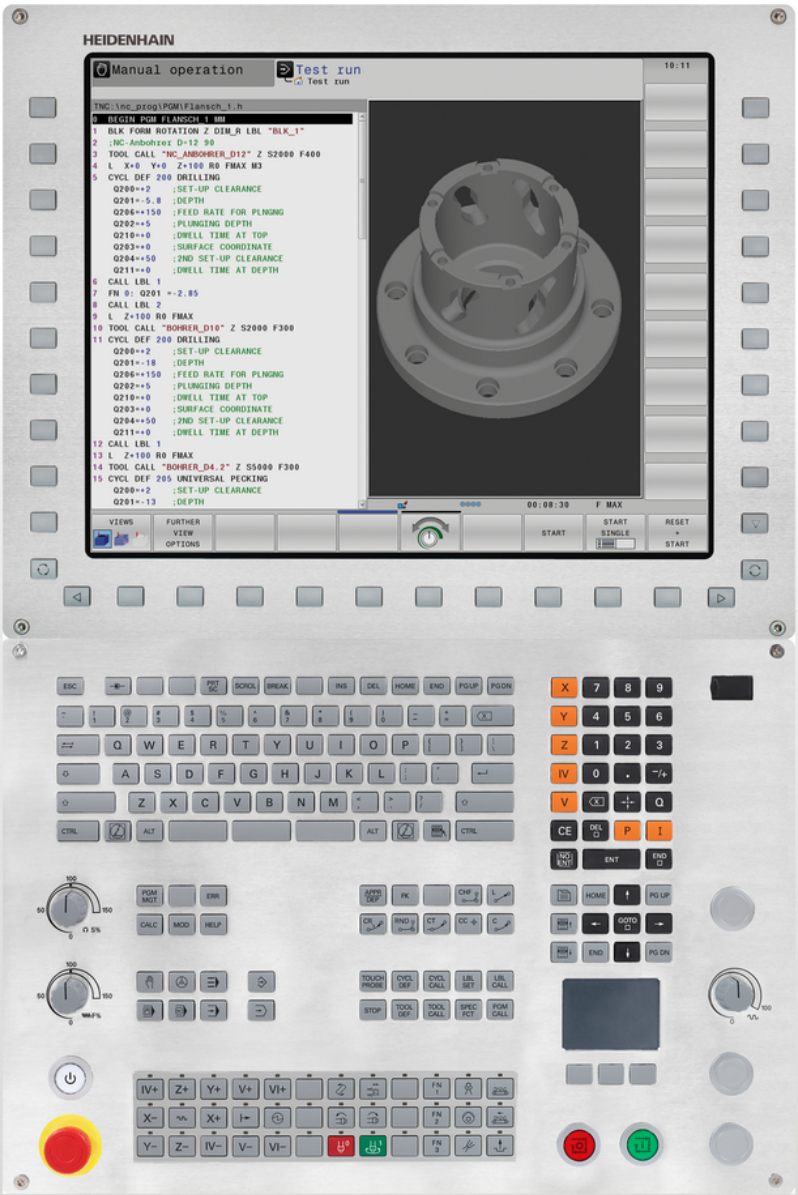
HEIDENHAIN



TNC 640

Manuel d'utilisation
Programmation des cycles

Logiciels CN
340590-07
340591-07
340595-07

Français (fr)
9/2016

Principes

Remarques concernant ce manuel

Vous trouverez ci-après une liste des symboles utilisés dans ce manuel

⇨	Ce symbole signale que vous devez tenir compte des remarques particulières relatives à la fonction concernée.
⚠	**AVERTISSEMENT !** Ce symbole signale une situation dangereuse possible qui pourrait être à l'origine de blessures légères si elle ne pouvait être évitée.
!	Ce symbole signale qu'il existe un ou plusieurs dangers en relation avec l'utilisation de la fonction décrite : ■ Dangers pour la pièce ■ Dangers pour l'élément de serrage ■ Dangers pour l'outil ■ Dangers pour la machine ■ Dangers pour l'opérateur
	Ce symbole indique que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. L'action d'une fonction peut être différente d'une machine à l'autre.
	Ce symbole vous signale qu'un autre manuel d'utilisation contient davantage d'informations sur cette fonction.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions en nous écrivant à l'adresse e-mail suivante : **tnc-userdoc@heidenhain.de**..

Type de TNC, logiciel et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions dont disposent les TNCs à partir des numéros de logiciel CN suivants :

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
TNC 640	340590-07
TNC 640 E	340591-07
TNC 640 Poste de programmation	340595-07

La lettre E désigne la version Export de la TNC. La version Export de la TNC est soumise à la restriction suivante :

- Interpolation linéaire sur 4 axes maximum

Le constructeur de machines adapte les fonctions TNC qui conviennent le mieux à chacune des ses machines par l'intermédiaire des paramètres machine. Dans ce manuel figurent ainsi des fonctions qui n'existent pas dans toutes les TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines :

- Etalonnage d'outils à l'aide du TT

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur de votre machine pour connaître les fonctions présentes sur votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de participer à de telles formations afin de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de la TNC.

Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions TNC sans aucun rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de la TNC 640. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation.

ID du manuel d'utilisation Dialogue Texte clair : 892903-xx.

ID du manuel d'utilisation DIN/ISO : 892909-xx.

Options de logiciel

La TNC 640 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Additional Axis (options 0 à 7)	
Axe supplémentaire	1 à 8 boucles d'asservissement supplémentaires
Advanced Function Set 1 (option 8)	
Fonctions étendues - Groupe 1	**Usinage avec plateau circulaire :** ■ Contours sur le développé d'un cylindre ■ Avance en mm/min **Conversions de coordonnées :** inclinaison du plan d'usinage
Advanced Function Set 2 (option 9)	
Fonctions étendues - Groupe 2 avec licence d'exportation	**Usinage 3D :** ■ Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups ■ Correction d'outil 3D par vecteur normal à la surface ■ Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Maintien de l'outil perpendiculaire au contour ■ Correction du rayon d'outil dans le sens perpendiculaire au sens du mouvement et au sens de l'outil **Interpolation :** En ligne droite sur 6 axes
HEIDENHAIN DNC (option 18)	
	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
Display Step (option 23)	
Résolution d'affichage	**Précision de programmation :** ■ Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm ■ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (option 40)	
Contrôle dynamique anti-collision	■ Le constructeur de la machine définit les objets à contrôler ■ Avertissement en mode Manuel ■ Interruption de programme en mode Automatique ■ Contrôle également des déplacements sur 5 axes

DXF Converter (option 42)

Convertisseur DXF	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Transfert de contours et de motifs de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de sections de contour à partir de programmes en Texte clair

Adaptive Feed Control – AFC (option 45)

Asservissement adaptatif de l'avance	■ Acquisition de la puissance de broche réelle au moyen d'une passe d'apprentissage ■ Définition des limites à l'intérieur desquelles l'asservissement automatique de l'avance sera actif ■ Asservissement tout automatique de l'avance lors de l'usinage

KinematicsOpt (option 48)

Optimisation de la cinématique de la machine	■ Sauvegarde/restauration de la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active

Mill-Turning (option 50)

Mode Fraisage/Tournage	**Fonctions :** ■ Commutation mode Fraisage/Tournage ■ Vitesse de coupe constante ■ Compensation du rayon de la dent ■ Cycles de tournage ■ Cycle 880 : Fraisage de roues dentées (options 50 et 131)

KinematicsComp (option 52)

Compensation 3D dans l'espace avec licence d'exportation	Compensation des erreurs de position et de composants

3D-ToolComp (option 92)

Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque avec licence d'exportation	■ Pour compenser l'écart du rayon de l'outil en fonction de l'angle d'attaque sur la pièce ■ Valeurs de correction dans le tableau de valeurs de correction ■ Condition requise : travailler avec des séquences **LN**

Extended Tool Management (option 93)

Gestion avancée des outils	basée sur Python

Advanced Spindle Interpolation (option 96)

Broche interpolée	**Tournage interpol :** ■ Cycle 291 : Couplage Tournage interpolé ■ Cycle 292 Finition de contour Tournage interpolé

Spindle Synchronism (option 131)

Synchronisation des broches	■ Synchronisation des broches de fraisage et de tournage ■ Cycle 880 : Fraisage de roues dentées (options 50 et 131)

Type de TNC, logiciel et fonctions

Remote Desktop Manager (option 133)	
Commande des ordinateurs à distance	■ Windows sur un ordinateur distinct ■ Intégré dans l'interface de la TNC

Synchronizing Functions (option 135)	
Fonctions de synchronisation	**Fonction de couplage en temps réel (Real Time Coupling – RTC) :** Couplage d'axes

Visual Setup Control – VSC (option 136)	
Contrôle visuel par caméra de la situation de serrage	■ Enregistrement de la situation de serrage avec un système par caméra de HEIDENHAIN ■ Comparaison optique entre l'état réel et l'état nominal de la zone d'usinage

Cross Talk Compensation – CTC (option 141)	
Compensation de couplage d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation du TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (option 142)	
Asservissement adaptatif en fonction de la position	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe

Load Adaptive Control – LAC (option 143)	
Asservissement adaptatif en fonction de la charge	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du poids réel de la pièce

Active Chatter Control – ACC (option 145)	
Réduction active des vibrations	Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Active Vibration Damping – AVD (option 146)	
Atténuation active des vibrations	Amortissement des vibrations de la machine en vue d'améliorer la qualité de surface de la pièce

Niveau de développement (fonctions upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **F**eature **C**ontent **L**evel (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas des fonctions FCL lorsque votre TNC reçoit une mise à jour de logiciel.

> ⇨ Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour sont disponibles sans surcoût.

Dans ce manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par la mention **FCL n**, **n** précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

L'acquisition payante des codes correspondants vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Lieu d'implantation prévu

La TNC correspond à la classe A selon EN 55022. Elle est prévue essentiellement pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Ce produit utilise l'Open Source Software. Vous trouverez d'autres informations sur la commande à

- Mode Programmation
- Fonction MOD
- Softkey **REMARQUES SUR LA LICENCE**

Paramètres optionnels

HEIDENHAIN continue de développer sans cesse l'ensemble de cycles proposés. Ainsi, il se peut que l'introduction d'un nouveau logiciel s'accompagne également de nouveaux paramètres Q pour les cycles. Ces nouveaux paramètres Q sont des paramètres facultatifs qui n'existaient pas alors forcément sur des versions de logiciels antérieures. Dans le cycle, ces paramètres se trouvent toujours à la fin de la définition du cycle. Pour connaître les paramètres Q en option qui ont été ajoutés à ce logiciel, reportez-vous à la vue d'ensemble "Nouvelles fonctions et fonctions modifiées des logiciels 34059x-05". Vous pouvez vous-même décider si vous souhaitez définir les paramètres Q optionnels ou bien si vous préférez les supprimer avec la touche NO ENT. Vous pouvez également enregistrer la valeur définie par défaut. Si vous avez supprimé par erreur un paramètre Q optionnel, ou bien si vous souhaitez étendre les cycles de vos programmes existants après une mise à jour logicielle, vous pouvez également insérer ultérieurement des paramètres Q optionnels. La procédure vous est décrite ci-après.

Pour insérer ultérieurement des paramètres Q optionnels :

- Appelez la définition de cycle
- Appuyez sur la touche Flèche Droite jusqu'à ce que les nouveaux paramètres Q s'affichent.
- Validez la valeur entrée par défaut ou entrez une nouvelle valeur.
- Si vous souhaitez enregistrer le nouveau paramètre Q, quittez le menu en appuyant à nouveau sur la touche Flèche Droite ou sur la touche END.
- Si vous ne souhaitez pas enregistrer le nouveau paramètre Q, appuyez sur la touche NO ENT.

Compatibilité

Les programmes d'usinage que vous avez créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN plus ancienne (à partir de la TNC 150 B) peuvent en grande partie être exécutés avec la nouvelle version de logiciel de la TNC 640. Même si de nouveaux paramètres optionnels ("Paramètres optionnels") ont été ajoutés à des cycles existants, vous pouvez en principe toujours exécuter vos programmes comme vous en avez l'habitude. Cela est possible grâce à la valeur configurée par défaut. Si vous souhaitez exécuter en sens inverse, sur une commande antérieure, un programme qui a été créé sous une nouvelle version de logiciel, vous pouvez supprimer les différents paramètres Q optionnels de la définition de cycle avec la touche NO ENT. Vous obtiendrez ainsi un programme rétrocompatible qui convient. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence d'ERREUR est créée par la TNC lors de l'ouverture du fichier.

Nouvelles fonctions cycles pour les logiciels 34059x-04

- Le tréma et le symbole du diamètre ont été ajoutés au jeu de caractères admis dans le cycle d'usinage 225 Gravure voir "GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)", page 319
- Nouveau cycle d’usinage 275 : Fraisage en tourbillon voir "RAINURE TROCHOÏDALE (cycle 275, DIN/ISO : G275)", page 225
- Nouveau cycle d’usinage 233 : Surfaçage voir "SURFACAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)", page 180
- Dans le cycle 205 Perçage profond universel, il est désormais possible de définir une avance de retrait voir "Paramètres du cycle", page 97
- Une avance d’approche a été ajoutée dans les cycles de fraisage de filets 26x voir "Paramètres du cycle", page 125
- Le paramètre Q305 N° DANS TABLEAU a été ajouté au cycle 404 voir "Paramètres du cycle", page 488
- Le paramètre Q395 REF. PROFONDEUR a été ajouté dans les cycles de perçage 200, 203 et 205 pour analyser la valeur T-ANGLE voir "Paramètres du cycle", page 97
- Plusieurs paramètres de programmation ont été ajoutés au cycle 241 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE voir "PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241)", page 102
- Le cycle de palpage 4 MESURE 3D a été introduit voir "MESURE 3D (cycle 4)", page 603

Nouvelles fonctions et fonctions modifiées des logiciels 34059x-05

- Nouveau cycle 880 TAILLAGE ROUE DENTEE (options logicielles 50 et 131), voir "TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880)", page 450
- Nouveau cycle 292 FINITION DE CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel 96), voir "TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)", page 300
- Nouveau cycle 291 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel 96) , voir "COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)", page 311
- Nouveau cycle pour LAC (Load Adapt. Control) Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge (option de logiciel 143), voir "CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ ISO : G239, option de logiciel 143)", page 329
- Le cycle 270 : DONNEES DE TRACE DE CONTOUR a été ajouté à la liste des cycles proposés (options de logiciel 19), voir "DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270)", page 224
- Cycle 39 Fraisage de contour extérieur sur POURTOUR CYLINDRIQUE (option de logiciel 1) été ajouté à la liste des cycles proposés, voir "POURTOUR D'UN CYLINDRE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1)", page 247
- Le sigle CE, le caractère ß, le signe @ et l'heure système ont été ajoutés au jeu de caractères du cycle d'usinage 225 Gravure voir "GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)", page 319
- Le paramètre optionnel Q439 a été ajouté aux cycles 252-254 , voir "Paramètres du cycle", page 155
- Les paramètres optionnels Q401 et Q404 ont été ajoutés au cycle 22, voir "EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122)", page 213
- L’avance de plongée Q488 a été ajoutée aux cycles 841, 842, 851, 852, voir "Paramètres du cycle", page 392
- Le paramètre optionnel Q536 a été ajouté au cycle 484 , voir "Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)", page 687
- Il est possible de recourir au tournage excentrique avec le cycle 800 (option 50), voir "CONFIGURATION TOURNAGE (cycle 800, DIN/ISO : G800)", page 342

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-06

- Nouveau cycle 258 TENON POLYGONAL, voir "TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258)", page 175
- Nouveaux cycles 600 et 601 pour le contrôle de la situation de serrage par caméra (option de logiciel 136), voir "Surveillance vidéo de la situation de serrage VSC (option 136)", page 624
- Le paramètre Q561 a été ajouté au cycle 291 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel 96), voir "COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)", page 311
- Les paramètres Q498 et Q531 ont été ajoutés aux cycles 421, 422 et 427, voir "MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421)", page 563
- Dans le cycle 247 qui permet de définir le point d'origine, le numéro de point d'origine peut être sélectionné dans le tableau de presets, voir "DEFINIR ORIGINE (cycle 247, DIN/ISO : G247)", page 275
- Le comportement de la temporisation en haut a été adapté dans les cycles 200 et 203 voir "PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203)", page 88
- Le cycle 205 effectue le dégagement des copeaux sur la surface de coordonnées voir "PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205)", page 95
- Si elle est active pendant l'usinage, la fonction M110 est maintenant prise en compte dans les cycles SL pour les arcs de cercle intérieurs corrigés voir "Cycles SL", page 202

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-07

- Nouveau cycle 444 pour le palpage 3D d'une coordonnée de votre choix, voir "MESURE 3D (cycle 444)", page 605
- Le paramètre Q406 a été ajouté au cycle 451. Il permet, avec KinematicsComp (option logicielle 52), de compenser les erreurs de position angulaires qui ont été mesurées sur les axes rotatifs, voir "MESURE DE LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)", page 654
- Le paramètre Q455 a été ajouté au cycle 460. Il permet, avec KinematicsComp (option logicielle 52), d'acquérir, de mémoriser et de compenser les erreurs qui ont été déterminées, voir "ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460)", page 612
- Dans le procès-verbal des cycles 451 et 452 de KinematicsOpt, la position mesurée pour les axes rotatifs peut être émise avant et après l'optimisation, voir "MESURE DE LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)", page 654, voir "COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option)", page 669
- Les paramètres Q516, Q367 et Q574 ont été ajoutés au cycle 225. Ils permettent de définir un point d'origine pour une position de texte donnée, ou de mettre une longueur de texte ou une hauteur de caractères à l'échelle. Le pré-positionnement d'une gravure sur une trajectoire circulaire a été modifié. voir "GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)", page 319
- Les paramètres Q510, Q511 et Q462 ont été ajoutés au cycle 861. Il est ainsi possible de programmer un recouvrement, un facteur d'avance et un comportement de retrait au choix, voir "GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)", page 414
- Les paramètres Q510, Q511 et Q462 ont été ajoutés au cycle 862. Il est ainsi possible de programmer un recouvrement, un facteur d'avance et un comportement de retrait au choix, voir "GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)", page 418
- Les paramètres Q510, Q511 et Q462 ont été ajoutés au cycle 871. Il est ainsi possible de programmer un recouvrement, un facteur d'avance et un comportement de retrait au choix, voir "GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)", page 427
- Les paramètres Q510, Q511 et Q462 ont été ajoutés au cycle 872. Il est ainsi possible de programmer un recouvrement, un facteur d'avance et un comportement de retrait au choix, voir "GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)", page 430

- Les paramètres Q510, Q511 et Q462 ont été ajoutés au cycle 860. Il est ainsi possible de programmer un recouvrement, un facteur d'avance et un comportement de retrait au choix, voir "GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)", page 423
- Les paramètres Q510, Q511 et Q462 ont été ajoutés au cycle 870. Il est ainsi possible de programmer un recouvrement, un facteur d'avance et un comportement de retrait au choix, voir "GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)", page 435
- L'option "2" a été ajoutée au paramètre Q499 du cycle 810. Il en résulte une adaptation de la position de l'outil si le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé, voir "TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)", page 364
- L'option "2" a été ajoutée au paramètre Q499 du cycle 815. Il en résulte une adaptation de la position de l'outil si le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé, voir "TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)", page 368
- L'option "2" a été ajoutée au paramètre Q499 du cycle 820. Il en résulte une adaptation de la position de l'outil si le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé, voir "TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)", page 386
- L'option "2" a été ajoutée au paramètre Q340 des cycles 481 - 483. Cela permet de contrôler l'outil sans apporter aucune modification au tableau d'outils,voir "Etalonner la longueur de l'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481)", page 689, voir "Etalonner le rayon de l'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482)", page 691, voir "Etalonner complètement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483)", page 693
- Le paramètre Q439 a été ajouté au cycle 251. La stratégie de finition a en outre été révisée, voir "POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251)", page 147
- La stratégie de finition du cycle 252 a été révisée, voir "POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252)", page 152
- Les paramètres Q369 et Q439 ont été ajoutés au cycle 275, voir "RAINURE TROCHOÏDALE (cycle 275, DIN/ISO : G275)", page 225

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-07

Sommaire

1 Principes de base / vues d'ensemble....53
2 Utiliser les cycles d'usinage....57
3 Cycles d'usinage : perçage....77
4 Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets....109
5 Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures....145
6 Cycles d'usinage : définitions de motifs....191
7 Cycles d'usinage : poche avec contour....201
8 Cycles d'usinage : corps d'un cylindre....235
9 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour....253
10 Cycles : conversions de coordonnées....267
11 Cycles : fonctions spéciales....291
12 Cycles : tournage....335
13 Travail avec les cycles palpeurs....463
14 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce....473
15 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine....495
16 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces....551
17 Cycles palpeurs : fonctions spéciales....599
18 Surveillance vidéo de la situation d'usinage VSC (option de logiciel 136)....623
19 Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique....647
20 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils....679
21 Tableau récapitulatif: Cycles....695

1 Principes de base / vues d'ensemble.....53

1.1 Introduction.....54

1.2 Groupes de cycles disponibles.....55

Résumé des cycles d'usinage.....55

Résumé des cycles de palpage.....56

2 Utiliser les cycles d'usinage ... 57

2.1 Travailler avec les cycles d'usinage ... 58

Cycles machine ... 58
Définir le cycle avec les softkeys ... 59
Définir le cycle avec la fonction GOTO ... 59
Appeler des cycles ... 60

2.2 Pré-définition de paramètres pour cycles ... 62

Résumé ... 62
Introduire GLOBAL DEF ... 63
Utiliser les données GLOBAL DEF ... 64
Données d'ordre général à effet global ... 65
Données à effet global pour les cycles de perçage ... 65
Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x ... 65
Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours ... 66
Données à effet global pour le comportement de positionnement ... 66
Données à effet global pour les fonctions de palpage ... 66

2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF ... 67

Application ... 67
Introduire PATTERN DEF ... 68
Utiliser PATTERN DEF ... 68
Définir des positions d'usinage ... 69
Définir une seule rangée ... 69
Définir un motif unique ... 70
Définir un cadre unique ... 71
Définir un cercle entier ... 72
Définir un arc de cercle ... 73

2.4 Tableaux de points ... 74

Description ... 74
Introduire un tableau de points ... 74
Ignorer certains points pour l'usinage ... 75
Sélectionner le tableau de points dans le programme ... 75
Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points ... 76

3 Cycles d'usinage : perçage ... 77

3.1 Principes de base ... 78

Résumé ... 78

3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240) ... 79

Mode opératoire du cycle ... 79
Attention lors de la programmation! ... 79
Paramètres du cycle ... 80

3.3 PERCAGE (cycle 200) ... 81

Mode opératoire du cycle ... 81
Attention lors de la programmation ! ... 81
Paramètres du cycle ... 82

3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO : G201) ... 83

Mode opératoire du cycle ... 83
Attention lors de la programmation ! ... 83
Paramètres du cycle ... 84

3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202) ... 85

Mode opératoire du cycle ... 85
Attention lors de la programmation ! ... 86
Paramètres du cycle ... 87

3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203) ... 88

Mode opératoire du cycle ... 88
Attention lors de la programmation ! ... 88
Paramètres du cycle ... 89

3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204) ... 91

Mode opératoire du cycle ... 91
Attention lors de la programmation ! ... 92
Paramètres du cycle ... 93

3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205) ... 95

Mode opératoire du cycle ... 95
Attention lors de la programmation ! ... 96
Paramètres du cycle ... 97

3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208) ... 99

Mode opératoire du cycle ... 99
Attention lors de la programmation ! ... 100
Paramètres du cycle ... 101

3.10 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241) ... 102

Mode opératoire du cycle ... 102
Attention lors de la programmation ! ... 102
Paramètres du cycle ... 103

3.11 Exemples de programmation ... 105

Exemple : cycles de perçage ... 105
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF ... 106

4 Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets 109

4.1 Principes de base 110

Résumé 110

4.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO: G206) 111

Mode opératoire du cycle 111
Attention lors de la programmation! 112
Paramètres du cycle 113

4.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207) 114

Mode opératoire du cycle 114
Attention lors de la programmation ! 115
Paramètres du cycle 116
Dégagement en cas d'interruption du programme 116

4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209) 117

Mode opératoire du cycle 117
Attention lors de la programmation ! 118
Paramètres du cycle 119

4.5 Principes de base pour le fraisage de filets 121

Conditions requises 121

4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262) 123

Mode opératoire du cycle 123
Attention lors de la programmation ! 124
Paramètres du cycle 125

4.7 FILETAGE SUR UN PAS (cycle 263, DIN/ISO : G263) 127

Mode opératoire du cycle 127
Attention lors de la programmation ! 128
Paramètres du cycle 129

4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO : G264) 131

Mode opératoire du cycle 131
Attention lors de la programmation ! 132
Paramètres du cycle 133

4.9 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO : G265)..... 135

Mode opératoire du cycle..... 135
Attention lors de la programmation !..... 136
Paramètres du cycle..... 137

4.10 FRAISAGE DE FILET (cycle 267, DIN/ISO : G267)..... 139

Mode opératoire du cycle..... 139
Attention lors de la programmation !..... 140
Paramètres du cycle..... 141

4.11 Exemples de programmation..... 143

Exemple : Taraudage..... 143

5 Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures 145

5.1 Principes de base 146

Résumé 146

5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251) 147

Mode opératoire du cycle 147
Remarques concernant la programmation 148
Paramètres du cycle 149

5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252) 152

Mode opératoire du cycle 152
Attention lors de la programmation! 154
Paramètres du cycle 155

5.4 FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253) 157

Mode opératoire du cycle 157
Attention lors de la programmation! 158
Paramètres du cycle 159

5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254 DIN/ISO : G254) 162

Mode opératoire du cycle 162
Attention lors de la programmation ! 163
Paramètres du cycle 164

5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256) 167

Mode opératoire du cycle 167
Attention lors de la programmation ! 168
Paramètres du cycle 169

5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257) 171

Mode opératoire du cycle 171
Attention lors de la programmation ! 172
Paramètres du cycle 173

5.8 TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258) 175

Mode opératoire du cycle 175
Attention lors de la programmation ! 176
Paramètres du cycle 177

5.9 SURFACAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)..... 180

Mode opératoire du cycle..... 180

Attention lors de la programmation !..... 184

Paramètres du cycle..... 185

5.10 Exemples de programmation..... 188

Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure..... 188

6 Cycles d'usinage : définitions de motifs ... 191

6.1 Principes de base ... 192

Résumé ... 192

6.2 MOTIF DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220) ... 193

Mode opératoire du cycle ... 193
Attention lors de la programmation! ... 193
Paramètres du cycle ... 194

6.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221) ... 196

Mode opératoire du cycle ... 196
Attention lors de la programmation ! ... 196
Paramètres du cycle ... 197

6.4 Exemples de programmation ... 198

Exemple : Cercles de trous ... 198

7 Cycles d'usinage : poche avec contour ... 201

7.1 Cycles SL ... 202

Principes de base ... 202
Résumé ... 203

7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37) ... 204

Attention lors de la programmation! ... 204
Paramètres du cycle ... 204

7.3 Contours superposés ... 205

Principes de base ... 205
Sous-programmes : poches superposées ... 205
Surface „d'addition“ ... 206
Surface „de soustraction“ ... 207
Surface „d'intersection“ ... 208

7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120) ... 209

Attention lors de la programmation ! ... 209
Paramètres du cycle ... 210

7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121) ... 211

Mode opératoire du cycle ... 211
Attention lors de la programmation ! ... 212
Paramètres du cycle ... 212

7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122) ... 213

Mode opératoire du cycle ... 213
Attention lors de la programmation ! ... 214
Paramètres du cycle ... 215

7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123) ... 217

Mode opératoire du cycle ... 217
Attention lors de la programmation ! ... 218
Paramètres du cycle ... 218

7.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124) ... 219

Mode opératoire du cycle ... 219
Attention lors de la programmation ! ... 220
Paramètres du cycle ... 221

7.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125)....222

Mode opératoire du cycle....222
Attention lors de la programmation!....222
Paramètres du cycle....223

7.10 DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270)....224

Attention lors de la programmation !....224
Paramètres du cycle....224

7.11 RAINURE TROCHOÏDALE (cycle 275, DIN/ISO : G275)....225

Mode opératoire du cycle....225
Attention lors de la programmation !....227
Paramètres du cycle....228

7.12 Exemples de programmation....230

Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche....230
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés....232
Exemple: Tracé de contour....234

8 Cycles d'usinage : corps d'un cylindre 235

8.1 Principes de base 236

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre 236

8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1) 237

Exécution d'un cycle 237

Attention lors de la programmation ! 238

Paramètres du cycle 239

8.3 CORPS D'UN CYLINDRE rainurage (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1) 240

Mode opératoire du cycle 240

Attention lors de la programmation ! 241

Paramètres du cycle 242

8.4 CORPS D'UN CYLINDRE fraisage d'un ilot oblong (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1) 244

Mode opératoire du cycle 244

Attention lors de la programmation ! 245

Paramètres du cycle 246

8.5 POURTOUR D'UN CYLINDRE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1) 247

Exécution d'un cycle 247

Attention lors de la programmation ! 248

Paramètres du cycle 249

8.6 Exemples de programmation 250

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27 250

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28 252

9 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour 253

9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour 254

Principes de base 254
Sélectionner le programme avec les définitions de contour 256
Définir les descriptions de contour 256
Introduire une formule complexe de contour 257
Contours superposés 258
Usinage du contour avec les cycles SL 260
Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour 261

9.2 Cycles SL avec formule complexe de contour 264

Principes de base 264
Introduire une formule simple de contour 266
Usinage du contour avec les cycles SL 266

10 Cycles : conversions de coordonnées ... 267

10.1 Principes de base ... 268

Résumé ... 268
Effet des conversions de coordonnées ... 268

10.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54) ... 269

Effet ... 269
Paramètres du cycle ... 269

10.3 Décalage du POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53) ... 270

Effet ... 270
Attention lors de la programmation! ... 271
Paramètres du cycle ... 271
Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN ... 272
Editer un tableau de points zéro en mode Programmation ... 272
Configurer le tableau points zéro ... 274
Quitter le tableau points zéro ... 274
Affichages d'état ... 274

10.4 DEFINIR ORIGINE (cycle 247, DIN/ISO : G247) ... 275

Effet ... 275
Attention avant de programmer! ... 275
Paramètres du cycle ... 275
Affichages d'état ... 275

10.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28) ... 276

Effet ... 276
Attention lors de la programmation ! ... 277
Paramètres du cycle ... 277

10.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73) ... 278

Effet ... 278
Attention lors de la programmation ! ... 279
Paramètres du cycle ... 279

10.7 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72) ... 280

Effet ... 280
Paramètres du cycle ... 280

10.8 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26)....281

Effet....281
Attention lors de la programmation !....281
Paramètres du cycle....282

10.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)....283

Effet....283
Attention lors de la programmation !....284
Paramètres du cycle....284
Désactivation....285
Positionner les axes rotatifs....285
Affichage de positions dans le système incliné....286
Surveillance de la zone d'usinage....286
Positionnement dans le système incliné....287
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées....287
Marche à suivre pour usiner avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE....288

10.10 Exemples de programmation....289

Exemple : cycles de conversion de coordonnées....289

11 Cycles : fonctions spéciales....291

11.1 Principes de base....292

Résumé....292

11.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04)....293

Fonction....293

Paramètres du cycle....293

11.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)....294

Fonction du cycle....294

Attention lors de la programmation !....294

Paramètres du cycle....295

11.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)....296

Fonction du cycle....296

Attention lors de la programmation!....296

Paramètres du cycle....296

11.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62)....297

Fonction du cycle....297

Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO....297

Attention lors de la programmation !....298

Paramètres du cycle....299

11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)....300

Déroulement du cycle....300

Attention lors de la programmation !....302

Paramètres du cycle....304

Variantes d'usinage....306

Définir l'outil....308

11.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)....311

Déroulement du cycle....311

Attention lors de la programmation !....311

Paramètres du cycle....314

Définir l'outil....315

11.8 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)..... 319

Mode opératoire du cycle.....319
Attention lors de la programmation !.....319
Paramètres du cycle..... 320
Caractères autorisés..... 322
Caractères non imprimables..... 322
Graver des variables du système..... 323

11.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)..... 324

Mode opératoire du cycle.....324
Attention lors de la programmation !.....326
Paramètres du cycle..... 327

11.10 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143)..... 329

Déroulement du cycle.....329
Attention lors de la programmation !.....330
Paramètres du cycle..... 330

11.11 Exemples de programmation..... 331

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291.....331
Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292.....333

12 Cycles : tournage ... 335

12.1 Cycles de tournage (option de logiciel 50) ... 336

Résumé ... 336
Travailler avec les cycles ... 339
Actualisation de la pièce brute (FUNCTION TURNDATA) ... 340

12.2 CONFIGURATION TOURNAGE (cycle 800, DIN/ISO : G800) ... 342

Description ... 342
Effet ... 345
Attention lors de la programmation ! ... 345
Paramètres du cycle ... 346

12.3 ANNULATION DE LA CONFIGURATION DE TOURNAGE (cycle 801, DIN/ISO : G801) ... 348

Attention lors de la programmation ! ... 348
Effet ... 348
Paramètres du cycle ... 348

12.4 Principes de base des cycles multipasses ... 349

12.5 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811) ... 350

Application ... 350
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 350
Mode opératoire du cycle de finition ... 351
Attention lors de la programmation! ... 351
Paramètres du cycle ... 352

12.6 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812) ... 353

Application ... 353
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 353
Mode opératoire du cycle de finition ... 354
Attention lors de la programmation ! ... 354
Paramètres du cycle ... 355

12.7 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813) ... 357

Application ... 357
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 357
Mode opératoire du cycle de finition ... 358
Attention lors de la programmation ! ... 358
Paramètres du cycle ... 359

12.8 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)..... 360

Application..... 360
Mode opératoire du cycle d'ébauche..... 360
Mode opératoire du cycle de finition..... 361
Attention lors de la programmation !..... 361
Paramètres du cycle..... 362

12.9 TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)..... 364

Application..... 364
Mode opératoire du cycle d'ébauche..... 364
Mode opératoire du cycle de finition..... 365
Attention lors de la programmation !..... 365
Paramètres du cycle..... 366

12.10 TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)..... 368

Application..... 368
Mode opératoire du cycle d'ébauche..... 368
Mode opératoire du cycle de finition..... 369
Attention lors de la programmation !..... 369
Paramètres du cycle..... 370

12.11 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)..... 372

Application..... 372
Mode opératoire du cycle d'ébauche..... 372
Mode opératoire du cycle de finition..... 373
Attention lors de la programmation !..... 373
Paramètres du cycle..... 374

12.12 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)..... 375

Application..... 375
Mode opératoire du cycle d'ébauche..... 375
Mode opératoire du cycle de finition..... 376
Attention lors de la programmation !..... 376
Paramètres du cycle..... 377

12.13 TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823) ... 379

Application ... 379
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 379
Mode opératoire du cycle de finition ... 380
Attention lors de la programmation ! ... 380
Paramètres du cycle ... 381

12.14 TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824) ... 382

Application ... 382
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 382
Mode opératoire du cycle de finition ... 383
Attention lors de la programmation ! ... 383
Paramètres du cycle ... 384

12.15 TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820) ... 386

Application ... 386
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 386
Mode opératoire du cycle de finition ... 387
Attention lors de la programmation ! ... 387
Paramètres du cycle ... 388

12.16 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841) ... 390

Application ... 390
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 390
Mode opératoire du cycle de finition ... 391
Attention lors de la programmation ! ... 391
Paramètres du cycle ... 392

12.17 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842) ... 393

Application ... 393
Mode opératoire du cycle d'ébauche ... 393
Mode opératoire du cycle de finition ... 394
Attention lors de la programmation ! ... 394
Paramètres du cycle ... 395

12.18 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840) 398

Application 398
Mode opératoire du cycle d'ébauche 398
Mode opératoire du cycle de finition 399
Attention lors de la programmation ! 399
Paramètres du cycle 400

12.19 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851) 402

Application 402
Mode opératoire du cycle d'ébauche 402
Mode opératoire du cycle de finition 403
Attention lors de la programmation ! 403
Paramètres du cycle 404

12.20 TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852) 405

Application 405
Mode opératoire du cycle d'ébauche 405
Mode opératoire du cycle de finition 406
Attention lors de la programmation ! 406
Paramètres du cycle 407

12.21 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850) 410

Application 410
Mode opératoire du cycle d'ébauche 410
Mode opératoire du cycle de finition 411
Attention lors de la programmation ! 411
Paramètres du cycle 412

12.22 GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861) 414

Application 414
Mode opératoire du cycle d'ébauche 414
Mode opératoire du cycle de finition 415
Attention lors de la programmation ! 415
Paramètres du cycle 416

12.23 GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862) 418

Application 418
Mode opératoire du cycle d'ébauche 418
Mode opératoire du cycle de finition 419
Attention lors de la programmation ! 419
Paramètres du cycle 420

12.24 GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860) 423

Application 423
Mode opératoire du cycle d'ébauche 423
Mode opératoire du cycle de finition 424
Attention lors de la programmation ! 424
Paramètres du cycle 425

12.25 GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871) 427

Application 427
Mode opératoire du cycle d'ébauche 427
Mode opératoire du cycle de finition 427
Attention lors de la programmation ! 428
Paramètres du cycle 428

12.26 GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872) 430

Application 430
Mode opératoire du cycle d'ébauche 430
Mode opératoire du cycle de finition 431
Attention lors de la programmation ! 431
Paramètres du cycle 432

12.27 GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870) 435

Application 435
Mode opératoire du cycle d'ébauche 435
Mode opératoire du cycle de finition 436
Attention lors de la programmation ! 436
Paramètres du cycle 437

12.28 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831) ... 439

Application ... 439
Mode opératoire du cycle ... 439
Attention lors de la programmation ! ... 440
Paramètres du cycle ... 441

12.29 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832) ... 442

Application ... 442
Mode opératoire du cycle ... 442
Attention lors de la programmation ! ... 443
Paramètres du cycle ... 444

12.30 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830) ... 446

Application ... 446
Mode opératoire du cycle ... 446
Attention lors de la programmation ! ... 447
Paramètres du cycle ... 448

12.31 TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880) ... 450

Déroulement du cycle ... 450
Attention lors de la programmation ! ... 451
Paramètres du cycle ... 453
Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550) ... 455

12.32 CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892) ... 456

Application ... 456
Attention lors de la programmation ! ... 457
Paramètres du cycle ... 458

12.33 Exemple de programmation ... 459

Exemple : épaulement avec gorge ... 459
Exemple de fraisage de dentures ... 461

13 Travail avec les cycles palpeurs 463

13.1 Généralités sur les cycles palpeurs 464

Mode opératoire 464
Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel 464
Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique 464
Des cycles palpeurs en mode automatique 465

13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs! 467

Course de déplacement maximale jusqu'au point de palpage : DIST dans le tableau de palpeurs 467
Distance d'approche jusqu'au point de palpage : SET_UP dans le tableau de palpeurs 467
Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : TRACK dans le tableau palpeurs 467
Palpeur à commutation, avance de palpage : F dans le tableau de palpeurs 468
Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : FMAX 468
Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : F_PREPOS dans le tableau de palpeurs 468
Exécuter les cycles palpeurs 469

13.3 Tableau des palpeurs 470

Information générale 470
Editer des tableaux de palpeurs 470
Données du palpeur 471

14 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce.....473

14.1 Principes de base.....474

Résumé.....474

Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce.....475

14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400).....476

Mode opératoire du cycle.....476

Attention lors de la programmation !.....476

Paramètres du cycle.....477

14.3 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401).....479

Mode opératoire du cycle.....479

Attention lors de la programmation !.....479

Paramètres du cycle.....480

14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402).....482

Mode opératoire du cycle.....482

Attention lors de la programmation !.....482

Paramètres du cycle.....483

14.5 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403).....485

Mode opératoire du cycle.....485

Attention lors de la programmation !.....485

Paramètres du cycle.....486

14.6 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404).....488

Mode opératoire du cycle.....488

Paramètres du cycle.....488

14.7 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405).....489

Mode opératoire du cycle.....489

Attention lors de la programmation !.....490

Paramètres du cycle.....491

14.8 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous.....493

15 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine.....495

15.1 Principes.....496

Récapitulatif.....496

Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine.....498

15.2 POINT DE REFERENCE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408).....500

Mode opératoire du cycle.....500

Attention lors de la programmation !.....501

Paramètres du cycle.....502

15.3 POINT DE REFERENCE CENTRE ILOT OBLONG (cycle 409, DIN/ISO : G409).....504

Mode opératoire du cycle.....504

Attention lors de la programmation !.....504

Paramètres du cycle.....505

15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410).....507

Mode opératoire du cycle.....507

Attention lors de la programmation !.....508

Paramètres du cycle.....509

15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411).....511

Mode opératoire du cycle.....511

Attention lors de la programmation !.....512

Paramètres du cycle.....513

15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO : G412).....515

Mode opératoire du cycle.....515

Attention lors de la programmation !.....516

Paramètres du cycle.....517

15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO : G413).....520

Mode opératoire du cycle.....520

Attention lors de la programmation !.....521

Paramètres du cycle.....522

15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO : G414).....525

Mode opératoire du cycle.....525

Attention lors de la programmation !.....526

Paramètres du cycle.....527

15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO : G415)..... 530

Mode opératoire du cycle.....530
Attention lors de la programmation !.....531
Paramètres du cycle..... 532

15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416).....535

Mode opératoire du cycle.....535
Attention lors de la programmation !.....536
Paramètres du cycle..... 537

15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417)..... 539

Mode opératoire du cycle.....539
Attention lors de la programmation !.....539
Paramètres du cycle..... 540

15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418).....541

Mode opératoire du cycle.....541
Attention lors de la programmation !.....542
Paramètres du cycle..... 543

15.13 POINT DE REFERENCE SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO : G419).....545

Mode opératoire du cycle.....545
Attention lors de la programmation !.....545
Paramètres du cycle..... 546

15.14 Exemple : initialiser le point d'origine : centre d'un secteur circulaire et la face supérieure de la pièce.....548

15.15 Exemple : initialiser le point d'origine sur la face supérieure de la pièce et au centre du cercle de trous.....549

16 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces ... 551

16.1 Principes de base ... 552

Résumé ... 552
Enregistrer les résultats des mesures ... 553
Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q ... 555
Etat de la mesure ... 555
Surveillance des tolérances ... 555
Surveillance d'outil ... 556
Système de référence pour les résultats de la mesure ... 557

16.2 PLAN DE REERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55) ... 558

Mode opératoire du cycle ... 558
Attention lors de la programmation! ... 558
Paramètres du cycle ... 558

16.3 PLAN DE REERENCE polaire (cycle 1) ... 559

Mode opératoire du cycle ... 559
Attention lors de la programmation ! ... 559
Paramètres du cycle ... 559

16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420) ... 560

Mode opératoire du cycle ... 560
Attention lors de la programmation ! ... 560
Paramètres du cycle ... 561

16.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421) ... 563

Mode opératoire du cycle ... 563
Attention lors de la programmation ! ... 564
Paramètres du cycle ... 565

16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO : G422) ... 568

Mode opératoire du cycle ... 568
Attention lors de la programmation ! ... 569
Paramètres du cycle ... 570

16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO : G423) ... 573

Mode opératoire du cycle ... 573
Attention lors de la programmation ! ... 574
Paramètres du cycle ... 575

16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO : G424) 577

Mode opératoire du cycle 577
Attention lors de la programmation ! 577
Paramètres du cycle 578

16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO : G425) 580

Mode opératoire du cycle 580
Attention lors de la programmation ! 580
Paramètres du cycle 581

16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO : G426) 583

Mode opératoire du cycle 583
Attention lors de la programmation ! 583
Paramètres du cycle 584

16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO : G427) 586

Mode opératoire du cycle 586
Attention lors de la programmation ! 587
Paramètres du cycle 588

16.12 MESURE D'UN CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G430) 590

Mode opératoire du cycle 590
Attention lors de la programmation ! 590
Paramètres du cycle 591

16.13 MESURER PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431) 593

Mode opératoire du cycle 593
Attention lors de la programmation ! 594
Paramètres du cycle 594

16.14 Exemples de programmation 596

Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire avec reprise d'usinage 596
Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure 598

17 Cycles palpeurs : fonctions spéciales....599

17.1 Principes de base....600

Résumé....600

17.2 MESURE (cycle 3)....601

Mode opératoire du cycle....601
Attention lors de la programmation !....601
Paramètres du cycle....602

17.3 MESURE 3D (cycle 4)....603

Mode opératoire du cycle....603
Attention lors de la programmation !....603
Paramètres du cycle....604

17.4 MESURE 3D (cycle 444)....605

Mode opératoire du cycle....605
Paramètres du cycle....607
En tenir compte pendant la programmation !....609

17.5 Etalonnage du palpeur à commutation....610

17.6 Afficher les valeurs d'étalonnage....611

17.7 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460)....612

17.8 ETALONNAGE DE LA LONGUEUR TS (cycle 461, DIN/ISO : G461)....616

17.9 ETALONNAGE DU RAYON TS, INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462)....618

17.10 ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463)....620

18 Surveillance vidéo de la situation d'usinage VSC (option de logiciel 136)....623

18.1 Surveillance vidéo de la situation de serrage VSC (option 136)....624

Principes de base....624
Générer une image live....626
Gérer des données de surveillance....628
Récapitulatif....630
Résultat de l'analyse d'image....631
Configuration....632
Définir une zone de surveillance....634
Requêtes possibles....635

18.2 Zone d'usinage globale (cycle 600)....636

Application....636
Générer des images de référence....636
Phase de surveillance....639
Attention lors de la programmation !....639
Paramètres du cycle....640

18.3 Zone d'usinage locale (cycle 601)....641

Application....641
Générer des images de référence....641
Phase de surveillance....644
Attention lors de la programmation !....644
Paramètres du cycle....645

19 Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique 647

19.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt) 648

Principes 648
Résumé 649

19.2 Conditions requises 650

Attention lors de la programmation! 650

19.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option) 651

Mode opératoire du cycle 651
Attention lors de la programmation ! 651
Paramètres du cycle 652
Fonction de fichier journal 652
Remarques sur le maintien des données 653

19.4 MESURE DE LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option) 654

Mode opératoire du cycle 654
Sens du positionnement 656
Machines avec axes à denture Hirth 657
Choisir le nombre des points de mesure 658
Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine 659
Mesure de la cinématique : précisionprécision 659
Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration 660
Jeu à l'inversion 661
Attention lors de la programmation ! 662
Paramètres du cycle 664
Différents modes (Q406) 667
Fonction de fichier journal 668

19.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option) 669

Mode opératoire du cycle 669
Attention lors de la programmation ! 671
Paramètres du cycle 672
Alignement des têtes interchangeables 674
Compensation de dérive 676
Fonction de fichier journal 678

20 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils....679

20.1 Principes de base....680

Résumé....680
Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483....681
Définir les paramètres machine....682
Données dans le tableau d'outils TOOL.T....684

20.2 Etalonnage TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480)....686

Mode opératoire du cycle....686
Attention lors de la programmation!....686
Paramètres du cycle....686

20.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)....687

Principes....687
Mode opératoire du cycle....687
Attention lors de la programmation !....688
Paramètres du cycle....688

20.4 Etalonner la longueur de l'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481)....689

Mode opératoire du cycle....689
Attention lors de la programmation !....690
Paramètres du cycle....690

20.5 Etalonner le rayon de l'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482)....691

Mode opératoire du cycle....691
Attention lors de la programmation !....691
Paramètres du cycle....692

20.6 Etalonner complètement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483)....693

Mode opératoire du cycle....693
Attention lors de la programmation !....693
Paramètres du cycle....694

21 Tableau récapitulatif: Cycles.....695

21.1 Tableau récapitulatif.....696

Cycles d'usinage..... 696
Cycles de tournage..... 698
Cycles palpeurs..... 699

1

Principes de base / vues d'ensemble

1.1 Introduction

Les opérations d'usinage répétitives comprenant plusieurs phases d'usinage sont mémorisées dans la TNC sous forme de cycles. Les conversions de coordonnées et certaines fonctions spéciales sont elles aussi disponibles sous forme de cycles. La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert.

Attention, risque de collision!

Des opérations d'usinage complexes peuvent être réalisées avec certains cycles. Pour des raisons de sécurité, un test graphique du programme est conseillé avant l'usinage !

Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles dont le numéro est supérieur à 200 (p. ex. **Q210 = Q1**), une modification du paramètre affecté (p. ex. Q1) n'est pas active après la définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (p. ex. **Q210**).

Si vous définissez un paramètre d'avance pour les cycles d'usinage supérieurs à 200, au lieu d'une valeur numérique, vous pouvez aussi attribuer par softkey l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** (softkey **FAUTO**). Selon le cycle et le paramètre d'avance concernés, les alternatives qui vous sont proposées sont les suivantes : **FMAX** (avance rapide), **FZ** (avance par dent) et **FU** (avance par tour).

Après une définition de cycle, une modification de l'avance **FAUTO** n'a aucun effet car la TNC attribue en interne l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** au moment du traitement de la définition du cycle.

Si vous voulez effacer un cycle qui occupe plusieurs séquences, la TNC affiche un message demandant si vous voulez effacer complètement le cycle.

1.2 Groupes de cycles disponibles

Résumé des cycles d'usinage

CYCL DEF

- La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

Softkey	Groupe de cycles	Page
PERCAGE/ FILET	Cycles de perçage profond, d'alésage à l'alésoir, d'alésage à l'outil et de lamage	78
PERCAGE/ FILET	Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	110
POCHES/ TENONS/ RAINURES	Cycles pour le fraisage de poches, de tenons, de rainures et pour le surfaçage	146
CONVERS. COORDON.	Cycles de conversion de coordonnées permettant de décaler, tourner, mettre en miroir, agrandir et réduire les contours de votre choix	268
CYCLES SL	Cycles SL (Subcontur-List) permettant d'usiner des contours composés de plusieurs parties de contours superposées/assemblées entre elles et cycles pour l'usinage de pourtours cylindriques et le fraisage en tourbillon	236
MOTIFS DE POINTS	Cycles de création de motifs de points, p. ex. cercle de trous ou surface de trous	192
TOURNAGE	Cycles pour les opérations de tournage et le fraisage de roues dentées	336
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux pour la temporisation, l'appel de programme, l'orientation de la broche, la gravure, la tolérance, le tournage interpolé et le calcul de charge	292

▷

- Si nécessaire, commuter vers les cycles d'usinage personnalisés du constructeur. De tels cycles d'usinage peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine

Résumé des cycles de palpage

TOUCH PROBE

- La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

Softkey	Groupe de cycles	Page
ROTATION	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	474
PT D'ORIG.	Cycles de définition automatique du point d'origine	496
MESURER	Cycles de contrôle automatique de la pièce	552
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	600
ETALONNER TS	Etalonnage du palpeur	612
CINEMATIQ.	Cycles pour la mesure automatique de la cinématique	474
TT CYCLES	Cycles d'étalonnage automatique d'outils (activés par le constructeur de la machine)	680
SURVEILLANCE AVEC CAMERA	Cycles destinés au contrôle de la situation de serrage par caméra VSC (option de logiciel 136)	624

▷

- Si nécessaire, commuter vers les cycles palpeurs personnalisés à la machine. De tels cycles palpeurs peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine

2

Utiliser les cycles d'usinage

2.1 Travailler avec les cycles d'usinage

Cycles machine

En plus des cycles HEIDENHAIN, les constructeurs de machines proposent leurs propres cycles qu'ils ont intégré dans la TNC. Pour ces cycles, une numérotation séparée est disponible :

- Cycles 300 à 399
  Cycles spécifiques à la machine à définir avec la touche **CYCL DEF**.
- Cycles 500 à 599
  Cycles palpeurs spécifiques à la machine à définir avec la touche **TOUCH PROBE**.

Reportez-vous pour cela à la description des fonctions dans le manuel de votre machine.

Dans certains cas, les cycles personnalisés utilisent des paramètres de transfert déjà utilisés dans les cycles standards HEIDENHAIN. Pour utiliser parallèlement des cycles DEF actifs (cycles que la TNC exécute automatiquement lors de la définition des cycles) et des cycles CALL actifs (cycles que vous devez appeler pour l'exécution).

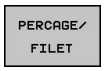
Informations complémentaires: "Appeler des cycles", page 60

En cas de problèmes d'écrasement des paramètres de transfert qui sont utilisés à plusieurs reprises, procéder comme suit :

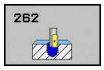
- Les cycles actifs avec DEF doivent toujours être programmés avant les cycles actifs avec CALL
- Entre la définition d'un cycle actif avec CALL et l'appel de cycle correspondant, ne programmer un cycle actif avec DEF qu'après être certain qu'il n'y a pas d'interaction des paramètres de transfert des deux cycles

Définir le cycle avec les softkeys

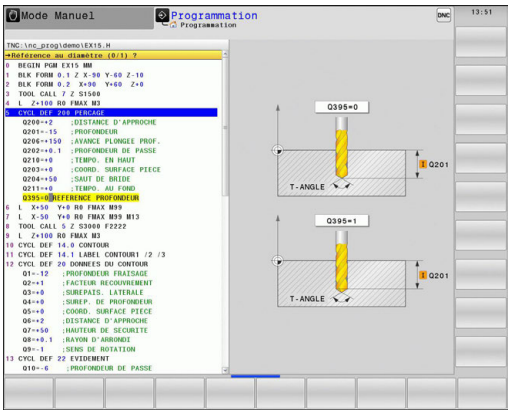
- La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles



- Sélectionner le groupe de cycles, p. ex., cycles de perçage



- Sélectionner le cycle, par ex. **FRAISAGE DE FILETS**. La TNC ouvre une boîte de dialogue dans laquelle il faut renseigner toutes les données requises et affiche en même temps, dans la moitié droite de l'écran, un graphique dans lequel le paramètre à renseigner est mis en évidence.
- Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque saisie avec la touche **ENT**.
- La TNC ferme le dialogue lorsque vous avez introduit toutes les données requises



Définir le cycle avec la fonction GOTO

- La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

- La TNC ouvre la fenêtre de sélection smartSelect contenant la liste de cycles
- Sélectionnez le cycle souhaité avec les touches fléchées ou la souris. La TNC ouvre alors la boîte de dialogue du cycle, comme décrit précédemment.

Exemple de séquences CN

7 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=3	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR

Appeler des cycles

Conditions requises

Avant d'appeler un cycle, programmez dans tous les cas :

- **BLK FORM** pour la représentation graphique (nécessaire uniquement pour le test graphique)
- Appel de l'outil
- Sens de rotation broche (fonction auxiliaire M3/M4)
- Définition du cycle (CYCL DEF).

Tenez compte des remarques complémentaires indiquées lors de la description de chaque cycle.

Les cycles suivants sont actifs dès leur définition dans le programme d'usinage. Vous ne pouvez et ne devez pas appeler ces cycles :

- Cycles 220 de motifs de points sur un cercle ou 221 de motifs de points sur une grille
- Cycle SL 14 CONTOUR
- Cycle SL 20 DONNEES DU CONTOUR
- Cycle 32 TOLERANCE
- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycle 9 TEMPORISATION
- tous les cycles palpeurs

Vous pouvez appeler tous les autres cycles avec les fonctions décrites ci-après.

Appel de cycle avec CYCL CALL

La fonction **CYCL CALL** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point de départ du cycle correspond à la dernière position programmée avant la séquence CYCL CALL.

CYCL CALL

- Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche **CYCL CALL**.
- Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la softkey **CYCL CALL M**
- Au besoin, entrer la fonction auxiliaire M (p. ex. **M3** pour activer la broche) ou fermer la boîte de dialogue avec la touche **END**

Appel de cycle avec CYCL CALL PAT

La fonction **CYCL CALL PAT** appelle le dernier cycle d'usinage défini à toutes les positions que vous avez définies dans une définition de motif PATTERN DEF ou dans un tableau de points.

Informations complémentaires: "Définition de motifs avec PATTERN DEF", page 67

Informations complémentaires: "Tableaux de points", page 74

Appel de cycle avec CYCL CALL POS

La fonction **CYCL CALL POS** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**.

La TNC positionne l'outil à la position indiquée dans **CYCL CALL POS** avec la logique de positionnement.

- Si la position actuelle dans l'axe d'outil est supérieure à l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC exécute d'abord un positionnement dans le plan d'usinage à la position programmée, puis dans l'axe d'outil
- Si la position actuelle dans l'axe d'outil est en dessous de l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC positionne l'outil d'abord à la hauteur de sécurité, puis dans le plan d'usinage à la position programmée

Trois axes de coordonnées doivent toujours être programmés dans la séquence **CYCL CALL POS**. Vous pouvez modifier la position initiale de manière simple avec la coordonnée dans l'axe d'outil. Elle agit comme un décalage d'origine supplémentaire .

L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** sert uniquement à aborder la position initiale programmée dans cette séquence.

Généralement, la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est abordée par la TNC avec correction de rayon désactivée (R0).

Si vous appelez avec **CYCL CALL POS** un cycle dans lequel une position initiale a été définie (p. ex. le cycle 212), la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Dans le cycle, programmez par conséquent toujours 0 pour la position initiale.

Appel de cycle avec M99/M89

La fonction à effet non modal **M99** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. **M99** peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement. L'outil se déplace à cette position, puis la TNC appelle le dernier cycle d'usinage défini.

Si la TNC doit exécuter automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, vous devez programmer le premier appel de cycle avec **M89**

Pour annuler l'effet de **M89**, programmez

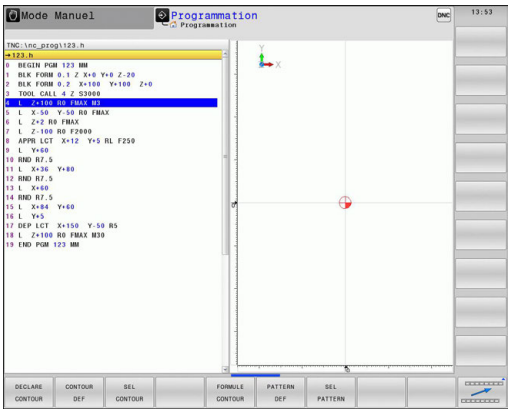
- **M99** dans la dernière séquence de positionnement, ou
- Vous définissez un nouveau cycle d'usinage avec **CYCL DEF**.

2.2 Pré-définition de paramètres pour cycles

Résumé

Tous les cycles 20 à 25 avec des numéros supérieurs à 200 utilisent toujours les mêmes paramètres de cycle, comme p. ex. la distance d'approche **Q200**, que vous devrez renseigner à chaque définition de cycle. La fonction **GLOBAL DEF** vous permet de définir ces paramètres de manière centralisée au début du programme. Ils agissent alors de manière globale dans tous les cycles d'usinage qui sont utilisés dans le programme. Dans chacun des cycles d'usinage, les valeurs proposées sont celles qui ont été définies au début du programme.

Les fonctions GLOBAL DEF suivantes sont disponibles :

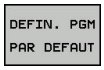


Softkey	Motifs d'usinage	Page
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général	65
105 GLOBAL DEF PERCAGE	GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de perçage	65
110 GLOBAL DEF FRAIS PCHE	GLOBAL DEF FRAISAGE DE POCHES Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de fraisage de poches	65
111 GLOBAL DEF FRAIS CONT	GLOBAL DEF FRAISAGE DE CONTOURS Définition de paramètres spéciaux pour le fraisage de contours	66
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONNEMENT Définition du mode opératoire avec **CYCL CALL PAT**	66
120 GLOBAL DEF PALPAGE	GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de palpage	66

Introduire GLOBAL DEF

- Mode : appuyer sur la touche **Programmation**

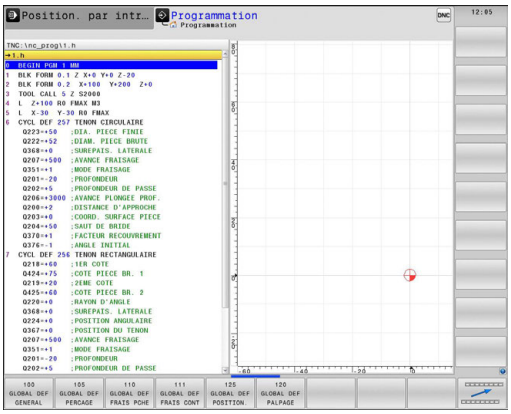
- Sélectionner des fonctions spéciales : appuyer sur la touche SPEC FCT



- Sélectionner les fonctions pour les paramètres par défaut

- Appuyer sur la softkey **GLOBAL DEF**

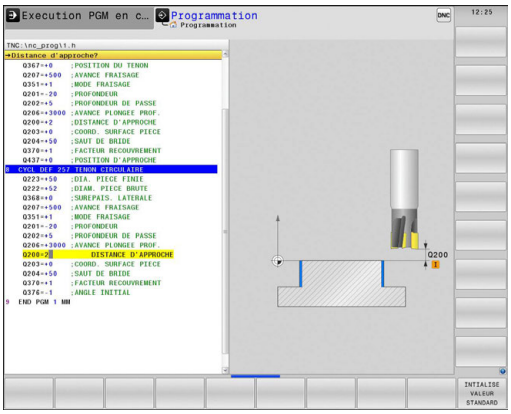
- Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey **GLOBAL DEF GENERAL**
- Renseigner les définitions requises en validant chaque fois avec la touche **ENT**



Utiliser les données GLOBAL DEF

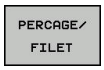
Si vous avez introduit des fonctions GLOBAL DEF en début de programme, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global quand vous définissez n'importe quel cycle d'usinage.

Procédez de la manière suivante :



- Mode : appuyer sur la touche Programmer

- Sélectionner des cycles d'usinage : appuyer sur la touche CYCLE DEF



- Sélectionner le groupe de cycles, p. ex. cycles de perçage

- Sélectionner le cycle désiré, p. ex. **PERÇAGE**
- La TNC affiche la softkey **INTIALISE VALEUR STANDARD** s'il existe pour cela un paramètre global.

- Appuyer sur la softkey **INTIALISE VALEUR STANDARD** : la TNC inscrit le mot **PREDEF** (de l'anglais : Prédéfini) dans la définition de cycle. La liaison est ainsi établie avec le paramètre **GLOBAL DEF** que vous aviez défini en début de programme.

!

Attention, risque de collision!

Notez que toutes les modifications ultérieures de la configuration du programme ont une incidence sur l'ensemble de l'usinage. Le déroulement de l'usinage peut s'en trouver fortement affecté.

Si vous introduisez une valeur fixe dans un cycle d'usinage, cette valeur n'est pas modifiée par les fonctions **GLOBAL DEF**.

Données d'ordre général à effet global

- **Distance d'approche** : distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors d'une approche automatique de la position de départ du cycle sur l'axe d'outil.
- **Saut de bride** : position à laquelle la TNC positionne l'outil à la fin d'une phase d'usinage. A cette hauteur, l'outil aborde la position d'usinage suivante dans le plan d'usinage.
- **Positionnement F** : avance à laquelle la TNC déplace l'outil à l'intérieur d'un cycle
- **Retrait F**: Avance suivant laquelle la TNC rétracte l'outil

Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage 2xx.

Données à effet global pour les cycles de perçage

- **Retrait brise-copeaux** : valeur utilisée par la TNC pour dégager l'outil lors du brise-copeaux
- **Temporisation au fond** : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- **Temporisation en haut** : durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche

Ces paramètres sont valables pour les cycles de perçage, de taraudage et de fraisage de filets 200 à 209, 240, 241 et 262 à 267.

Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x

- **Facteur recouvrement** : le rayon d'outil multiplié par le facteur de recouvrement est égal à la passe latérale
- **Mode fraisage** : en avalant/en opposition
- **Stratégie de plongée** : plongée dans la matière, hélicoïdale, pendulaire ou verticale

Paramètres valables pour les cycles de fraisage 251 à 257

Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours

- **Distance d'approche** : distance qui sépare la face frontale de l'outil de la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de départ du cycle dans l'axe d'outil
- **Hauteur de sécurité** : hauteur en valeur absolue sur laquelle aucune collision avec la pièce n'est possible (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle)
- **Facteur recouvrement** : facteur permettant d'obtenir la passe latérale en le multipliant par le rayon d'outil
- **Mode fraisage** : en avalant/en opposition

Paramètres valables pour les cycles SL 20, 22, 23, 24 et 25

Données à effet global pour le comportement de positionnement

- **Comportement positionnement** : retrait sur l'axe d'outil à la fin d'une étape d'usinage : au saut de bride ou à la position au début de l'Unit

Les paramètres sont valables pour tous les cycles d'usinage quand vous appelez le cycle concerné avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

Données à effet global pour les fonctions de palpage

- **Distance d'approche** : distance entre la tige de palpage et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de palpage
- **Hauteur de sécurité** : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC déplace le palpeur entre les points de mesure si l'option **Aborder hauteur sécurité** est activée
- **Déplacement haut. sécu.** : choisir si la TNC doit se déplacer entre les points de mesure à la distance d'approche ou bien à la hauteur de sécurité

Paramètres valables pour tous les cycles palpeurs 4xx

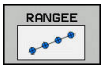
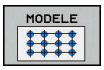
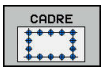
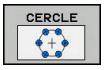
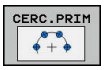
2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF

Application

La fonction **PATTERN DEF** permet de définir de manière simple des motifs d'usinage réguliers que vous pouvez appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**. Comme pour les définitions de cycles, vous disposez aussi de figures d'aide décrivant les paramètres à introduire lors de la définition des motifs.

> **!** **PATTERN DEF** ne doit être utilisé qu'en liaison avec l'axe d'outil Z !

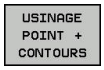
Motifs d'usinage disponibles :

Softkey	Motifs d'usinage	Page
	POINT Définition d'au maximum 9 positions d'usinage au choix	69
	RANGEE Définition d'une seule rangée, horizontale ou orientée	69
	MOTIF Définition d'un seul motif, horizontal, orienté ou déformé	70
	CADRE Définition d'un seul cadre, horizontal, orienté ou déformé	71
	CERCLE Définition d'un cercle entier	72
	ARC DE CERCLE Définition d'un arc de cercle	73

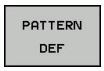
Introduire PATTERN DEF

- Mode : appuyer sur la touche **Programmation**

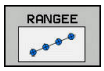
- Sélectionner des fonctions spéciales : appuyer sur la touche SPEC FCT



- Sélectionner les fonctions d'usinage de contours et de points



- Appuyer sur la softkey **PATTERN DEF**



- Sélectionner le motif d'usinage de votre choix, par exemple en appuyant sur la softkey "Une rangée"
- Renseigner les définitions requises en validant chaque fois avec la touche **ENT**

Utiliser PATTERN DEF

Dès lors que vous avez défini le motif, vous pouvez l'appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

Informations complémentaires: "Appeler des cycles", page 60

Sur le motif d'usinage que vous avez choisi, la TNC exécute alors le dernier cycle d'usinage défini.

Un motif d'usinage reste actif jusqu'à ce que vous en définissiez un nouveau ou bien jusqu'à ce que vous ayez sélectionné un tableau de points avec la fonction **SEL PATTERN**.

Avec l'amorce de séquence, vous pouvez choisir le point de votre choix à partir duquel lancer ou poursuivre l'usinage.

Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation en Texte clair"

Entre les points, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité. La TNC utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée dans l'axe de broche lors de l'appel du cycle, soit la valeur du paramètre du cycle Q204. Elle choisit la valeur la plus élevée des deux.

Définir des positions d'usinage

Vous pouvez introduire jusqu'à 9 positions d'usinage. Valider chaque position introduite avec la touche **ENT**.

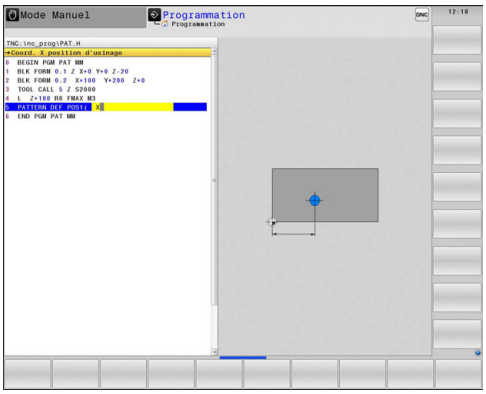
POS1 doit être programmé avec des coordonnées absolues. POS2 à POS9 peuvent être programmés en absolu et/ou en incrémental.

Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

- POS1: **Coord. X position d'usinage** (absolu) : entrer la coordonnée X
- POS1: **Coord. Y position d'usinage** (absolu) : entrer la coordonnée Y
- POS1: **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer
- POS2: **Coord. X position d'usinage** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée X
- POS2: **Coord. X position d'usinage** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée Y
- POS2: **Coord. X position d'usinage** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée Z

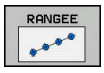
Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
```



Définir une seule rangée

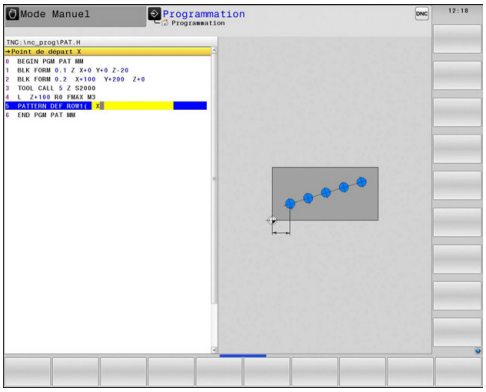
Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Point de départ X** (absolu) : coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe X.
- **Point de départ Y**(absolu) : coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe X
- **Distance positions d'usinage** (incrémental) : distance entre les positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible
- **Nombre d'usinages** : nombre de positions d'usinage
- **Pivot de l'ensemble du motif** (absolu) : angle de rotation autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer.

Séquences CN

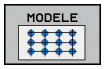
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
     (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
     +0)
```



Définir un motif unique

Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

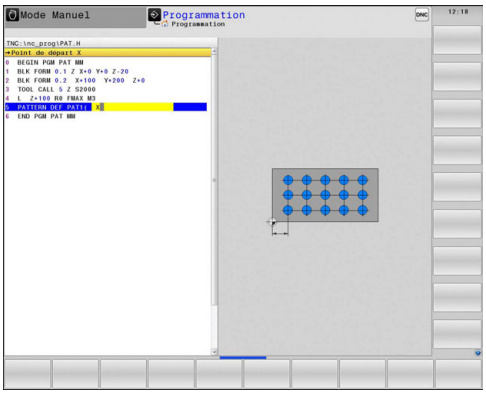
Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.



- **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ du motif sur l'axe X
- **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ du motif sur l'axe Y
- **Distance positions d'usinage X** (en incrémental) : distance entre les points d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- **Distance positions d'usinage Y** (en incrémental) : distance entre les points d'usinage dans le sens Y Valeur positive ou négative possible
- **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes que compte le motif
- **Nombre de lignes** : nombre total de lignes que compte le motif
- **Pivot de l'ensemble du motif** (en absolu) : angle de rotation autour duquel l'ensemble du motif doit tourner autour du point d'origine. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- **Pivot axe principal** : angle de rotation autour duquel seul l'axe principal du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- **Pivot axe auxiliaire** : angle de rotation autour duquel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer.

Séquences CN

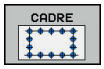
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Définir un cadre unique

Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

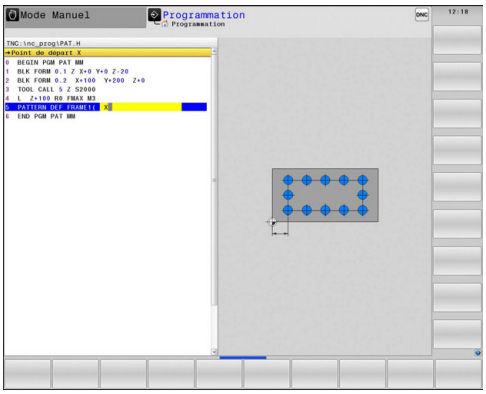
Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.



- **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe X
- **Point de départ Y**(en absolu) : coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe Y
- **Distance positions d'usinage X** (en incrémental) : distance entre les points d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- **Distance positions d'usinage Y** (en incrémental) : distance entre les points d'usinage dans le sens Y Valeur positive ou négative possible
- **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes que compte le motif
- **Nombre de lignes** : nombre total de lignes que compte le motif
- **Pivot de l'ensemble du motif** (en absolu) : angle de rotation autour duquel l'ensemble du motif doit tourner autour du point d'origine. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- **Pivot axe principal** : angle de rotation autour duquel seul l'axe principal du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- **Pivot axe auxiliaire** : angle de rotation autour duquel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer.

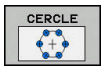
Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
   (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
   +0)
```



Définir un cercle entier

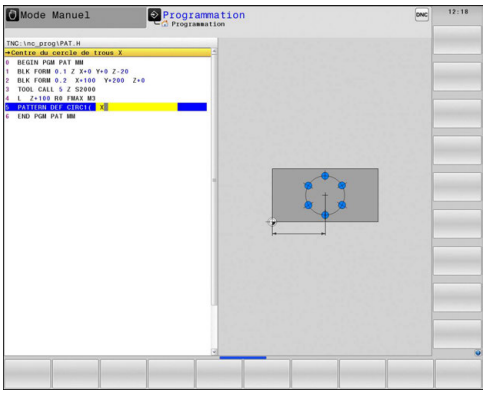
Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe X
- **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe Y
- **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- **Nombre d'usinages** : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer.

Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```



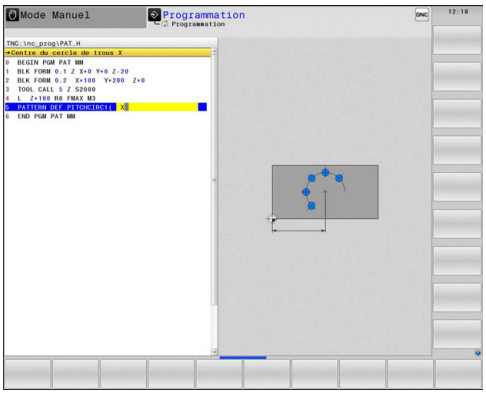
Définir un arc de cercle

Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

- **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe X
- **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe Y
- **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- **Incrément angulaire/Angle final** : angle polaire incrémental entre deux positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible En alternative, on peut introduire l'angle final (commutation par softkey)
- **Nombre d'usinages** : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer.

Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



2.4 Tableaux de points

Description

Si vous souhaitez exécuter successivement un ou plusieurs cycles sur un motif irrégulier de points, vous devez créer dans ce cas des tableaux de points.

Si vous utilisez des cycles de perçage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées des centres des trous. Si vous utilisez des cycles de fraisage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées du point initial du cycle concerné (p. ex. coordonnées du centre d'une poche circulaire). Les coordonnées dans l'axe de broche correspondent à la coordonnée de la surface de la pièce.

Introduire un tableau de points

- Mode : appuyer sur la touche **Programmation**

- Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**.

NOM FICHIER ?

- Introduire le nom et le type de fichier du tableau de points, valider avec la touche **ENT**.

- Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur **MM** ou **INCH**. La TNC commute vers la fenêtre de programme et affiche un tableau de points vide.

- Avec la softkey **INSERER LIGNE**, insérer de nouvelles lignes et entrer les coordonnées de la position d'usinage de votre choix.

Répéter la procédure jusqu'à ce que toutes les coordonnées souhaitées soient introduites.

Le nom du tableau de points doit commencer par une lettre.

Avec les softkeys **X OUT/ON**, **Y OUT/ON**, **Z OUT/ON** (seconde barre de softkeys), vous définissez les coordonnées que vous souhaitez introduire dans le tableau de points.

Ignorer certains points pour l'usinage.

Dans la colonne **FADE** du tableau de points, vous pouvez marquer le point défini sur une ligne sélectionnée de manière à ce qu'il ne soit pas usiné.

- Dans le tableau, sélectionner le point qui doit être masqué

- Sélectionner la colonne FADE

- Activer le masquage ou

- Désactiver le masquage

Sélectionner le tableau de points dans le programme

En mode **Programmation**, sélectionner le programme pour lequel le tableau de points doit être activé :

- Appeler la fonction de sélection du tableau de points : appuyer sur la touche **PGM CALL**

- Appuyer sur la softkey **TABLEAU DE POINTS**

Introduire le nom du tableau de points, valider avec la touche **END**. Si le tableau de points n'est pas mémorisé dans le même répertoire que le programme CN, vous devrez renseigner l'ensemble du chemin.

Exemple de séquence CN

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points

Avec **CYCL CALL PAT**, la TNC utilise le tableau contenant les points que vous avez définis en dernier (même si vous avez défini le tableau de points dans un programme imbriqué avec **CALL PGM**).

Si la TNC doit appeler le dernier cycle d'usinage défini aux points définis dans un tableau de points, programmez dans ce cas l'appel de cycle avec **CYCL CALL PAT**.

- Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche **CYCL CALL**.
- Appeler le tableau de points : appuyer sur la softkey **CYCL CALL PAT**.
- Programmer l'avance selon laquelle la TNC doit déplacer l'outil entre les points (aucune introduction : déplacement avec la dernière avance programmée, **FMAX** non valable)
- Si nécessaire, introduire une fonction auxiliaire M, valider avec la touche **END**.

Entre les points, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité. La TNC utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée dans l'axe de broche lors de l'appel du cycle, soit la valeur du paramètre du cycle Q204 en choisissant la plus élevée des deux.

Utilisez la fonction auxiliaire M103 si vous souhaitez vous déplacer en avance réduite lors du prépositionnement dans l'axe de broche,

Mode d'action du tableau de points avec les cycles SL et le cycle 12

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro.

Mode d'action du tableau de points avec les cycles 200 à 208 et 262 à 267

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du trou. Vous devez définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) à 0 si la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points doit être utilisée comme coordonnée du point initial.

Mode d'action du tableau de points avec les cycles 251 à 254

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du point initial du cycle. Vous devez définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) à 0 si la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points doit être utilisée comme coordonnée du point initial.

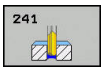
3

Cycles d'usinage : perçage

3.1 Principes de base

Résumé

La TNC propose les cycles suivants pour effectuer une grande variété d'opérations de perçage :

Softkey	Cycle	Page
	240 CENTRAGE Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, saisie (au choix) du diamètre de centrage/de la profondeur de centrage	79
	200 PERCAGE Avec prépositionnement automatique, saut de bride	81
	201 ALESAGE A L'ALESOIR Avec pré-positionnement automatique, saut de bride	83
	202 ALESAGE A L'OUTIL Avec prépositionnement automatique, saut de bride	85
	203 PERCAGE UNIVERSEL Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise copeaux, dégressivité	88
	204 LAMAGE EN TIRANT Avec prépositionnement automatique, saut de bride	91
	205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise copeaux, distance de sécurité	95
	208 FRAISAGE DE TROUS Avec prépositionnement automatique, saut de bride	99
	241 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE Avec pré-positionnement automatique au point de départ profond et définition de la vitesse de rotation et de l'arrosage	102

3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

2 L'outil centre, selon l'avance **F** programmée, jusqu'au diamètre de centrage ou jusqu'à la profondeur de centrage indiqué(e).

3 L'outil effectue une temporisation (si celle-ci a été définie) au fond du centrage.

4 Pour terminer, l'outil se déplace avec **FMAX** à la distance d'approche ou bien au saut de bride (si renseigné).

Attention lors de la programmation!

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

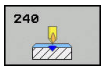
Le signe du paramètre de cycle **Q344** (diamètre) ou **Q201** (profondeur) définit le sens de l'usinage. Si vous programmez le diamètre ou la profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Attention, risque de collision!

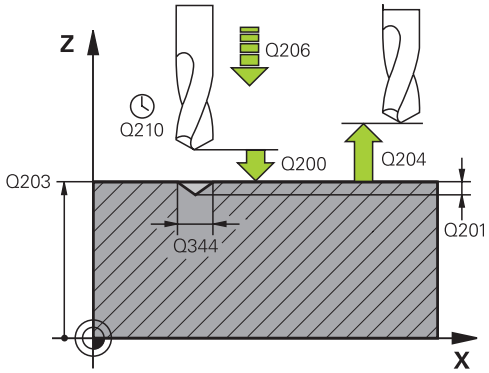
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

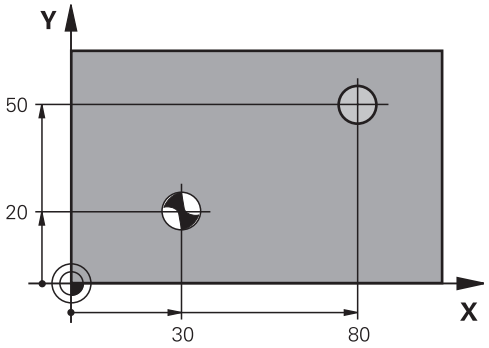
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez un **diamètre positif ou une profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide, pour se rendre à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q343 Choix diam./profondeur (1/0)** : vous sélectionnez ici si le centrage doit être réalisé par rapport au diamètre indiqué ou par rapport à la profondeur indiquée. Si la TNC doit effectuer le centrage au diamètre programmé, vous devez définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 : Centrage à la profondeur indiquée
  1 : Centrage au diamètre indiqué
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du centrage (pointe du cône de centrage) N'a d'effet que si l'on a défini Q343=0. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q344 Diamètre de contre-perçage** (avec signe) : diamètre de centrage N'a d'effet que si l'on a défini Q343=1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999





Séquences CN

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTRAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q343=1	;CHOIX DIAM./ PROFOND.
Q201=+0	;PROFONDEUR
Q344=-9	;DIAMETRE
Q206=250	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.1	;TEMPO. AU FOND
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100	;SAUT DE BRIDE
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

3.3 PERCAGE (cycle 200)

Mode opératoire du cycle

1 Selon l'avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce.
2 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe.
3 La TNC ramène l'outil, selon **FMAX**, à la distance d'approche, exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) puis le positionne, à nouveau avec **FMAX**, à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe.
4 Selon l'avance F programmée, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe.
5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée.
6 Partant du fond du trou, l'outil se déplace avec **FMAX** jusqu'à la distance d'approche ou jusqu'au saut de bride (si celui-ci a été programmé).

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Attention, risque de collision !

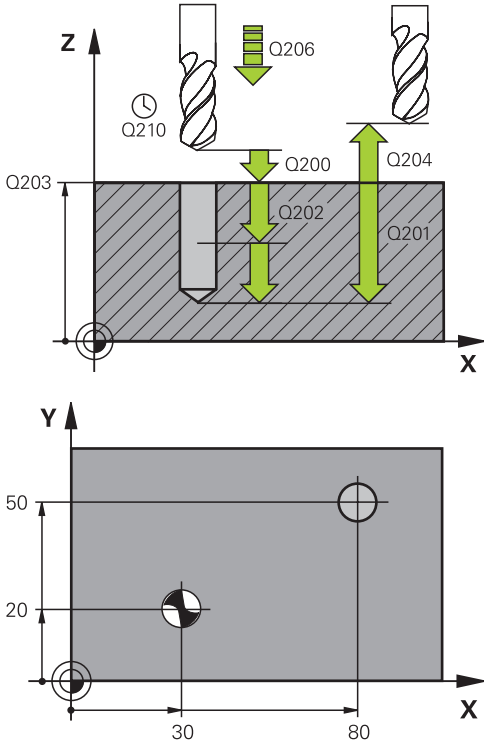
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous indiquez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) lorsqu'une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide pour se rendre à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil Plage de programmation : 0 à 99999,9999

  La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la hauteur de sécurité une fois que la TNC est sortie du trou pour dégager les copeaux. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la TNC doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
  1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil



Séquences CN

11 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15	;PROFONDEUR
Q206=250	;AVANCE PLONGEE PROF.AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.1	;TEMPO. AU FOND
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO : G201)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 Selon l'avance **F** introduite, l'outil alèse jusqu'à la profondeur programmée.
3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée).
4 Pour terminer, la TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance F et de là, toujours avec **FMAX**, au saut de bride (si celui-ci a été programmé).

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Attention, risque de collision !

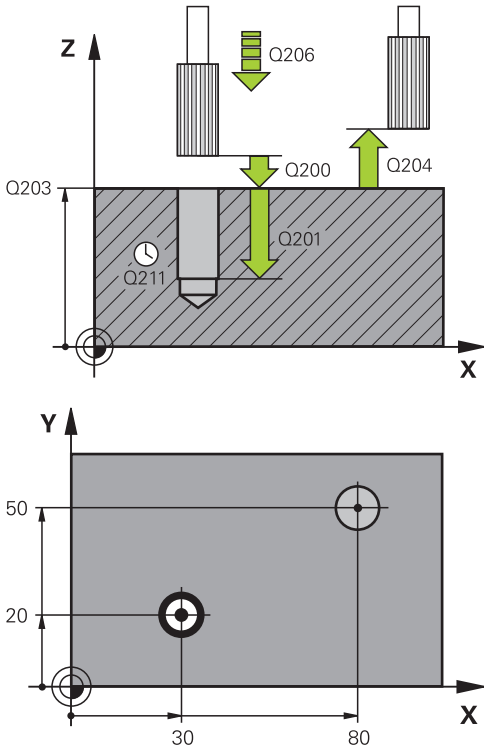
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide pour se rendre à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO : G201)

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésoir en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous entrez Q208 = 0, la sortie s'effectue alors avec l'avance de l'alésage à l'alésoir. Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Séquences CN

11 CYCL DEF 201 ALES.A L'ALESOIR	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15	;PROFONDEUR
Q206=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.5	;TEMPO. AU FOND
Q208=250	;AVANCE RETRAIT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100	;SAUT DE BRIDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M9	
15 L Z+100 FMAX M2	

3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce.
2 L'outil perce à la profondeur avec l'avance de perçage.
3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) avec la broche en rotation pour casser les copeaux.
4 Puis, la TNC exécute une orientation broche à la position définie dans le paramètre Q336.
5 Si le dégagement d'outil a été sélectionné, la TNC dégage l'outil de 0,2 mm (valeur fixe) dans la direction programmée.
6 Pour terminer, la TNC ramène l'outil à la distance d'approche selon l'avance de retrait et de là, avec **FMAX**, au saut de bride (si celui-ci a été programmé). Si Q214=0, le retrait a lieu le long de la paroi du trou.
7 Pour finir, la TNC positionne à nouveau l'outil au centre du trou.

3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202)

Attention lors de la programmation !

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Une fois l'usinage terminé, la TNC ramène l'outil au point de départ du plan d'usinage. Vous pouvez ainsi positionner à nouveau l'outil en incrémental.

Si les fonctions M7/M8 étaient actives avant l'appel du cycle, la TNC rétablit leur état actif à la fin du cycle.

Attention, risque de collision !

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

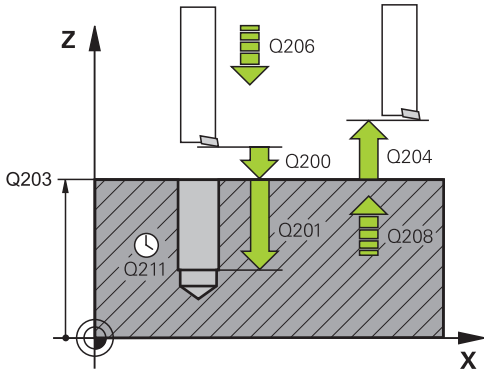
Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce que l'outil s'écarte de la paroi du trou.

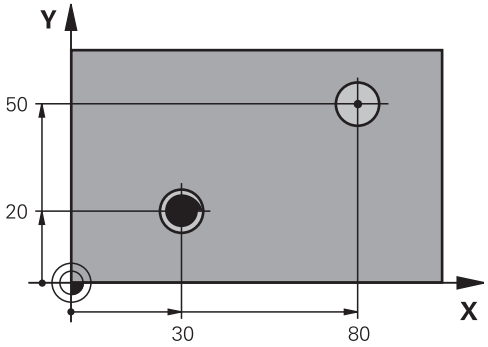
Vérifier où se trouve la pointe de l'outil si vous programmez une orientation de la broche à l'angle programmé au paramètre Q336 (par ex. en mode **Positionnement avec introd. man.**). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit orientée parallèle à un axe de coordonnées.

Lors du dégagement, la TNC tient compte automatiquement d'une rotation active du système de coordonnées.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous entrez Q208=0, l'avance de plongée en profondeur s'applique. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?** : vous définissez ici le sens dans lequel la TNC dégage l'outil
  au fond du trou (après l'orientation de la broche)
  0 : ne pas dégager l'outil**1** : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
  2 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  3 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
  4 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle auquel la TNC doit positionner l'outil avant son dégagement. Plage de programmation : -360,000 à 360,000





10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 ALES. A L'OUTIL	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15	;PROFONDEUR
Q206=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.5	;TEMPO. AU FOND
Q208=250	;AVANCE RETRAIT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100	;SAUT DE BRIDE
Q214=1	;SENS DEGAGEMENT
Q336=0	;ANGLE BROCHE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 L'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe selon l'avance **F** programmée.
3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil en respectant la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC ramène l'outil à la distance d'approche selon l'avance de retrait, exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) et le déplace, à nouveau avec **FMAX**, à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe.
4 Selon l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction (si celle-ci a été programmée).
5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage.
6 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour briser les copeaux. Au terme de la temporisation, il revient à la distance d'approche selon l'avance de retrait. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Attention, risque de collision !

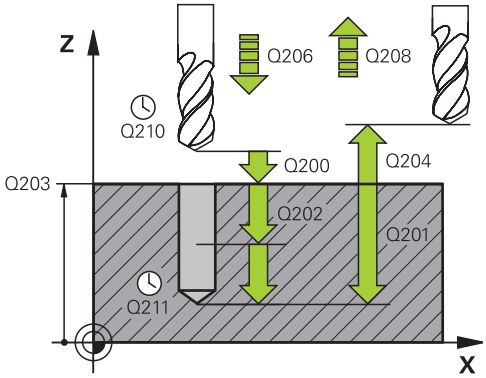
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil Plage de programmation : 0 à 99999,9999

  La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la hauteur de sécurité une fois que la TNC est sortie du trou pour dégager les copeaux. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : la TNC diminue la **PROF. PLONGEE MAX. Q202** de cette valeur à chaque passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q213 Nb brises copeaux avt retrait?** : le nombre de brise copeaux avant que la TNC ne retire l'outil du trou pour enlever les copeaux. Pour briser les copeaux, la TNC dégage l'outil chaque fois de la valeur de retrait Q256. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la TNC limite la passe à **Q205**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Séquences CN

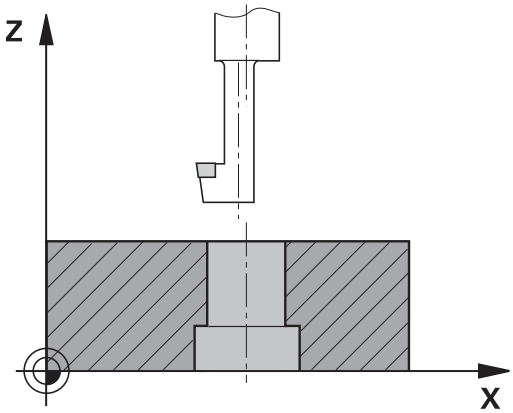
11 CYCL DEF 203 PERCAGE UNIVERSEL	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.2	;VALEUR REDUCTION
Q213=3	;NB BRISES COPEAUX
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q208=500	;AVANCE RETRAIT
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR

- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous avez entré Q208=0, la TNC fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur Q206. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de retrait de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la TNC doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
  1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil

3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet d'usiner des lamages se trouvant sur la face inférieure de la pièce.



1 Selon l'avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce.
2 Puis la TNC effectue une rotation broche à la position 0° et décale l'outil de la valeur de la cote excentrique.
3 Puis, l'outil plonge suivant l'avance de pré-positionnement dans le trou ébauché jusqu'à ce que la dent se trouve à la distance d'approche au-dessous de l'arête inférieure de la pièce.
4 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou, met en route la broche et le cas échéant, l'arrosage, puis amène l'outil à la profondeur de lamage, selon l'avance de lamage.
5 Si celle-ci a été introduite, l'outil effectue une temporisation au fond du trou, puis ressort du trou, effectue une orientation broche et se décale à nouveau de la valeur de la cote excentrique.
6 La TNC rétracte ensuite l'outil à la distance d'approche, avec l'avance der pré-positionnement, puis au saut de bride (si celui-ci est indiqué) avec **FMAX**.
7 Pour finir, la TNC positionne à nouveau l'outil au centre du trou.

3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204)

Attention lors de la programmation !

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.

Le cycle ne fonctionne qu'avec des outils d'usinage en tirant.

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Une fois l'usinage terminé, la TNC ramène l'outil au point de départ du plan d'usinage. Vous pouvez ainsi positionner à nouveau l'outil en incrémental.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur définit le sens d'usinage pour le lamage Attention : le signe positif définit un lamage dans le sens de l'axe de broche positif.

Introduire la longueur d'outil de manière à ce que la partie inférieure de l'outil soit prise en compte et non le tranchant.

Pour le calcul du point initial du lamage, la TNC prend en compte la longueur de la dent de l'outil et l'épaisseur de la matière.

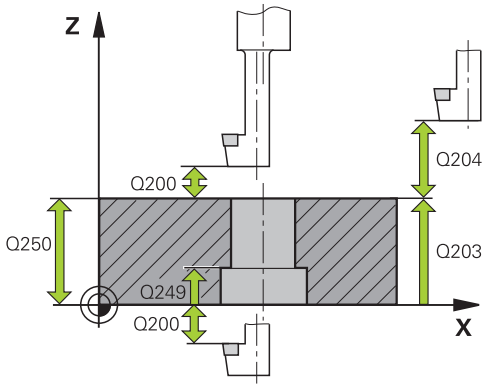
Si les fonctions M7/M8 étaient actives avant l'appel du cycle, la TNC rétablit leur état actif à la fin du cycle.

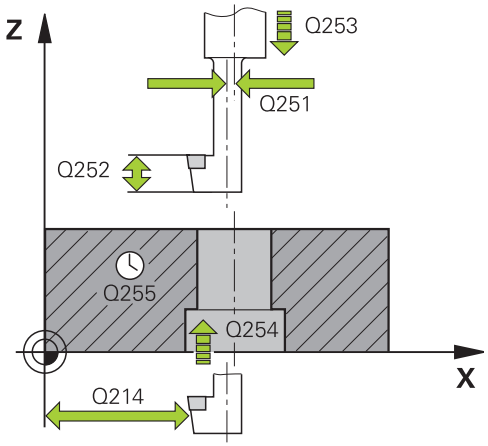
Attention, risque de collision !

Vérifier où se trouve la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation de la broche avec **Q336** (par ex. en mode **Positionnement avec introd. man.**). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit orientée parallèle à un axe de coordonnées. Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce que l'outil s'écarte de la paroi du trou.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q249 Profondeur de plongée?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'a pièce et le fond du trou. Le signe positif usine un lamage dans le sens positif de l'axe de broche. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q250 Epaisseur matériau?** (en incrémental) : épaisseur de la pièce. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- **Q251 Cote excentrique?** (en incrémental) : utiliser la cote excentrique de la tige de perçage qui figure dans la fiche technique de l'outil. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- **Q252 Hauteur de la dent?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la dent principale ; à relever sur la fiche technique de l'outil. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : distance de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Temporisation en secondes?** : temporisation en secondes au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999





Séquences CN

11 CYCL DEF 204 CONTRE-PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q249=+5	;PROF. DE PLONGEE
Q250=20	;EPAISSEUR MATERIAU
Q251=3.5	;COTE EXCENTRIQUE
Q252=15	;HAUTEUR DE LA DENT

- **Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?** : pour définir le sens dans lequel la TNC doit décaler l'outil avec la cote excentrique (après orientation de la broche) ; valeur 0 non autorisée
  1 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
  2 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  3 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
  4 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle sur lequel la TNC positionne l'outil avant la plongée dans le trou et avant le dégagement hors du trou Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000

Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q254=200	;AVANCE PLONGEE
Q255=0	;TEMPORISATION
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q214=1	;SENS DEGAGEMENT
Q336=0	;ANGLE BROCHE

3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 Si vous avez introduit un point de départ plus profond, la TNC déplace l'outil, selon l'avance de positionnement définie, jusqu'à la distance d'approche au-dessus du point de départ plus profond.
3 L'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe selon l'avance **F** programmée.
4 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil en respectant la valeur de retrait programmée. Sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche, puis le déplace, à nouveau avec **FMAX**, à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe.
5 L'outil perce ensuite une autre profondeur de passe selon l'avance d'usinage. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction (si celle-ci a été programmée).
6 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage.
7 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour briser les copeaux. Au terme de la temporisation, il revient à la distance d'approche avec l'avance de retrait. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si vous programmez les distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la TNC modifie régulièrement la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.

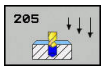
Si vous programmez un point de départ plus profond avec **Q379**, la TNC ne modifie que le point initial du mouvement de plongée. La TNC ne modifie pas les mouvements de retrait. Ces derniers se réfèrent à la coordonnée de la surface de la pièce.

Attention, risque de collision !

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

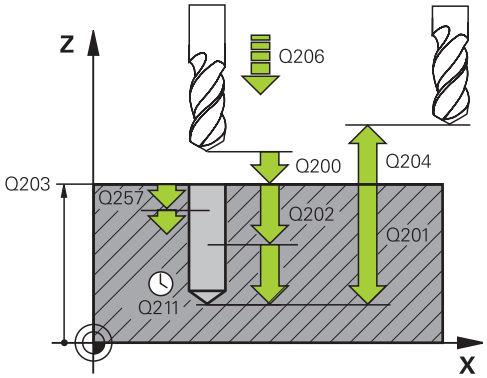
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil Plage de programmation : 0 à 99999,9999

  La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : la TNC diminue la profondeur de passe Q202 de cette valeur Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la TNC limite la passe à **Q205**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q258 Distance de sécurité en haut?** Distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q259 Distance de sécurité en bas?** (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle; valeur lors de la dernière passe Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de retrait de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999



Séquences CN

11 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=15	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5	;VALEUR REDUCTION
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5	;DIST. SECUR. EN HAUT
Q259=1	;DIST. SECUR. EN BAS
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q379=7.5	;POINT DE DEPART
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q208=9999	;AVANCE RETRAIT
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR

- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000
- **Q379 Point de départ plus profond?** (en incrémental par rapport à la valeur **Q203 COORD. SURFACE PIECE**, tient compte de Q200) : point de départ du perçage effectif. La TNC déplace l'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** de la valeur de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**, au-dessus du point de départ en profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : pour définir la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de **Q201 PROFONDEUR** selon **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Cette avance est également effective lorsque l'outil est positionné au **POINT DE DEPART Q379** (valeur différente de 0). Valeur en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez entré Q208=0, la TNC fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur Q206. Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **FMAX,FAUTO**
- **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la TNC doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
  1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil

3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

Mode opératoire du cycle

1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce et aborde le diamètre introduit en suivant un arrondi de cercle (s'il y a suffisamment de place).

2 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil fraise jusqu'à la profondeur de perçage en suivant une trajectoire hélicoïdale.

3 Lorsque la profondeur de perçage est atteinte, la TNC déplace l'outil à nouveau sur un cercle entier pour retirer la matière laissée à l'issue de la plongée.

4 La TNC positionne ensuite l'outil au centre du trou.

5 Pour terminer, la TNC ramène l'outil à la distance d'approche avec **FMAX**. Si vous avez programmé un saut de bride, la TNC amène l'outil à cette position avec l'avance **FMAX**.

3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si vous avez programmé un diamètre de trou égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale.

Une image miroir active n'agit **pas** sur le mode de fraisage défini dans le cycle.

Veillez à ce ni votre outil ni la pièce ne soient endommagés suite à une passe trop importante.

Pour éviter de programmer des passes trop grandes, programmer l'angle de plongée max. de l'outil dans la colonne **ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T. La TNC calcule alors automatiquement la passe max. autorisée et modifie si nécessaire la valeur que vous avez programmée.

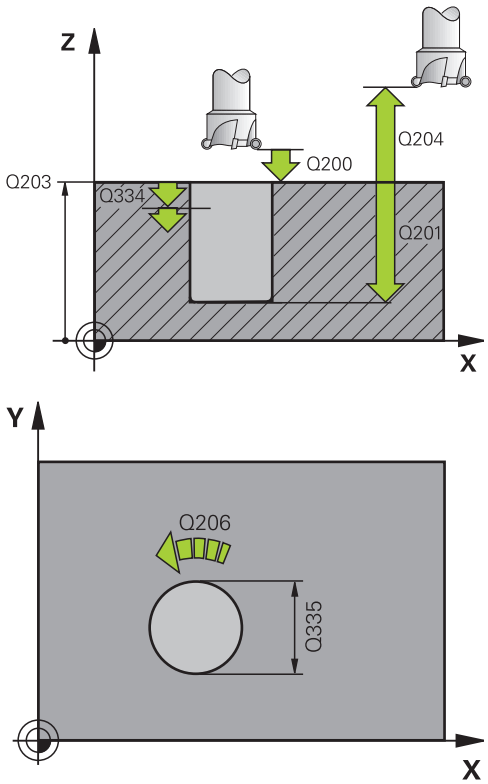
Attention, risque de collision !

Avec le paramètre machine displayDepthErr, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en trajectoire hélicoïdale, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ; sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Passe par rotation de l'hélice** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe hélicoïdale (=360°). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q335 Diamètre nominal?** (en absolu) : diamètre de perçage. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q342 Diamètre d'ébauche?** (en absolu) : Dès que vous entrez une valeur supérieure à 0 pour Q342, la TNC n'exécute plus de contrôle du rapport entre le diamètre nominal et le diamètre de l'outil. De cette manière, vous pouvez usiner des trous dont le diamètre est supérieur à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
  +1 = fraisage en avalant
  –1 = fraisage en opposition (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)



Séquences CN

12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q334=1.5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q335=25	;DIAMETRE NOMINAL
Q342=0	;DIAMETRE PRE-PERCAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE

3.10 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 Selon l'avance de positionnement définie, la TNC déplace ensuite l'outil à la distance d'approche au-dessus du point de départ plus profond et active, à cet endroit, la vitesse de rotation de perçage avec **M3** ainsi que l'arrosage. En fonction du sens de rotation défini dans le cycle, la TNC exécute le mouvement d'approche avec la broche tournant dans le sens horaire, anti-horaire ou à l'arrêt.
3 L'outil perce avec l'avance **F** jusqu'à atteindre la profondeur de perçage ou jusqu'à atteindre la profondeur de passe, dans le cas ou une valeur de passe inférieure aurait été indiquée. A chaque passe, la profondeur de passe diminue de la valeur de réduction. Si vous avez indiqué une profondeur de temporisation, la TNC réduit l'avance après avoir atteint la profondeur de temporisation avec le facteur d'avance.
4 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour dégager les copeaux.
5 La TNC répète ce processus (3 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage.
6 Une fois que la TNC a atteint la profondeur de perçage, elle désactive l'arrosage et rétablit la vitesse de rotation à la valeur définie pour le dégagement.
7 La TNC positionne l'outil à la distance d'approche avec l'avance de retrait. Si vous avez programmé un saut de bride, la TNC déplace l'outil à la position souhaitée avec **FMAX**

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

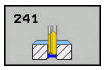
Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Attention, risque de collision !

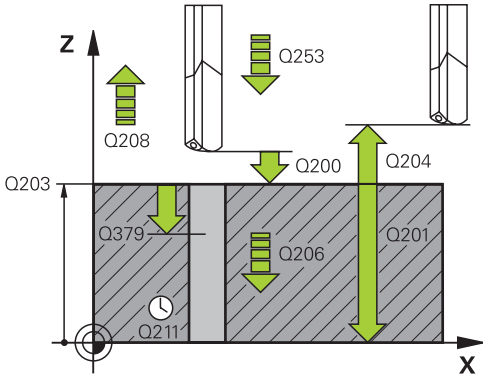
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans son axe, en avance rapide, pour se rendre à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce !

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la **COORD. SURFACE PIECE** Q203. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la **COORD. SURFACE PIECE** Q203 et le fond du perçage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : distance par rapport au point zéro de la pièce. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q379 Point de départ plus profond?** (en incrémental par rapport à la valeur **Q203 COORD. SURFACE PIECE**, tient compte de Q200) : point de départ du perçage effectif. La TNC déplace l'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** de la valeur de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**, au-dessus du point de départ en profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : pour définir la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de **Q201 PROFONDEUR** selon **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Cette avance est également effective lorsque l'outil est positionné au **POINT DE DEPART Q379** (valeur différente de 0). Valeur en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous avez paramétré **Q208**=0, la TNC retire l'outil avec **Q206 AVANCE PLONGEE PROF.**. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q426 Sens rot. entrée/sortie (3/4/5)?** : sens de rotation dans lequel l'outil doit entrer dans le trou percé et en sortir. Saisie :
  3 : rotation broche avec M3
  4 : rotation broche avec M4
  5 : déplacement avec broche à l'arrêt
- **Q427 Vitesse broche en entrée/sortie?** : vitesse de rotation avec laquelle l'outil entre dans le trou percé et en ressort. Plage de programmation : 0 à 99999



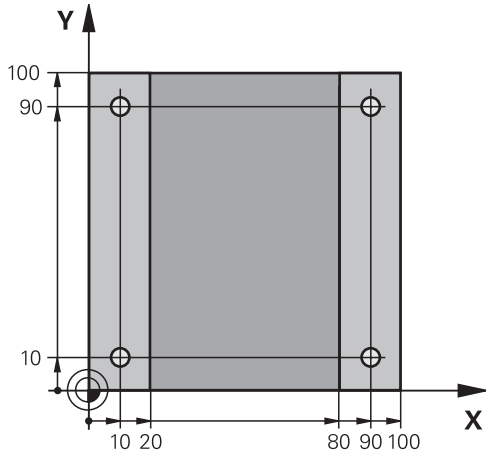
Séquences CN

11 CYCL DEF 241 PERC.PROF. MONOLEVRE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q379=7.5	;POINT DE DEPART
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q208=1000	;AVANCE RETRAIT
Q426=3	;SENS ROT. BROCHE
Q427=25	;VIT.ROT. ENTR./SORT.
Q428=500	;VITESSE ROT. PERCAGE
Q429=8	;MARCHE ARROSAGE
Q430=9	;ARRET ARROSAGE
Q435=0	;PROFONDEUR
Q401=100	;FACTEUR D'AVANCE
Q202=9999	;PROF. PLONGEE MAX.
Q212=0	;VALEUR REDUCTION
Q205=0	;PROF. PASSE MIN.

- **Q428 Vitesse de broche pour perçage?** : vitesse de rotation avec laquelle l'outil doit effectuer le perçage. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q429 Fonction M MARCHE arrosage?** : fonction auxiliaire M permettant d'activer l'arrosage. La TNC active l'arrosage lorsque l'outil se trouve à **Q379 POINT DE DEPART** dans le trou percé. Plage de programmation : 0 à 999
- **Q430 Fonction M ARRET arrosage?** : fonction auxiliaire M permettant de désactiver l'arrosage. La TNC désactive l'arrosage lorsque l'outil se trouve à **Q201 PROFONDEUR**. Plage de programmation : 0 à 999
- **Q435 Profondeur de temporisation?** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle l'outil doit être temporisé. La fonction est inactive avec une introduction de 0 (par défaut). Application: lors de la création de perçages traversant, certains outils ont besoin d'une petite temporisation avant de sortir de la matière, de façon à dégager les copeaux vers le haut. Définir une valeur inférieure à **Q201 PROFONDEUR**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q401 Facteur d'avance en %?** : facteur de réduction de l'avance une fois que l'outil a atteint la valeur de **Q435 PROFONDEUR**. Plage de programmation : 0 à 100
- **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : la TNC diminue la **PROF. PLONGEE MAX. Q202** de cette valeur à chaque passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la TNC limite la passe à **Q205**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

3.11 Exemples de programmation

Exemple : cycles de perçage



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
7 CYCL CALL	Appel du cycle
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
9 L X+90 R0 FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM C200 MM	

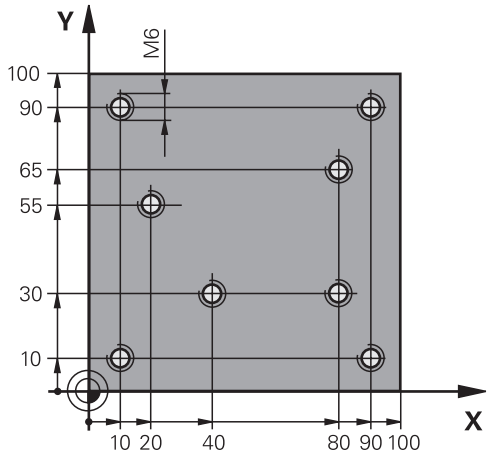
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans la définition du motif Pattern def pos et sont appelées par la TNC avec CYCL CALL PAT.

Les rayons d'outils sont sélectionnés de manière à visualiser toutes les étapes de l'usinage dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage (rayon d'outil 4)
- Perçage (rayon d'outil 2,4)
- Taraudage (rayon d'outil 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil, foret à centrer (rayon d'outil 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à une hauteur de sécurité (programmer F avec une valeur), la TNC positionne à cette hauteur après chaque cycle.
5 PATTERN DEF	Définir toutes les positions de perçage dans le motif de points
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=0 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q344=-10 ;DIAMETRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
8 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret (rayon d'outil 2,4)

10 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
11 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
13 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
14 TOOL CALL Z S200	Appel d'outil, taraud (rayon 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
16 CYCL DEF 206 TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l’outil, fin du programme
19 END PGM 1 MM	

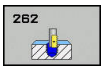
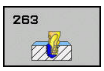
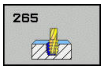
4

Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets

4.1 Principes de base

Résumé

La TNC propose les cycles suivants pour une très grande variété de filetages :

Softkey	Cycle	Page
	206 NOUVEAU TARAUDAGE Avec mandrin de compensation, pré-positionnement automatique, saut de bride	111
	207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE Sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride	114
	209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, Distance d'approche ; brise copeaux	117
	262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans une matière ébauchée	123
	263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans une matière ébauchée avec fraisage d'un chanfrein	127
	264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage en pleine matière, suivi du fraisage d'un filet avec un outil	131
	265 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet en plein matière	135
	267 FILETAGE EXTERIEUR Cycle de fraisage d'un filet extérieur avec réalisation d'un chanfrein	139

4.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO: G206)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.
3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil revient à la distance d'approche, après temporisation. Si vous avez programmé un saut de bride, la TNC amène l'outil à cette position avec l'avance **FMAX**.
4 A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé.

4.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO: G206)

Attention lors de la programmation!

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

L'outil doit être serré dans un mandrin de compensation. Le mandrin de compensation de longueur sert à compenser en cours d'usinage les tolérances d'avance et de vitesse de rotation.

Pendant l'exécution du cycle, le potentiomètre de vitesse de rotation broche reste inactif. Le potentiomètre d'avance est encore partiellement actif (définition par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Pour un filet à droite, activer la broche avec **M3** ; pour un filet à gauche, activer avec **M4**.

Si vous entrez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la TNC compare le pas de filet contenu dans le tableau d'outils avec le pas de filet défini dans le cycle. La TNC délivre un message d'erreur lorsque les valeurs ne concordent pas. Dans le cycle 206, la TNC calcule le pas de filet à l'aide de la vitesse de rotation programmée et de l'avance définie dans le cycle.

Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

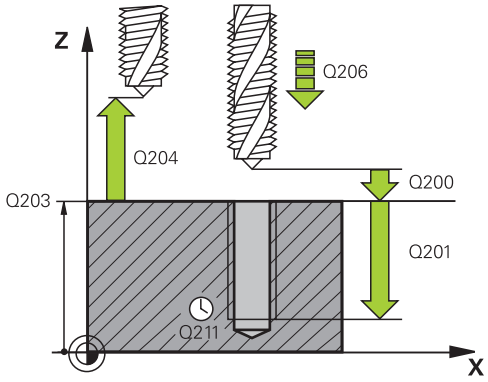
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999

Valeur indicative : 4 x pas de vis.

- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q211 Temporisation au fond?** : entrer une valeur comprise entre 0 et 0,5 secondes pour éviter que l'outil ne cale lors de son retrait. Plage d'introduction 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Séquences CN

25 CYCL DEF 206 TARAUDAGETARAUDAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Calcul de l'avance : F = S x p

F : Avance (en mm/min.)
S: Vitesse de rotation broche (tours/min.)
p: Pas du filet (mm)

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche une softkey vous permettant de dégager l'outil.

4.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)

Mode opératoire du cycle

La TNC usine le filet en une ou plusieurs phases sans mandrin de compensation.

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.
3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil est retiré de l'outil pour être amené à la distance de sécurité. Si vous avez programmé un saut de bride, la TNC amène l'outil à cette position avec l'avance **FMAX**.
4 A la distance d'approche, la TNC stoppe la broche.

Attention lors de la programmation !

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre d'avance pendant le taraudage, la TNC adapte l'avance automatiquement .

Le potentiomètre d'avance est inactif.

Si vous programmez M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche continuera de tourner à la fin du cycle (à la vitesse de rotation programmée avec la séquence TOOL CALL).

Si vous ne programmez pas M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche restera immobile à la fin du cycle. Vous devrez alors réactiver la broche avec M3 (ou M4) avant l'usinage suivant.

Si vous entrez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la TNC compare le pas de filet contenu dans le tableau d'outils avec le pas de filet défini dans le cycle. La TNC délivre un message d'erreur lorsque les valeurs ne concordent pas.

Attention, risque de collision!

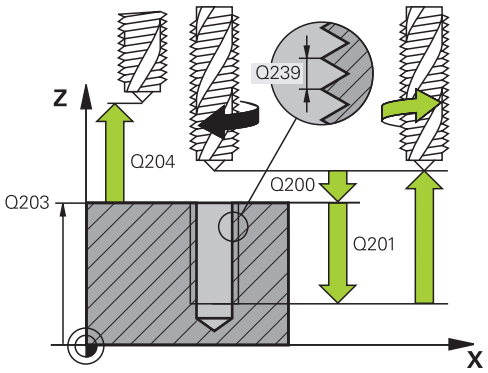
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

4.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Séquences CN

26 CYCL DEF 207 TARAUDAGE RIGIDE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q239=+1	;PAS DE VIS
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Dégagement en cas d'interruption du programme

Dégagement en mode Manuel

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche Arrêt CN. Une softkey pour le dégagement du filet apparaît dans la barre de softkeys inférieure. Si vous appuyez sur cette softkey et sur la touche Marche CN, l'outil sort du trou de perçage et revient au point de départ de l'usinage. La broche s'arrête automatiquement et la TNC affiche un message.

Dégagement en mode Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas-à-pas

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche Arrêt CN. La TNC affiche la softkey **DEPLACMNT MANUEL**. Après avoir appuyé sur **DEPLACMNT MANUEL**, vous pouvez dégager l'outil dans l'axe actif de la broche. Si vous souhaitez à nouveau poursuivre l'usinage après l'interruption du programme, appuyez sur la softkey **ABORDER POSITION** et Start CN. La TNC ramène l'outil à la position qui était la sienne avec l'arrêt CN.

Lors du dégagement, vous pouvez déplacer l'outil dans le sens positif et négatif de l'axe d'outil. Veuillez en tenir compte lors du dégagement - risque de collision !

4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209)

Mode opératoire du cycle

La TNC usine le filet en plusieurs passes à la profondeur programmée. Par paramètre, vous pouvez définir, lors du brise-copeaux si l'outil doit sortir du trou entièrement ou non.

1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce, où elle exécute alors une orientation broche.

2 L'outil se déplace à la profondeur de passe programmée, le sens de rotation de la broche s'inverse et, suivant ce qui a été défini, l'outil est rétracté selon une valeur donnée ou sort du trou pour être desserré. Si vous avez défini un facteur d'augmentation de la vitesse de rotation, la TNC sort l'outil du trou à la vitesse ainsi augmentée.

3 Le sens de rotation de la broche est ensuite à nouveau inversé et l'outil se déplace à la profondeur de passe suivante.

4 La TNC répète ce processus (2 à 3) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de filetage programmée.

5 L'outil revient ensuite la distance d'approche. Si vous avez programmé un saut de bride, la TNC amène l'outil à cette position avec l'avance **FMAX**.

6 Une fois à la distance d'approche, la TNC arrête la broche.

4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209)

Attention lors de la programmation !

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre d'avance pendant le taraudage, la TNC adapte l'avance automatiquement .

Avec le paramètre CfgThreadSpindle>sourceOverride, vous pouvez définir si le potentiomètre d'avance doit être être actif lors du taraudage, ou non.

Si vous avez défini, dans le paramètre de cycle **Q403**, un facteur de vitesse de rotation pour le retrait rapide de l'outil, la TNC limite alors la vitesse à la vitesse de rotation max. de la gamme de broche active.

Si vous programmez M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche continuera de tourner à la fin du cycle (à la vitesse de rotation programmée avec la séquence TOOL CALL).

Si vous ne programmez pas M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche restera immobile à la fin du cycle. Vous devrez alors réactiver la broche avec M3 (ou M4) avant l'usinage suivant.

Si vous entrez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la TNC compare le pas de filet contenu dans le tableau d'outils avec le pas de filet défini dans le cycle. La TNC délivre un message d'erreur lorsque les valeurs ne concordent pas.

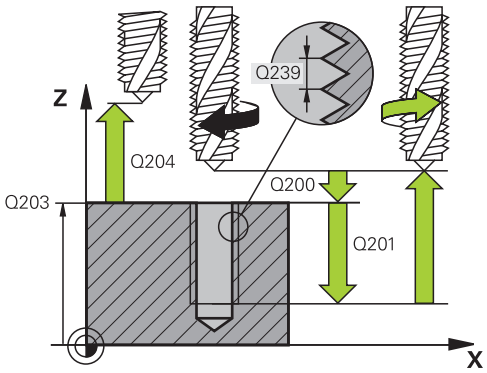
Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** : la TNC multiple le pas de vis Q239 par la valeur saisie et l'outil se déplace jusqu'à cette valeur lors du brise-copeaux. Si vous paramétrez Q256 = 0, la TNC sort complètement du trou percé (au saut de bride) pour dégager les copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle auquel la TNC positionne l'outil avant la procédure de filetage. Une reprise de taraudage est ainsi possible. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- **Q403 Facteur vit. rot. pour retrait?** : facteur d'augmentation de la vitesse de rotation de la broche - et donc de l'avance de retrait - lorsque l'outil sort du trou de perçage. Plage de programmation : 0,0001 à 10. Augmentation à la vitesse de rotation maximale de la gamme de broche.



Séquences CN

26 CYCL DEF 209 TARAUD. BRISE-COP.	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q239=+1	;PAS DE VIS
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=+1	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q336=50	;ANGLE BROCHE
Q403=1.5	;FACTEUR VIT. ROT.

Dégagement en cas d'interruption du programme

Dégagement en mode Manuel

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche Arrêt CN. Une softkey pour le dégagement du filet apparaît dans la barre de softkeys inférieure. Si vous appuyez sur cette softkey et sur la touche Marche CN, l'outil sort du trou de perçage et revient au point de départ de l'usinage. La broche s'arrête automatiquement et la TNC affiche un message.

Dégagement en mode Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas-à-pas

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche Arrêt CN. La TNC affiche la softkey **DEPLACMNT MANUEL**. Après avoir appuyé sur **DEPLACMNT MANUEL**, vous pouvez dégager l'outil dans l'axe actif de la broche. Si vous souhaitez à nouveau poursuivre l'usinage après l'interruption du programme, appuyez sur la softkey **ABORDER POSITION** et Start CN. La TNC ramène l'outil à la position qui était la sienne avec l'arrêt CN.

Lors du dégagement, vous pouvez déplacer l'outil dans le sens positif et négatif de l'axe d'outil. Veuillez en tenir compte lors du dégagement - risque de collision !

4.5 Principes de base pour le fraisage de filets

Conditions requises

- La machine devrait être équipée d'un arrosage par la broche (liquide de refroidissement 30 bars min., air comprimé 6 bars min.)
- Pendant le fraisage d'un filet, des déformations apparaissent le plus souvent sur son profil. En règle générale, des corrections spécifiques aux outils s'imposent dont vous pouvez vous informer en consultant le constructeur de vos outils coupants ou son catalogue. La correction est appliquée lors de l'appel d'outil **TOOL CALL** avec le rayon Delta **DR**.
- Les cycles 262, 263, 264 et 267 ne peuvent être utilisés qu'avec des outils avec rotation à droite. Avec le cycle 265, vous pouvez utiliser des outils tournant à droite ou à gauche
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres d'introduction suivants : signe du pas de vis Q239 (+ = filet vers la droite /– = filet vers la gauche) et mode de fraisage Q351 (+1 = en avalant /–1 = en opposition). Pour des outils avec rotation à droite, le tableau suivant illustre la relation entre les paramètres d'introduction.

Filetage intérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z+
à gauche	–	–1(RR)	Z+
à droite	+	–1(RR)	Z–
à gauche	–	+1(RL)	Z–

Filetage extérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z–
à gauche	–	–1(RR)	Z–
à droite	+	–1(RR)	Z+
à gauche	–	+1(RL)	Z+

La TNC considère que l'avance programmée pour le fraisage de filets se réfère au tranchant de l'outil. Mais comme la TNC affiche l'avance se référant à la trajectoire du centre, la valeur affichée diffère de la valeur programmée.

L'orientation du filet change lorsque vous exécutez sur un seul axe un cycle de fraisage de filets en liaison avec le cycle 8 IMAGE MIROIR.

4.5 Principes de base pour le fraisage de filets

Attention, risque de collision!

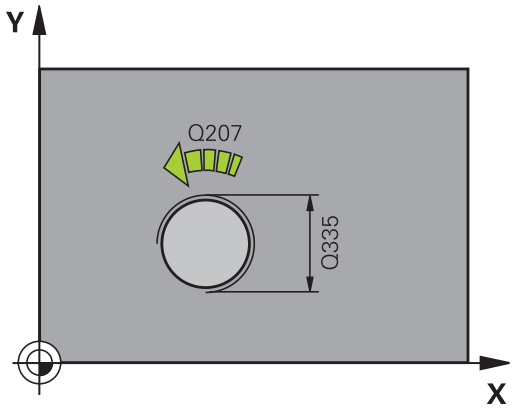
Pour les passes en profondeur, programmez toujours les mêmes signes car les cycles contiennent plusieurs processus qui sont indépendants les uns des autres.. La décision concernant la priorité du sens d'usinage est décrite dans les différents cycles. Si vous souhaitez exécuter p. ex. un cycle uniquement avec le chanfreinage, vous devez alors introduire 0 comme profondeur de filetage. Le sens d'usinage est alors défini par la profondeur du chanfrein.

Comportement en cas de bris d'outil!

Si un bris d'outil se produit pendant le filetage, vous devez stopper l'exécution du programme, passer en mode Positionnement avec introduction manuelle et déplacer l'outil sur une trajectoire linéaire jusqu'au centre du trou. Vous pouvez ensuite dégager l'outil dans l'axe de plongée pour le changer.

4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262)

Mode opératoire du cycle



1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.
2 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.
3 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale. Un déplacement de compensation dans l'axe d'outil est exécuté avant l'approche hélicoïdale pour débuter la trajectoire du filet à partir du plan initial programmé.
4 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu.
5 Puis, l’outil quitte le contour par tangentement pour retourner au point initial dans le plan d’usinage.
6 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

Si vous programmez profondeur de filetage = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le mouvement d'approche du diamètre nominal du filet est exécuté sur un demi-cercle en partant du centre. Si le diamètre de l'outil est inférieur de 4 fois la valeur du pas de vis par rapport au diamètre nominal du filet, la TNC exécute un pré-positionnement latéral.

La TNC exécute un mouvement de compensation dans l'axe d'outil avant le mouvement d'approche. Le mouvement de compensation correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Il doit y avoir un espace suffisant dans le trou!

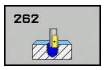
Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial pour le mouvement hélicoïdal.

Attention, risque de collision!

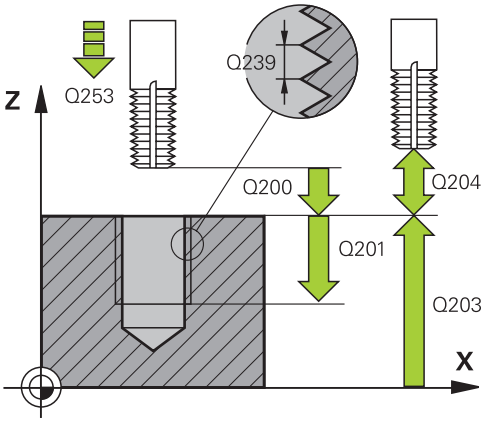
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

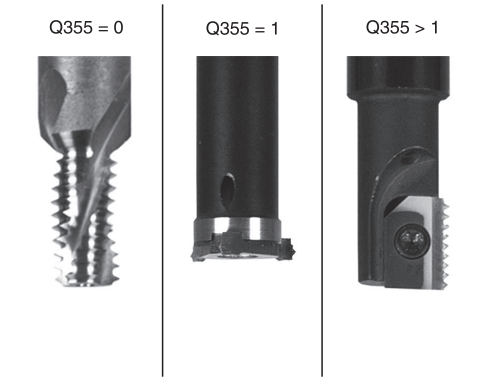
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle



- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q355 Nombre de filets par pas?** : nombre de pas de filet de décalage de l'outil :
  0 = une ligne hélicoïdale à la profondeur de filetage
  1 = une ligne hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
  >1 = plusieurs trajectoires en hélice avec approche et sortie entre lesquelles la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : distance de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
  +1 = fraisage en avalant
  –1 = fraisage en opposition (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999





Séquences CN

25 CYCL DEF 262 FRAISAGE DE FILETS	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE

- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Q355=0	;FILETS PAR PAS
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

4.7 FILETAGE SUR UN PAS (cycle 263, DIN/ISO : G263)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.

Chanfreiner

2 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein moins la distance d'approche avec l'avance de pré-positionnement. Il se déplace ensuite à la profondeur du chanfrein selon l'avance de chanfreinage.

3 Si vous avez programmé une distance d'approche latérale, la TNC positionne l'outil tout de suite à la profondeur du chanfrein, suivant l'avance de pré-positionnement.

4 Ensuite, et selon les conditions de place, la TNC sort l'outil du centre ou bien aborde en douceur le diamètre primitif par un pré-positionnement latéral et exécute un déplacement circulaire.

Chanfrein frontal

5 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.

6 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

7 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

8 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial pour le filet qui résulte du signe du pas de vis ainsi que du mode de fraisage.

9 L'outil se déplace ensuite en suivant une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°.

10 Puis l'outil quitte le contour par tangentement pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.

11 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

4.7 FILETAGE SUR UN PAS (cycle 263, DIN/ISO : G263)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein
3. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous attribuez 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Si un chanfrein frontal est souhaité, attribuez la valeur 0 au paramètre de profondeur pour le chanfrein.

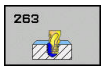
Programmez la profondeur de filetage égale à la profondeur du chanfrein soustrait d'au moins un tiers de pas du filet.

Attention, risque de collision!

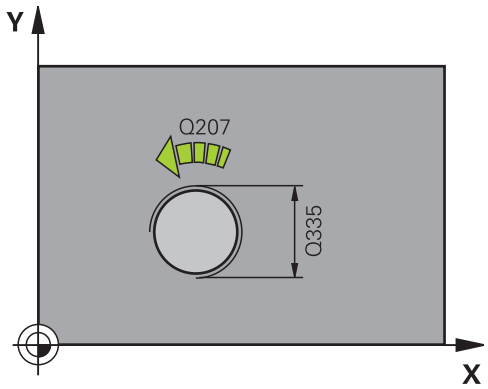
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

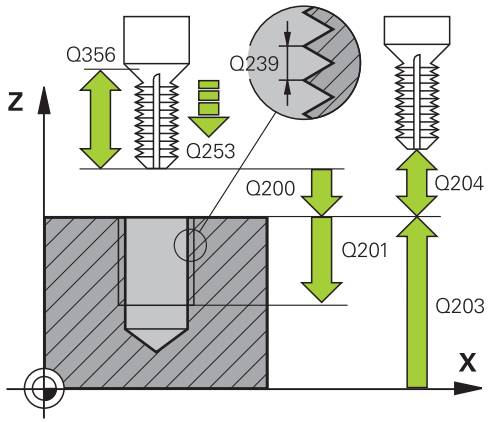
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

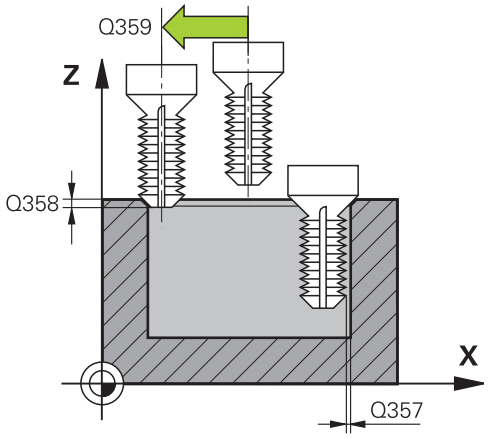


- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q356 Profondeur de plongée?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : distance de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
  +1 = fraisage en avalant
  –1 = fraisage en opposition (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999





- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Séquences CN

25 CYCL DEF 263 FILETAGE SUR UN TOUR	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	;PROFONDEUR PLONGEE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=0.2	;DIST. APPR. LATERALE
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE PLONGEE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO : G264)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.

Perçage

2 Suivant l'avance de plongée en profondeur programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe.

3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil en respectant la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC ramènera l'outil en avance rapide jusqu'à la distance d'approche, puis à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe, à nouveau en **FMAX**.

4 L'outil perce ensuite une autre profondeur de passe selon l'avance d'usinage.

5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage.

Chanfrein frontal

6 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.

7 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

8 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

9 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial pour le filet qui résulte du signe du pas de vis ainsi que du mode de fraisage.

10 L'outil se déplace ensuite vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale tangentielle et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°.

11 Puis l’outil quitte le contour par tangentement pour retourner au point initial dans le plan d’usinage.

12 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO : G264)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein
3. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous attribuez 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Programmez la profondeur de filetage pour qu'elle soit égale au minimum à la profondeur de perçage moins un tiers de fois le pas de vis.

Attention, risque de collision!

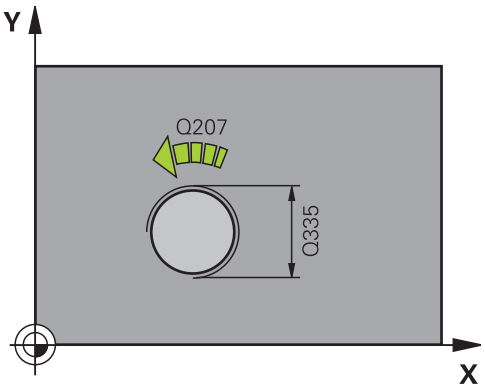
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

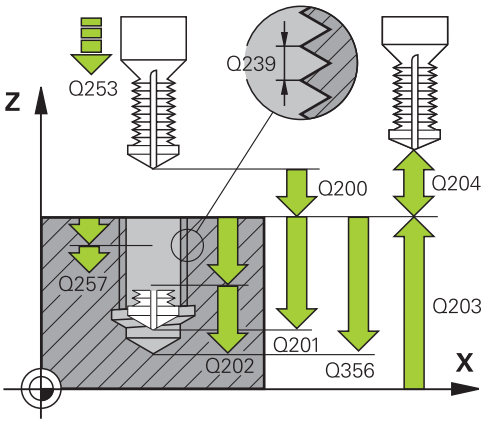
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q356 Profondeur de perçage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : distance de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
  +1 = fraisage en avalant
  –1 = fraisage en opposition (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**. Plage d'introduction 0 à 99999,9999

  La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q258 Distance de sécurité en haut?** Distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle Plage d'introduction 0 à 99999,9999





Séquences CN

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERCAGE	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	;PROFONDEUR PERCAGE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.

- **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de retrait de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q258=0.2	;DIST. SECUR. EN HAUT
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

4.9 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO : G265)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.

Chanfrein frontal

2 Pour un chanfreinage avant l'usinage du filet, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de chanfreinage. Pour un chanfreinage après l'usinage du filet, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein selon l'avance de pré-positionnement.

3 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

4 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

5 La TNC déplace l'outil, suivant l'avance de pré-positionnement programmée, jusqu'au plan initial pour le filet.

6 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet, en suivant une trajectoire hélicoïdale.

7 La TNC déplace l'outil sur une trajectoire hélicoïdale continue, vers le bas, jusqu'à ce que la profondeur de filet soit atteinte.

8 Puis l’outil quitte le contour par tangentement pour retourner au point initial dans le plan d’usinage.

9 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

4.9 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO : G265)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous attribuez 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial pour le mouvement hélicoïdal.

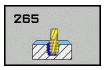
Le mode de fraisage (en opposition/en avalant) est défini par le filetage (filet à droite/gauche) et par le sens de rotation de l'outil car seul le sens d'usinage allant de la surface de la pièce vers la pièce est possible.

Attention, risque de collision!

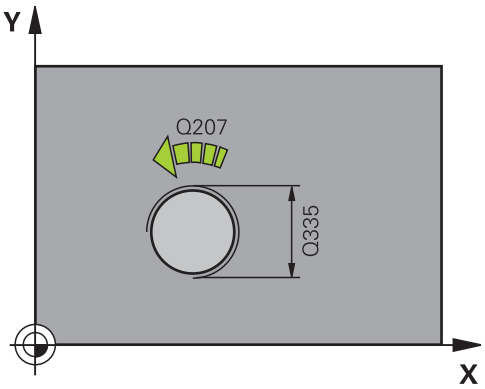
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

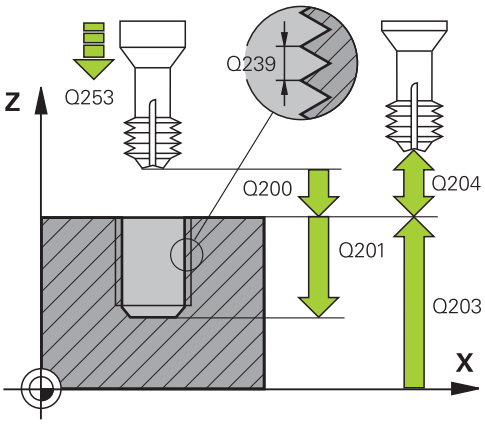
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

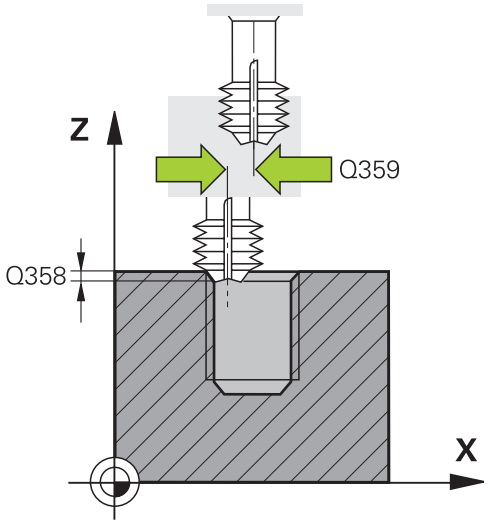


- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : distance de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q360 Procéd. plongée (avt/après:0/1)?** : exécution d'un chanfrein
  0 = avant l'usinage du filet
  1 = après l'usinage du filet.
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999





- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Séquences CN

25 CYCL DEF 265 FILET. HEL. AV.PERC.	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q360=0	;PROCEDURE PLONGEE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE PLONGEE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE

4.10 FRAISAGE DE FILET (cycle 267, DIN/ISO : G267)

Mode opératoire du cycle

1 En avance rapide **FMAX**, la TNC positionne l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce.

Chanfrein frontal

2 La TNC aborde le point initial pour le chanfrein frontal en partant du centre du tenon, sur l'axe principal du plan d'usinage. La position du point initial résulte du rayon du filet, du rayon d'outil et du pas de vis.

3 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.

4 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

5 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au point initial.

Fraisage de filets

6 La TNC positionne l'outil au point initial s'il n'y a pas eu auparavant de plongée pour chanfrein. Point initial du filetage = point initial du chanfrein frontal

7 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.

8 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale.

9 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu.

10 Puis l'outil quitte le contour par tangentement pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.

11 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si celui-ci a été programmé).

4.10 FRAISAGE DE FILET (cycle 267, DIN/ISO : G267)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du tenon) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**.

Le décalage nécessaire pour le chanfrein frontal doit être préalablement calculé. Vous devez indiquer la distance entre le centre du tenon et le centre de l'outil (valeur non corrigée).

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous attribuez 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

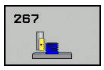
Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

Attention, risque de collision!

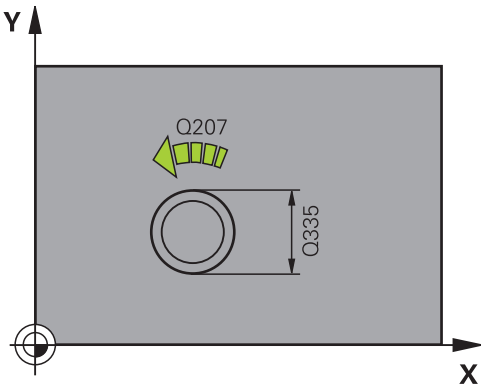
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

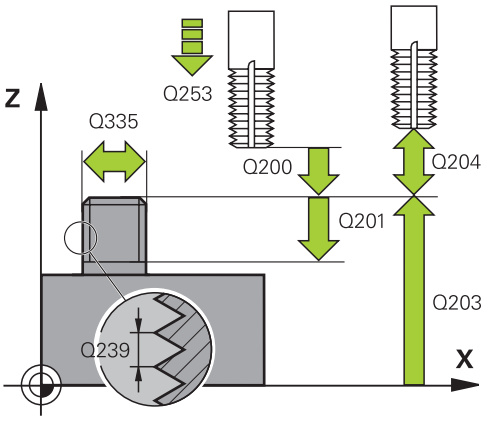
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

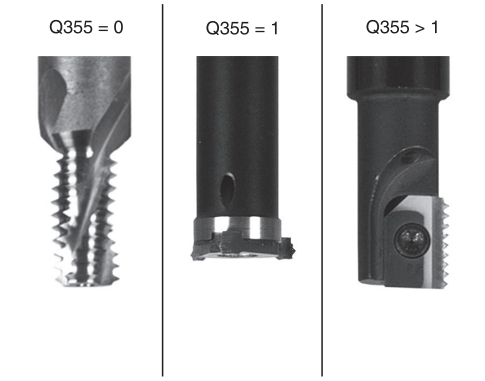
Paramètres du cycle



- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas de filet. Le signe détermine le sens du filet :
  += filet à droite
  –= filet à gauche.
  Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q355 Nombre de filets par pas?** : nombre de pas de filet de décalage de l'outil :
  0 = une ligne hélicoïdale à la profondeur de filetage
  1 = une ligne hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
  >1 = plusieurs trajectoires en hélice avec approche et sortie entre lesquelles la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : distance de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
  +1 = fraisage en avalant
  –1 = fraisage en opposition (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de laquelle la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999







Séquences CN

```
25 CYCL DEF 267 FILET.EXT. SUR
    TENON
    Q335=10    ;DIAMETRE NOMINAL
    Q239=+1.5 ;PAS DE VIS
```

4.10 FRAISAGE DE FILET (cycle 267, DIN/ISO : G267)

- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0	;FILETS PAR PAS
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE PLONGEE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

4.11 Exemples de programmation

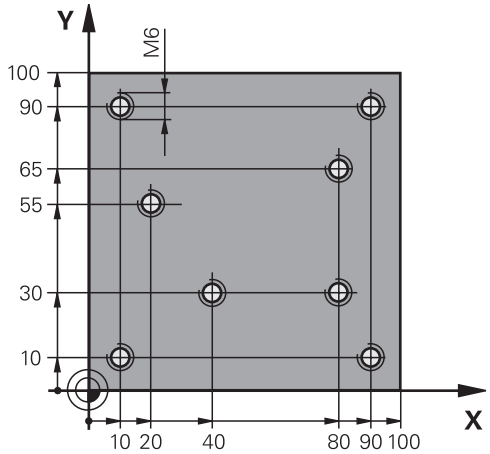
Exemple : Taraudage

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans le tableau de points TAB1.PNT et appelées par la TNC avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons d'outils sont sélectionnés de manière à visualiser toutes les étapes de l'usinage dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage
- Perçage
- Taraudage



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil de centrage
4 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à une hauteur de sécurité (programmer F avec une valeur), la TNC positionne à cette hauteur après chaque cycle.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Définir le tableau de points
6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=1 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-3.5 ;PROFONDEUR	
Q344=-7 ;DIAMETRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q11=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT, avance entre les points : 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil , foret
13 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
14 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	

Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0	;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q211=0.2	;TEMPO. AU FOND	
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Dégager l'outil, changer l'outil
17 TOOL CALL 3 Z S200		Appel d'outil pour le taraud
18 L Z+50 R0 FMAX		Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
19 CYCL DEF 206 TARAUDAGE		Définition du cycle Taraudage
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25	;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0	;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0	;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Dégager l'outil, fin du programme
22 END PGM 1 MM		

Tableau de points TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

5

Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures

5.1 Principes de base

Résumé

La TNC propose les cycles suivants pour l'usinage de poches, de tenons et de rainures :

Softkey	Cycle	Page
	251 POCHE RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	147
	252 POCHE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	152
	253 RAINURAGE Cycle d'ébauche/de finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée en va-et-vient	157
	254 RAINURE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire	162
	256 TENON RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale quand plusieurs tours sont nécessaires	167
	257 TENON CIRCULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale quand plusieurs tours sont nécessaires	171
	233 SURFAÇAGE Surface transversale comptant jusqu'à trois limites	180

5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Poche rectangulaire 251 permet d'usiner entièrement une poche rectangulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.

2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du recouvrement de trajectoire (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369).

3 A la fin de l'opération d'évidement, la TNC dégage l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle, l'amène à la distance d'approche au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis jusqu'au centre de la poche en avance rapide.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la poche soit atteinte.

Finition

5 Si des surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC déplace l'outil en plongée et l'approche du contour. Le mouvement d'approche s'effectue selon un rayon qui permet une approche en douceur. La TNC commence par la finition de la paroi de la poche, en plusieurs passes si la finition a été programmée ainsi.

6 La TNC exécute ensuite la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accostée de manière tangentielle.

Remarques concernant la programmation

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC positionne l'outil au centre de la poche en avance rapide. L'outil s'immobilise à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle. Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

Lors de la plongée hélicoïdale, la TNC délivre un message d'erreur si le diamètre de l'hélice calculé en interne est inférieur à deux fois le diamètre de l'outil. Si vous utilisez un outil dont le tranchant se trouve au centre, vous pouvez désactiver ce contrôle avec le paramètre **suppressPlungeErr**.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

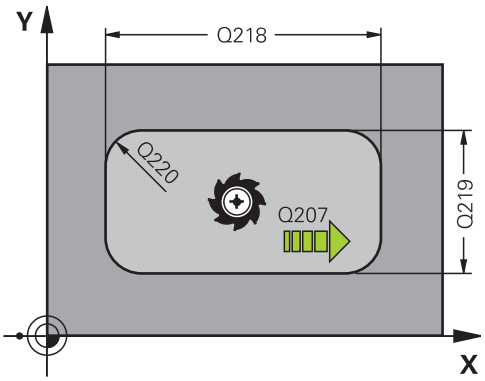
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

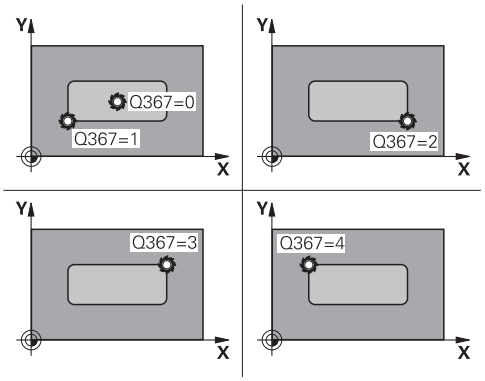
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

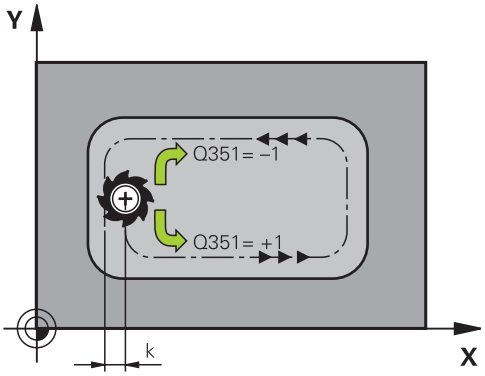
Si vous appelez le cycle avec le type d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement au saut de bride seront exécutés en avance rapide !

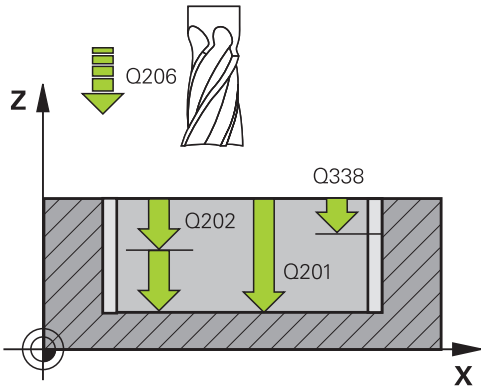
Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.
- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la poche parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon de l'angle de la poche. Si vous avez programmé 0, la TNC considère un rayon d'angle égal au rayon de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation pour tout l'usinage. Le centre de rotation se trouve à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel de cycle. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q367 Position poche (0/1/2/3/4)?** : position de la poche par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la poche
  1 : position de l'outil = coin inférieur gauche
  2 : position de l'outil = coin inférieur droit
  3 : position de l'outil = coin supérieur droit
  4 : position de l'outil = coin supérieur gauche
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

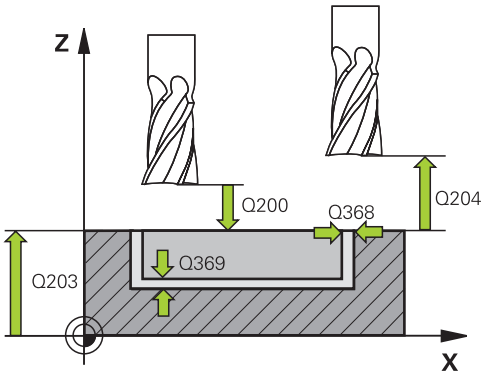








- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,1 à 1,414 sinon **PREDEF**
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 : plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils.
  1 : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.
  2 : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La longueur pendulaire dépend de l'angle de plongée. La TNC utilise le double du diamètre d'outil comme valeur minimale
  PREDEF: la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF.



Séquences CN

8 CYCL DEF 251 POCHE RECTANGULAIRE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;1ER COTE
Q219=60	;2EME COTE
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION POCHE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION

- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée:
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

```
Q439=0      ;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 252 Poche circulaire vous permet d'usiner une poche circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

1. La TNC déplace d'abord l'outil en avance rapide jusqu'à la distance d'approche Q200, au-dessus de la pièce.
2. L'outil plonge au centre de la poche, à la valeur de profondeur de la passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.
3. La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du recouvrement de trajectoire (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369).
4. A la fin de la procédure d'évidement, la TNC dégage l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle en avance rapide, l'amène à la distance d'approche Q200, au-dessus de la pièce, puis jusqu'au centre de la poche en avance rapide.
5. Répétez les étapes 2 à 4 jusqu'à atteindre la profondeur de poche programmée. La surépaisseur de finition Q369 est prise en compte.
6. Si vous n'avez programmé que l'ébauche (Q215=1), l'outil se dégage de la paroi de la poche de manière tangentielle, en avance rapide dans l'axe d'outil, jusqu'à atteindre la distance d'approche Q200, puis effectue un saut de bride Q200 avant de revenir en avance rapide au centre de la poche.

Finition

1 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la poche et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées.
2 La TNC place l'outil dans l'axe d'outil, à une position qui se trouve au niveau de la surépaisseur de finition Q368 et à la distance d'approche Q200 par rapport à la paroi de la poche.
3 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur avec le diamètre Q223.
4 La TNC place ensuite à nouveau l'outil dans l'axe d'outil, à une position qui se trouve éloignée de la surépaisseur de finition Q368 et de la distance d'approche Q200 par rapport à la paroi de la poche. Après quoi, elle répète l'opération de finition de la paroi latérale à cette nouvelle profondeur.
5 La TNC répète cette opération jusqu'à ce que le diamètre programmé ait été complètement usiné.
6 Une fois le diamètre Q223 terminé, la TNC rétracte l'outil de manière tangentielle dans le plan d'usinage, de la valeur de la surépaisseur de finition Q368 plus la valeur de la distance d'approche Q200. Elle le déplace ensuite à la distance d'approche Q200 dans l'axe d'outil, en avance rapide, puis l'amène au centre de la poche.
7 Pour finir, la TNC déplace l'outil dans l'axe d'outil pour l'amener à la profondeur Q201 et effectue la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est pour cela approché de manière tangentielle.
8 La TNC répète cette opération jusqu'à ce que la profondeur Q201 plus Q369 a été atteinte.
9 Pour finir, l'outil se dégage de la paroi de la poche de manière tangentielle, de la valeur de la distance d'approche Q200, se retire à la distance d'approche Q200 en avance rapide, dans l'axe d'outil, puis revient en avance rapide au centre de la poche.

Attention lors de la programmation!

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale (centre du cercle) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC positionne l'outil au centre de la poche en avance rapide. L'outil s'immobilise à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle. Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

Lors de la plongée hélicoïdale, la TNC délivre un message d'erreur si le diamètre de l'hélice calculé en interne est inférieur à deux fois le diamètre de l'outil. Si vous utilisez un outil dont le tranchant se trouve au centre, vous pouvez désactiver ce contrôle avec le paramètre **suppressPlungeErr**.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

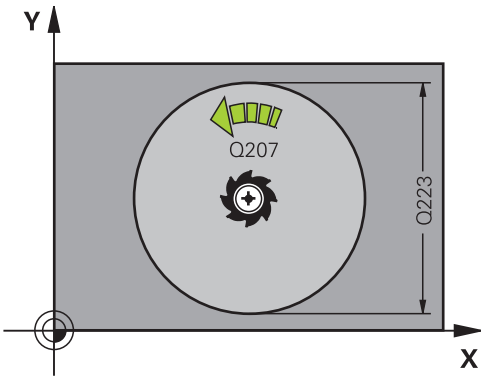
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

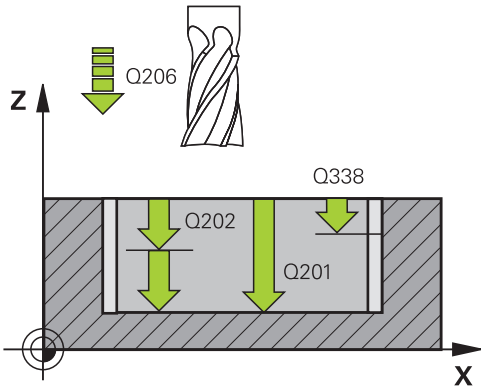
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

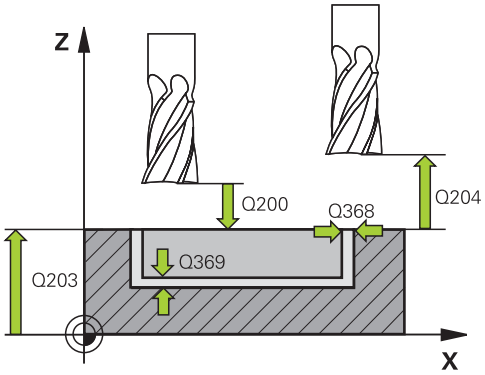
Si vous appelez le cycle avec le type d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement au saut de bride seront exécutés en avance rapide !

Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.
- **Q223 Diamètre du cercle?** : diamètre de la proche qu'il qu'il faut finir d'usiner. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1)?** : type de stratégie de plongée :
  - 0 = plongée verticale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit également être égal à 0 ou 90. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.
  - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.
  - ou **PREDEF**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée:
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

Séquences CN

8 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q223=60	;DIAMETRE DU CERCLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=3	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 253 permet d'usiner entièrement une rainure. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

1 Partant du centre du cercle de la rainure à gauche, l'outil effectue un déplacement pendulaire en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.

2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte de la surépaisseur de finition (paramètres Q368 et Q369).

3 La TNC retire l'outil de la distance de sécurité Q200. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la TNC positionne l'outil en dehors de la rainure à chaque passe.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition

5 Dans la mesure où les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. Accostage tangentiel de la paroi dans l'arc de cercle de la rainure, à gauche

6 La TNC exécute ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Attention lors de la programmation!

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

En fin de cycle, la TNC ne positionne l'outil qu'au centre de la rainure dans le plan d'usinage ; dans les autres axes du plan d'usinage, la TNC n'effectue aucun positionnement. Si vous avez programmé une position de rainure différente de 0, la TNC positionne l'outil uniquement dans l'axe d'outil, au saut de bride. Déplacer à nouveau l'outil à la position de départ avant un nouvel appel de cycle ou programmer toujours des déplacements absolus après l'appel de cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure au double du diamètre de l'outil, la TNC évide alors la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

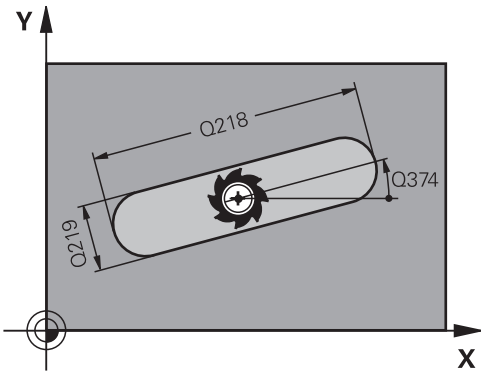
Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

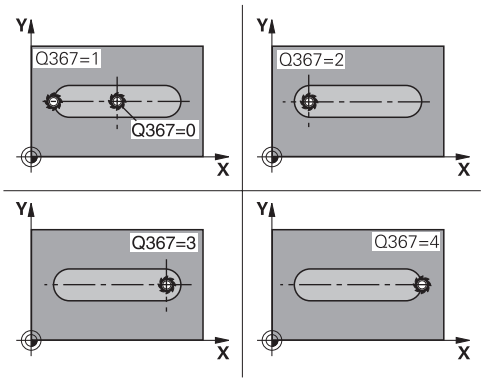
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

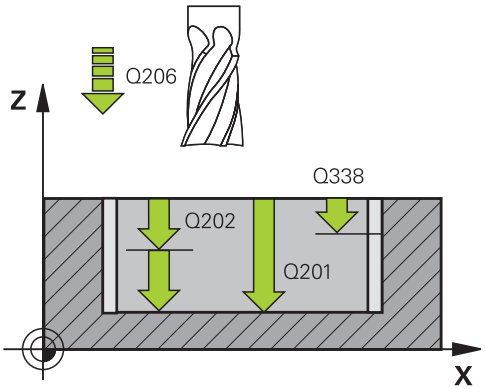
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.

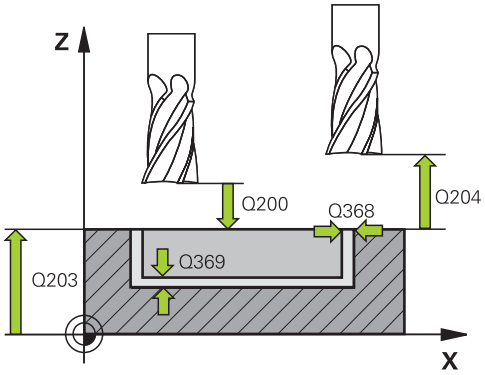
Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.
- **Q218 Longueur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage) : entrer le côté le plus long de la rainure. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la TNC se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure pour l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q374 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble de la rainure. Le centre de rotation se trouve à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel de cycle. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q367 Position rainure (0/1/2/3/4)?** : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la rainure
  1 : position de l'outil = extrémité gauche de la rainure
  2 : position de l'outil = centre du cercle de rainure gauche
  3: position de l'outil = centre du cercle de rainure droit
  4 : position d'outil = extrémité droite de la rainure
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)









- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  - 0 = plongée verticale. L'angle de plongée ANGLE du tableau d'outils n'est pas exploité.
  - 1, 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.
  - ou **PREDEF**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Séquences CN

8 CYCL DEF 253 RAINURAGE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;LONGUEUR RAINURE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q374=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION RAINURE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=0	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée:
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254 DIN/ISO : G254)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 254 vous permet d'usiner en intégralité une rainure circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

1. L'outil effectue un déplacement pendulaire au centre de la rainure en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.
2. La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte de la surépaisseur de finition (paramètres Q368 et Q369).
3. La TNC retire l'outil de la distance de sécurité Q200. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la TNC positionne l'outil en dehors de la rainure à chaque passe.
4. Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition

5. Dans la mesure où les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée de manière tangentielle.
6. La TNC exécute ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Attention lors de la programmation !

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil dans le plan d'usinage et le repositionne au point initial (au centre du cercle primitif). Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Dans ces cas de figure, vous devez toujours programmer les déplacements absolus après l'appel du cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure au double du diamètre de l'outil, la TNC évide alors la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

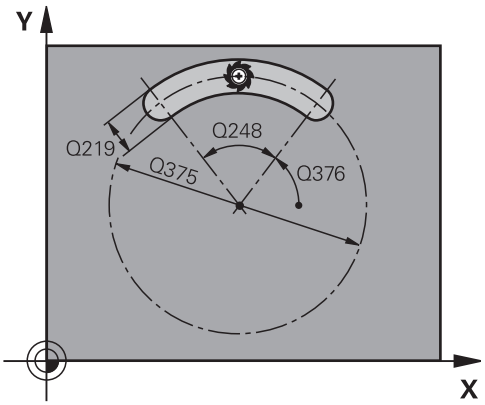
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

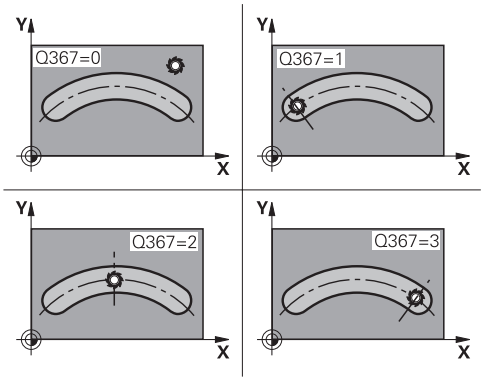
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.

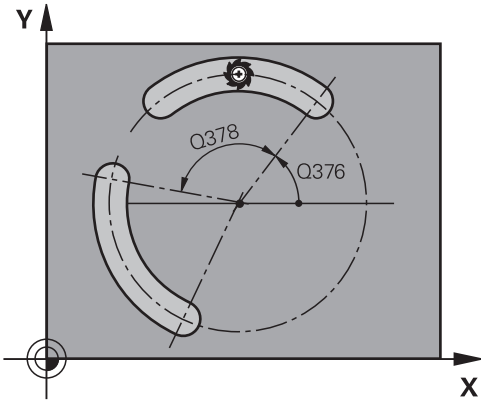
5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254 DIN/ISO : G254)

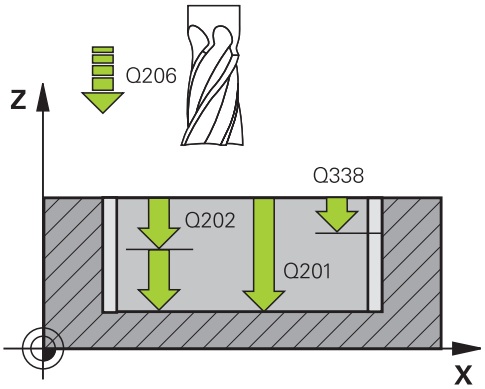
Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.
- **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la TNC se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure pour l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q375 Diamètre cercle primitif?** : entrer le diamètre du cercle primitif. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q367 Ref. position rainure (0/1/2/3)?** : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : la position de l'outil n'est pas prise en compte. La position de la rainure est déduite du centre du cercle primitif programmé et de l'angle de départ
  1 : position de l'outil = centre du cercle de rainure gauche L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif programmé n'est pas pris en compte
  2 : position de l'outil = centre de l'axe central L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif programmé n'est pas pris en compte
  3 : position de l'outil = centre du cercle de rainure droit. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé du cercle n'est pas pris en compte
- **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q376 Angle initial?** (en absolu) : entrer l'angle polaire du point de départ. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q248 Angle d'ouverture de la rainure?** (en incrémental) : entrer l'angle d'ouverture de la rainure. Plage de programmation : 0 à 360,000

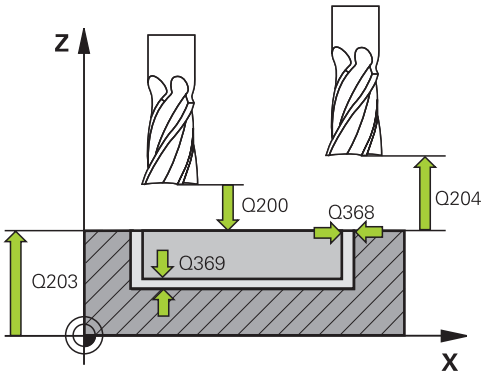








- **Q378 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle de rotation de l'ensemble de la rainure. Le centre de rotation se trouve au centre du cercle primitif. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q377 Nombre d'usinages?** : nombre d'usinages sur le cercle primitif. Plage de programmation : 1 à 99999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

8 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.	
Q215=0	**;OPERATIONS D'USINAGE**
Q219=12	**;LARGEUR RAINURE**
Q368=0.2	**;SUREPAIS. LATERALE**
Q375=80	**;DIA. CERCLE PRIMITIF**
Q367=0	**;REF. POSIT. RAINURE**
Q216=+50	**;CENTRE 1ER AXE**
Q217=+50	**;CENTRE 2EME AXE**
Q376=+45	**;ANGLE INITIAL**
Q248=90	**;ANGLE D'OUVERTURE**
Q378=0	**;INCREMENT ANGULAIRE**
Q377=1	**;NOMBRE D'USINAGES**
Q207=500	**;AVANCE FRAISAGE**
Q351=+1	**;MODE FRAISAGE**
Q201=-20	**;PROFONDEUR**
Q202=5	**;PROFONDEUR DE PASSE**
Q369=0.1	**;SUREP. DE PROFONDEUR**
Q206=150	**;AVANCE PLONGEE PROF.**
Q338=5	**;PASSE DE FINITION**
Q200=2	**;DISTANCE D'APPROCHE**
Q203=+0	**;COORD. SURFACE PIECE**

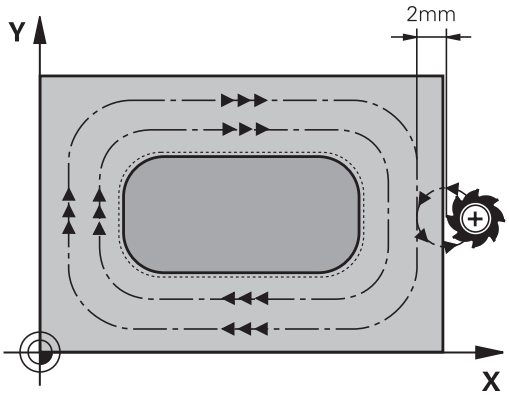
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 : plongée verticale. l'angle de plongée ANGLE du tableau d'outils n'est pas exploité.
  1, 2 : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF.
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée:
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

```
Q204=50    ;SAUT DE BRIDE
Q366=1     ;PLONGEE
Q385=500   ;AVANCE DE FINITION
Q439=0     ;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Tenon rectangulaire 256 permet d'usiner un tenon rectangulaire. Si une cote de la pièce brute est supérieure à la profondeur maximale de passe, la TNC exécute alors plusieurs passes latérales jusqu'à ce que la cote finale soit atteinte.



1 Partant de la position de départ du cycle (centre du tenon), l'outil se déplace à la position de départ de l'usinage du tenon. La position initiale est définie avec le paramètre Q437. La position par défaut (**Q437=0**) se trouve à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon.
2 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC déplace l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'à la distance d'approche, puis jusqu'à la première passe avec l'avance de plongée en profondeur.
3 L'outil se déplace ensuite de manière tangentielle par rapport au contour du tenon, puis fraise un tour.
4 Si un tour ne suffit pas pour atteindre la cote finale, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et usine un tour supplémentaire. Pour cela, la TNC tient compte de la cote de la pièce brute, de celle de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée. Ce processus est répété jusqu'à ce que la cote finale programmée soit atteinte. Si vous décidez toutefois de définir le point de départ au niveau d'un coin plutôt que sur le côté (avec Q437 différente de 0), la TNC fraisera en spirale, du point de départ vers l'intérieur, jusqu'à ce que la cote finale soit atteinte.
5 Si d'autres passes profondes sont nécessaires, l'outil quitte le contour en tangente pour atteindre le point de départ de l'usinage du tenon.
6 La TNC déplace ensuite l'outil à la profondeur de passe suivante et usine le tenon à cette profondeur.
7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
8 A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité. La position finale ne correspond donc pas à la position initiale.

5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256)

Attention lors de la programmation !

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

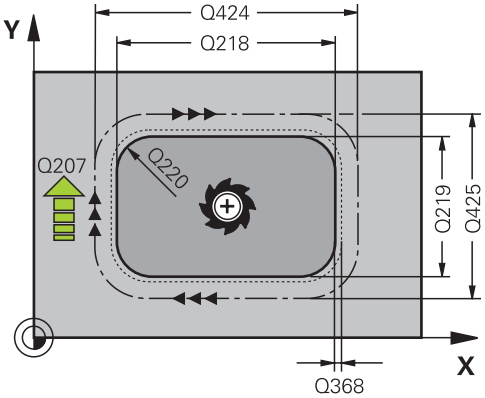
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

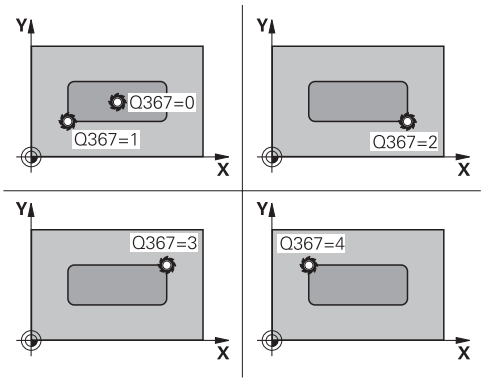
Laisse, selon la position d'approche Q439, suffisamment de place à proximité du tenon pour le mouvement d'approche. Diamètre d'outil minimum +2 mm.

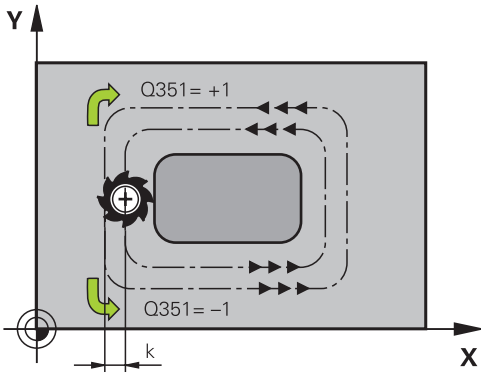
Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si celui-ci a été programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas à la position initiale !

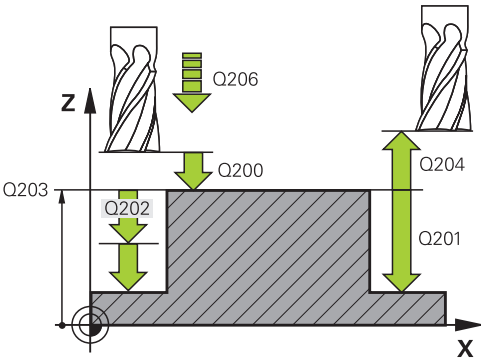
Paramètres du cycle

- **Q218 Longueur premier côté?** : longueur du tenon, parallèlement à l'axe principale du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q424 Cote pièce br. côté 1?** : longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Entrer une **Cote pièce brute côté 1** qui soit supérieure à la **1ère longueur latérale**. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 1 et la cote finale 1 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** : longueur du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Entrer une **Cote pièce brute Coté 2** qui soit supérieure à la **2ème longueur latérale**. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 2 et la cote finale 2 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q425 Cote pièce br. côté 2?** : longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon de l'angle du tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage laissée par la TNC. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation pour tout l'usinage. Le centre de rotation se trouve à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel de cycle. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q367 Position du tenon (0/1/2/3/4)?** : position du tenon par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre du tenon
  1 : position de l'outil = coin inférieur gauche
  2 : position de l'outil = coin inférieur droit
  3 : position de l'outil = coin supérieur droit
  4 : position de l'outil = coin supérieur gauche
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- **Q437 Position d'approche (0...4) ?** : vous définissez ici la stratégie d'approche de l'outil :
  0 : à droite du tenon (réglage par défaut)
  1 : à gauche de l'angle inférieur
  2 : à droite de l'angle inférieur
  3 : à droite de l'angle supérieur
  4 : à gauche de l'angle supérieur. Si des marques apparaissent sur la surface du tenon lors de l'approche avec Q437=0, sélectionner une autre position d'approche.

Séquences CN

8 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	
Q218=60	;1ER COTE
Q424=74	;COTE PIECE BR. 1
Q219=40	;2EME COTE
Q425=60	;COTE PIECE BR. 2
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION DU TENON
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q437=0	;POSITION D'APPROCHE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)

Mode opératoire du cycle

Le cycle Tenon circulaire 257 permet d'usiner un tenon circulaire. La TNC crée le tenon circulaire par une passe en forme de spirale qui part du diamètre de la pièce brute.

1 Si l'outil se trouve en dessous du saut de bride, la TNC ramène l'outil au saut de bride.
2 L'outil part du centre du tenon pour atteindre la position de départ de l'usinage du tenon. Le paramètre Q376 permet de définir la position initiale qui est calculée à partir de l'angle polaire par rapport au centre du tenon.
3 La TNC amène l'outil à la distance d'approche Q200 avec l'avance rapide **FMAX**, puis à la première profondeur de passe avec l'avance indiquée pour la passe en profondeur.
4 La TNC réalise ensuite le tenon circulaire avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.
5 La TNC dégage l'outil à 2 mm du contour en trajectoire tangentielle.
6 Si plusieurs passes en profondeur sont nécessaires, la nouvelle passe a lieu au point le plus proche du dégagement.
7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
8 A la fin du cycle, l'outil est relevé au saut de bride défini dans le cycle en empruntant une trajectoire tangentielle, dans l'axe d'outil.

5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)

Attention lors de la programmation !

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) avec correction de rayon **R0**.

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

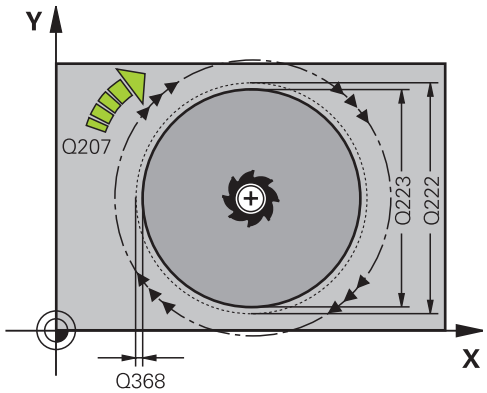
Dans ce cycle, la TNC exécute un mouvement d'approche ! Selon l'angle de départ Q376, il faut laisser l'espace suivant disponible en plus du tenon : au minimum le diamètre d'outil + 2 mm. Risque de collision !

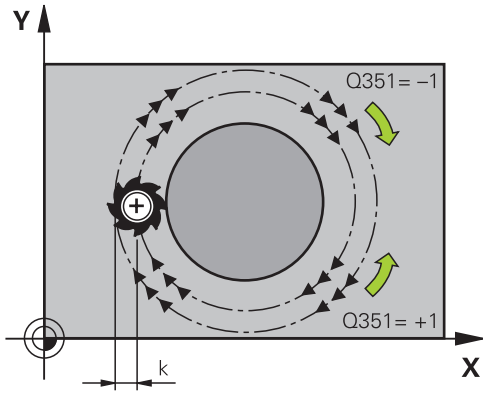
Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si celui-ci a été programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas à la position initiale !

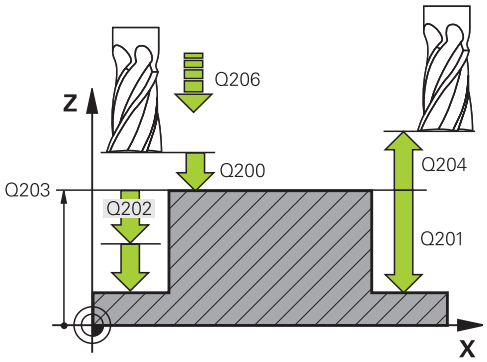
Paramétrer un angle de départ entre 0° et 360° au paramètre Q376 pour définir la position de départ avec précision. Si vous utilisez la valeur par défaut -1, la TNC calculera automatiquement une position de départ pratique. Cela peut varier au besoin !

Paramètres du cycle

- **Q223 Diamètre pièce finie?** : diamètre du tenon une fois qu'il est complètement usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q222 Diamètre pièce brute?** : diamètre de la pièce brute. Introduire un diamètre de pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute et celui de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)

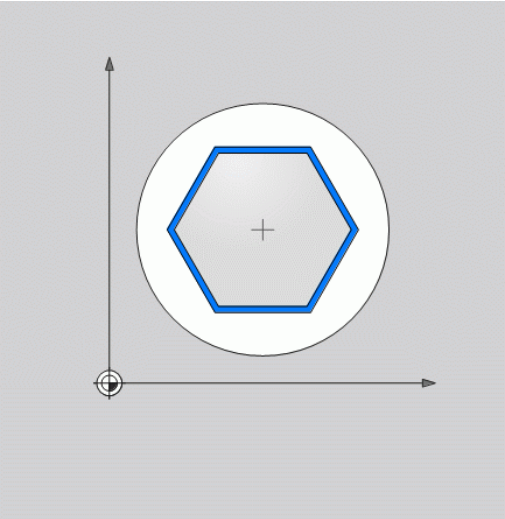
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,1 à 1,414 sinon **PREDEF**
- **Q376 Angle initial?** : angle polaire par rapport au centre du tenon, à partir duquel l'outil approche le tenon. Plage de programmation : 0 à 359°

Séquences CN

```
8 CYCL DEF 257 TENON CIRCULAIRE
    Q223=60     ;DIA. PIECE FINIE
    Q222=60     ;DIAM. PIECE BRUTE
    Q368=0.2    ;SUREPAIS. LATERALE
    Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
    Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
    Q201=-20    ;PROFONDEUR
    Q202=5      ;PROFONDEUR DE
                 PASSE
    Q206=150    ;AVANCE PLONGEE
                 PROF.
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q203=+0     ;COORD. SURFACE
                 PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q370=1      ;FACTEUR
                 RECOUVREMENT
    Q376=0      ;ANGLE INITIAL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258)

Mode opératoire du cycle



Le cycle **TENON POLYGONAL** permet de créer un polygone régulier par un usinage extérieur. La procédure de fraisage s'effectue en trajectoire spiralée, à partir du diamètre de la pièce brute.

1 Si l'outil se trouve en dessous de la valeur du saut de bride en début d'usinage, la TNC dégagera l'outil à la valeur du saut de bride.
2 La TNC amène l'outil à la position de départ de l'usinage du tenon en partant du centre du tenon. La position de départ dépend notamment du diamètre de la pièce brute et de la position angulaire du tenon. La position angulaire est définie au paramètre Q224
3 L'outil est amené au saut de bride défini au paramètre Q200, en avance rapide **FMAX**. A partir de là, il est plongé à la profondeur de passe avec l'avance paramétrée.
4 La TNC crée ensuite le tenon polygonal par une passe en spirale, en tenant compte du facteur de recouvrement.
5 La TNC déplace l'outil sur une trajectoire tangentielle de l'extérieur vers l'intérieur.
6 L'outil est relevé en avance rapide à la valeur du saut de bride, dans le sens de l'axe de la broche.
7 Si plusieurs passes en profondeur sont nécessaires, la TNC repositionne l'outil au point de départ de l'usinage du tenon avant d'effectuer les passes en profondeur.
8 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
9 A la fin du cycle, l'outil est dégagé par un mouvement tangentiel. La TNC amène ensuite l'outil au saut de bride dans l'axe d'outil.

Attention lors de la programmation !

Avant le début du cycle, vous pré-positionner l'outil dans le plan d'usinage. Pour cela, il faut amener l'outil avec la correction de rayon **R0** au centre du tenon.

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

La TNC réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

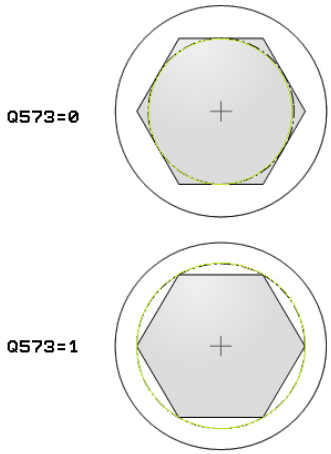
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, **en dessous** de la surface de la pièce, en avance rapide, dans l'axe d'outil !

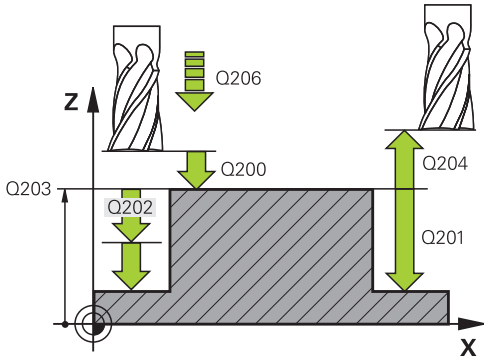
Dans ce cycle, la TNC exécute un mouvement d'approche ! Selon la position angulaire définie au paramètre Q224, vous devrez laisser la place suivante à côté du tenon : au minimum le diamètre d'outil + 2mm. Risque de collision !

Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si celui-ci a été programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas à la position initiale !

Paramètres du cycle

- **Q573 Cercle insc./Cercle circ. (0/1)?** : vous indiquez ici si la cotation doit se référer au cercle inscrit ou au cercle circonscrit :
  0= la cotation se réfère au cercle inscrit
  1= la cotation se réfère au cercle circonscrit
- **Q571 Diamètre du cercle de référence?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre du cercle de référence. Vous devez définir au paramètre Q573 si le diamètre indiqué se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit. Plage de programmation : 0 à 99999.9999
- **Q222 Diamètre pièce brute?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre de la pièce brute. Le diamètre de la pièce brute doit être plus grand que le diamètre du cercle de référence. Si la différence entre le diamètre de la pièce brute et celui de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée, la TNC exécute plusieurs passes latérales (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q572 Nombre de sommets?** : vous indiquez ici le nombre de coins (angles) du tenon polygonal. La TNC répartit toujours les coins de manière régulière sur le tenon. Plage de programmation : 3 à 30
- **Q224 Position angulaire?** : vous indiquez ici l'angle avec lequel le premier coin du tenon polygonal doit être usiné. Plage de programmation : -360° à +360°





- **Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)?** : vous indiquez ici la valeur du rayon ou du chanfrein de l'élément de forme. Si vous entrez une valeur positive comprise entre 0 et +99999,9999, la TNC crée un arrondi au niveau de chaque coin du tenon polygonal. La valeur que vous avez indiquée correspond alors à la valeur du rayon. Si vous entrez une valeur négative comprise entre 0 et -99999,9999, tous les coins du contour seront prévus avec un tenon ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein.
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Séquences CN

```
8 CYCL DEF 258 TENON POLYGONAL
    Q573=1      ;CERCLE DE REFERENCE
    Q571=50     ;DIAM. CERCLE DE REF.
    Q222=120    ;DIAM. PIECE BRUTE
    Q572=10     ;NOMBRE DE SOMMETS
    Q224=40     ;POSITION ANGULAIRE
    Q220=2      ;RAYON / CHANFREIN
    Q368=0      ;SUREPAIS. LATERALE
    Q207=3000;AVANCE FRAISAGE
    Q351=1      ;MODE FRAISAGE
    Q201=-18    ;PROFONDEUR
    Q202=10     ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q206=150    ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q370=1      ;FACTEUR RECOUVREMENT
    Q215=0      ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q369=0      ;SUREP. DE PROFONDEUR
    Q338=0      ;PASSE DE FINITION
    Q385=500    ;AVANCE DE FINITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,1 à 1,414 sinon **PREDEF**
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

5.9 SURFACAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 233 permet d'exécuter l'usinage d'une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Vous pouvez également définir dans le cycle des parois latérales qui doivent être prises en compte lors de l'usinage de la surface transversale. Plusieurs stratégies d'usinage sont disponibles dans le cycle :

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=2** : Usinage ligne à ligne avec dépassement, passe latérale en avance rapide le retrait
- **Stratégie Q389=3** : Usinage ligne à ligne sans dépassement, passe latérale en avance rapide le retrait
- **Stratégie Q389=4** : Usinage en spirale de l'extérieur vers l'intérieur

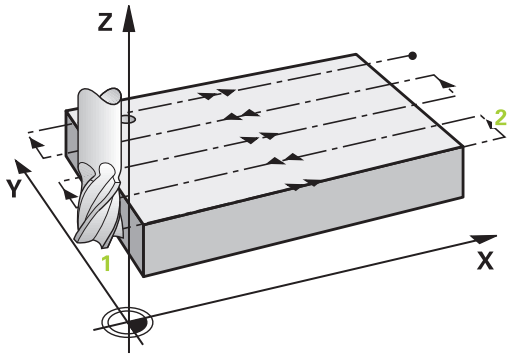
1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à partir de la position actuelle jusqu'au point de départ **1**, dans le plan d'usinage : le point de départ dans le plan d'usinage se trouve près de la pièce ; il est décalé de la valeur du rayon d'outil et de la distance d'approche latérale.

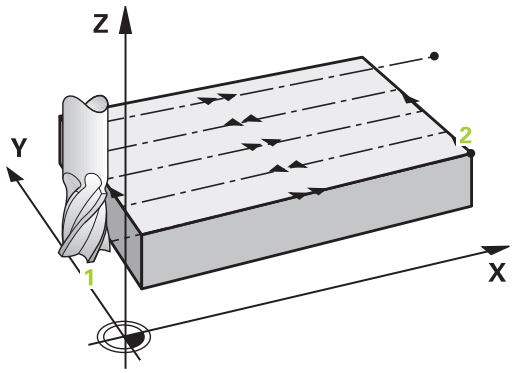
2 La TNC positionne ensuite l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche dans l'axe de broche.

3 L'outil se déplace ensuite, avec l'avance de fraisage Q207, à la première profondeur de passe qui a été calculée par la TNC sur l'axe de broche.

Stratégie Q389=0 et Q389 =1

Les stratégies Q389=0 et Q389=1 se distinguent par le dépassement lors du surfaçage. Si Q389=0, le point final se trouve en dehors de la surface. Si Q389=1, il se trouve en revanche en bordure de la surface. La TNC calcule le point final **2** à partir de la longueur latérale et de la distance d'approche latérale. Avec la stratégie Q389=0, la TNC déplace également l'outil de la valeur du rayon d'outil au-dessus de la surface transversale.





4 La TNC déplace l'outil jusqu'au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée.

5 La TNC décale ensuite l'outil de manière transversale jusqu'au point de départ de la ligne suivante, avec l'avance de prépositionnement. La TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement et de distance d'approche latérale.

6 Enfin, la TNC retire l'outil dans le sens inverse, avec l'avance de fraisage.

7 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée.

8 La TNC repositionne l'outil au point de départ **1**, en avance rapide **FMAX** .

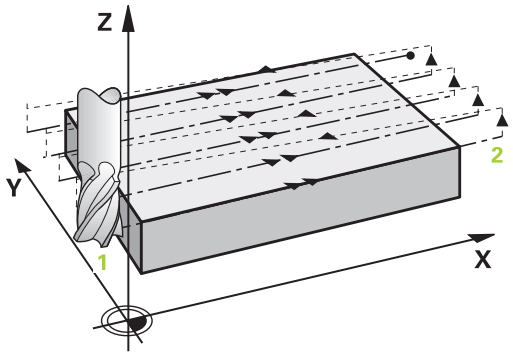
9 Si plusieurs passes sont nécessaires, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

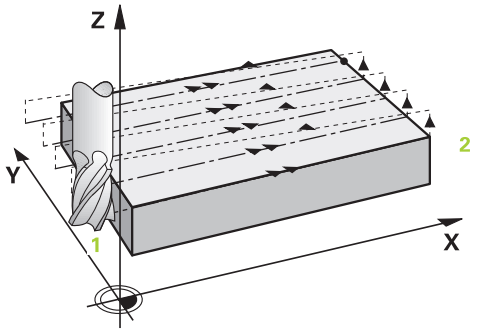
10 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

11 Pour terminer, la TNC ramène l'outil au saut de bride avec **FMAX**.

Stratégies Q389=2 et Q389=3

Les stratégies Q389=2 et Q389=3 se distinguent par le dépassement lors du surfaçage. Si Q389=2, le point final se trouve en dehors de la surface. Si Q389=3, il se trouve en revanche en bordure de la surface. La TNC calcule le point final **2** à partir de la longueur latérale et de la distance d'approche latérale. Avec la stratégie Q389=2, la TNC déplace également l'outil de la valeur du rayon d'outil au-dessus de la surface transversale.





4 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée.

5 La TNC amène l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le ramène directement au point de départ de la ligne suivante avec **FMAX**, . La TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement maximal et de la distance d'approche latérale.

6 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final **2**.

7 Le processus d'usinage ligne à ligne est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'au point de départ **1**.

8 Si plusieurs passes sont nécessaires, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

9 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

10 Pour terminer, la TNC ramène l'outil au saut de bride avec **FMAX**.

Stratégie Q389=4

4 L'outil se déplace ensuite au point de départ de la trajectoire de fraisage avec l'**Avance de fraisage** programmée, selon un mouvement d'approche tangentiel.

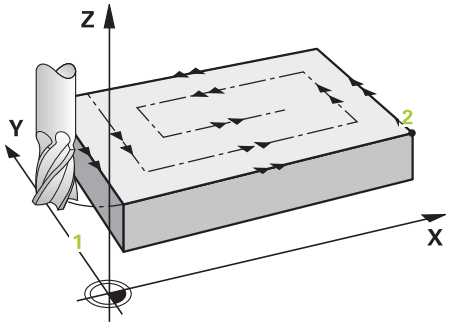
5 La TNC usine la surface transversale de l'extérieur vers l'intérieur avec l'avance de fraisage et les trajectoires de fraisage deviennent de plus en plus petites. Du fait de la constance de la passe latérale, l'outil reste à tout moment maîtrisable.

6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'au point de départ **1**.

7 Si plusieurs passes sont nécessaires, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

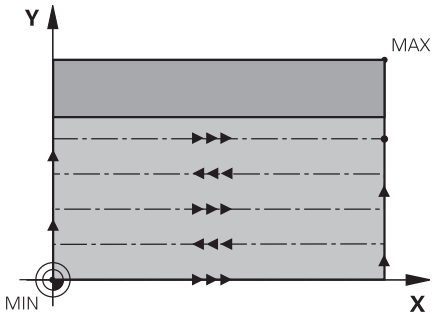
8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

9 Pour terminer, la TNC ramène l'outil à la distance du saut de bride avec **FMAX**.



Limite

En définissant des limites, vous délimitez la zone d'usinage de la surface transversale. Ainsi, vous pouvez par exemple tenir compte des parois latérales ou des épaulements pendant l'usinage. Une paroi latérale définie par une limite est usinée à la cote résultant du point de départ ou du point final de la surface transversale. Pour l'ébauche, la TNC tient compte de la surépaisseur latérale. Pour la finition, la surépaisseur sert au prépositionnement de l'outil.



Attention lors de la programmation !

Prépositionner l'outil à la position de départ dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du sens d'usinage.

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la TNC ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).

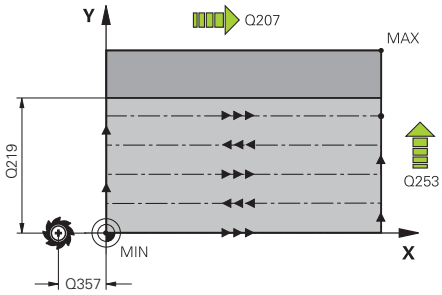
Attention, risque de collision!

Avec le paramètre machine **displayDepthErr**, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (on) ou ne pas en délivrer (off) quand une profondeur positive est programmée.

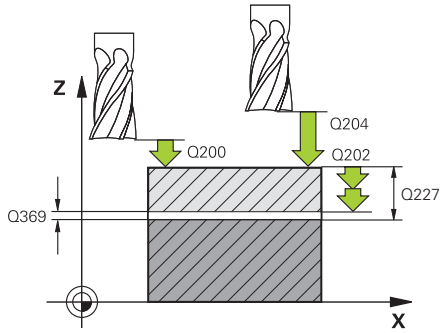
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si point de départ < point final. L'outil se déplace donc à la distance d'approche, en dessous de la surface de la pièce, en avance rapide dans l'axe d'outil !

Paramètres du cycle

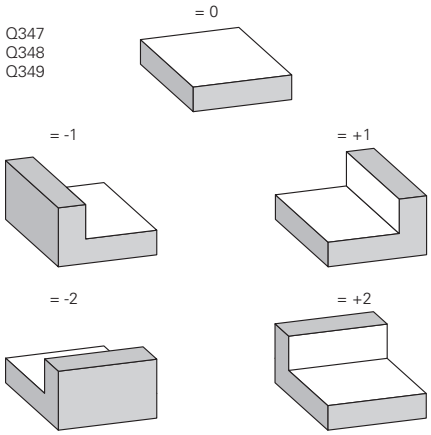
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.



- **Q389 Stratégie d'usinage (0-4) ?** : vous définissez ici comment la TNC doit usiner la surface :
  0 : usinage en méandres, passe latérale avec avance de positionnement en dehors de la surface à usiner
  1 : en méandres, passe latérale avec avance de fraisage en dehors de la bordure de la surface à usiner
  2 : usinage en ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en dehors de la surface à usiner
  3 : usinage en ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en bordure de la surface à usiner
  4 : usinage en spirale, passe constante de l'extérieur vers l'intérieur.



- **Q350 Sens du fraisage?** : axe du plan d'usinage selon lequel l'usinage doit être orienté :
  1 : axe principal = sens de l'usinage
  2 : axe auxiliaire = sens de l'usinage



- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner sur l'axe principal du plan d'usinage, par rapport au 1er axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : passe latérale maximale k. La TNC calcule la passe latérale effective à partir de la 2ème longueur latérale (Q219) et du rayon d'outil de manière à ce que l'usinage soit effectué avec une passe latérale constante. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999.
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche la position de départ et lorsqu'il se déplace à la ligne suivante, en mm/min ; si l'outil usine en transversal dans la matière (Q389=1), la TNC exécutera une passe transversale avec l'avance de fraisage Q207. Plage de programmation :0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance latérale entre l'outil et la pièce lorsque l'outil aborde la première profondeur de passe et distance à laquelle l'outil effectue la passe latérale dans le cas des stratégies d'usinage Q389=0 et Q389=2 Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**

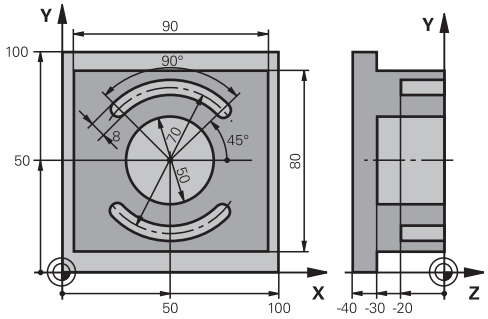
Séquences CN

```
8 CYCL DEF 233 FRAISAGE
   TRANSVERSAL
   Q215=0      ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q389=2      ;STRATEGIE FRAISAGE
   Q350=1      ;SENS DE FRAISAGE
   Q218=120    ;1ER COTE
   Q219=80     ;2EME COTE
   Q227=0      ;PT INITIAL 3EME AXE
   Q386=-6     ;POINT FINAL 3EME
                AXE
   Q369=0.2    ;SUREP. DE
                PROFONDEUR
   Q202=3      ;PROF. PLONGEE MAX.
   Q370=1      ;FACTEUR
                RECOUVREMENT
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
   Q385=500    ;AVANCE DE FINITION
   Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q357=2      ;DIST. APPR. LATERALE
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q347=0      ;1ERE LIMITE
   Q348=0      ;2EME LIMITE
   Q349=0      ;3EME LIMITE
   Q220=2      ;RAYON D'ANGLE
   Q368=0      ;SUREPAIS. LATERALE
   Q338=0      ;PASSE DE FINITION
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q347 1ère limite?** :sélectionner le côté de la pièce sur lequel une paroi latérale est censée limitée la surface transversale (impossible avec les usinages en spirale). En fonction de la position de la paroi latérale, la TNC limite l'usinage de la surface transversale à la coordonnée du point de départ correspondant ou à la longueur latérale : (impossible avec les usinages en spirale) :
  valeur **0** : pas de limite
  valeur **-1** : limite sur la partie négative de l'axe principal
  valeur **+1** : limite sur la partie positive de de l'axe principal
  valeur **-2** : limite sur la partie négative de l'axe auxiliaire
  valeur **+2** : limite sur la partie positive de l'axe auxiliaire
- **Q348 2ème limite?** : voir paramètre 1ère limite Q347
- **Q349 3ème limite?** : voir paramètre 1ère limitation Q347
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon d'angle pour les limites (Q347 - Q349). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d’introduction 0 à 99999,9999
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

5.10 Exemples de programmation

Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil d'ébauche/de finition
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	Définition du cycle pour usinage extérieur
Q218=90 ;1ER COTE	
Q424=100 ;COTE PIECE BR. 1	
Q219=80 ;2EME COTE	
Q425=100 ;COTE PIECE BR. 2	
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q368=0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q224=0 ;POSITION ANGULAIRE	
Q367=0 ;POSITION DU TENON	
Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q437=0 ;POSITION D'APPROCHE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Appel du cycle pour usinage extérieur
7 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE	Définition du cycle Poche circulaire
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q223=50 ;DIAMETRE DU CERCLE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	

Q351=+1	;MODE FRAISAGE	
Q201=-30	;PROFONDEUR	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5	;PASSE DE FINITION	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50	;SAUT DE BRIDE	
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q366=1	;PLONGEE	
Q385=750	;AVANCE DE FINITION	
Q439=0	;REFERENCE AVANCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Appel du cycle Poche circulaire
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Changement d'outil
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Appel d'outil, fraise à rainurer
11 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.		Définition du cycle Rainurage
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q219=8	;LARGEUR RAINURE	
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE	
Q375=70	;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q367=0	;REF. POSIT. RAINURE	Pas de prépositionnement nécessaire en X/Y
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q376=+45	;ANGLE INITIAL	
Q248=90	;ANGLE D'OUVERTURE	
Q378=180	;INCREMENT ANGULAIRE	Point initial 2ème rainure
Q377=2	;NOMBRE D'USINAGES	
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1	;MODE FRAISAGE	
Q201=-20	;PROFONDEUR	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5	;PASSE DE FINITION	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50	;SAUT DE BRIDE	
Q366=1	;PLONGEE	
Q385=500	;AVANCE DE FINITION	
Q439=0	;REFERENCE AVANCE	
12 CYCL CALL FMAX M3		Appel du cycle Rainurage

13 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
14 END PGM C210 MM	

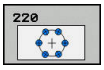
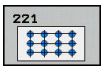
6

Cycles d'usinage : définitions de motifs

6.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 2 cycles pour l'usinage direct de motifs de points :

Softkey	Cycle	Page
	220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE	193
	221 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE	196

Vous pouvez combiner les cycles suivants avec les cycles 220 et 221:

> Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** (voir "Tableaux de points", page 74).
>
> Avec la fonction **PATTERN DEF**, davantage de motifs de points réguliers vous sont proposés (voir "Définition de motifs avec PATTERN DEF", page 67).

Cycle 200	PERCAGE
Cycle 201	ALESAGE A L'ALESOIR
Cycle 202	ALESAGE A L'OUTIL
Cycle 203	PERCAGE UNIVERSEL
Cycle 204	LAMAGE EN TIRANT
Cycle 205	PERCAGE PROFOND UNIVERSEL
Cycle 206	NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation
Cycle 207	NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation
Cycle 208	FRAISAGE DE TROUS
Cycle 209	TARAUDAGE BRISE-COPEAUX
Cycle 240	CENTRAGE
Cycle 251	POCHE RECTANGULAIRE
Cycle 252	POCHE CIRCULAIRE
Cycle 253	RAINURAGE
Cycle 254	RAINURE CIRCULAIRE (combinable uniquement avec le cycle 221)
Cycle 256	TENON RECTANGULAIRE
Cycle 257	TENON CIRCULAIRE
Cycle 262	FRAISAGE DE FILETS
Cycle 263	FILETAGE SUR UN TOUR
Cycle 264	FILETAGE AVEC PERCAGE
Cycle 265	FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE
Cycle 267	FILETAGE EXTERNE SUR TENONS

6.2 MOTIF DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220)

Mode opératoire du cycle

1 Partant de la position actuelle, la TNC positionne l'outil au point initial de la première opération d'usinage, en avance rapide.

Etapes :

- Approcher le saut de bride (axe de broche)
- Accoster le point initial dans le plan d'usinage
- Aborder la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce (axe de broche)

2 A partir de cette position, la TNC exécute le dernier cycle d'usinage défini.

3 Ensuite, la TNC positionne l'outil au point initial de l'opération d'usinage suivante en suivant une trajectoire linéaire ou circulaire ; l'outil se trouve à la distance d'approche (ou au saut de bride).

4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage aient été exécutées.

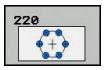
Attention lors de la programmation!

Le cycle 220 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

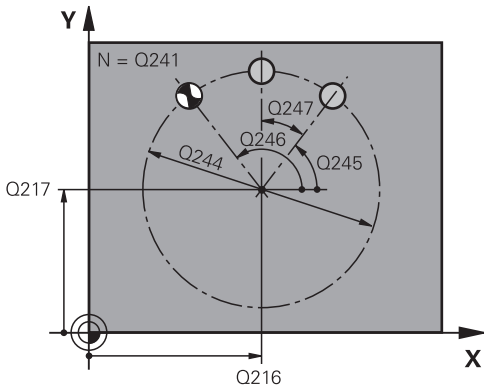
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 220, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride paramétrés dans le cycle 220 qui s'appliquent.

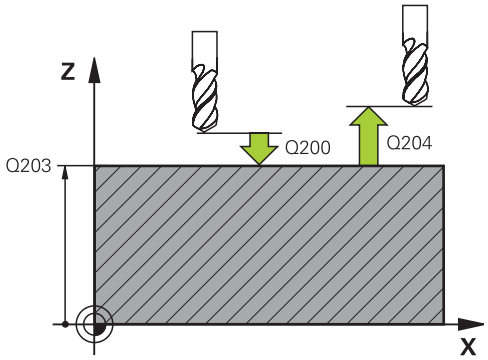
Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

Paramètres du cycle



- **Centre 1er axe** Q216 (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Diamètre cercle primitif** Q244 : diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Angle initial** Q245 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du premier usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- **Angle final** Q246 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du dernier usinage sur le cercle primitif (n'est pas valable pour les cercles entiers). Introduire l'angle final différent de l'angle initial. Si l'angle final est supérieur à l'angle initial, l'usinage est exécuté dans le sens anti-horaire ; dans le cas contraire, il est exécuté dans le sens horaire. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle entre deux opérations d'usinage sur le cercle primitif. Si l'incrément angulaire est égal à 0, la TNC le calcule à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre d'opérations d'usinage. Si un incrément angulaire a été programmé, la TNC ne prend pas en compte l'angle final. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (– = sens horaire). Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- **Nombre d'usinages** Q241 : nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction 1 à 99999
- **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999





Séquences CN

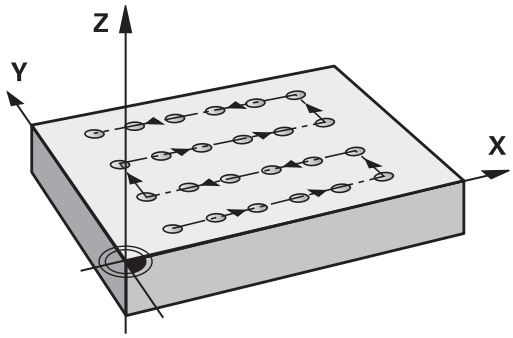
53 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q244=80	;DIAMÈTRE CERCLE PRIMITIF
Q245=+0	;ANGLE INITIAL
Q246=+360	;ANGLE FINAL
Q247=+0	;INCRÉMENT ANGULAIRE

- **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Déplacement à la hauteur de sécurité** Q301 : définir le type de déplacement de l'outil entre les opérations d'usinage :
  0 : positionnement à la distance d'approche
  1 : positionnement au saut de bride
- **Type déplacement ? droite=0 / cercle=1** Q365 : définir la fonction de contournage pour l'outil entre les opérations d'usinage :
  0 : déplacement en suivant une droite
  1 : déplacement sur le cercle du diamètre primitif

Q241=8	;NOMBRE D'USINAGES
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q365=0	;TYPE DE DÉPLACEMENT

6.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221)

Mode opératoire du cycle



1 En partant de la position actuelle, la TNC positionne automatiquement l'outil au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes :

- Approcher le saut de bride (axe de broche)
- Accoster le point initial dans le plan d'usinage
- Aborder la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce (axe de broche)

2 A partir de cette position, la TNC exécute le dernier cycle d'usinage défini.

3 Ensuite, la TNC positionne l'outil dans le sens positif de l'axe principal, sur le point initial de l'opération d'usinage suivante l'outil est positionné à la distance d'approche (ou au saut de bride).

4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la première ligne ; l'outil se trouve sur le dernier point de la première ligne.

5 La TNC déplace alors l'outil au dernier point de le deuxième ligne où il exécute l'usinage.

6 Partant de là, la TNC positionne l'outil au point initial de l'opération d'usinage suivante, dans le sens négatif de l'axe principal.

7 Ce processus (6) est répété jusqu’à ce que toutes les opérations d’usinage soient exécutées sur la deuxième ligne.

8 Puis, la TNC déplace l'outil au point initial de la ligne suivante.

9 Toutes les autres lignes sont usinées suivant un déplacement pendulaire.

Attention lors de la programmation !

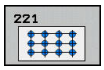
Le cycle 221 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 221, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce, le saut de bride et la position de rotation définis dans le cycle 221 qui s'appliquent.

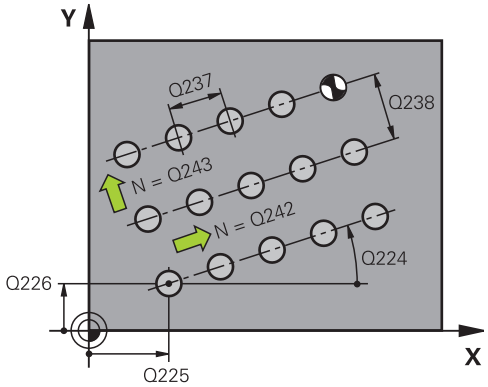
Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.

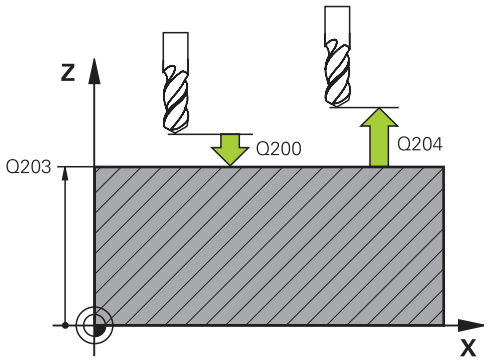
Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

Paramètres du cycle



- **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de départ dans l'axe principal du plan d'usinage
- **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- **Q237 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre les différents points de la ligne
- **Q238 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre chaque ligne
- **Q242 Nombre de colonnes?** : nombre d'usinages sur la ligne
- **Q243 Nombre de lignes?** : nombre de lignes
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du motif de perçages ; le centre de rotation se trouve sur le point de départ.
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?**: vous définissez ici comment l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
  0 : il doit se déplacer à la distance d'approche entre chaque usinage
  1 : il doit se déplacer au saut de bride entre chaque usinage.



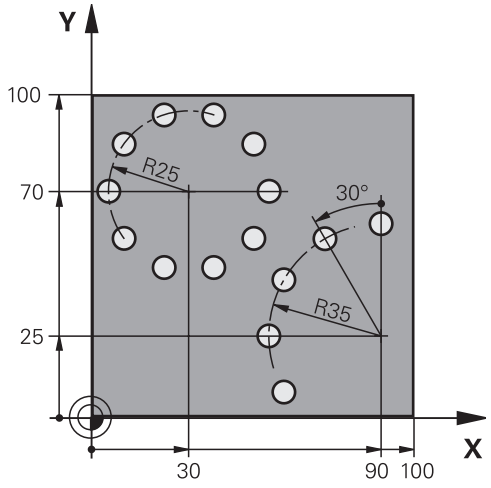


Séquences CN

54 CYCL DEF 221 GRILLE DE TROUS	
Q225=+15	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+15	;PT INITIAL 2EME AXE
Q237=+10	;DISTANCE 1ER AXE
Q238=+8	;DISTANCE 2EME AXE
Q242=6	;NOMBRE DE COLONNES
Q243=4	;NOMBRE DE LIGNES
Q224=+15	;POSITION ANGULAIRE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.

6.4 Exemples de programmation

Exemple : Cercles de trous



0 BEGIN PGM MOTIF PERCAGES MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX M3		Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE		Définition du cycle Perçage
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15	;PROFONDEUR	
Q206=250	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=4	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=0	;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND	
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR	
6 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS		Déf. cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 appelé automatiquement, Q200, Q203 et Q204 ont les valeurs du cycle 220
Q216=+30	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+70	;CENTRE 2EME AXE	
Q244=50	;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+0	;ANGLE INITIAL	
Q246=+360	;ANGLE FINAL	
Q247=+0	;INCREMENT ANGULAIRE	
Q241=10	;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	

Q204=100	;SAUT DE BRIDE	
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT	
7 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS		Déf. cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 appelé automatiquement, Q200, Q203 et Q204 ont les valeurs du cycle 220
Q216=+90	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+25	;CENTRE 2EME AXE	
Q244=70	;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+90	;ANGLE INITIAL	
Q246=+360	;ANGLE FINAL	
Q247=30	;INCREMENT ANGULAIRE	
Q241=5	;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=100	;SAUT DE BRIDE	
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Dégager l'outil, fin du programme
9 END PGM MOTIF DE PERCAGES MM		

7

Cycles d'usinage : poche avec contour

7.1 Cycles SL

Principes de base

Les cycles SL permettent de construire des contours complexes constitués de 12 contours partiels max. (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels dans des sous-programmes. A partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous introduisez dans le cycle 14 CONTOUR, la TNC calcule le contour complet.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

En interne, les cycles SL exécutent d'importants calculs complexes ainsi que les opérations d'usinage qui en résultent. Par sécurité, il convient d'exécuter dans tous les cas un test graphique avant l'usinage proprement dit! Vous pouvez ainsi contrôler de manière simple si l'opération d'usinage calculée par la TNC se déroule correctement.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

Caractéristiques des sous-programmes

- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- La TNC reconnaît une poche lorsque c'est l'intérieur du contour qui est usiné, p. ex. description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RR
- La TNC reconnaît un îlot lorsque c'est l'extérieur du contour qui est usiné, p. ex. description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RL
- Les sous-programmes ne doivent pas contenir de coordonnées dans l'axe de broche
- Programmez toujours les deux axes dans la première séquence du sous-programme
- Si vous utilisez des paramètres Q, n'effectuez les calculs et affectations qu'à l'intérieur du sous-programme de contour concerné

Schéma : travail avec les cycles SL

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20 DONNEES DU
   CONTOUR ...
...
16 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINITION
   LATERALE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche – vous positionnez l'outil à une position de sécurité avant l'appel de cycle.
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement d'outil, les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des „angles internes“ est programmable – l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC aborde le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l’outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Résumé

Softkey	Cycle	Page
14 LBL 1...N	14 CONTOUR (impératif)	204
20 DONNEES CONTOUR	20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)	209
21	21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)	211
22	22 EVIDEMENT (impératif)	213
23	23 FINITION EN PROFONDEUR (utilisation facultative)	217
24	24 FINITION LATERALE (utilisation facultative)	219

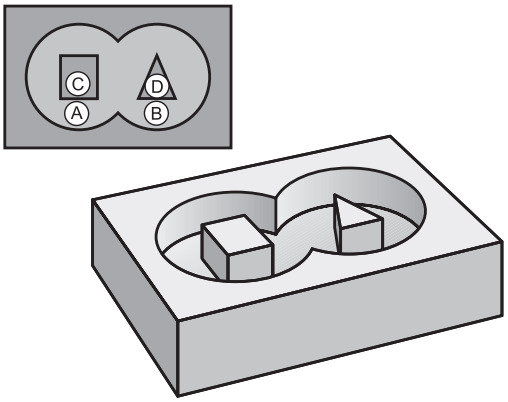
Cycles étendus :

Softkey	Cycle	Page
25	25 TRACE DE CONTOUR	222
270	270 DONNEES TRACE CONTOUR	224

7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37)

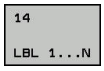
Attention lors de la programmation!

Dans le cycle 14 CONTOUR, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



> Le cycle 14 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il est lu dans le programme.
>
> Vous pouvez lister jusqu'à 12 sous-programmes (contours partiels) dans le cycle 14.

Paramètres du cycle

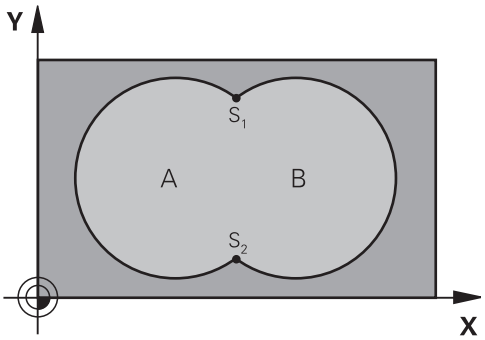


- **Numéros de label pour contour** : introduire tous les numéros de label des différents sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour. Valider chaque numéro avec la touche ENT et terminer la programmation avec la touche **FIN**. Possibilité de programmer jusqu'à 12 numéros de sous-programmes entre 1 et 65 535.

7.3 Contours superposés

Principes de base

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Séquences CN

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL
   CONTOUR1/2/3/4
```

Sous-programmes : poches superposées

> Les exemples de programmation suivants sont des sous-programmes de contour appelés dans un programme principal par le cycle 14 CONTOUR.

Les poches A et B se superposent.

La TNC calcule les points d'intersection S1 et S2. Ils n'ont pas besoin d'être programmés.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Sous-programme 1: Poche A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

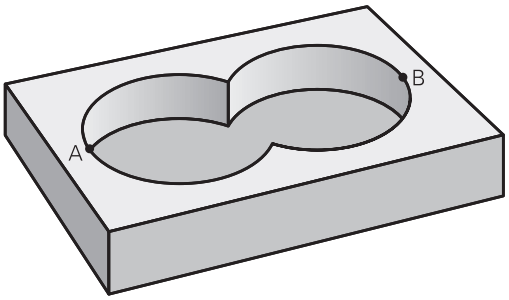
Sous-programme 2: Poche B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Surface „d'addition“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être des poches.
- La première poche (dans le cycle 14) doit débuter à l'extérieur de la seconde.



Surface A :

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

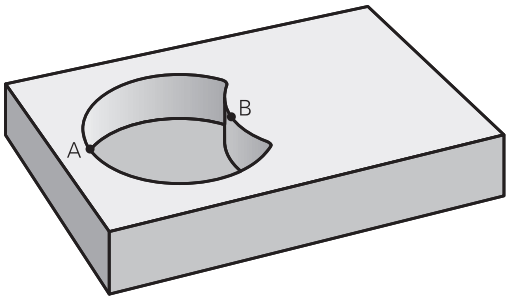
Surface B :

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Surface „de soustraction“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- La surface A doit être une poche et la surface B, un îlot.
- A doit débuter à l’extérieur de B.
- B doit commencer à l'intérieur de A



Surface A :

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

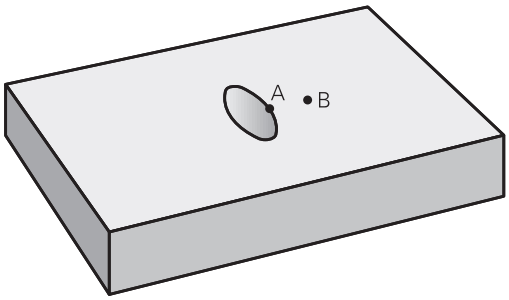
Surface B :

```
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Surface „d'intersection“

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- A et B doivent être des poches.
- A doit débuter à l'intérieur de B.



Surface A :

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Surface B :

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120)

Attention lors de la programmation !

Dans le cycle 20, introduisez les données d'usinage destinées aux sous-programmes avec les contours partiels.

Le cycle 20 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il est lu dans le programme d'usinage.

Les données d'usinage indiquées dans le cycle 20 sont valables pour les cycles 21 à 24.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur à 0, la TNC exécutera ce cycle à la profondeur 0.

Si vous utilisez des cycles SL dans les programmes avec paramètres Q, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q1 à Q20 comme paramètres de programme.

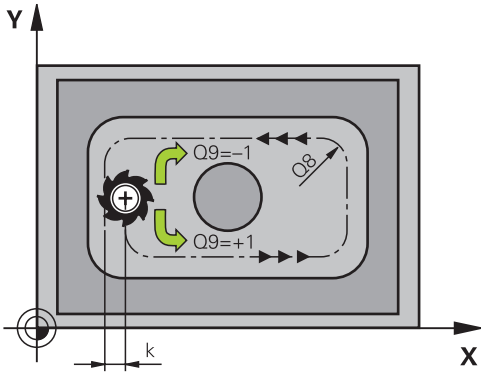
7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120)

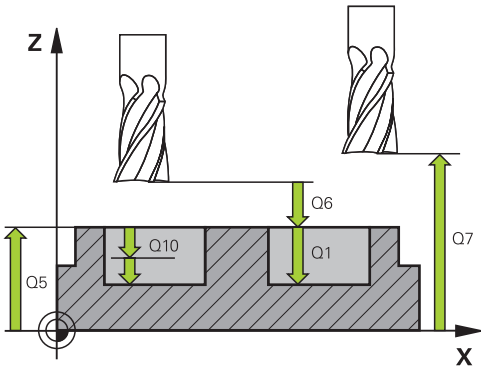
Paramètres du cycle

20
DONNEES
CONTOUR

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q2 Facteur de recouvrement?** : le résultat de "Q2 x rayon d'outil" donne la valeur de la passe latérale k. Plage de programmation : -0,0001 à 1,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q4 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q5 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le la surface de la pièce. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q8 Rayon interne d'arrondi?** : rayon d'arrondi au niveau des "angles" intérieurs ; la valeur saisie se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour calculer d'autres déplacements entre des éléments de contour. **Q8 n'est pas un rayon que la TNC insère comme élément de contour entre les éléments programmés !** Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage pour les poches
  - Q9 = -1: Usinage en opposition pour poche et îlot
  - Q9 = +1: Usinage en avalant pour poche et îlot

Vous pouvez vérifier les paramètres d'usinage lors d'une interruption du programme et, si nécessaire, les remplacer.





Séquences CN

57 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q2=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q3=+0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q4=+0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q5=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q6=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q7=+80	;HAUTEUR DE SECURITE
Q8=0.5	;RAYON D'ARRONDI
Q9=+1	;SENS DE ROTATION

7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121)

Mode opératoire du cycle

Vous avez recours au cycle 21 PRE-PERÇAGE si l'outil que vous utilisez ensuite pour évider votre contour ne possède pas de tranchant frontal en son centre (DIN 844). Ce cycle perce un trou à l'endroit où, par exemple, vous réaliserez ultérieurement un évidement avec le cycle 22. Pour calculer les points de plongée, le cycle 21 PRE-PERCAGE tient compte de la surépaisseur de finition latérale, de la surépaisseur de finition en profondeur et du rayon de l'outil d'évidement. Les points de plongée sont également les points de départ de l'évidement.

Avant d'appeler le cycle 21, il vous faut programmer deux autres cycles :

- **Cycle 14 CONTOUR** ou SEL CONTOUR - le cycle 21 PRE-PERÇAGE en a besoin pour calculer la position de perçage dans le plan.
- **Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR** - le cycle 21 PRE-PERÇAGE en a besoin, par exemple, pour calculer la profondeur de perçage et la distance d'approche.

Déroulement du cycle :

1. La TNC positionne d'abord l'outil dans le plan (position résultant du contour que vous avez défini au préalable avec le cycle 14 ou SEL CONTOUR et des informations sur l'outil d'évidement).
2. L'outil se déplace ensuite en avance rapide **FMAX** pour atteindre la distance d'approche (renseignée dans le cycle 20 DONNEES DE CONTOUR)
3. L'outil part de la position actuelle et perce avec l'avance **F** définie, jusqu'à la première profondeur d'avance.
4. La TNC rétracte ensuite l'outil en avance rapide **FMAX**, puis l'amène à nouveau à une profondeur égale à la première profondeur de passe moins la distance de sécurité t.
5. La commande calcule automatiquement la distance de sécurité :
   - Profondeur de perçage jusqu'à 30 mm: t = 0,6 mm
   - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: t = profondeur de perçage/50
   - Distance de sécurité max.: 7 mm
6. L'outil perce ensuite avec une profondeur de passe supplémentaire, avec l'avance **F** définie.
7. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée. La surépaisseur de finition est pour cela prise en compte.
8. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend du paramètre ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121)

Attention lors de la programmation !

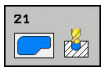
Pour le calcul des points de plongée, la TNC ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

Dans les zones de faible encombrement, il se peut que la TNC ne puisse effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.

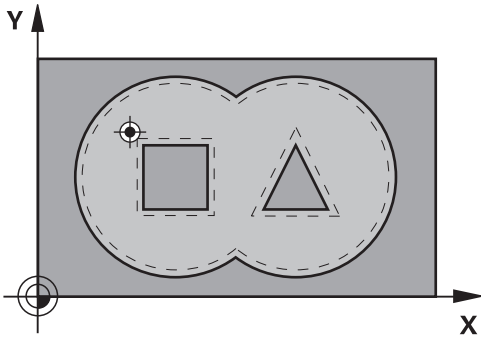
Si Q13=0, alors ce sont les données de l'outil qui se trouve dans la broche qui seront utilisées.

Si vous avez défini les paramètres ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket sur ToolAxClearanceHeight, positionnez votre outil à une valeur absolue (pas incrémentale) dans le plan à la fin du cycle.

Paramètres du cycle



- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe (signe "–" avec sens d'usinage négatif) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Numéro/nom outil d'évidement?** ou QS13 : numéro ou nom de l'outil d'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.

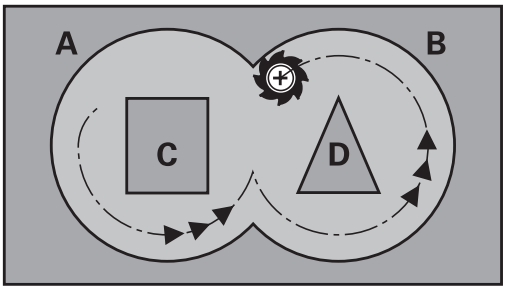


Séquences CN

58 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE	
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q13=1	;OUTIL D'EVIDEMENT

7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122)

Mode opératoire du cycle



Définissez les données technologiques pour l'évidement dans le cycle 22 EVIDEMENT.

Avant d'appeler le cycle 22, vous devez d'abord programmer d'autres cycles :

- Cycle 14 CONTOUR ou SEL CONTOUR
- Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR
- Au besoin, le cycle 21 PRE-PERÇAGE

Mode opératoire du cycle

1. La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte.
2. Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour de l'intérieur vers l'extérieur, selon l'avance de fraisage Q12.
3. L'outil fraise les contours de l'îlot (ici : C/D) avec une approche du contour de la poche (ici : A/B).
4. A l'étape suivante, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante et répète le processus d'évidement jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte.
5. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend du paramètre ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Attention lors de la programmation !

Si nécessaire, utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844) ou prépercer avec le cycle 21.

Vous définissez le comportement de plongée du cycle 22 dans le paramètre Q19 et dans le tableau d'outils, dans les colonnes **ANGLE** et **LCUTS**.

- Si Q19=0 a été défini, la TNC plonge systématiquement perpendiculairement, même si un angle de plongée (**ANGLE**) a été défini pour l'outil actif.
- Si vous avez défini **ANGLE**=90°, la TNC plonge perpendiculairement. C'est l'avance pendulaire Q19 qui est alors utilisée comme avance de plongée
- Si l'avance pendulaire Q19 est définie dans le cycle 22 et que la valeur **ANGLE** est comprise entre 0.1 et 89.999 dans le tableau d'outils, la TNC effectue une plongée hélicoïdale avec la valeur d'**ANGLE** définie.
- La TNC délivre un message d'erreur si l'avance pendulaire est définie dans le cycle 22 et qu'aucune valeur **ANGLE** n'est définie dans le tableau d'outils.
- Si les données géométriques sont telles qu'elles n'autorisent pas une une plongée hélicoïdale (rainure), la TNC effectuera une plongée pendulaire, en va-et-vient. La longueur du va-et-vient est alors calculée à partir des paramètres **LCUTS** et **ANGLE** (longueur pendulaire = **LCUTS** / tan **ANGLE**).

Pour les contours de poches avec angles internes aigus, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à 1 peut laisser de la matière résiduelle lors de l'évidement. Avec le test graphique, vérifier plus particulièrement à la trajectoire la plus intérieure et, si nécessaire, modifier légèrement le facteur de recouvrement. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat souhaité.

Lors de la semi-finition, la TNC tient compte d'une valeur d'usure **DR** définie pour l'outil de pré-évidement.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

Attention, risque de collision!

Après l'exécution d'un cycle SL, vous devez programmer le premier déplacement dans le plan d'usinage en indiquant les deux coordonnées, p. ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Si vous avez défini les paramètres ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket sur ToolAxClearanceHeight, positionnez votre outil à une valeur absolue (pas incrémentale) dans le plan à la fin du cycle.

Paramètres du cycle

- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Outil de pré-évidement?** ou **QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **NOM D'OUTILS** pour renseigner le nom d'outil. la TNC insère automatiquement des guillemets hauts lorsque vous quittez le champ d'introduction. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, „0“ a été programmé; si vous introduisez ici un numéro ou un nom, la TNC n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider ne peut pas être approchée latéralement, la TNC effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T. Plage de programmation : 0 à 99999 pour un numéro, 16 caractères max. pour un nom
- **Q19 Avance pendulaire?** : avance pendulaire en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé Q208=0, la TNC dégage l'outil avec l'avance Q12. Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **FMAX,FAUTO**

Séquences CN

59 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	
Q10=+5	**;PROFONDEUR DE PASSE**
Q11=100	**;AVANCE PLONGEE PROF.**
Q12=750	**;AVANCE EVIDEMENT**
Q18=1	**;OUTIL PRE-EVIDEMENT**
Q19=150	**;AVANCE PENDULAIRE**
Q208=9999	**;AVANCE RETRAIT**
Q401=80	**;FACTEUR D'AVANCE**
Q404=0	**;STRAT. SEMI-FINITION**

- **Q401 Facteur d'avance en %?** : facteur (pourcentage) de réduction de l'avance d'usinage (Q12) dès que l'outil plonge complètement dans la matière lors de l'évidement. Si vous utilisez la réduction d'avance, vous pouvez définir une avance d'évidement suffisamment élevée de manière à obtenir des conditions de coupe optimales pour le recouvrement de trajectoire (Q2) défini dans le cycle 20. La TNC réduit alors l'avance, comme vous l'avez défini, aux transitions ou aux endroits resserrés de manière à ce que la durée d'usinage diminue globalement. Plage de programmation : 0,0001 à 100,0000
- **Q404 Stratégie semi-finition (0/1)?** : vous définissez ici comment la TNC doit déplacer l'outil lors de la semi-finition (évidement de finition), lorsque le rayon de l'outil de semi-finition est supérieur à la moitié de l'outil de pré-évidement :
  Q404=0:
  La TNC se déplace entre les zones à finir d'évider, à la profondeur actuelle, le long du contour
  Q404=1:
  La TNC retire l'outil à la distance d'approche entre chaque zone à finir d'évider, puis l'amène au point de départ de la zone d'évidement suivante.

7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 23 FINITION DE PROFONDEUR réalise la finition de la profondeur de surépaisseur programmée dans le cycle 20. La TNC déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) vers la face à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'encombrement est réduit, la TNC déplace l'outil verticalement à la profondeur programmée. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.

Avant d'appeler le cycle 23, vous devez d'abord programmer d'autres cycles :

- Cycle 14 CONTOUR ou SEL CONTOUR
- Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR
- Au besoin, le cycle 21 PRE-PERÇAGE
- Au besoin, le cycle 22 EVIDEMENT

Mode opératoire du cycle

1. La TNC positionne l'outil à la hauteur de sécurité, avec l'avance rapide FMAX.
2. Il s'ensuit alors un déplacement dans l'axe d'outil avec l'avance Q11.
3. La TNC déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) vers la face à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'espace disponible est restreint, la TNC déplace l'outil verticalement à la profondeur programmée.
4. L'outil fraise ensuite la matière qui reste après l'évidement, soit la surépaisseur de finition.
5. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend du paramètre ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123)

Attention lors de la programmation !

La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition en profondeur. Le point de départ dépend de la répartition des contours dans la poche.

Le rayon d'approche pour le prépositionnement à la profondeur finale est fixe et il est indépendant de l'angle de plongée de l'outil.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

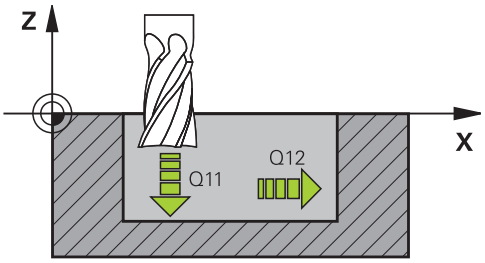
Attention, risque de collision!

Après l'exécution d'un cycle SL, vous devez programmer le premier déplacement dans le plan d'usinage en indiquant les deux coordonnées, p. ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Si vous avez défini les paramètres ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket sur ToolAxClearanceHeight, positionnez votre outil à une valeur absolue (pas incrémentale) dans le plan à la fin du cycle.

Paramètres du cycle

- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé Q208=0, la TNC dégage l'outil avec l'avance Q12. Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **FMAX,FAUTO**



Séquences CN

```
60 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
    Q11=100     ;AVANCE PLONGEE
                PROF.
    Q12=350     ;AVANCE EVIDEMENT
    Q208=9999;AVANCE RETRAIT
```

7.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 24 FINITION LATERALE réalise la finition de la profondeur de surépaisseur programmée dans le cycle 20. Ce cycle peut être exécuté en avalant ou en opposition.

Avant d'appeler le cycle 24, vous devez d'abord programmer d'autres cycles :

- Cycle 14 CONTOUR ou SEL CONTOUR
- Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR
- Au besoin, le cycle 21 PRE-PERÇAGE
- Au besoin, le cycle 22 EVIDEMENT

Déroulement du cycle

1. La TNC positionne l'outil au point de départ de la position d'approche, au-dessus de la pièce. Cette position dans le plan résulte d'une trajectoire circulaire tangentielle sur laquelle la TNC déplace l'outil lorsqu'elle approche le contour.
2. La TNC amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe, avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
3. La TNC accoste le contour de manière tangentielle et l'usine jusqu'à la fin. L'opération de finition s'effectue séparément pour chaque partie de contour.
4. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend du paramètre ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124)

Attention lors de la programmation !

La somme de la surépaisseur latérale de finition (Q14) et du rayon de l'outil de finition doit être inférieure à la somme de la surépaisseur latérale de finition (Q3, cycle 20) et du rayon de l'outil d'évidement.

Si aucune surépaisseur n'a été définie dans le cycle 20, la commande émet un message d'erreur "Rayon d'outil trop grand".

La surépaisseur latérale Q14 restante après l'opération de finition doit être inférieure à la surépaisseur du cycle 20.

Si vous exécutez le cycle 24 sans avoir évidé précédemment avec le cycle 22, le calcul indiqué plus haut reste valable; le rayon de l'outil d'évidement est alors à la valeur „0“.

Vous pouvez aussi utiliser le cycle 24 pour le fraisage de contours. Vous devez alors

- définir le contour à fraiser comme un îlot séparé (sans limitation de poche) et
- introduire dans le cycle 20 la surépaisseur de finition (Q3) de manière à ce qu'elle soit supérieure à la somme de surépaisseur de finition Q14 + rayon de l'outil utilisé

La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Le point initial dépend de l'espace à l'intérieur de la poche et de la surépaisseur programmée dans le cycle 20.

La TNC calcule également le point initial en fonction de l'ordre des opérations d'usinage. Si vous sélectionnez le cycle de finition avec la touche GOTO et lancez ensuite le programme, le point initial peut être situé à un autre endroit que celui calculé en exécutant le programme dans l'ordre chronologique défini.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

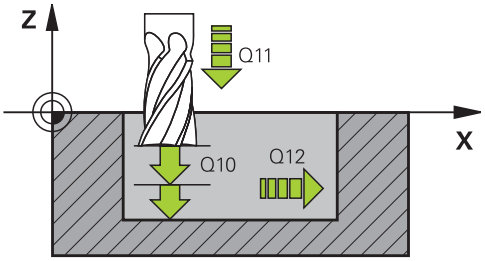
Attention, risque de collision!

Après l'exécution d'un cycle SL, vous devez programmer le premier déplacement dans le plan d'usinage en indiquant les deux coordonnées, p. ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Si vous avez défini les paramètres ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket sur ToolAxClearanceHeight, positionnez votre outil à une valeur absolue (pas incrémentale) dans le plan à la fin du cycle.

Paramètres du cycle

- **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage :
  +1 : rotation dans le sens anti-horaire
  –1 : rotation dans le sens horaire
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : la surépaisseur latérale Q14 reste après l'opération de finition. (cette surépaisseur doit toutefois être inférieure à la surépaisseur dans le cycle 20). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

61 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE

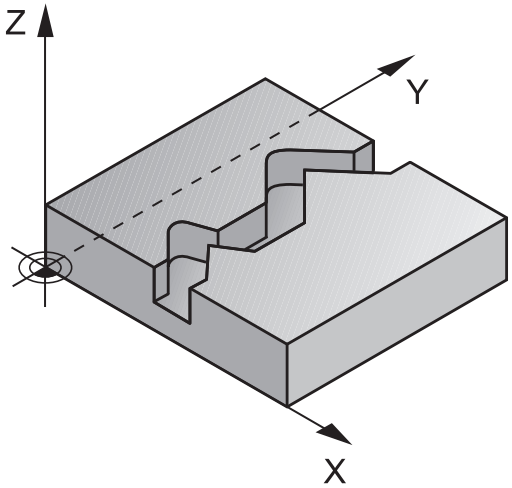
7.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125)

Mode opératoire du cycle

En liaison avec le cycle 14 CONTOUR, ce cycle permet d'usiner des contours ouverts ou fermés.

Le cycle 25 TRACE DE CONTOUR présente des avantages considérables par rapport à l'usinage d'un contour à l'aide de séquences de positionnement:

- La TNC contrôle l'usinage au niveau des dégagements et endommagements du contour. Vérification du contour avec le test graphique
- Si le rayon d'outil est trop grand, une reprise d'usinage est à prévoir éventuellement dans les angles intérieurs.
- L'usinage est réalisé en continu, en avalant ou en opposition. Le mode de fraisage est conservé même en usinage miroir
- L'usinage peut être bidirectionnel en cas de plusieurs passes : le temps d'usinage est ainsi réduit.
- Vous pouvez introduire des surépaisseurs pour exécuter l'ébauche et la finition en plusieurs passes



Attention lors de la programmation!

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

La TNC ne tient compte que du premier label du cycle 14 CONTOUR.

Les mouvements **APPR** et **DEP** ne sont pas autorisés dans le sous-programme.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

Le cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions :

- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 25 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, accoster une position (absolue) définie, car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q5 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Mode fraisage? en opposition =-1** :
  fraisage en avalant : valeur = +1
  fraisage en opposition : valeur = –1
  fraisage en avalant et en opposition, par alternance, en plusieurs passes : valeur = 0

Séquences CN

62 CYCL DEF 25 TRACE DE CONTOUR	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q5=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SECURITE
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q15=-1	;MODE FRAISAGE

7.10 DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270)

Attention lors de la programmation !

Ce cycle vous permet de définir plusieurs propriétés du cycle 25 TRACE DE CONTOUR.

Le cycle 270 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme d'usinage.

Ne définissez pas de correction de rayon si vous utilisez le cycle 270 dans le sous-programme de contour.

Définir le cycle 270 avant le cycle 25.

Paramètres du cycle

- **Q390 Mode d'approche/de sortie?** : définition du type d'approche et de sortie :
  Q390=1 :
  approcher le contour de manière tangentielle sur un arc de cercle
  Q390=2 :
  approcher le contour de manière tangentielle, en ligne droite
  Q390=3 :
  approcher le contour à la verticale
- **Q391 Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR)?** : définition de la correction du rayon :
  Q391=0 :
  éditer le contour défini sans correction de rayon
  Q391=1 :
  éditer le contour défini avec une correction à gauche
  Q391=2 :
  éditer le contour défini avec une correction à droite.
- **Q392 Rayon d'appr./Rayon de sortie?** : actif uniquement si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle (Q390=1). Rayon du cercle d'entrée/de sortie. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q393 Angle au centre?** : actif uniquement si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle (Q390=1). Angle d'ouverture du cercle d'entrée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q394 Distance du point auxiliaire?** : actif uniquement si l'approche tangentielle sélectionnée se fait en ligne droite ou de manière perpendiculaire (Q390=2 ou Q390=3). Distance du point auxiliaire à partir duquel la TNC doit aborder le contour. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Séquences CN

62 CYCL DEF 270 DONNEES TRACE CONT.	
Q390=1	;MODE D'APPROCHE
Q391=1	;CORRECTION DE RAYON
Q392=3	;RAYON
Q393=+45	;ANGLE AU CENTRE
Q394=+2	;DISTANCE

7.11 RAINURE TROCHOÏDALE (cycle 275, DIN/ISO : G275)

Mode opératoire du cycle

En liaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner entièrement des contours ouverts et fermés avec le procédé de fraisage en tourbillon.

Le fraisage en tourbillon permet des passes très profondes avec des vitesses de coupe élevées. Les conditions de coupe étant constantes, il n'y a pas d'accroissement de l'usure de l'outil.
En utilisant des plaquettes, toute la hauteur d'arête est utilisée permettant ainsi d'accroitre le volume de copeau par dent. De plus, le fraisage en tourbillon sollicite moins la mécanique de la machine. En associant cette méthode de fraisage avec le contrôle adaptatif intégré de l'avance **AFC** (option logicielle, voir le manuel d'utilisation Dialogue Texte clair), on gagne un temps considérable.

En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition latérale

Ebauche avec rainure fermée

La description de contour d'une rainure fermée doit toujours commencer avec une séquence de droite (séquence **L**).

1. L'outil se positionne, selon la logique de positionnement définie, au point de départ du contour et plonge en pendulaire à la première passe avec l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.
2. La TNC évide la rainure par des mouvements circulaires jusqu'au point final du contour. Pendant le mouvement circulaire, la TNC décale l'outil dans le sens d'usinage d'une valeur que vous pouvez paramétrez.(**Q436**). Le mouvement circulaire en avalant/opposition est à définir au paramètre **Q351**.
3. Au point final du contour, la TNC dégage l'outil à une hauteur de sécurité et retourne au point de départ de la définition de contour.
4. Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Ebauche avec rainure fermée

5. Si une surépaisseur de finition a été définie, la TNC finit les parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC à partir du point de départ. La TNC tient alors compte du mode de fraisage en avalant/opposition.

Schéma : travail avec les cycles SL

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 10
14 CYCL DEF 275 RAINURE
   TROCHOÏDALE ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

7.11 RAINURE TROCHOÏDALE (cycle 275, DIN/ISO : G275)

Ebauche avec rainure ouverte

La description de contour d'une rainure ouverte doit toujours commencer avec une séquence d'approche (séquence **APPR**).

1 L'outil se positionne, selon la logique de positionnement, au point de départ de l'usinage qui a été défini aux paramètres de la séquence **APPR**, perpendiculairement à la première passe en profondeur.

2 La TNC évide la rainure par des mouvements circulaires jusqu'au point final du contour. Pendant le mouvement circulaire, la TNC décale l'outil dans le sens d'usinage d'une valeur que vous pouvez paramétrez.(**Q436**). Le mouvement circulaire en avalant/opposition est à définir au paramètre **Q351**.

3 Au point final du contour, la TNC dégage l'outil à une hauteur de sécurité et retourne au point de départ de la définition de contour.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition avec rainure ouverte

5 Si une surépaisseur de finition a été définie, la TNC finit les parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC, à partir du point de départ déterminé dans la séquence **APPR**. La TNC tient alors compte du mode de fraisage en avalant/opposition.

Attention lors de la programmation !

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 275 RAINURE TROCHOÏDALE, vous ne pouvez définir dans le cycle 14 CONTOUR qu'un seul sous-programme de contour.

Dans le sous-programme de contour, vous définissez la ligne médiane de la rainure avec toutes les fonctions de contournage disponibles.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

La TNC n'a pas besoin du cycle 20 DONNEES DU CONTOUR avec le cycle 275.

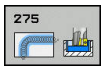
Le point de départ ne doit pas se trouver dans un coin du contour si la rainure est fermée.

Attention, risque de collision!

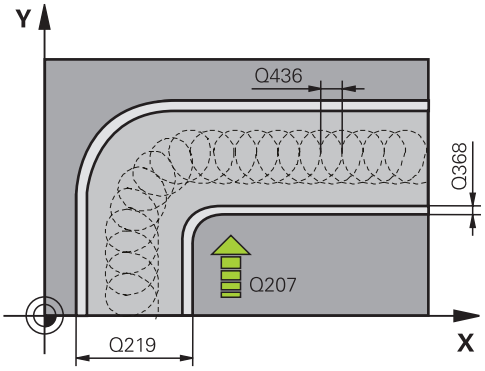
Pour éviter toutes collisions :

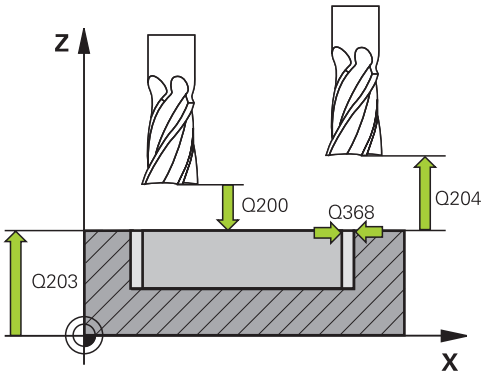
- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 275 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, accoster une position (absolue) définie, car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.

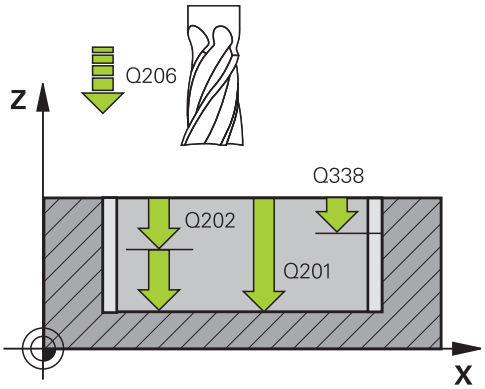
Paramètres du cycle



- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : pour définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (Q368, Q369) a été définie.
- **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la TNC se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure pour l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q436 Passe par rotation?** (en absolu) : valeur de décalage de l'outil par rotation, par la TNC, dans le sens d'usinage Plage de programmation : : 0 à 99999.9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
  +1 = fraisage en avalant
  -1 = fraisage en opposition
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. (si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999







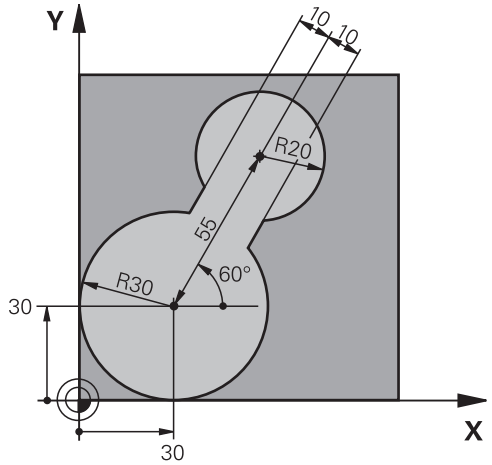
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors qu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 = plongée verticale. Selon l'angle de plongée ANGLE défini dans le tableau d'outils, la TNC plonge à la verticale
  1 = Sans fonction
  2 = Plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée ANGLE de l'outil actif doit être différent de 0. Sinon la TNC délivre un message d'erreur.
  Autrement : **PREDEF**
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée:
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

Séquences CN

```
8 CYCL DEF 275 RAINURE
   TROCHOIDALE
   Q215=0      ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q219=12     ;LARGEUR RAINURE
   Q368=0.2    ;SUREPAIS. LATERALE
   Q436=2      ;PASSE PAR ROTATION
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
   Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
   Q201=-20    ;PROFONDEUR
   Q202=5      ;PROFONDEUR DE
                PASSE
   Q206=150    ;AVANCE PLONGEE
                PROF.
   Q338=5      ;PASSE DE FINITION
   Q385=500    ;AVANCE DE FINITION
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q203=+0     ;COORD. SURFACE
                PIECE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q366=2      ;PLONGEE
   Q369=0      ;SUREP. DE
                PROFONDEUR
   Q439=0      ;REFERENCE AVANCE
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.12 Exemples de programmation

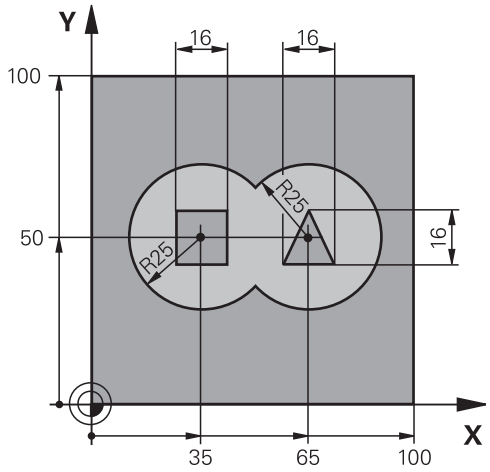
Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil pour le pré-évidement, diamètre 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle de pré-évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour le pré-évidement
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil pour la semi-finition, diamètre 15
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle pour la semi-finition
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=1 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour la semi-finition
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme de contour
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

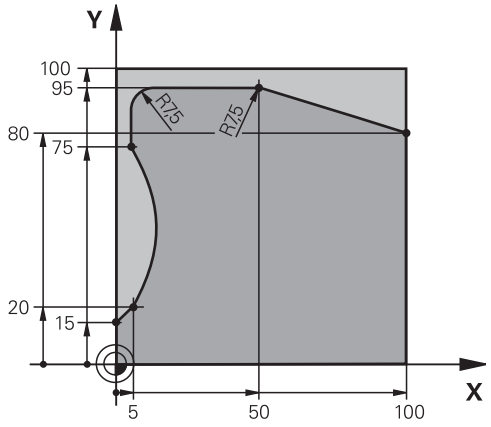
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel d'outil, foret diamètre 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir les sous-programmes de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE	Définition du cycle de pré-perçage
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q13=2 ;OUTIL D'EVIDEMENT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
10 L +250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil d'ébauche/de finition, diamètre 12
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	

Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle Finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL	Appel du cycle Finition en profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	Définition du cycle Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
17 CYCL CALL	Appel du cycle Finition latérale
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 LBL 1	Sous-programme de contour 1: Poche à gauche
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Sous-programme de contour 2: Poche à droite
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Sous-programme de contour 3: Îlot carré à gauche
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Sous-programme de contour 4: Îlot triangulaire à droite
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Exemple: Tracé de contour



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 25 TRACE DE CONTOUR	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q7=+250 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE FRAISAGE	
Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10 LBL 1	Sous-programme de contour
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Cycles d'usinage : corps d'un cylindre

8.1 Principes de base

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre

Softkey	Cycle	Page
	27 CORPS D'UN CYLINDRE	237
	28 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage	240
	29 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong	244
	39 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour extérieur	247

8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1)

Exécution d'un cycle

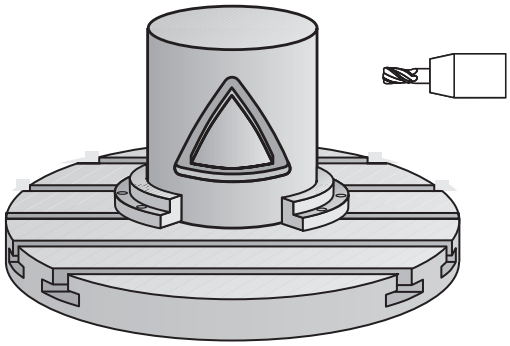
Ce cycle permet de transférer le développé d'un contour défini sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous souhaitez usiner p. ex. des rainures de guidage sur un cylindre.

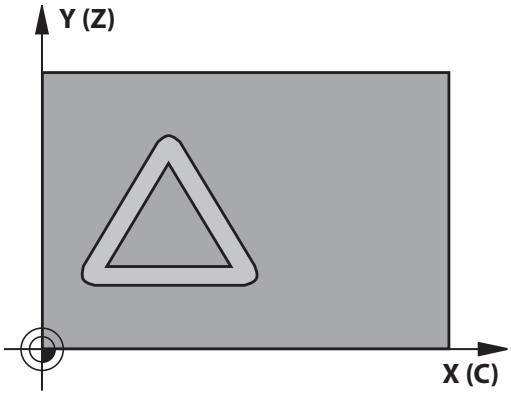
Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

Dans le sous-programme, vous définissez toujours le contour avec les coordonnées X et Y, quels que soient les axes rotatifs qui équipent votre machine. La définition du contour est ainsi indépendante de la configuration de votre machine. Vous disposez des fonctions de contournage **L**, **CHF**, **CR**, **RND** et **CT**.

Vous pouvez introduire les données de l'axe rotatif (coordonnées X) en degrés ou en mm (inch) (à définir avec Q17 lors de la définition du cycle).

1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte.
2 L'outil usine à la première profondeur de passe en suivant le contour programmé, selon l'avance de fraisage Q12.
3 A la fin du contour, la TNC déplace l'outil à la distance d'approche, puis à nouveau au point de plongée.
4 Les phases 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.





8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1)

Attention lors de la programmation !

Consultez le manuel de votre machine !

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps de cylindre.

Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Lors de l'appel du cycle, l'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Si nécessaire, commutez la cinématique.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du corps du cylindre ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

Séquences CN

63 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE

8.3 CORPS D'UN CYLINDRE rainurage (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1)

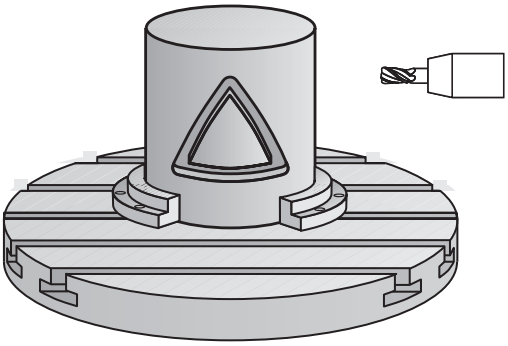
Mode opératoire du cycle

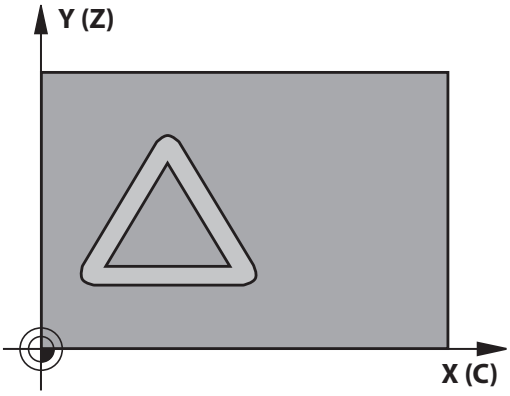
Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'une rainure de guidage sur le corps d'un cylindre. Contrairement au cycle 27, la TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient presque parallèles entre elles. Vous obtenez des parois parfaitement parallèles en utilisant un outil dont la taille correspond exactement à la largeur de la rainure.

Plus l'outil est petit en comparaison avec la largeur de la rainure et plus l'on constatera de déformations sur les trajectoires circulaires et les droites obliques. Pour réduire au maximum les déformations dues à ce procédé d'usinage, vous pouvez définir le paramètre Q21. Ce paramètre indique la tolérance avec laquelle la TNC usine une rainure similaire à une rainure qui a déjà été usinée avec un outil dont le diamètre correspond à la largeur de la rainure.

Programmez la trajectoire centrale du contour en indiquant la correction de rayon d'outil. Vous définissez si la TNC doit réaliser la rainure en avalant ou en opposition au moyen de la correction de rayon d'outil.

1. La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée.
2. La TNC amène l'outil à la première profondeur d'usinage, en perpendiculaire. L'approche se fait de manière tangentielle ou bien en ligne droite avec l'avance de fraisage Q12. Le comportement d'approche dépend du paramètre ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall.
3. Dans la première profondeur de passe, l'outil fraise le long de la paroi de la rainure avec l'avance de fraisage Q12 en tenant compte de la surépaisseur de finition latérale.
4. A la fin du contour, la TNC décale l'outil sur la paroi opposée de la rainure et le ramène au point de plongée.
5. Les étapes 2 et 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée à Q1 soit atteinte.
6. Si vous avez défini la tolérance Q21, la TNC exécute une retouche afin que les parois de la rainure soient les plus parallèles possible.
7. Pour finir, l'outil retourne à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.





Attention lors de la programmation !

Ce cycle permet d'effectuer un usinage à cinq axes, en incliné. Pour pouvoir l'utiliser, il faut que le premier axe de la machine sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.

Définissez le comportement d'approche aux paramètres ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall.

- CircleTangential : pour exécuter une approche et une sortie tangentielles
- LineNormal : pour que le déplacement jusqu'au point de départ du contour ne s'effectue non pas de manière tangentielle, mais normalement, en ligne droite.

Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Lors de l'appel du cycle, l'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

A la fin du cycle, positionner votre outil en absolu, plutôt qu'en incrémental.

Au paramètre CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on off, vous définissez si la TNC doit (on) ou non (off) émettre un message d'erreur si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

8.3 CORPS D'UN CYLINDRE rainurage (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1)

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. La surépaisseur de finition diminue la largeur de la rainure du double de la valeur introduite. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

Séquences CN

63 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR RAINURE
Q21=0	;TOLERANCE

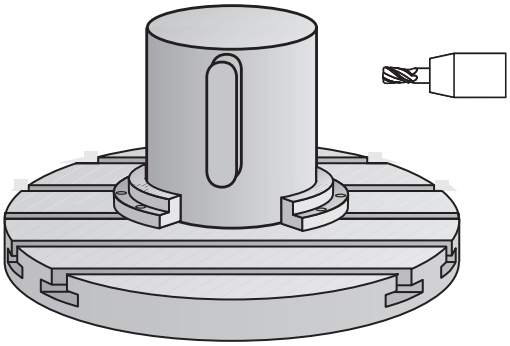
- **Q20 Largeur rainure?** : largeur de la rainure à réaliser. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q21 Tolérance?** : si vous utilisez un outil plus petit que la largeur de rainure Q20 programmée, les déplacements de l'outil entraîneront des déformations sur la paroi de la rainure, sur les cercles et les droites obliques. Si vous définissez la tolérance Q21, la TNC utilise pour la rainure une opération de fraisage de manière à l'usiner comme si elle l'avait été avec un outil ayant le même diamètre que la largeur de la rainure. Avec Q21, vous définissez l'écart autorisé par rapport à cette rainure idéale. Le nombre de reprises d'usinage dépend du rayon du cylindre, de l'outil utilisé et de la profondeur de la rainure. Plus la tolérance définie est faible, plus la rainure sera précise et plus la reprise d'usinage sera longue. Plage de programmation de la tolérance : 0,0001 à 9,9999
  Recommandation : utiliser une tolérance de 0,02 mm.
  Fonction inactive : introduire 0 (configuration par défaut).

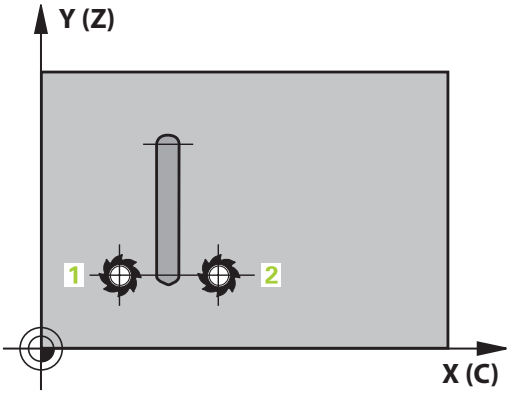
8.4 CORPS D'UN CYLINDRE fraisage d'un ilot oblong (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'un ilot oblong sur le corps d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient toujours parallèles entre elles. Programmez la trajectoire centrale de l'ilot oblong en indiquant la correction du rayon d'outil. En appliquant la correction de rayon, vous définissez si la TNC doit réaliser l'ilot oblong en avalant ou en opposition.

Aux extrémités de l'ilot oblong, la TNC ajoute toujours un demi-cercle dont le rayon correspond à la moitié de la largeur de l'ilot oblong.





1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La TNC calcule le point initial à partir de la largeur de l'ilot oblong et du diamètre de l'outil. Il est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé de la moitié de la largeur de l'ilot oblong et du diamètre de l'outil. La correction de rayon détermine si le déplacement doit commencer à gauche (1, RL=en avalant) ou à droite de l'ilot oblong (2, RR=en opposition).
2 Après avoir été positionné à la première profondeur de passe, l'outil aborde la paroi de l'oblong en suivant un arc de cercle tangentiel, selon l'avance de fraisage Q12. Si nécessaire, la surépaisseur latérale est prise en compte par la TNC.
3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise selon l'avance de fraisage Q12 le long de la paroi de l'ilot oblong jusqu'à ce que le tenon soit entièrement usiné.
4 L'outil s'éloigne ensuite par tangentement de la paroi et retourne au point initial de l'usinage.
5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

Attention lors de la programmation !

Ce cycle permet d'effectuer un usinage à cinq axes, en incliné. Pour pouvoir l'utiliser, il faut que le premier axe de la machine sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.

Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Lors de l'appel du cycle, l'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Si nécessaire, commutez la cinématique.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

Au paramètre CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on off, vous définissez si la TNC doit (on) ou non (off) émettre un message d'erreur si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

8.4 CORPS D'UN CYLINDRE fraisage d'un ilot oblong (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1)

Paramètres du cycle

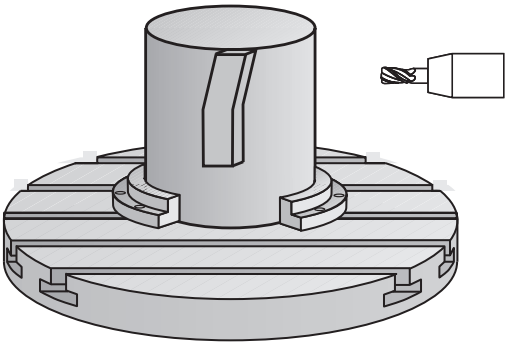
- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de l'oblong. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'ilot oblong du double de la valeur introduite. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)
- **Q20 Largeur oblong?** : largeur du oblong à réaliser. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Séquences CN

63 CYCL DEF 29 CORPS CYLIND. OBLONG	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR OBLONG

8.5 POURTOUR D'UN CYLINDRE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1)

Exécution d'un cycle



Ce cycle permet d'usiner un contour sur le pourtour d'un cylindre. Pour cela, vous définissez le contour sur le développé d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, la paroi du contour fraisé soit parallèle à l'axe du cylindre.

Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

Dans le sous-programme, vous définissez toujours le contour avec les coordonnées X et Y, quels que soient les axes rotatifs qui équipent votre machine. La définition du contour est ainsi indépendante de la configuration de votre machine. Vous disposez des fonctions de contournage **L**, **CHF**, **CR**, **RND** et **CT**.

Contrairement aux cycles 28 et 29, vous définissez le contour réel à usiner dans le sous-programme de contour.

1. La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. Le point de départ est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé du diamètre de l'outil.
2. La TNC amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe. L'approche se fait de manière tangentielle ou bien en ligne droite avec l'avance de fraisage Q12. Au besoin, la surépaisseur de finition est prise en compte. (le comportement d'approche dépend du paramètre ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
3. A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long du contour et jusqu’à ce que le tracé de contour défini soit entièrement usiné
4. L'outil s'éloigne ensuite de la paroi du oblong de manière tangentielle et revient au point de départ de l'usinage.
5. Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
6. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

8.5 POURTOUR D'UN CYLINDRE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1)

Attention lors de la programmation !

Ce cycle permet d'effectuer un usinage à cinq axes, en incliné. Pour pouvoir l'utiliser, il faut que le premier axe de la machine sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.

Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Lors de l'appel du cycle, l'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

Définissez le comportement d'approche aux paramètres ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall.

- CircleTangential : pour exécuter une approche et une sortie tangentielles
- LineNormal : pour que le déplacement jusqu'au point de départ du contour ne s'effectue non pas de manière tangentielle, mais normalement, en ligne droite.

Attention, risque de collision!

Au paramètre CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on off, vous définissez si la TNC doit (on) ou non (off) émettre un message d'erreur si la broche ne fonctionne pas lors de l'appel d'un cycle. Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du corps du cylindre ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

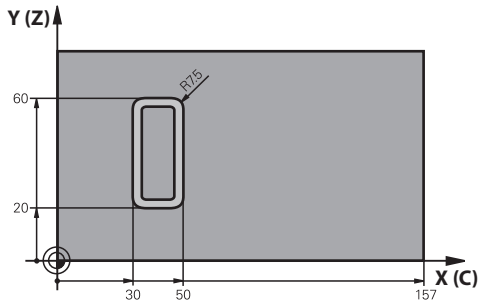
Séquences CN

63 CYCL DEF 39 CONT. SURF. CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE

8.6 Exemples de programmation

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27

- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire.
- Le point d'origine est situé au centre du plateau circulaire

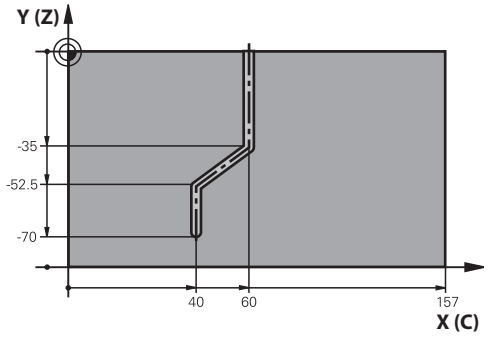


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Pré-positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour
13 L X+40 Y+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	

21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28

- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire
- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Le point d'origine est au centre du plateau circulaire
- Définition de la trajectoire du centre outil dans le sous-programme de contour



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, axe d'outil Z, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=-4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Reprise d'usinage active
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour, définition de la trajectoire du centre outil
13 L X+60 Y+0 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour

9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule complexe de contour, vous pouvez composer des contours complexes constitués de contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) dans des programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. Après avoir lié entre eux les contours partiels par une formule de contour, vous les sélectionnez et la TNC calcule ensuite le contour entier.

La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre des éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre des descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.

Pour les cycles SL avec formule de contour, un programme structuré est nécessaire. Avec ces cycles, les contours qui reviennent régulièrement peuvent être mémorisés dans différents programmes. Au moyen de la formule de contour, vous liez entre eux les contours partiels pour obtenir un contour final et définissez s'il s'agit d'une poche ou d'un îlot.

La fonction des cycles SL avec formule de contour est répartie dans plusieurs secteurs de l'interface utilisateur de la TNC et sert de base à d'autres développements.

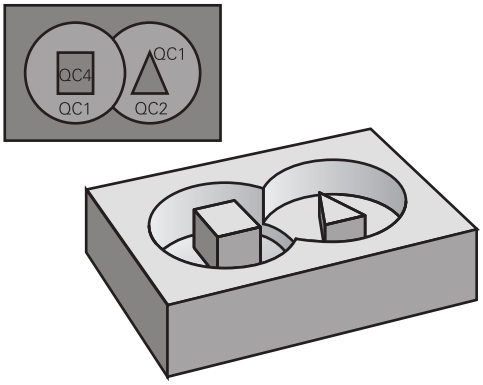


Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU
    CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION
    LATERALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM
```

Caractéristiques des contours partiels

- Par principe, la TNC considère tous les contours comme des poches. Ne programmez pas de correction de rayon
- La TNC ne tient pas compte des avances F et des fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme.
- Si nécessaire, vous pouvez définir différentes profondeurs pour les contours partiels

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche.
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement de l'outil; les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des „angles internes“ est programmable – l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC aborde le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Schéma : calcul des contours partiels avec formule de contour

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 =
    "CERCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
    "CERCLEXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
    "TRIANGLE" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"
    DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODELE MM

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CERCLE1 MM

0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM
...
...
```

Sélectionner le programme avec les définitions de contour

La fonction **SEL CONTOUR** permet de sélectionner un programme de définitions de contour dans lequel la TNC prélève les descriptions de contour :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS
- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.

SEL CONTOUR
- Appuyer sur la softkey **SEL CONTOUR**
- Entrer le nom du programme complet, avec les définitions de contours, et valider avec la touche **END**.

> Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTOUR**.

Définir les descriptions de contour

Avec la fonction **DECLARE CONTOUR**, vous indiquez pour un programme donné le chemin d'accès aux programmes dans lesquels la TNC prélève les descriptions de contour. Vous pouvez en outre sélectionner une profondeur distincte pour la description de contour (fonction FCL 2) :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS
- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.

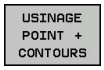
DECLARE CONTOUR
- Appuyer sur la softkey **DECLARE CONTOUR**
- Introduire le numéro de l'indicatif de contour **QC**, valider avec la touche **ENT**.
- Entrer le nom du programme complet, avec les définitions de contours, et valider avec la touche **END**, ou si vous le souhaitez
- Définir une profondeur séparée pour le contour sélectionné

> Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez relier entre eux les différents contours dans la formule de contour.
>
> Si vous utiliser des contours avec profondeur séparée, vous devez alors attribuer une profondeur à tous les contours partiels (si nécessaire, indiquer la profondeur 0).

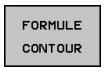
Introduire une formule complexe de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

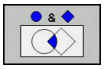
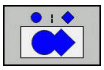
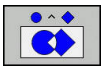
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.



- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.



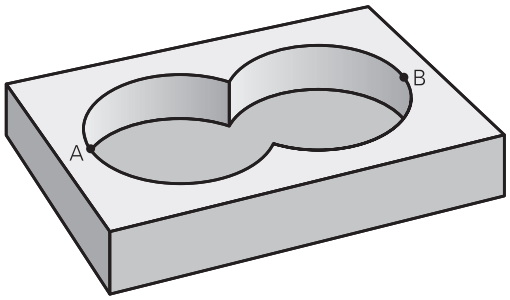
- Appuyer sur la softkey **FORMULE CONTOUR** : la TNC affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Fonctions d'association
	**Coupé avec** p. ex. **QC10 = QC1 & QC5**
	**Réuni avec** p. ex. **QC25 = QC7 | QC18**
	**Réuni avec, mais sans intersection** p.ex. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	sans p. ex. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**Ouvrir la parenthèse** p. ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**Fermer la parenthèse** p. ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Définir un contour individuel p. ex. **QC12 = QC1**

Contours superposés

Par principe, la TNC considère un contour programmé comme étant une poche. Grâce aux fonctions de formule de contour, vous pouvez convertir un contour en îlot

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Sous-programmes : poches superposées

Les exemples de programmation suivants correspondent à des programmes avec description de contour qui sont définis dans un programme avec définition de contour. Le programme de définition de contour doit lui-même être appelé dans le programme principal avec la fonction **SEL CONTOUR**.

Les poches A et B se superposent.

La TNC calcule les points d'intersection S1 et S2, ils n'ont pas besoin d'être programmés.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Programme de description de contour 1: Poche A

```
0 BEGIN PGM POCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE_A MM
```

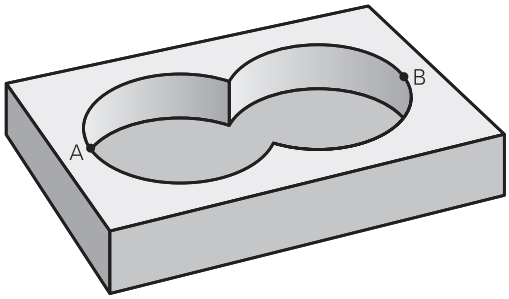
Programme de description de contour 2 : poche B

```
0 BEGIN PGM POCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE_B MM
```

Surface „d'addition“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés.
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction “réuni avec“



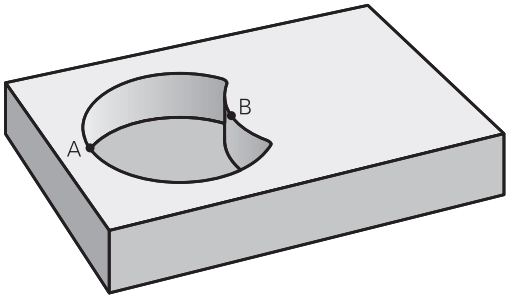
Programme de définition de contour :

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Surface „de soustraction“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés.
- Dans la formule de contour, la surface B est soustraite de la surface A avec la fonction **sans**.



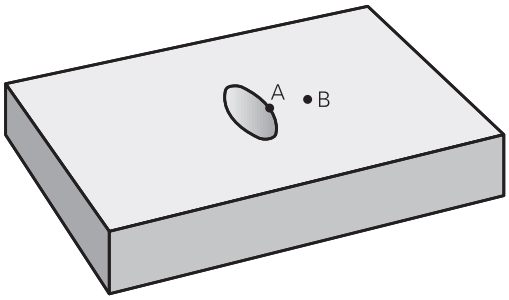
Programme de définition de contour :

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Surface „d'intersection“

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés.
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction “intersection avec“



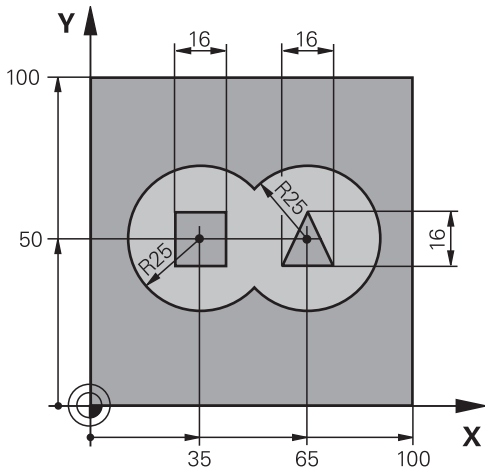
Programme de définition de contour :

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Usinage du contour avec les cycles SL

L'usinage du contour global défini est réalisé avec les cycles SL 20 - 24 (voir "Résumé", page 203).

Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Définition d'outil, fraise d'ébauche
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Définition d'outil, fraise de finition
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel d'outil, fraise d'ébauche
6 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Définir le programme de définition du contour
8 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	

9 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRAT. SEMI-FINITION	
10 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil, fraise de finition
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle, Finition profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle, Finition profondeur
14 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	Définition du cycle, Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
15 CYCL CALL M3	Appel du cycle, Finition latérale
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM CONTOUR MM	

Programme de définition de contour avec formule de contour:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Programme de définition de contour
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Affecter valeur pour paramètres utilisés dans PGM "CERCLE31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CARRE"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formule de contour
9 END PGM MODELE MM	

Programme de description de contour :

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM	Programme de description de contour : Cercle à droite
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE1 MM	

0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM	Programme de description de contour : Cercle à gauche
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE31XY MM	

0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Programme de description de contour : Triangle à droite
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	

0 BEGIN PGM CARRE MM	Programme de description de contour : Carré à gauche
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

9.2 Cycles SL avec formule complexe de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule simple de contour, vous pouvez composer aisément des contours constitués de max. 9 contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) dans des programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. A partir des contours partiels sélectionnés, la TNC calcule le contour final.

La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre des éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre des descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.

Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
    = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU
    CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION
    LATERALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Caractéristiques des contours partiels

- Ne programmez pas de correction de rayon.
- La TNC ignore les avances F et les fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche, mais celles-ci sont ignorées.
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme.

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche.
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement d'outil, les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles internes" est programmable ; l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- Lors de la finition latérale, la TNC aborde le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Pour la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Introduire une formule simple de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS

- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.

CONTOUR DEF

- Appuyer sur la softkey **CONTOUR DEF** : la TNC ouvre le dialogue de saisie de la formule de contour.
- Introduire le nom du premier contour partiel. Le premier contour partiel doit toujours correspondre à la poche la plus profonde, valider avec la touche **ENT**.

ILOT

- Définir par softkey si le contour suivant correspond à une poche ou un îlot, valider avec la touche **ENT**.
- Entrer le nom du deuxième contour partiel et valider avec la touche **ENT**.
- En cas de besoin, entrer la profondeur du deuxième contour partiel et valider avec la touche **ENT**.
- Poursuivez le dialogue tel que décrit précédemment jusqu'à ce que vous ayez introduit tous les contours partiels

La liste des contours partiels doit toujours débuter par la poche la plus profonde!

Si le contour est défini en tant qu'îlot, la TNC interprète la profondeur programmée comme étant la hauteur de l'îlot. La valeur introduite sans signe se réfère alors à la surface de la pièce !

Si la valeur 0 a été introduite pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle 20 qui est valable pour les poches. Les îlots sont au niveau de la surface de la pièce !

Usinage du contour avec les cycles SL

L'usinage du contour global défini est réalisé avec les cycles SL 20 - 24 (voir "Résumé", page 203).

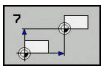
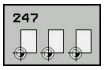
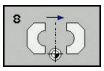
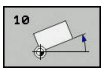
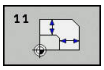
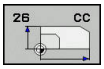
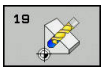
10

Cycles : conversions de coordonnées

10.1 Principes de base

Résumé

Grâce aux conversions de coordonnées, la TNC peut usiner un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce en modifiant sa position et ses dimensions. La TNC dispose des cycles de conversion de coordonnées suivants :

Softkey	Cycle	Page
	7 POINT ZERO Décalage des contours directement dans le programme ou à partir des tableaux de points zéro	269
	247 Définition du point d'origine Définir le point d'origine pendant l'exécution du programme	275
	8 IMAGE MIROIR Image miroir des contours	276
	10 ROTATION Rotation des contours dans le plan d'usinage	278
	11 FACTEUR ECHELLE Réduction/agrandissement des contours	280
	26 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A UN AXE Réduction/agrandissement des contours avec les facteurs d'échelle spécifiques aux axes	281
	19 PLAN D'USINAGE Exécution d'opérations d'usinage avec inclinaison du système de coordonnées pour machines équipées de têtes pivotantes et/ou de plateaux circulaires	283

Effet des conversions de coordonnées

Début de l'effet : une conversion de coordonnées devient active dès qu'elle a été définie – et n'a donc pas besoin d'être appelée. Elle reste active jusqu'à ce qu'elle soit annulée ou redéfinie.

Annulation de la conversion de coordonnées

- Redéfinir le cycle avec les valeurs par défaut, p. ex. facteur échelle 1.0
- Exécuter les fonctions auxiliaires M2, M30 ou la séquence END PGM (dépend du paramètre machine **clearMode**)
- Sélectionner un nouveau programme

10.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54)

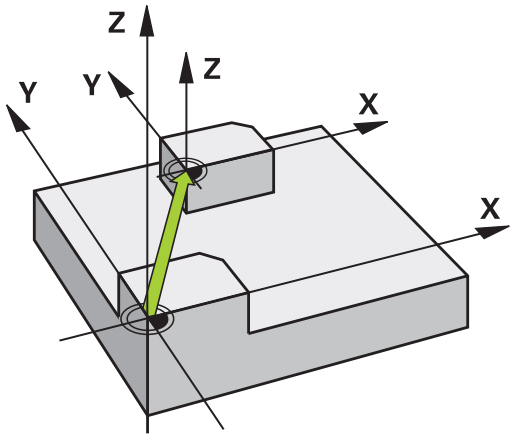
Effet

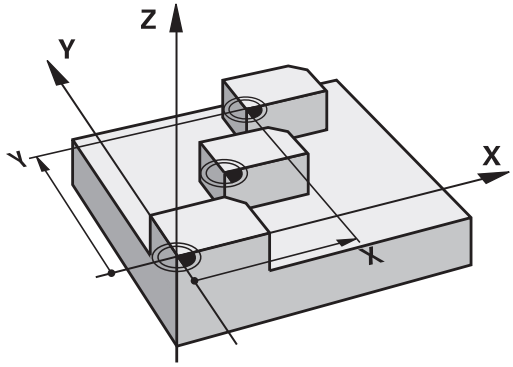
En décalant le point zéro, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

Après la définition du cycle de décalage du POINT ZERO, toutes les coordonnées saisies se réfèrent au nouveau point zéro. La TNC affiche le décalage sur chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.

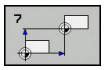
Annulation

- Programmer un décalage de coordonnées X=0 ; Y=0 etc. en redéfinissant le cycle
- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0 ; Y=0 etc.





Paramètres du cycle



- **Décalage** : entrer les coordonnées du nouveau point zéro ; les valeurs absolues se réfèrent au point zéro de la pièce qui a été défini via la définition de point d'origine ; les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro valide. Il se peut que ce dernier ait déjà fait l'objet d'un décalage. Plage de programmation : 6 axes CN maximum, chacun de -99999,9999 à 99999,9999

Séquences CN

```
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

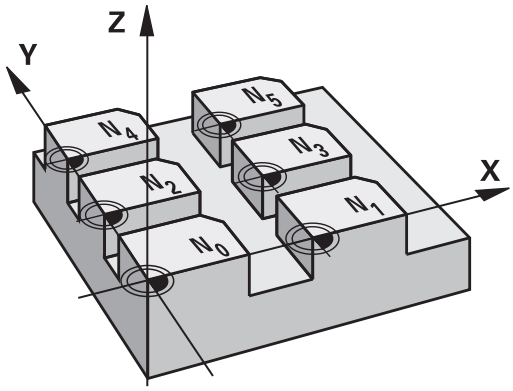
10.3 Décalage du POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53)

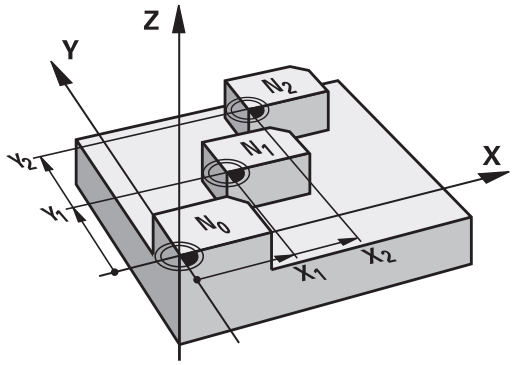
Effet

Vous définissez les tableaux de points zéro, par exemple

- pour des opérations d'usinage répétitives à diverses positions de la pièce ou
- pour une utilisation fréquente du même décalage de point zéro.

Dans un programme, vous pouvez définir des points zéro soit directement, en définissant le cycle, soit en l'appelant depuis le tableau de points zéro.





Désactivation

- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0 ; Y=0 etc.
- Appeler un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc. directement avec la définition du cycle

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, les données suivantes provenant du tableau de points zéro sont affichées :

- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro de point zéro actif
- Commentaire de la colonne DOC du numéro de point zéro actif

Attention lors de la programmation!

Attention, risque de collision!

Les points zéro dans le tableau de points zéro se réfèrent **toujours et exclusivement** au point d'origine actuel (preset).

Si vous utilisez des décalages de point zéro issus des tableaux de points zéro, utilisez dans ce cas la fonction **SEL TABLE** pour activer le tableau de points zéro souhaité dans le programme CN.

Si vous travaillez sans **SEL TABLE**, vous devez alors activer le tableau de points zéro souhaité avant le test ou l'exécution de programme (ceci vaut également pour le graphique de programmation) :

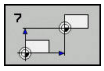
- Sélectionner le tableau de votre choix pour le test de programme en mode **Test de programme**, via le gestionnaire de fichiers : le tableau contient l'état S.
- Pour l'exécution du programme, sélectionner le tableau de votre choix en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu** via le gestionnaire de fichiers : le tableau reçoit le statut M.

Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ne sont actives qu'en valeur absolue.

Vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'en fin de tableau.

Si vous créez des tableaux de points zéro, le nom des fichiers doit commencer par une lettre.

Paramètres du cycle



- **Décalage** : entrer le numéro du point zéro ou un paramètre Q ; si vous entrez un paramètre Q, la TNC activera le numéro du point zéro indiqué au paramètre Q. Plage de programmation : 0 à 9999

Séquences CN

```
77 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

10.3 Décalage du POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53)

Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction **SEL TABLE** permet de sélectionner le tableau de points zéro depuis lequel la TNC extrait les points zéro :

PGM CALL

- Fonctions permettant d'appeler le programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**

TABLEAU PTS ZERO

- Appuyer sur la softkey **TABLEAU PTS ZERO**
- Entrer le nom de chemin complet qui permet d'accéder au tableau de points zéro ou sélectionner le fichier avec la softkey **SELECTION** et valider avec la touche **END**

Programmer la séquence **SEL TABLE** avant le cycle 7 Décalage du point zéro.

Un tableau de points zéro sélectionné avec **SEL TABLE** reste actif jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre tableau de points zéro avec **SEL TABLE** ou **PGM MGT**.

Editer un tableau de points zéro en mode Programmation.

Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche **ENT**. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme.

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Programmation**

PGM MGT

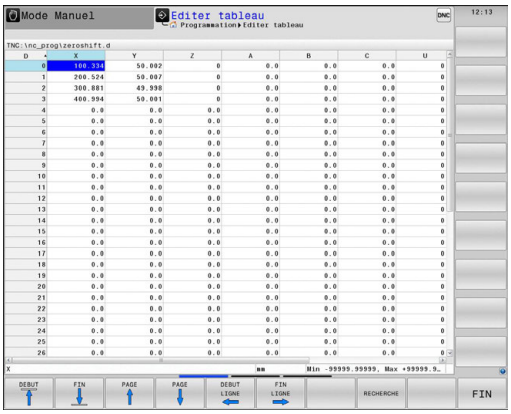
- Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Afficher les tableaux de points zéro : appuyer sur les softkeys **SELECT. TYPE** et **AFFICHER .D**.
- Sélectionner le tableau souhaité ou introduire un nouveau nom de fichier
- Editer le fichier. Pour cela, la barre de softkeys affiche notamment les fonctions suivantes :

Softkey	Fonction
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Feuilleter vers le haut
PAGE	Feuilleter vers le bas
INSERER LIGNE	Insérer une ligne (possible uniquement à la fin du tableau)
EFFACER LIGNE	Effacer une ligne
RECHERCHE	Recherche
DEBUT LIGNE	Curseur en début de ligne
FIN LIGNE	Curseur en fin de ligne
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier la valeur actuelle
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer la valeur copiée
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	Ajouter nombre de lignes possibles (points zéro) en fin de tableau

10.3 Décalage du POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53)

Configurer le tableau points zéro

Si vous ne voulez pas définir de point zéro pour un axe actif, appuyez sur la touche **DEL**. La TNC supprime alors la valeur numérique du champ correspondant.



> ⇨ Vous pouvez modifier le format des tableaux. Pour cela, entrer le code 555343 dans le menu MOD. La TNC propose alors la softkey **EDITER FORMAT** si vous avez sélectionné un tableau. Lorsque vous appuyez sur cette touche, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle apparaissent les colonnes du tableau sélectionné avec les caractéristiques correspondantes. Les modifications ne sont valables que pour le tableau ouvert.

Quitter le tableau points zéro

Dans le gestionnaire de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier de votre choix.

> ! Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche **ENT**. Si vous ne le faites pas, la TNC ne prendra pas en compte la modification lors de l'exécution d'un programme.

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, la TNC affiche les valeurs du décalage actif de point zéro.

10.4 DEFINIR ORIGINE (cycle 247, DIN/ISO : G247)

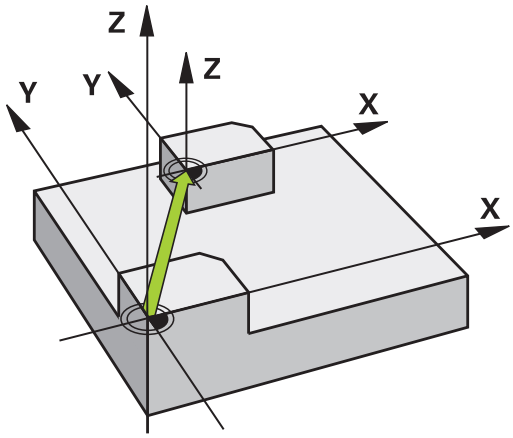
Effet

Avec le cycle Définition du point d'origine, vous pouvez activer un preset du tableau de presets comme nouveau point d'origine.

A l'issue d'une définition du cycle Définition du point d'origine, toutes les coordonnées renseignées et tous les décalages de point zéro (en absolu et en incrémental) se réfèrent au nouveau preset.

Affichage d'état

Dans l'affichage d'état, la TNC affiche le numéro Preset actif derrière le symbole du point d'origine.



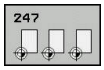
Attention avant de programmer!

Lorsqu'un point d'origine est activé depuis le tableau de presets, la TNC annule le décalage de point zéro, l'image miroir, la rotation, le facteur d'échelle et le facteur d'échelle spécifique aux axes.

Si vous activez 0 comme numéro de preset (ligne 0), activez le dernier point d'origine que vous avez défini en **Mode Manuel** ou **Manivelle électronique**.

Le cycle 247 n'est pas actif en mode **Test de programme**.

Paramètres du cycle



- **Numéro point de référence?** : indiquez le numéro du point d'origine de votre choix figurant dans le tableau Preset. Sinon, vous pouvez également utiliser la softkey **SELECTION** pour sélectionner le point d'origine de votre choix directement dans le tableau Preset. Plage de programmation : 0 à 65535

Séquences CN

```
13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
    Q339=4      ;NUMERO POINT DE
                REF.
```

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire (**INFOS POSITION**), la TNC indique le numéro de preset actif à la suite du dialogue **Pt réf.**.

10.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28)

Effet

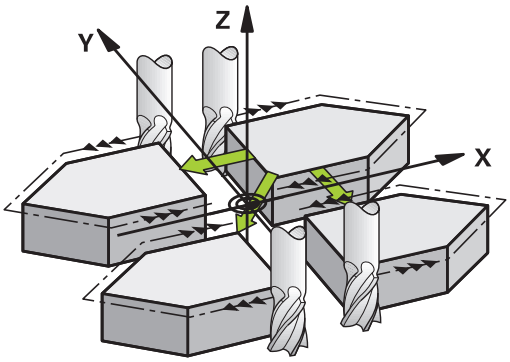
Dans le plan d'usinage, la TNC peut exécuter une opération d'usinage inversée

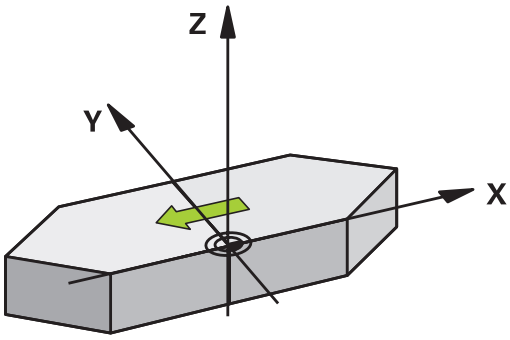
L'image miroir est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. Les axes réfléchis actifs apparaissent dans l'affichage d'état supplémentaire.

- Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens de déplacement de l'outil. Cela s'applique pas aux cycles SL.
- Si vous exécutez l'image miroir de deux axes, le sens du déplacement n'est pas modifié.

Le résultat de l'image miroir dépend de la position du point zéro :

- Le point zéro est situé sur le contour devant être réfléchi : l'élément est réfléchi directement au niveau du point zéro.
- Le point zéro est situé à l'extérieur du contour devant être réfléchi: L'élément est décalé par rapport à l'axe





Désactivation

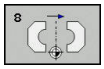
Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant **NO ENT**.

Attention lors de la programmation !

Si vous exécutez le cycle 8 dans un système incliné, il est recommandé de procéder comme suit :

- Programmez **d'abord** le mouvement d'inclinaison et appelez **ensuite** le cycle 8 IMAGE MIROIR !

Paramètres du cycle



- **Axe réfléchi?** : renseigner les axes qui doivent être mis en miroir ; tous les axes peuvent être mis en miroir, y compris les axes rotatifs, à l'exception de l'axe de broche et de l'axe auxiliaire correspondant. Trois axes maximum peuvent être renseignés. Plage de programmation : 3 axes CN max. **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Séquences CN

```
79 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

10.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73)

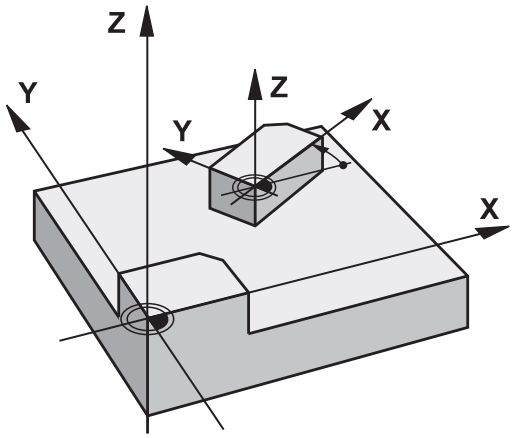
Effet

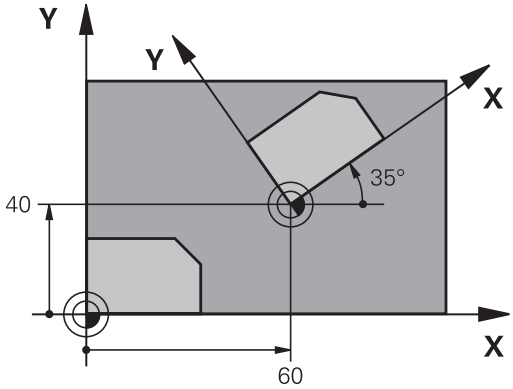
Dans un programme, la TNC peut activer une rotation du système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro courant.

La ROTATION est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. L'angle de rotation actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Axes de référence (0°) pour l'angle de rotation :

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z





Désactivation

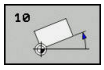
Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de 0°.

Attention lors de la programmation !

La TNC annule une correction de rayon active si le cycle 10 est défini. Au besoin, programmer à nouveau la correction de rayon

Après avoir défini le cycle 10, déplacez les deux axes afin d'activer la rotation.

Paramètres du cycle



- **Rotation**: Introduire l'angle de rotation en degrés (°). Plage de programmation : -360,000° à +360,000° (absolu ou incrémental)

Séquences CN

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

10.7 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72)

Effet

Dans un programme, la TNC peut agrandir ou réduire certains contours. Ainsi, par exemple, vous pouvez usiner en tenant compte de facteurs de retrait ou d'agrandissement.

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur échelle agit

- simultanément sur les trois axes de coordonnées
- sur l'unité de mesure dans les cycles.

Condition requise

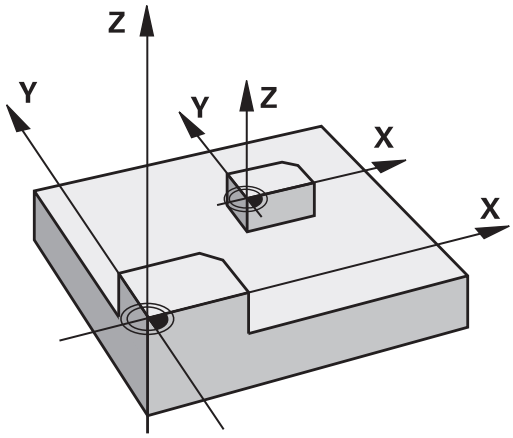
Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

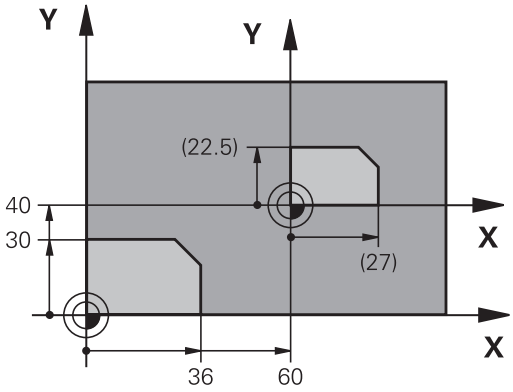
Agrandissement : SCL supérieur à 1 - 99,999 999

Réduction : SCL inférieur à 1 - 0,000 001

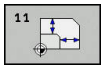
Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1.





Paramètres du cycle



- **Facteur?**: entrer le facteur SCL (de l'anglais : scaling) ; la TNC multiplie les coordonnées et les rayons avec SCL (comme décrit dans "Effet"). Plage de programmation : 0,000001 à 99,999999

Séquences CN

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

10.8 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26)

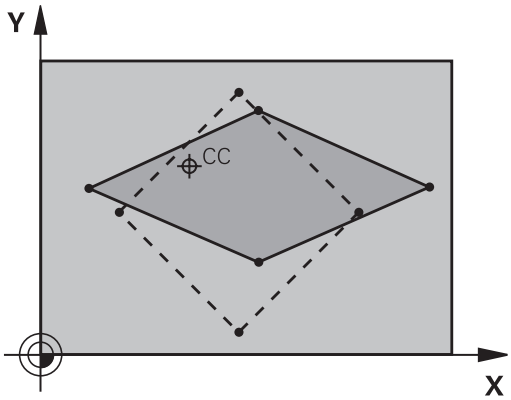
Effet

Avec le cycle 26, vous pouvez définir des facteurs de réduction ou d'agrandissement pour chaque axe.

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



Attention lors de la programmation !

Vous ne devez ni agrandir, ni réduire les axes définissant des trajectoires circulaires avec des facteurs de valeurs différentes.

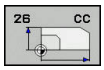
Pour chaque axe de coordonnée, vous pouvez introduire un facteur échelle différent.

Les coordonnées d'un centre peuvent être programmées pour tous les facteurs échelle.

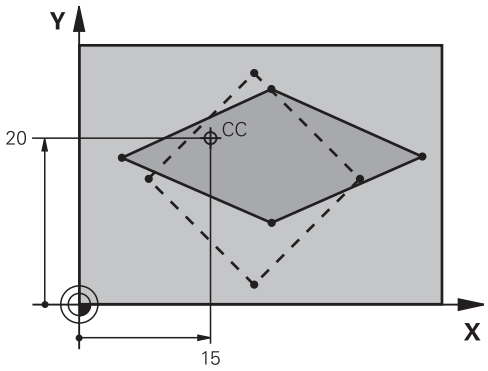
Le contour est étiré à partir du centre ou bien réduit en son centre (donc pas nécessairement depuis le point zéro actuel ou vers le point zéro actuel) comme dans le cycle 11 FACTEUR ECHELLE.

10.8 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26)

Paramètres du cycle



- **Axe et facteur** : sélectionner par softkey le ou les axe(s) de coordonnées et indiquer le ou les facteur(s) d'agrandissement ou de réduction spécifique(s) à l'axe. Plage de programmation : 0,000001 à 99,999999
- **Coordonnées du centre** : centre de l'agrandissement ou de la réduction spécifique à l'axe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

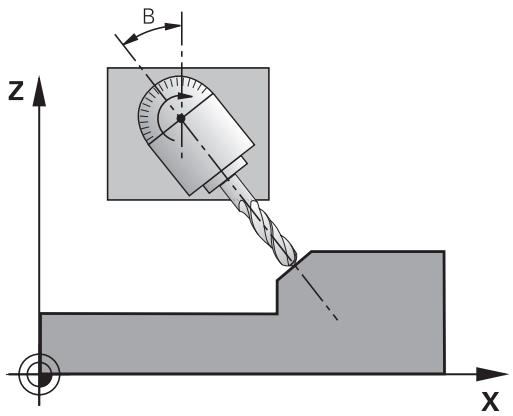
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 FACT. ECHELLE AXE
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

10.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)

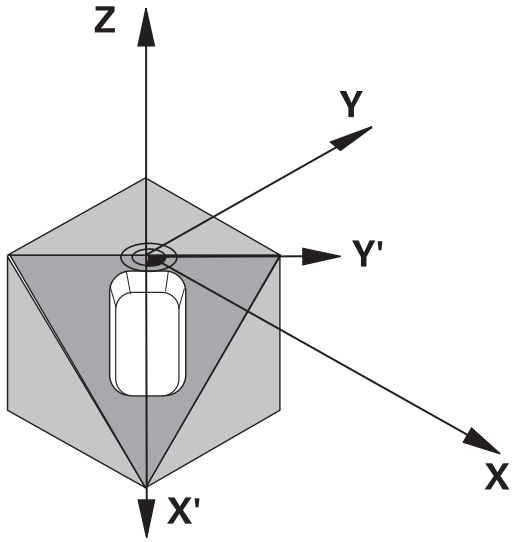
Effet

Dans le cycle 19, vous définissez la position du plan d'usinage – position de l'axe d'outil par rapport au système de coordonnées machine – en introduisant les angles d'inclinaison. Vous pouvez définir la position du plan d'usinage de deux manières :

- Introduire directement la position des axes inclinés
- Définir la position du plan d'usinage en introduisant jusqu'à trois rotations (angles dans l'espace) du système de coordonnées **machine**. Pour déterminer les angles dans l'espace, définir une coupe perpendiculaire au plan d'usinage incliné, la valeur à introduire est l'angle de cette coupe vu de l'axe d'inclinaison. Deux angles dans l'espace suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.



> Remarquez que la position du système de coordonnées incliné et donc des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont le plan incliné est défini.



Si vous programmez la position du plan d'usinage avec les angles dans l'espace, la TNC calcule automatiquement les positions angulaires requises pour les axes inclinés et les mémorise aux paramètres Q120 (axe A) à Q122 (axe C). Si deux solutions se présentent, la TNC sélectionne la trajectoire la plus courte – en partant de la position actuelle des axes rotatifs.

L'ordre des rotations destinées au calcul de la position du plan est définie : la TNC fait pivoter tout d'abord l'axe A, puis l'axe B et enfin, l'axe C.

Le cycle 19 est actif dès sa définition dans le programme. Dès que vous déplacez un axe dans le système incliné, la correction de cet axe est activée. Si la correction doit agir sur tous les axes, vous devez déplacer tous les axes.

Si vous avez réglé la fonction **Exécution de programme Inclinaison** sur **Actif** en mode Manuel, la valeur angulaire saisie dans le cycle 19 PLAN D'USINAGE sera écrasée.

10.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)

Attention lors de la programmation !

Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées à la machine et à la commande par le constructeur. Sur certaines têtes pivotantes ou certaines tables pivotantes, le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme composantes angulaires d'un plan incliné.

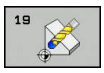
Consultez le manuel de votre machine !

Dans la mesure où les valeurs d'axes rotatifs non programmées sont toujours interprétées comme valeurs non modifiées, définissez toujours les trois angles dans l'espace, même si un ou plusieurs de ces angles ont la valeur 0.

L'inclinaison du plan d'usinage est toujours exécutée autour du point zéro courant.

Si vous utilisez le cycle 19 avec la fonction M120 active, la TNC annule automatiquement la correction de rayon et la fonction M120.

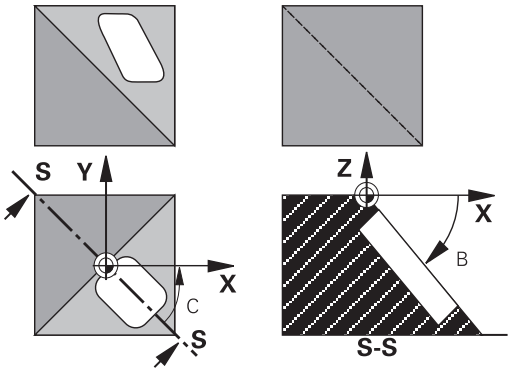
Paramètres du cycle



- **Axe et angle de rotation?** : renseigner l'axe rotatif avec son angle de rotation ; programmer les axes rotatif A, B et C via les softkeys. Plage de programmation : -360,000 à 360,000

Si la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs, vous devez encore introduire les paramètres suivants :

- **Avance? F=** : vitesse de déplacement de l'axe rotatif lors d'un positionnement automatique. Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Distance d'approche?** (en incrémental) : la TNC positionne la tête pivotante de manière à ce que la position de l'outil, augmentée de la distance de sécurité, ne soit pas modifiée par rapport à la pièce. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Désactivation

Pour annuler les angles d'inclinaison, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et paramétrer 0° pour tous les axes rotatifs. Puis, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et valider la question de dialogue avec la touche **NO ENT**. La fonction est ainsi désactivée.

Positionner les axes rotatifs

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine définit si le cycle 19 doit positionner automatiquement les axes rotatifs ou bien si vous devez les positionner manuellement dans le programme.

Positionner les axes rotatifs manuellement

Si le cycle 19 ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, vous devez les positionner séparément dans une séquence L derrière la définition du cycle.

Si vous utilisez des angles d'axe, vous pouvez définir les valeurs des axes directement dans la séquence L. Si vous travaillez avec des angles dans l'espace, utilisez dans ce cas les paramètres **Q120** (valeur d'axe A), **Q121** (valeur d'axe B) et **Q122** (valeur d'axe C) définis par le cycle 19.

Pour le positionnement manuel, utilisez toujours les positions d'axes enregistrées aux paramètres Q120 à Q122 !

N'utiliser pas des fonctions telles que M94 (réduction de l'affichage angulaire) pour éviter les incohérences entre les positions effectives et les positions nominales des axes rotatifs dans le cas d'appels multiples.

Exemples de séquences CN :

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle dans l'espace pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionner les axes rotatifs en utilisant les valeurs calculées par le cycle 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

10.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)

Positionner les axes rotatifs automatiquement

Si le cycle 19 positionne automatiquement les axes rotatifs :

- La TNC ne positionne automatiquement que les axes asservis.
- Dans la définition du cycle, vous devez définir, en plus des angles d'inclinaison, une distance d'approche et une avance selon laquelle les axes inclinés devront se positionner.
- N'utiliser que des outils préréglés (la longueur d'outil totale doit être définie).
- Pendant l'opération d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil reste pratiquement inchangée par rapport à la pièce.
- La TNC exécute l'inclinaison avec la dernière avance programmée. L'avance max. pouvant être atteinte dépend de la complexité de la tête pivotante (table inclinée).

Exemples de séquences CN :

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Définir aussi l'avance et la distance
14 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

Affichage de positions dans le système incliné

Les positions affichées (**NOM** et **EFF**) ainsi que l'affichage du point zéro dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au système de coordonnées incliné lorsque le cycle 19 est activé. Tout de suite après la définition du cycle, la position affichée ne coïncide donc plus avec les coordonnées de la dernière position programmée avant le cycle 19.

Surveillance de la zone d'usinage

Dans le système de coordonnées incliné, la TNC ne contrôle que les axes à déplacer aux fins de course. Au besoin, la TNC affiche un message d'erreur.

Positionnement dans le système incliné

Dans le système incliné, vous pouvez, avec la fonction auxiliaire M130, accoster des positions qui se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

Même les positionnements qui comportent des séquences linéaires se référant au système de coordonnées machine (séquences avec M91 ou M92), peuvent être exécutés avec le plan d'usinage incliné. Restrictions :

- Le positionnement s'effectue sans correction de longueur
- Le positionnement s'effectue sans correction de la géométrie de la machine
- La correction du rayon d'outil n'est pas autorisée

Combinaison avec d’autres cycles de conversion de coordonnées

Si l'on désire combiner des cycles de conversion de coordonnées, il convient de veiller à ce que l'inclinaison du plan d'usinage ait toujours lieu autour du point zéro actif. Vous pouvez exécuter un décalage du point zéro avant d'activer le cycle 19 : vous décalez alors le "système de coordonnées machine".

Si vous décalez le point zéro après avoir activé le cycle 19, vous décalez alors le „système de coordonnées incliné“.

Important : en annulant les cycles, suivez l’ordre inverse de celui que vous avez utilisé en les définissant :

1. Activer décalage du point zéro
2. Activer l'inclinaison du plan d'usinage
3. Activer la rotation

...

Usinage de la pièce

...

1. Annuler la rotation
2. Annuler l'inclinaison du plan d'usinage
3. Annuler le décalage du point zéro

Marche à suivre pour usiner avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE

1 Créer le programme

- Définir l'outil (sauf si TOOL.T est actif) et saisir la longueur totale de l'outil
- Appeler l'outil
- Dégager l'axe de broche de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage)
- Si nécessaire, positionner le ou les axe(s) rotatif(s) avec une séquence L à la valeur angulaire correspondante (dépend d'un paramètre machine)
- Au besoin, activer le décalage du point zéro
- Définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE ; introduire les valeurs angulaires des axes rotatifs
- Déplacer tous les axes principaux (X, Y, Z) pour activer la correction
- Programmer l'usinage comme s'il devait être exécuté dans le plan non-incliné
- Si nécessaire, définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE avec d'autres angles pour exécuter l'usinage suivant à une autre position d'axe. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'annuler le cycle 19 ; vous pouvez définir directement les nouveaux angles
- Réinitialiser le cycle 19 PLAN D'USINAGE ; entrer 0° pour tous les axes rotatifs
- Désactiver la fonction PLAN D'USINAGE : redéfinir le cycle 19 et répondre par **NO ENT** à la question de dialogue
- Au besoin, réinitialiser le décalage du point zéro
- Si nécessaire, positionner les axes rotatifs à la position 0°

2 Fixer la pièce

Définir des points d'origine

- Manuelle par effleurement
- Avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (voir Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 2)
- Automatiquement avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (voir. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 3)

4 Lancer le programme d'usinage en mode Exécution de programme en continu

5 Mode Manuel

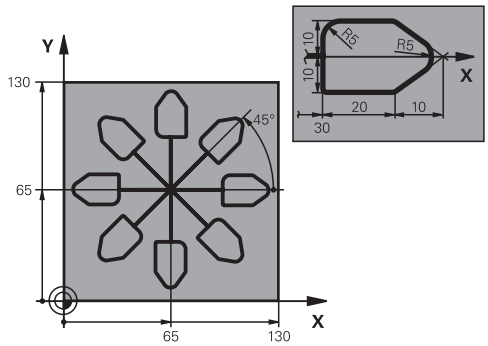
Mettre sur INACTIF la fonction Plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D ROT. Pour tous les axes rotatifs, introduire la valeur angulaire 0° dans le menu.

10.10 Exemples de programmation

Exemple : cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme



0 BEGIN PGM CONVER MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décalage de l’outil au centre
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
9 LBL 10	Définir un label pour la répétition de parties de programme
10 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Rotation de 45° (en incrémental)
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Saut en arrière au LBL 10 ; six fois au total
14 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annuler le décalage du point zéro
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
20 LBL 1	Sous-programme 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Définition de l'opération de fraisage
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

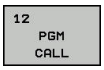
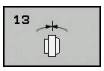
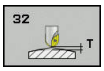
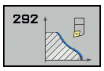
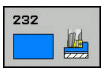
11

Cycles : fonctions spéciales

11.1 Principes de base

Résumé

La TNC propose les cycles suivants pour les applications spéciales suivantes :

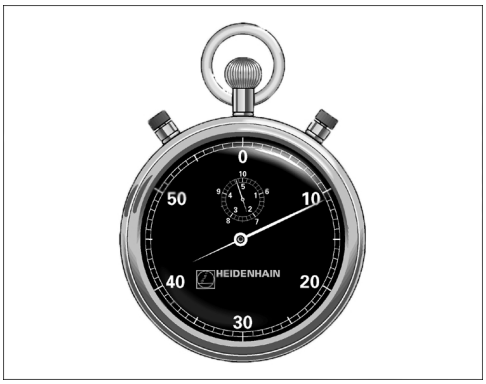
Softkey	Cycle	Page
	9 TEMPORISATION	293
	12 Appel de programme	294
	13 Orientation de la broche	296
	32 TOLERANCE	297
	225 GRAVAGE de texte	319
	291 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE	311
	292 FINITION DE CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE	300
	232 SURFACAGE	324
	239 CALCUL DE LA CHARGE	329

11.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04)

Fonction

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la **TEMPORISATION**. Une temporisation peut aussi servir, par exemple, à briser les copeaux.

Le cycle est actif dès qu'il a été défini dans le programme. La temporisation n'influe donc pas sur les fonctions modales, comme p. ex. , la rotation broche.



Séquences CN

```
89 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION
90 CYCL DEF 9.1 TEMP 1.5
```

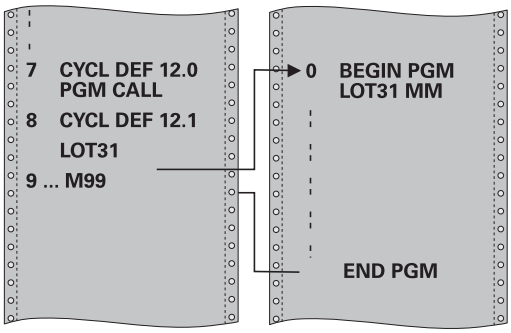
Paramètres du cycle

- **Temporisation en secondes** : entrer la temporisation en secondes. Plage de programmation : 0 à 3600 s (1 heure) par pas de 0,001 s

11.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)

Fonction du cycle

N'importe quel programme d'usinage, comme p. ex.des opérations de perçage ou des modules géométriques, peut être transformé en cycle d'usinage. Vous appelez ensuite ce programme comme un cycle.



Attention lors de la programmation !

Le programme appelé doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

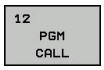
Si vous n'introduisez que le nom, le programme défini comme cycle doit être dans le même répertoire que celui du programme qui appelle.

Si le programme défini comme cycle n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, vous devez introduire en entier le chemin d'accès, p. ex. **TNC:\CLAIR35\FK1\50.H**.

Si vous désirez utiliser un programme en DIN/ISO comme cycle, vous devrez renseigner le type de fichier .I à la suite du nom du programme.

Lors d'un appel de programme avec le cycle 12, les paramètres Q agissent systématiquement de manière globale. Tenir compte du fait que les modifications des paramètres Q dans le programme appelé se répercutent éventuellement sur le programme appelant.

Paramètres du cycle



- **Nom du programme** : introduire le nom du programme à appeler, si nécessaire avec le chemin d'accès, ou
- Activer le dialogue de sélection du fichier avec la softkey **SELECTION** et sélectionner le programme à appeler.

Le programme peut aussi être appelé avec :

- CYCL CALL (séquence séparée) ou
- M99 (pas à pas) ou
- M89 (après chaque séquence de positionnement)

Définir le programme 50 comme un cycle, et l'appeler avec M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

11.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)

Fonction du cycle

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

La TNC doit pouvoir piloter la broche principale d'une machine-outil et de l'orienter à une position angulaire donnée.

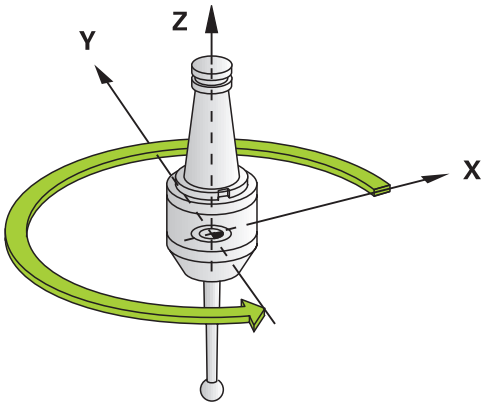
L'orientation broche est nécessaire, par exemple,

- pour la position angulaire correcte de l'outil dans le changeur d'outils
- pour positionner la fenêtre émettrice-réceptrice des palpeurs 3D avec transmission infrarouge

La position angulaire définie dans le cycle est commandée par la TNC avec la fonction M19 ou M20 (dépend de la machine).

Si vous programmez M19 ou M20 sans avoir défini préalablement le cycle 13, la TNC positionne la broche principale à une valeur angulaire définie par le constructeur de la machine.

Pour plus d'informations : consulter le manuel de la machine



Séquences CN

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180
```

Attention lors de la programmation!

Dans les cycles d'usinage 202, 204 et 209, le cycle 13 est utilisé de manière interne. Dans votre programme CN, notez qu'il faudra éventuellement reprogrammer le cycle 13 après l'un des cycles d'usinage indiqués ci-dessus.

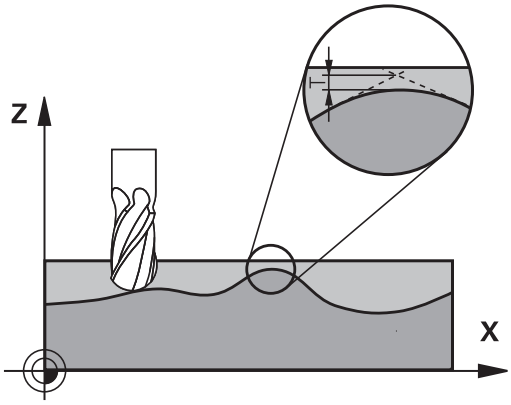
Paramètres du cycle

- **Angle d'orientation** : introduire l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0,0000° à 360,0000°

11.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62)

Fonction du cycle

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.



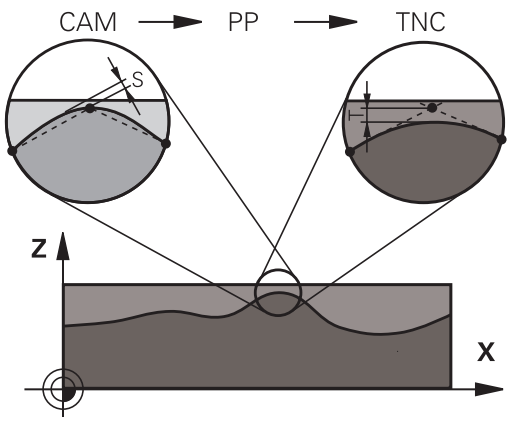
Avec les données du cycle 32, vous pouvez agir sur le résultat de l'usinage UGV au niveau de la précision, de la qualité de surface et de la vitesse, à condition toutefois que la TNC soit adaptée aux caractéristiques spécifiques de la machine.

La TNC lisse automatiquement le contour compris entre deux éléments quelconques (non corrigés ou corrigés). L'outil se déplace ainsi en continu sur la surface de la pièce tout en épargnant la mécanique de la machine. La tolérance définie dans le cycle agit également sur les trajectoires circulaires.

Si nécessaire, la TNC réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté "sans à-coups" par la TNC à la vitesse la plus élevée possible. **Même si la TNC se déplace à vitesse non réduite, la tolérance que vous avez définie est systématiquement garantie**. Plus la tolérance que vous définissez est grande et plus la TNC sera en mesure de se déplacer rapidement.

Le lissage du contour engendre un écart. La valeur correspondant à l'écart par rapport au contour (**tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre machine.
Le cycle **32** permet de modifier la tolérance par défaut et de sélectionner diverses configurations de filtre, à condition toutefois que le constructeur de votre machine exploite ces possibilités de configuration.

Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO



Lors de la création externe du programme sur un système de FAO, le paramétrage de l'erreur cordale est déterminant. Avec l'erreur cordale, on définit l'écart max. autorisé d'un segment de droite par rapport à la surface de la pièce. Si l'erreur cordale est égale ou inférieure à la tolérance **T** introduite dans le cycle 32, la TNC peut alors lisser les points du contour, à condition toutefois de ne pas limiter l'avance programmée par une configuration-machine spéciale.

Vous obtenez un lissage optimal du contour en introduisant la tolérance dans le cycle 32 de manière à ce qu'elle soit comprise entre 1,1 et 2 fois la valeur de l'erreur cordale du système de FAO.

11.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62)

Attention lors de la programmation !

Si les valeurs de tolérance sont très faibles, la machine ne peut plus usiner le contour sans à-coups. Les „à-coups“ ne sont pas dus à un manque de puissance de calcul de la TNC mais au fait qu'elle accoste les transitions de contour avec précision. Pour cela, elle doit réduire éventuellement la vitesse de manière drastique.

Le cycle 32 est DEF-actif, c'est-à-dire qu'il est actif dès sa définition dans le programme.

La TNC annule le cycle 32 lorsque

- vous redéfinissez le cycle 32 et validez la question de dialogue **Tolérance** avec **NO ENT**,
- vous sélectionnez un nouveau programme avec la touche **PGM MGT**.

Après avoir annulé le cycle 32, la TNC active à nouveau la tolérance configurée au paramètre machine.

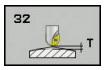
La valeur de tolérance T indiquée est interprétée par la TNC en millimètres dans un programme MM, et en pouces dans un programme Inch.

Si vous importez un programme avec le cycle 32 qui ne possède comme paramètre de cycle que la **valeur de tolérance T**, la TNC attribue au besoin la valeur 0 aux deux autres paramètres.

D'une manière générale, pour les mouvements circulaires, plus la tolérance est grande, plus le diamètre du cercle est petit, sauf si le filtre HSC est activé sur votre machine (paramétrages du constructeur de la machine).

Lorsque le cycle 32 est actif, la TNC indique dans l'affichage d'état (onglet **CYC**) les paramètres définis du cycle 32.

Paramètres du cycle



- **Tolérance T** : écart admissible par rapport au contour en mm (ou en pouces pour les programmes en inch). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **MODE HSC, finition=0, ébauche=1** : activer le filtre
  - Valeur 0 : **Fraisage avec une plus grande précision de contour**. La TNC utilise des réglages de filtre de finition définis en interne
  - Valeur 1 : **Fraisage avec une vitesse d'avance plus élevée**. La TNC utilise des réglages de filtre d'ébauche définis en interne
- **Tolérance pour axes rotatifs TA** : écart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec M128 active (FONCTION TCPM). Lors de déplacements sur plusieurs axes, la TNC réduit toujours l'avance de contournage de manière à ce que l'axe le plus lent se déplace à l'avance maximale. En règle générale, les axes rotatifs sont nettement plus lents que les axes linéaires. En introduisant une grande tolérance (par ex. 10°), vous pouvez diminuer considérablement le temps d'usinage sur plusieurs axes car la TNC n'est pas toujours obligée de déplacer l'axe rotatif à la position nominale donnée. L'introduction d'une tolérance pour l'axe rotatif ne nuit pas pas au contour. Seule la position de l'axe rotatif par rapport à la surface de la pièce est modifiée. Plage de programmation : 0 à 179,9999

Séquences CN

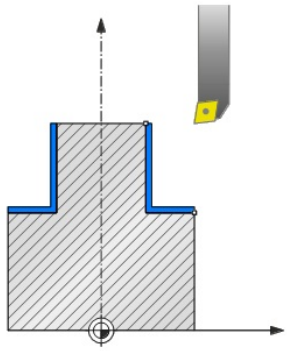
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)

Déroulement du cycle

Cycle 292 FINTION CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires. Ce cycle vous permet de créer des contours de révolution dans le plan d'usinage actif. Vous pouvez également exécuter ce cycle en plan d'usinage incliné. Le centre de rotation est le point de départ qui se trouve dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle. Le cycle 292 FINITION DE CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE s'exécute en mode Fraisage avec CALL actif. Une fois que la TNC a exécuté ce cycle, le couplage de la broche est à nouveau désactivé.

Si vous travaillez avec le cycle 292, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle 14 ou SEL CONTOUR. Programmez votre contour soit avec des coordonnées uniformément croissantes soit avec des coordonnées uniformément décroissantes. Ce cycle ne permet pas d'usiner des contre-dépouilles. Si vous entrez Q560=1, vous pouvez tourner le contour. Un tranchant sera alors aligné avec le centre d'un cercle. Entrez Q560=0 de manière à fraiser le contour sans orientation de la broche.



Déroulement du cycle, Q560=1 : tournage du contour

1 La TNC procède d'abord à un arrêt de la broche (M5)

2 La TNC oriente la broche de l'outil vers le centre de rotation renseigné en tenant compte de l'angle indiqué à Q336. Si la valeur "ORI" a été définie dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), elle est également prise en compte.

3 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.

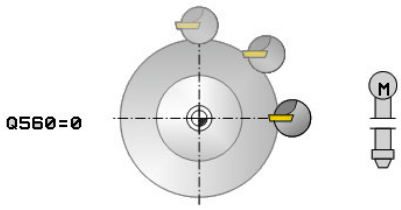
4 La TNC positionne l'outil au rayon de départ du contour Q491 en tenant compte du type d'usinage (intérieur/extérieur) Q529 et de la distance d'approche Q357. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La TNC commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

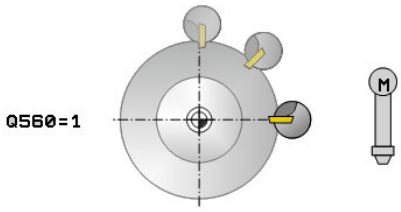
5 La TNC crée le contour défini par tournage interpolé. Les axes linéaires décrivent un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de la broche reste orienté perpendiculairement à la surface.

6 Au point final du contour, la TNC relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.

7 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité.

8 La TNC annule alors automatiquement le couplage de la broche de l'outil avec les axes linéaires.





Appel du cycle, Q560=0 : fraisage du contour

1 La fonction M3/M4 que vous avez programmée avant l'appel du contour reste active.

2 Aucun arrêt, ni **aucune** orientation de la broche n'a lieu. Le paramètre Q336 n'est pas pris en compte.

3 La TNC positionne l'outil au rayon de départ du contour Q491 en tenant compte du type d'usinage (intérieur/extérieur) Q529 et de la distance d'approche Q357. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La TNC commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

4 La TNC crée le contour défini avec la broche tournante (M3/M4). Les axes principaux décrivent alors un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de de l'outil n'est pas orienté.

5 Au point final du contour, la TNC relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.

6 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité.

11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)

Attention lors de la programmation !

Vous trouverez un exemple de programme à la fin de ce chapitre, voir page 333.

Programmez votre contour soit avec des coordonnées uniformément croissantes soit avec des coordonnées uniformément décroissantes.

Veillez à n'utiliser que des valeurs de rayons positives lors de la programmation.

Programmez votre contour de tournage sans correction de rayon d'outil (RR/RL) et sans mouvements d'approche/de sortie (APPR ou DEP).

Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.

Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.

Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

Le cycle ne nécessite pas d'ébauche avec plusieurs passes.

Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle 32 pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle 32 avec Filtre HSC=1.

Lors d'un usinage intérieur, la TNC s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour Q491 plus la distance d'approche Q357. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme est interrompu.

Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la TNC n'exécute **pas** le tournage interpolé.

Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est actif et que le facteur d'échelle est différent de 1 sur un axe, la TNC n'exécutera **pas** le cycle de tournage interpolé.

Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La TNC commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

Le centre du contour de tournage est le point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

L'option logiciel 96 doit être activée.

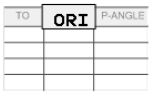
Si Q560=1, la TNC ne contrôle pas si le cycle est exécuté avec une broche tournante ou fixe. (indépendant de CfgGeoCycle - displaySpindleError)

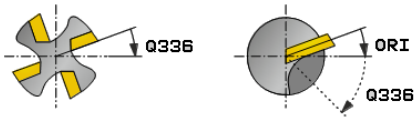
Le cas échéant, la TNC surveille votre outil de manière à s'assurer qu'aucun mouvement de positionnement n'est effectué avec l'avance programmée si la rotation de la broche est désactivée. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)

Paramètres du cycle

- **Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ?** : vous définissez ici si le couplage de la broche doit avoir lieu.
  0: couplage de la broche désactivé (fraisage du contour)
  1: couplage de la broche activé (tournage du contour)
- **Q336 Angle pour orientation broche?** : la TNC oriente l'outil avec cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche. Plage de programmation : 0,000 à 360,000
- **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : sens de rotation de la broche de l'outil actif :
  3 : outil tournant à droite (M3)
  4 : outil tournant à gauche (M4)
- **Q529 Type d'usinage (0/1) ?** : vous définissez ici s'il s'agit d'un usinage intérieur ou extérieur :
  +1 : usinage intérieur
  0 : usinage extérieur
- **Q221 Surépaisseur pour surface?** : surépaisseur dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q441 Avance par tour [mm/tour]?** : valeur de la passe de l'outil lors d'une rotation. Plage de programmation : 0,001 à 99,999
- **Q449 Avance / vitesse de coupe ?** (mm/min) : avance par rapport au point de départ du contour **Q491**. Plage de programmation : 0,1 à 99999,9. L'avance pour la trajectoire du centre de l'outil doit être adaptée en fonction du rayon de l'outil et du **Q529 TYPE D'USINAGE**. A partir de ces paramètres, la TNC détermine la valeur de coupe programmée au diamètre du point de départ du contour.
  Q529=1 : l'avance pour la trajectoire du centre de l'outil est réduite lors d'un usinage intérieur
  Q529=0 : l'avance pour la trajectoire du centre de l'outil est augmentée lors d'un usinage extérieur.





Séquences CN

63 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP.	
Q560=1	;COUPLER BROCHE
Q336=0	;ANGLE BROCHE
Q546=3	;SENS ROTATION OUTIL
Q529=0	;TYPE D'USINAGE
Q221=0	;SUREPAISSEUR SURFACE
Q441=0.5	;PASSE
Q449=2000	;AVANCE
Q491=0	;PT DEPART CONTOUR
Q357=2	;DIST. APPR. LATERALE
Q445=50	;HAUTEUR DE SECURITE

- **Q491 Pt de départ du contour (rayon)?** (en valeur absolue) : rayon du point de départ du contour (par ex. coordonnée de X, avec axe d'outil Z). Plage de programmation : 0,9999 à 99999,9999
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance latérale de l'outil par rapport à la pièce lorsque la première profondeur de passe est abordée Plage de programmation : 0 à 99999,9
- **Q445 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre l'outil et la pièce ; l'outil se retire à cette position à la fin du cycle. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)

Variantes d'usinage

Si vous travaillez avec le cycle 292, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle 14 ou SEL CONTOUR. Définissez le contour de tournage sur la section d'un corps de révolution. En fonction de l'axe d'outil, le contour de tournage est décrit avec les coordonnées suivantes :

axe d'outil utilisé	Coordonnée axiale	Coordonnée radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

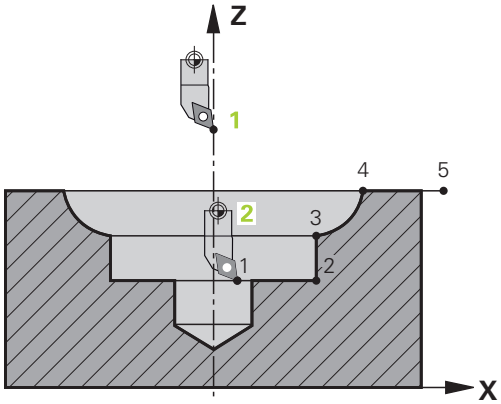
Exemple : Si vous utilisez l'axe d'outil Z, programmez votre contour dans le sens axial en Z et le rayon de contour en X.

Ce cycle vous permet d'exécuter un usinage à la fois extérieur et intérieur. Certaines remarques du chapitre "Attention lors de la programmation" vous sont expliquées ci-après. Vous trouverez également un exemple de programmation dans "Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292", page 333

Usinage intérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage 1 lors de l'appel de cycle.
- **A partir du moment où le cycle a été lancé, ni la plaquette de l'outil, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation !**Tenir compte de la description du contour ! 2
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La TNC commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

  D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour intérieur :
  - Programmer des coordonnées radiales et axiales uniformément croissantes, p. ex. 1-5
  - Ou programmer des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, p. ex. 5-1
  - Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

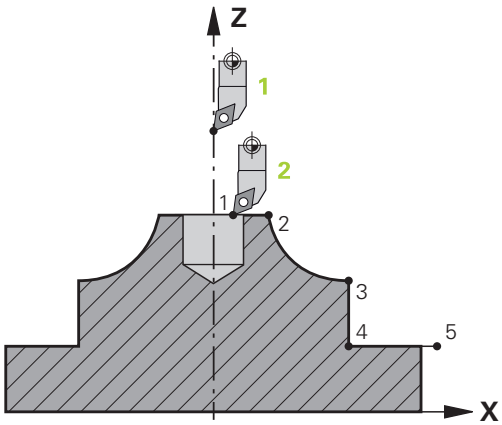


Usinage extérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **A partir du moment où le cycle a été lancé, ni la plaquette de l'outil, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation !**Tenir compte de la description du contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La TNC commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

  D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour extérieur :

  – Programmer soit des coordonnées radiales uniformément croissantes, soit des coordonnées axiales uniformément décroissantes, p. ex. 1-5.
  – Ou programmer soit des coordonnées radiales uniformément décroissantes, soit des coordonnées axiales uniformément croissantes, p. ex. 5-1.
  – Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.



11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)

Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre Q560, vous pouvez usiner votre contour en fraisage (Q560=0) ou en tournage (Q560=1). Pour chaque type d'usinage, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

Fraisage : définissez votre outil de fraisage dans le tableau d'outils, comme vous en avez l'habitude, en précisant la longueur, le rayon, le rayon angulaire, etc.

Couplage de la broche activé, Q560=1

Tournage : les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Il y a alors trois possibilités :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

- **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

  Si vous travaillez sans l'option 50, définissez votre outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils vous seront utiles (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Aligner votre outil de tournage avec le centre de la broche et indiquer cet angle d'orientation de la broche au paramètre Q336 du cycle. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de Q336+180.

> ⚠ Le porte-outil n'est pas surveillé ! Si le diamètre de rotation devait être plus grand que celui du tranchant à cause du porte-outil, l'opérateur de la machine devra prendre cette information en compte pour les usinages intérieurs.

- **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

  Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils vous seront utiles (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Pour cela, alignez le tranchant de votre outil de fraisage avec le centre de la broche et indiquez cet angle au paramètre Q336. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de Q336+180.

- **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

  Si vous travaillez avec l'option 50, définissez votre outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques de l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage) et le paramètre Q336.

  La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientation de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, extérieur	8,9	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	8,9	ORI + Q336

11.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO: G292, option de logiciel 96)

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 1 ou 7
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 1 ou 7
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 1 ou 7

Lors d'un usinage intérieur, la TNC s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour Q491 plus la distance d'approche Q357. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme est interrompu.

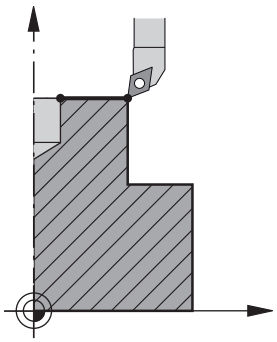
Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour un tournage interpolé :
(le message d'erreur suivant apparaît alors : "Fonction indisponible avec ce type d'outil")

- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)

Déroulement du cycle

Le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires ou annule le couplage de la broche. Pour le tournage interpolé, le tranchant est aligné avec le centre d'un cercle. Dans le cycle, le centre de rotation est à renseigner à l'aide des coordonnées Q216 et Q217. Le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** est exécuté en mode Fraisage avec CALL actif.



Déroulement du cycle, si Q560=1 :

1 La TNC procède d'abord à un arrêt de la broche (M5)

2 La TNC oriente la broche de l'outil vers le centre de rotation renseigné. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche Q336 sera alors pris en compte. Si la valeur "ORI" a été définie dans le tableau d'outils, elle est également prise en compte.

3 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.

4 Pour terminer le cycle, le couplage doit être désactivé. (avec le cycle 291, une fin de programme/un arrêt interne)

Déroulement du cycle, si Q560=0 :

1 La TNC désactive le couplage de la broche.

2 La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.

3 L'usinage avec le cycle 291 Tournage interpolé est terminé.

4 Si Q560=0, les paramètres Q336, Q216, Q217 ne sont pas pertinents.

Attention lors de la programmation !

Une fois que vous avez défini le cycle 291 et **CYCLE CALL**, vous pouvez programmer l'usinage de votre choix. Pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires, utilisez par exemple les séquences linéaires/polaires. Vous trouverez un exemple de programme à la fin de ce chapitre, voir page 331.

11.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)

Cycle 291 avec CALL actif

Il n'est plus nécessaire de programmer les fonctions M3/M4. Pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires, utilisez par exemple les séquences **CC** et **C**.

Si vous définissez l'outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), il est recommandé de travailler avec le paramètre Q561=1. Les données de l'outil de tournage sont alors transformées en données d'outil de fraisage, ce qui simplifie grandement le travail de programmation. Lorsque vous programmez avec Q561=1, vous pouvez travailler avec une correction de rayon **RR** ou **RL**. A l'inverse, si vous programmez avec Q561=0, vous ne pourrez pas recourir à une correction de rayon **RR** ou **RL** au moment de décrire le contour. Par ailleurs, vous devrez veiller à programmer des déplacements du centre de l'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère alors bien plus complexe !

Si vous avez programmé Q561=1, vous devrez programmer le tournage interpolé suivant pour terminer l'usinage :

- R0 annule à nouveau la correction de rayon.
- Avec les paramètres Q560=0 et Q561=0, le cycle 291 annule à nouveau le couplage de broche.
- **CYCLE CALL**, pour l'appel du cycle 291
- **TOOL CALL** annule à nouveau la transformation du paramètre Q561.

Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.

Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.

Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.

Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle 32 pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle 32 avec Filtre HSC=1.

Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la TNC n'exécute **pas** le tournage interpolé.

Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est actif et que le facteur d'échelle est différent de 1 sur un axe, la TNC n'exécutera **pas** le cycle de tournage interpolé.

COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96) 11.7

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

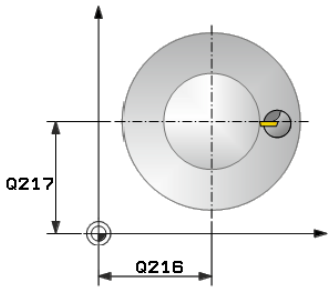
Le cas échéant, la TNC surveille votre outil de manière à s'assurer qu'aucun mouvement de positionnement n'est effectué avec l'avance programmée si la rotation de la broche est désactivée. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

L'option logiciel 96 doit être activée.

11.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)

Paramètres du cycle

- **Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ?** : vous définissez ici si la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si le couplage de la broche est activé, le tranchant de l'outil devra être aligné sur le centre de rotation.
  0: couplage de broche désactivé
  1: couplage de broche activé
- **Q336 Angle pour orientation broche?** : la TNC oriente l'outil avec cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche. Plage de programmation : 0,000 à 360,000
- **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de rotation sur l'axe principal, dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de rotation sur l'axe auxiliaire, dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q561 Transformer l'outil de tournage** (0/1) : pertinent uniquement si votre outil est décrit dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn). Ce paramètre vous permet de définir si la valeur XL de l'outil de tournage doit être interprétée comme rayon R d'un outil de fraisage, ou non.
  0: aucune modification - l'outil de tournage est interprété de la manière dont il est décrit dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn) Dans ce cas, vous ne pouvez pas utiliser de correction de rayon **RR** ou **RL**. Vous devrez également décrire le mouvement du centre d'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère bien plus complexe.
  1: la valeur XL du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est interprétée comme un rayon R d'un tableau d'outils de fraisage. Ainsi, vous pourrez utiliser une correction de rayon **RR** ou **RL** lors de la programmation. Il est recommandé d'opter pour ce type de programmation.



Séquences CN

64 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	
Q560=1	;COUPLER BROCHE
Q336=0	;ANGLE BROCHE
Q216=50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=50	;CENTRE 2EME AXE
Q561=1	;TRANSFORMATION DE L'OUTIL DE TOURNAGE

Définir l'outil

Vue d'ensemble

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre Q560, vous pouvez activer (Q560=1) ou désactiver (Q560=1) le cycle Couplage tournage interpolé.

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.

> Q560=0 : désactiver le cycle **COUPLAGE DU TOURNAGE INTERPOLÉ** !

Couplage de broche activé, Q560=1

Vous exécutez une opération de tournage au cours de laquelle la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si Q560=1, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

- **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

  Si vous travaillez sans l'option 50, définissez votre outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils vous seront utiles (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Aligner votre outil de tournage avec le centre de la broche et indiquer cet angle d'orientation de la broche au paramètre Q336 du cycle. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de Q336+180.

> Le porte-outil n'est pas surveillé ! Si le diamètre de rotation devait être plus grand que celui du tranchant à cause du porte-outil, l'opérateur de la machine devra prendre cette information en compte pour les usinages intérieurs.

11.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)

- **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

  Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils vous seront utiles (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Pour cela, alignez le tranchant de votre outil de fraisage avec le centre de la broche et indiquez cet angle au paramètre Q336. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de Q336+180.
- **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

  Si vous travaillez avec l'option 50, définissez votre outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques à l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage), le paramètre Q336 et le paramètre Q561.

Si vous définissez l'outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), il est recommandé de travailler avec le paramètre Q561=1. Les données de l'outil de tournage sont alors transformées en données d'outil de fraisage, ce qui simplifie grandement le travail de programmation. Lorsque vous programmez avec Q561=1, vous pouvez travailler avec une correction de rayon **RR** ou **RL**. A l'inverse, si vous programmez avec Q561=0, vous ne pourrez pas recourir à une correction de rayon **RR** ou **RL** au moment de décrire le contour. Par ailleurs, vous devrez veiller à programmer des déplacements du centre de l'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère alors bien plus complexe !

Si vous avez programmé Q561=1, vous devrez programmer le tournage interpolé suivant pour terminer l'usinage :

- R0 annule à nouveau la correction de rayon.
- Avec les paramètres Q560=0 et Q561=0, le cycle 291 annule à nouveau le couplage de broche.
- **CYCLE CALL**, pour l'appel du cycle 291
- **TOOL CALL** annule à nouveau la transformation du paramètre Q561.

Si vous avez programmé Q561=1, les seuls types d'outils que vous pourrez programmer sont les suivants :

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON avec les sens d'usinage TO: 1 ou 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON avec les sens d'usinage TO: 7: XL<=0

La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientation de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, extérieur	8	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	8	ORI + Q336

11.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO: G291, option de logiciel 96)

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- TYPE: ROUGH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8

Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour un tournage interpolé :
(le message d'erreur suivant apparaît alors : "Fonction indisponible avec ce type d'outil")

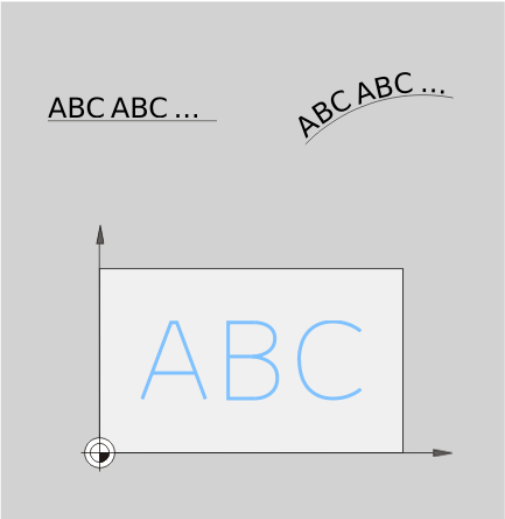
- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.8 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet de graver des textes sur une face plane de la pièce. Les textes peuvent être gravés sur une droite ou un arc de cercle.

1 La TNC positionne l'outil dans le plan d'usinage, au point initial du premier caractère.
2 L'outil plonge verticalement à la profondeur à graver et fraise le premier caractère. La TNC dégage l'outil à la distance d'approche entre chaque caractère. Une fois que le caractère a été usiné, l'outil se trouve à la distance d'approche, au-dessus de la surface.
3 Ce processus est répété pour tous les caractères à graver.
4 Pour finir, la TNC positionne l'outil au Distance de sécurité



Attention lors de la programmation !

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

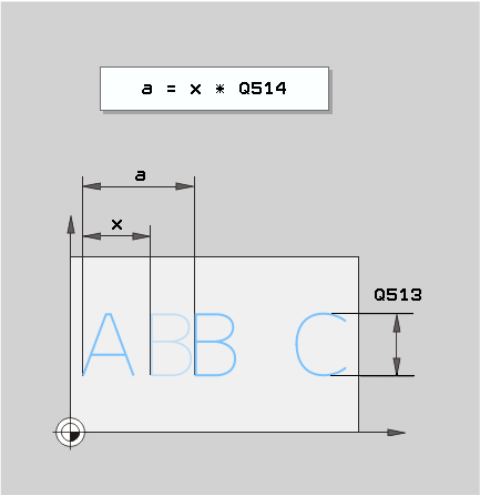
Le texte à graver peut être défini au moyen d'une variable string (**QS**).

Avec le paramètre Q374, il est possible d'influencer la position de rotation des lettres.
Si Q374=0° à 180° : l'écriture se fait de gauche à droite.
Si Q374 est supérieur à 180° : le sens de l'écriture est inversé.

Le point de départ d'une gravure en trajectoire circulaire se trouve en bas à gauche, au-dessus du premier caractère à graver. (avec les versions de logiciel antérieures, le pré-positionnement pouvait aussi se faire au centre du cercle)

Paramètres du cycle

- **QS500 Texte de gravage?** : le texte à grave se trouve entre guillemets. Affectation d'une variable string avec la touche Q du pavé numérique, la touche Q du clavier ASCII correspond à une saisie normale de texte. Caractères autorisés : voir "Graver des variables du système", page 323
- **Q513 Hauteur des caractères?** (en absolu) : hauteur des caractères à graver, en mm. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q514 Facteur d'écart entre caractères?** : il s'agit d'une police d'écriture proportionnelle pour la police utilisée. Chaque caractère a donc sa propre largeur que la TNC grave en fonction de la définition de Q154=0. Avec une définition de Q514 différent de 0, la TNC applique un facteur d'échelle sur l'écart entre les caractères. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- **Q515 Police?** : actuellement sans fonction
- **Q516 Texte sur droite/cercle (0/1)?** :
  graver un texte le long d'une droite : valeur = 0
  graver un texte sur un arc de cercle : valeur = 1
  graver un texte en arc de cercle, en périphérie (pas nécessairement lisible par en dessous) : valeur=2
- **Q374 Position angulaire?** : angle au centre si le texte doit être aligné sur le cercle. Angle de gravure si le texte est droit. Plage de programmation : -360,0000 à +360,0000°
- **Q517 Rayon pour texte sur cercle?** (en absolu) : rayon de l'arc de cercle sur lequel la TNC doit aligner le texte, en mm. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la gravure.
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**



Séquences CN

62 CYCL DEF 225 GRAVAGE	
QS500="A"	;TEXTE GRAVAGE
Q513=10	;HAUTEUR CARACTERES
Q514=0	;FACTEUR ECART
Q515=0	;POLICE
Q515=0	;DISPOSITION TEXTE
Q374=0	;POSITION ANGULAIRE
Q517=0	;RAYON CERCLE
Q207=750	;AVANCE FRAISAGE
Q201=-0.5	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q367=+0	;POSITION DU TEXTE
Q574=+0	;LONGUEUR DU TEXTE

- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q574 Longueur maximale du texte?** (mm/inch) : indiquer ici la longueur maximale du texte. La TNC tient également compte du paramètre Q513 Hauteur de caractères. Si Q513 = 0, la TNC grave la longueur du texte exactement comme vous l'avez paramétré à Q574. La hauteur de caractères est mise à l'échelle en conséquence. Si la valeur de Q513 est supérieure à zéro, la TNC vérifie que la longueur effective du texte ne dépasse pas la longueur maximale définie à Q574. Si c'est le cas, la TNC émet un message d'erreur.
- **Q367 Réf. pr la pos. du texte (0-6)?** Entrer ici la référence pour la position du texte. En fonction de si le texte est gravé en cercle ou en ligne droite paramètre Q516), les données sont les suivantes :
  Gravure en trajectoire circulaire ; la position du texte est la suivante :
  0 = au centre du cercle
  1 = en bas, à gauche
  2 = en bas, au centre
  3 = en bas, à droite
  4 = en haut, à droite
  5 = en haut, au centre
  6 = en haut, à gauche
  Gravure en ligne droite ; la position du texte est la suivante :
  0 = en bas, à gauche
  1 = en bas, à gauche
  2 = en bas, au centre
  3 = en bas, à droite
  4 = en haut, à droite
  5 = en haut, au centre
  6 = en haut, à gauche

Caractères autorisés

Outre les minuscules, majuscules et chiffres, les caractères spéciaux suivants sont possibles :

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Les caractères spéciaux **%** et **** sont utilisés par la TNC pour des fonctions spéciales. Si vous souhaitez graver ces caractères, vous devez les introduire en double dans le texte à graver, p. ex. : **%%**.

Pour graver des trémas, un ß, des symboles de type ø ou @, ou encore le sigle CE, vous devez faire précéder le caractère/symbole/signe concerné du signe % :

Signe	Introduction
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Caractères non imprimables

En plus du texte, il est également possible de définir des caractères non imprimables à des fins de formatage. Les caractères non imprimables sont à indiquer avec le caractère spécial ****.

Il existe les possibilités suivantes :

Signe	Introduction
Saut de ligne	\n
Tabulation horizontale (la portée de la tabulation est limitée par défaut à 8 caractères)	\t
Tabulation verticale (la portée de la tabulation est limitée par défaut à une ligne)	\v

Graver des variables du système

En plus des caractères classiques, il est possible de graver le contenu de certaines variables du système. Les variables du système sont à indiquer par le signe **%**.

Vous avez la possibilité de graver la date et l'heure actuelles. Pour cela, entrer **%time<x>**. **<x>** définit le format, par ex. 08 pour JJ.MM.AAAA. (identique à la fonction **SYSSTR ID321**)

Notez que lors de l'introduction du format de la date 1 à 9, un zéro de tête doit être ajouté, p. ex. **time08**.

Caractères	Programmation
JJ.MM.AAAA hh:mm:ss	%time00
J.MM.AAAA h:mm:ss	%time01
J.MM.AAAA h:mm	%time02
J.MM.AA h:mm	%time03
AAAA-MM-JJ hh:mm:ss	%time04
AAAA-MM-JJ hh:mm	%time05
AAAA-MM-JJ h:mm	%time06
AA-MM-JJ h:mm	%time07
JJ.MM.AAAA	%time08
J.MM.AAAA	%time09
J.MM.AA	%time10
AAAA-MM-JJ	%time11
AA-MM-JJ	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

11.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 232 permet d'exécuter l'usinage d'une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Pour cela, vous disposez de trois stratégies d'usinage :

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=2** : usinage unidirectionnel, dégagement et passe latérale en avance de positionnement

1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à partir de la position actuelle, selon la logique de positionnement définie **1** : si la position actuelle est supérieure au saut de bride, la TNC commencera par déplacer l'outil dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de la broche, sinon dans un premier temps au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point initial dans le plan d'usinage est situé près de la pièce ; il est décalé de la valeur du rayon d'outil et de la distance d'approche latérale.

2 Pour terminer, l'outil se déplace dans l'axe de broche, selon l'avance de positionnement, jusqu'à la première profondeur de passe calculée par la TNC.

Stratégie Q389=0

3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé **à l'extérieur** de la surface. La TNC le calcule en fonction du rayon d'outil et des valeurs programmées pour le point initial, la longueur et la distance d'approche latérale.

4 Selon l'avance de pré-positionnement, la TNC décale l'outil transversalement jusqu'au point initial de la ligne suivante ; la TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement maximal.

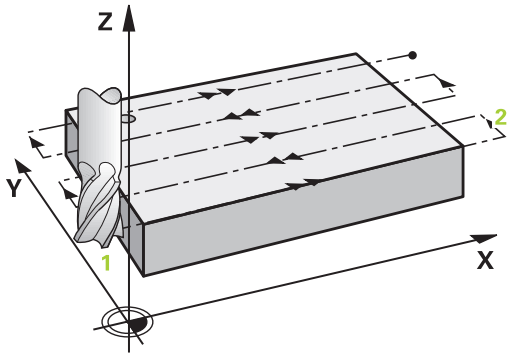
5 L'outil revient ensuite au point initial **1.**

6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.

7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.

8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

9 Pour terminer, la TNC ramène l'outil au saut de bride avec **FMAX**.



Stratégie Q389=1

3 L'outil se déplace ensuite jusqu'au point final 2, avec l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **en bordure** de la surface. La TNC calcul ce point à partir du point de départ programmé, de longueur programmée et du rayon d'outil.

4 Selon l'avance de pré-positionnement, la TNC décale l'outil transversalement jusqu'au point initial de la ligne suivante ; la TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement maximal.

5 L'outil se retire à nouveau dans le sens du point de départ 1. Le décalage à la ligne suivante s'effectue à nouveau en bordure de la pièce.

6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.

7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.

8 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

9 Pour terminer, la TNC ramène l'outil au saut de bride avec **FMAX**.

Stratégie Q389=2

3 L'outil se déplace ensuite au point final 2 selon l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé à l'extérieur de la surface. La TNC le calcule en fonction du rayon d'outil et des valeurs programmées pour le point initial, la longueur et la distance d'approche latérale.

4 La TNC déplace l'outil dans l'axe de broche, à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le ramène directement au point initial de la ligne suivante, selon l'avance de pré-positionnement. La TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement maximal.

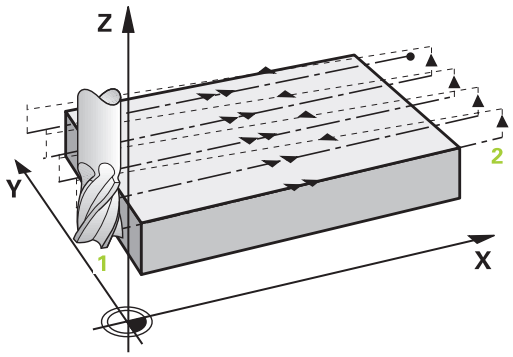
5 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final 2.

6 Le processus d'usinage ligne à ligne est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.

7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.

8 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

9 Pour terminer, la TNC ramène l'outil au saut de bride avec **FMAX**.



11.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)

Attention lors de la programmation !

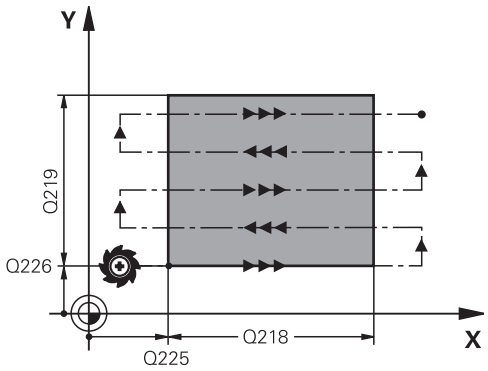
Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

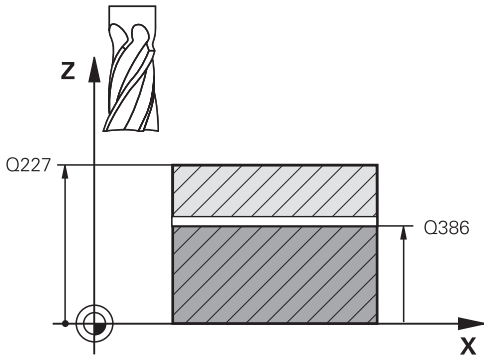
Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la TNC ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).

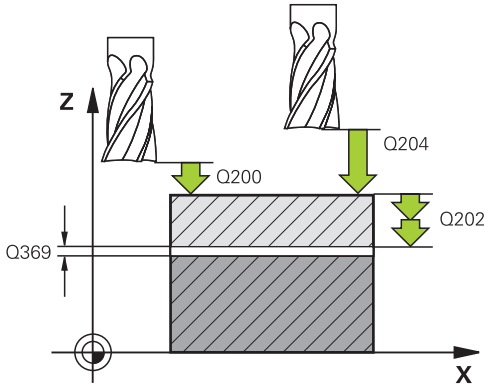
Programmer une valeur Q227 qui soit supérieure à la valeur de Q386, sinon la TNC délivrera un message d'erreur.

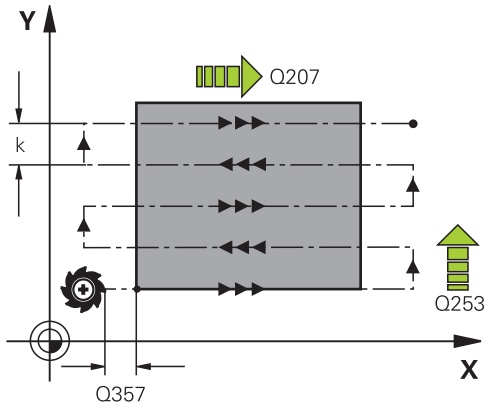
Paramètres du cycle

- **Q389 Stratégie d'usinage (0/1/2)?** : vous définissez ici comment la TNC doit usiner la surface :
  0 : usinage en méandres, passe latérale en dehors de la surface à usiner, avec l'avance de positionnement
  1 : usinage en méandre, passe latérale en bordure de la surface à usiner, avec l'avance de fraisage
  2 : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale, avec l'avance de positionnement.
- **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : Coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la surface à usiner sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe permet de définir la direction de la première trajectoire de fraisage par rapport au **point initial du 1er axe**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote **maximale** de chaque passe d'outil. La TNC calcule la profondeur de passe réelle en fonction de la différence entre le point final et le point initial dans l'axe d'outil – en tenant compte de la surépaisseur de finition – et ce, de manière à ce que l'usinage soit exécuté avec des passes de même valeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe Plage de programmation : 0 à 99999,9999









- **Q370 Facteur de recouvrement max.?**: passe latérale k **maximale**. La TNC calcule la passe latérale réelle en fonction du 2ème côté (Q219) et du rayon d'outil de manière ce que l'usinage soit toujours exécuté avec une passe latérale constante. Si vous avez renseigné un rayon R2 dans le tableau d'outils (par exemple, un rayon de plaquette pour une fraise à surfacer), la TNC diminuera la passe latérale en conséquence. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche la position de départ et lorsqu'il se déplace à la ligne suivante, en mm/min ; si l'outil usine en transversal dans la matière (Q389=1), la TNC exécutera une passe transversale avec l'avance de fraisage Q207. Plage de programmation :0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la position de départ dans l'axe d'outil. Si vous fraisez avec la stratégie d'usinage Q389=2, la TNC déplacera l'outil à la distance d'approche au-dessus de la profondeur pour aborder le point de départ de la ligne suivante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance latérale entre l'outil et la pièce lorsque l'outil aborde la première profondeur de passe et distance à laquelle l'outil effectue la passe latérale dans le cas des stratégies d'usinage Q389=0 et Q389=2 Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie de 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**

Séquences CN

```
71 CYCL DEF 232 FRAISAGE
   TRANSVERSAL
   Q389=2      ;STRATEGIE
   Q225=+10    ;PT INITIAL 1ER AXE
   Q226=+12    ;PT INITIAL 2EME AXE
   Q227=+2.5   ;PT INITIAL 3EME AXE
   Q386=-3     ;POINT FINAL 3EME
               AXE
   Q218=150    ;1ER COTE
   Q219=75     ;2EME COTE
   Q202=2      ;PROF. PLONGEE MAX.
   Q369=0.5    ;SUREP. DE
               PROFONDEUR
   Q370=1      ;RECOUVREMENT MAX.
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
   Q385=800    ;AVANCE DE FINITION
   Q253=2000;AVANCE PRE-POSIT.
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q357=2      ;DIST. APPR. LATERALE
   Q204=2      ;SAUT DE BRIDE
```

11.10 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143)

Déroulement du cycle

Le comportement dynamique de votre machine peut varier si vous chargez la table avec des pièces de poids différents. Si le chargement varie, cela peut influencer les forces de friction, les accélérations, les couples d'arrêt et les adhérences des axes de la table. Avec l'option 143 LAC (Load Adaptive Control) et le cycle 239 CALCUL DE LA CHARGE, la commande est capable de déterminer et d'adapter automatiquement l'inertie actuelle des masses de la charge ou de réinitialiser les paramètres de pré-commande et d'asservissement. Vous êtes ainsi en mesure de réagir de manière optimale aux importantes variations de charge. La TNC effectue une pesée afin d'estimer le poids auquel les axes sont soumis. Lors de cette pesée, les axes parcourent une certaine course - les mouvements précis sont à définir par le constructeur de la machine. Avant la pesée, les axes sont, au besoin, amenés à une position qui permet d'éviter tout risque de collision pendant la pesée. La position de sécurité est définie par le constructeur de la machine.

Paramètre Q570 = 0

1 Aucun mouvement physique des axes n'a lieu.
2 La TNC réinitialise la fonction LAC.
3 Les paramètres de pré-commande et, éventuellement, les paramètres d'asservissement actifs qui autorisent un déplacement en toute sécurité des axes indépendamment de l'état de charge ne sont **aucunement influencés** par le chargement actuel.
4 Après avoir équipé la machine ou après avoir fini d'exécuter un programme CN, il peut s'avérer utile de modifier ces paramètres.

Paramètre Q570 = 1

1 La TNC effectue une pesée. Au besoin, elle déplace pour cela plusieurs axes. C'est la structure de la machine, ainsi que les entraînements des axes qui déterminent quels axes doivent être déplacés.
2 Le constructeur de la machine détermine quant à lui l'ampleur des mouvements des axes.
3 Les paramètres de pré-commande et les paramètres d'asservissement calculés par la TNC **dépendent** de la charge actuelle de la machine.
4 La TNC active les paramètres définis.

11.10 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143)

Attention lors de la programmation !

Le cycle 239 est actif immédiatement après avoir été défini.

Si vous avez recours à une amorce de programme et que la TNC doit alors ignorer (sauter) un cycle 239, aucune pesée ne sera effectuée.

Pour ce cycle, il faut que votre machine ait été préparée par le constructeur.

Le cycle 239 ne fonctionne qu'avec l'option 143 LAC (Load Adaptive Control).

Dans certaines conditions, ce cycle est capable d'exécuter des mouvements sur plusieurs axes.

La TNC déplace alors les axes en avance rapide.

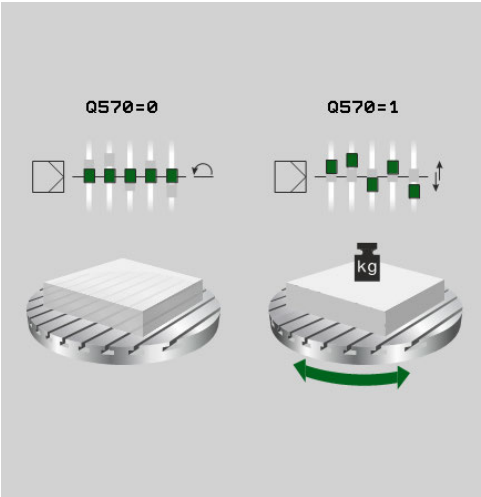
Réglez le potentiomètre d'avance/avance rapide à 50 % minimum pour vous assurer que la charge puisse être correctement calculée.

Avant le début du cycle, la TNC approche au besoin une position de sécurité. Celle-ci aura été définie par le constructeur de la machine !

Informez-vous auprès du constructeur de votre machine sur le type et le nombre de mouvements du cycle 239 avant de l'utiliser !

Paramètres du cycle

- **Q570 Charge(0=supprimer/1=calculer)?** : vous définissez ici si la TNC doit procéder à une pesée avec la fonction LAC (Load Adaptive Control) ou si les derniers paramètres de pré-commande et d'asservissement déterminés en fonction de la charge doivent être réinitialisés :
  0 : si vous souhaitez réinitialiser la fonction LAC. Les dernières valeurs définies par la TNC sont réinitialisées. La TNC fonctionne alors avec les paramètres de pré-commande et d'asservissement indépendants de la charge.
  1 : si vous souhaitez exécuter une pesée ; la TNC déplace alors les axes et détermine les paramètres de pré-commande et d'asservissement en fonction de la charge actuelle. Les valeurs déterminées sont immédiatement actives.



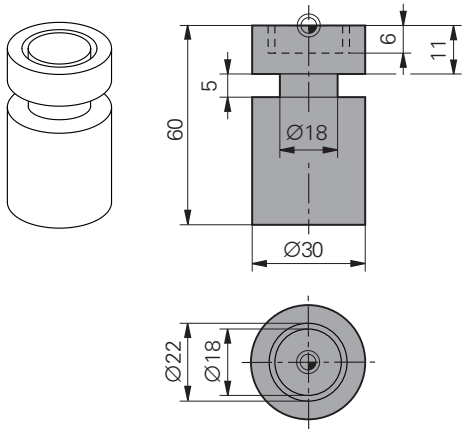
Séquences CN

```
62 CYCL DEF 239 DEFINIR CHARGE
    Q570=+0    ;DEFINITION CHARGE
```

11.11 Exemples de programmation

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291

Dans le cycle suivant, le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une gorge axiale et d'une gorge radiale.



Déroulement du programme

- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°10 : TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°11 : TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge radiale

Déroulement du programme

- Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=0
- Appel de l'outil : outil à gorge pour gorge radiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=0

> Suite à la transformation du paramètre Q561, l'outil de de tournage est représenté sous la forme d'un outil de fraisage dans le graphique de simulation.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Définition de la pièce brute : cylindre
2 TOOL CALL 10	Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Activer le tournage interpolé
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+1 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
6 CYCL CALL	Appel du cycle
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Prépositionnement de l'outil dans le plan d'usinage
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Positionnement de l'outil dans l'axe de broche

10 LBL 1	Usinage de la gorge sur la face transversale, passe de 0,2 mm, profondeur : 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Sortie de la gorge, passe : 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Positionnement de l'outil à la hauteur de sécurité, désactivation de la correction de rayon
17 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Fin du tournage interpolé
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+0 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
18 CYCL CALL	Appel du cycle
19 TOOL CALL 11	Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
22 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Activation du tournage interpolé
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+1 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
23 CYCL CALL	Appel du cycle
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Prépositionnement de l'outil dans le plan d'usinage
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Positionnement de l'outil dans l'axe de broche
27 LBL 3	Usinage de la gorge sur le pourtour, passe de 0,2 mm, profondeur : 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Sortie de la gorge, passe : 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

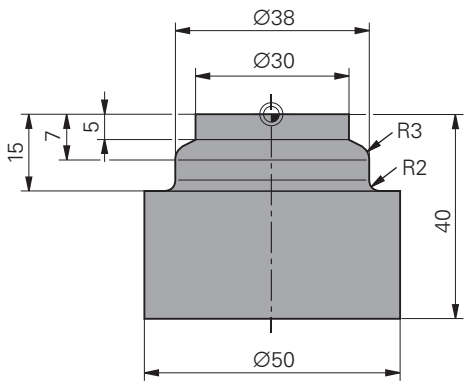
40 L Z+200 R0 FMAX	Positionnement de l'outil à la hauteur de sécurité, désactivation de la correction de rayon
41 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Fin du tournage interpolé
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+0 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
42 CYCL CALL	Appel du cycle
43 TOOL CALL 11	Nouveau **TOOL CALL** pour annuler la transformation du paramètre Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292

Dans le programme suivant, le cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'un contour extérieur avec une broche de fraisage tournante.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise D20
- Cycle 32 Tolérance
- Renvoi au contour du cycle 14
- Cycle 292 Tournage interpolé du contour



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Définition de la pièce brute : cylindre
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Appel de l'outil : fraise deux tailles D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE	Définition de la tolérance avec le cycle 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Renvoi au contour du LBL1 avec le cycle 14
7 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
8 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP.	Définition du cycle 292
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL	
Q529=+0 ;TYPE D'USINAGE	
Q221=+0 ;SUREPAISSEUR SURFACE	
Q441=+1 ;PASSE	
Q449=+15000 ;AVANCE	
Q491=+15 ;PT DEPART CONTOUR	

Q357=+2 ;DIST. APPR. LATERALE	
Q445=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Pré-positionnement de l'axe d'outil, Broche ON
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Pré-positionnement au centre de rotation dans le plan d'usinage, appel de l'outil
11 LBL 1	Le LBL1 contient le contour.
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	
19 LBL 0	
20 M30	Fin du programme
21 END PGM 2 MM	

12

Cycles : tournage

12.1 Cycles de tournage (option de logiciel 50)

Résumé

Définition des cycles de tournage :

- La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

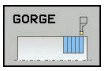
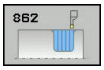
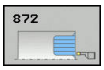
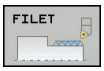
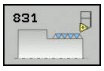
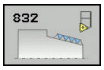
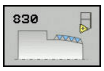
- Menu du groupe de cycles : appuyer sur la softkey **TOURNAGE**
- Sélectionner le groupe de cycle, p. ex. multipasses longitudinal
- Sélectionner p. ex. TOURNAGE EPAULEMENT LONG.

La TNC dispose des cycles suivants pour les opérations de tournage :

Softkey	Groupe de cycles	Cycle	Page
CYCLES SPECIAUX	**Cycles spéciaux**		
800		CONFIGURATION TOURNAGE (cycle 800, DIN/ISO : G800)	342
801		ANNULATION DE LA CONFIGURATION DE TOURNAGE (cycle 801, DIN/ISO : G801)	348
880		TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880)	450
892		CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892)	456
LONGITUD	**Cycles multipasses longitudinal**		349
811		TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811)	350
812		TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)	353
813		TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813)	357
814		TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)	360
810		TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)	364
815		TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)	368

Softkey	Groupe de cycles	Cycle	Page
TRANSVERS.	**Cycles multipasses transversal**		349
821		TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)	372
822		TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)	375
823		TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823)	379
824		TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824)	382
820		TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)	386
810		TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)	368
TOUR.GORGE	**Cycles de tournage de gorges**		
841		TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841)	390
842		TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)	393
840		TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840)	398
851		TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851)	402
852		TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852)	405
850		TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)	410

12.1 Cycles de tournage (option de logiciel 50)

Softkey	Groupe de cycles	Cycle	Page
	**Cycles de gorges**		
		GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)	414
		GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)	418
		GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)	423
		GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)	427
		GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)	430
		GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)	435
	**Cycles de filetage**		
		FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831)	439
		FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832)	442
		FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830)	446

Travailler avec les cycles

Les cycles de tournage ne peuvent être utilisés qu'en mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**.

Dans les cycles de tournage, la TNC tient compte de la géométrie (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) de la dent de l'outil de telle sorte que le contour soit respecté. La TNC affiche un message si l'usinage complet du contour avec l'outil courant n'est pas possible.

Vous pouvez utiliser les cycles de tournage aussi bien pour les opérations extérieures que pour les opérations intérieures. En fonction du cycle, la TNC reconnaît la position d'usinage (extérieur/intérieur) au moyen de la position de départ ou de la position de l'outil au moment de l'appel du cycle. Dans certains cycles, vous pouvez même indiquer le position d'usinage directement dans le cycle. Vérifiez la position de l'outil et le sens de rotation après un changement de position d'usinage.

Si vous programmez **M136** avant un cycle, la TNC interprète la valeur d'avance dans le cycle en mm/T. Sans **M136**, la valeur d'avance sera interprétée en mm/min.

Lorsque vous exécutez des cycles de tournage en incliné (**M144**), l'angle de l'outil par rapport au contour est modifié. La TNC tient compte automatiquement de ces changements et peut ainsi contrôler un non respect du contour lors d'usinage incliné.

Certains cycles usinent des contours que vous avez décrit dans un sous-programme. Ces contours se programment avec des fonctions de contournage en texte clair ou des fonctions FK. Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** afin de définir le numéro des sous-programmes.

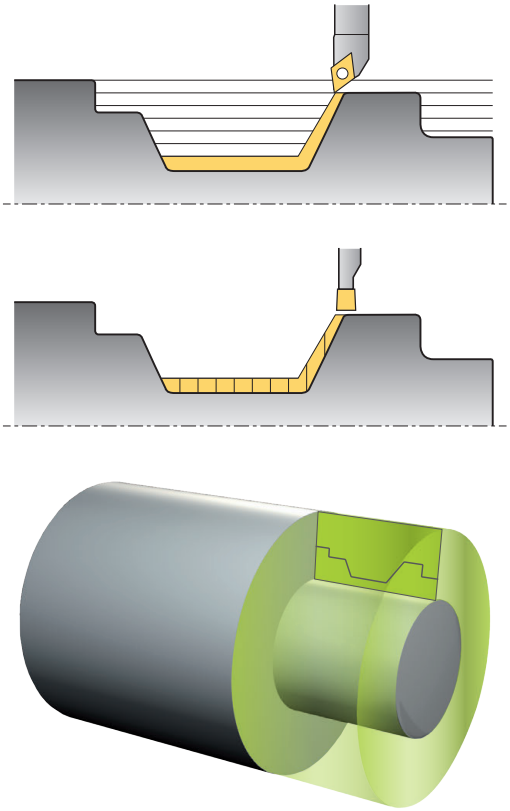
Les cycles de tournage 81x - 87x et 880 doivent être appelés avec **CYCL CALL** ou **M99**. A programmer dans tous les cas avant d'appeler un cycle :

- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**
- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Sens de rotation de la broche de tournage p. ex. **M303**
- Sélection vitesse de rotation /vitesse de coupe **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Avec **M136**, la valeur d'avance est exprimée en mm/tr.
- Positionnement de l'outil à la position de départ appropriée, p. ex. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Adapter le système de coordonnées à l'outil **CYCL DEF 800 CONFIGURATION TOURNAGE**

Actualisation de la pièce brute (FUNCTION TURNDATA)

Pendant les opérations de tournage, les pièces doivent souvent être usinées avec plusieurs outils. Il est fréquent qu'un élément de contour ne puisse pas être entièrement usiné avec un même outil du fait de sa forme (par ex. en présence de contre-dépouilles). Certaines zones doivent être retouchées avec d'autres outils. Grâce à l'actualisation de la pièce brute, la TNC détecte les zones déjà usinées et adapte tous les déplacements d'approche et de retrait en fonction de la situation d'usinage actuelle. En raccourcissant les distances parcoures par l'outil dans la matière, on évite les coupes à vide et on limite considérablement le temps d'usinage.

Afin d'activer l'actualisation de la pièce brute, programmez la fonction **TURNDATA BLANK** et renvoyez à un programme ou un sous-programme avec une description de la pièce brute. La pièce brute définie dans **TURNDATA BLANK** détermine la zone dans laquelle l'usinage doit être effectué en tenant compte de l'actualisation de la pièce brute. Pour désactiver l'actualisation de la pièce brute, programmez **TURNDATA BLANK OFF**.



> **!** Avec l'actualisation de la pièce brute, la TNC optimise les zones d'usinage et les déplacements d'approche. La TNC tient compte de la pièce brute actualisée pour les déplacements d'approche et de retrait. Si certaines parties de la pièce finie dépassent de la pièce brute, la pièce et l'outil peuvent être endommagés.

> ⇨ L'actualisation de la pièce brute n'est possible que pendant l'exécution du cycle en mode Tournage (**FUNCTION MOD TURN**).
>
> Pour l'actualisation de la pièce brute, vous devez définir un contour fermé en tant que pièce brute (position initiale = position finale). La pièce brute correspond à la section d'un corps symétrique en rotation.

Pour définir la pièce brute, la TNC propose plusieurs possibilités :

Softkey	Définition de la pièce brute
BLANK OFF	Désactiver l'actualisation de la pièce brute **TURNDATA BLANK OFF** : Pas d'introduction
BLANK <FILE>	Définition de la pièce brute dans un programme : introduire le nom du fichier
BLANK <FILE>=QS	Définition de la pièce brute dans un programme : introduire le paramètre string et le nom du programme
BLANK LBL NR	Définition de la pièce brute dans un sous-programme : introduire le numéro du sous-programme
BLANK LBL NAME	Définition de la pièce brute dans un sous-programme : introduire le nom du sous-programme
BLANK LBL QS	Définition de la pièce brute dans un sous-programme : introduire le paramètre string et le nom du sous-programme

Activer l'actualisation de la pièce brute et définir la pièce brute :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Menu : appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

FUNCTION TURNDATA

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS DE BASE**

TURNDATA BLANK

- Sélectionner la fonction pour définir la pièce brute

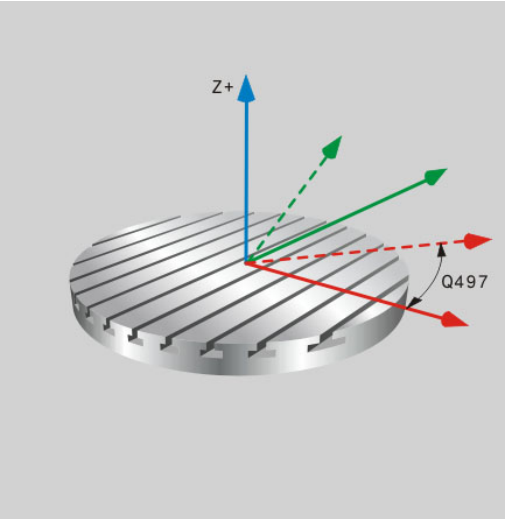
Syntaxe CN

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

12.2 CONFIGURATION TOURNAGE (cycle 800, DIN/ISO : G800)

Description

Cette fonction doit être adaptée à la TNC par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine !



Pour pouvoir exécuter une opération de tournage, vous devez amener l'outil dans une position qui soit appropriée par rapport à la broche de tournage. Pour cela, vous pouvez utiliser le cycle **800 ADAPTER SYST. TOURN.**.

Pour le tournage, l'angle de réglage entre l'outil et la broche de tournage est important pour pouvoir, par exemple, usiner des contours avec des contre-dépouilles. Le cycle 800 propose différentes possibilités d'orientation du système de coordonnées pour un usinage incliné :

- Si vous avez déjà positionné l'axe incliné pour l'usinage incliné, vous pouvez orienter le système de coordonnées à la position des axes inclinés avec le cycle 800 (**Q530=0**).
- Le cycle 800 calcule l'angle d'inclinaison requis à l'aide de l'angle d'inclinaison défini au paramètre Q531. Selon la stratégie choisie au paramètre **USINAGE INCLINE Q530**, la TNC positionne l'axe incliné avec (**Q530=1**) ou sans déplacement de compensation (**Q530=2**)
- Le cycle 800 calcule l'angle de l'axe incliné à l'aide de l'angle d'inclinaison **Q531** mais n'effectue aucun positionnement de l'axe incliné (**Q530=3**). Vous devez positionner vous-même l'axe incliné aux valeurs calculées pour Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C) après l'exécution du cycle.

Si vous modifiez une position de l'axe incliné, vous devez exécuter à nouveau le cycle 800 pour orienter le système de coordonnées.

Si l'axe de la broche de fraisage est parallèle à l'axe de la broche de tournage, vous pouvez définir la rotation du système de coordonnées de votre choix autour de l'axe de broche (axe Z) avec l'**ANGLE DE PRÉCESSION Q497**. Cela peut s'avérer nécessaire si vous devez amener l'outil dans une position donnée à cause d'un manque de place ou si vous voulez avoir une meilleure vue du processus d'usinage. Si les axes de la broche de tournage et de la broche de faisage ne sont pas orientés de manière parallèle, seuls deux angles de précession s'avèrent alors judicieux pour l'usinage. La TNC sélectionne l'angle le plus proche indiqué au paramètre **Q497**.

Le cycle 800 positionne la broche de fraisage de manière à ce que le tranchant de l'outil soit orienté vers le contour de tournage. Vous pouvez alors également mettre l'outil en miroir (**INVERSER OUTIL Q498**) en décalant la broche de fraisage de 180°. Vous pouvez ainsi utiliser un outil aussi bien pour les usinage intérieurs qu'extérieurs. Positionnez le tranchant de l'outil au milieu de la broche de tournage avec une séquence de déplacement, par exemple **L Y+0 R0 FMAX**.

12.2 CONFIGURATION TOURNAGE (cycle 800, DIN/ISO : G800)

Tournage excentrique

Dans certains cas, il n 'est pas possible de serrer une pièce de manière à ce que l'axe du centre de rotation soit aligné avec l'axe de la broche de tournage, ce qui est par exemple le cas pour des pièces de grande taille ou des pièces de révolution. Dans ces cas-là, avec la fonction Tournage excentrique **Q535** vous pouvez malgré tout exécuter des opérations de tournage dans le cycle 800.

Pendant le tournage excentrique, plusieurs axes linéaires sont couplés à l'axe de tournage. La TNC compense l'excentricité par des déplacements de compensation de forme circulaire avec des axes linéaires couplés.

Consultez le manuel de votre machine ! Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

En cas de vitesse de rotation élevée et d'excentricité importante, des avances élevées sont nécessaires pour exécuter les mouvements de manière synchrone. Si vous ne pouvez pas maintenir ces avances, le contour risque d'être endommagé. Pour cette raison, la TNC délivre un message d'avertissement lorsque 80 % d'une vitesse ou d'une accélération maximale définie pour un axe a été atteinte. Réduisez dans ce cas la vitesse de rotation.

Ne procédez au couplage ou au découplage des axes que lorsque la broche de tournage se trouve à l'arrêt. Pour le couplage et le découplage, la TNC effectue des déplacements de compensation. Prémunissez-vous de tout risque de collision.

Pour vous assurer que vous pouvez atteindre les vitesses requises, commencez par effectuer une coupe d'essai avant de lancer le véritable usinage.

La TNC n'indique les positions résultant de la compensation des axes linéaires que sur l'affichage des valeurs EFFECTIVES.

La rotation de la pièce génère des forces centrifuges. Celles-ci dépendent du balourd et peuvent créer des vibrations (fréquences de résonance). Le processus d'usinage peut être influencé de manière négative, réduisant ainsi la durée de vie de l'outil. Des forces centrifuges importantes peuvent détériorer la machine ou désolidariser la pièce de son dispositif de fixation.

Attention ! Risque de collision !
La fonction de contrôle anti-collision (DCM) est active lors du tournage excentrique. La TNC affiche le cas échéant un message d'avertissement pendant le tournage excentrique.

Effet

Avec le cycle 800 CONFIGURATION TOURNAGE, la TNC aligne le système de coordonnées de la pièce et oriente l'outil en conséquence. Le cycle 800 agit jusqu'à ce qu'il soit réinitialisé par le cycle 801 ou jusqu'à ce que le cycle 800 soit à nouveau défini. Certaines fonctions du cycle 800 sont en outre réinitialisées par d'autres facteurs :

- La mise en miroir des données d'outil (Q498 **INVERSER OUTIL**) est réinitialisée par un appel d'outil **TOOL CALL**.
- La fonction **TOURNAGE EXCENTRIQUE** Q535 est réinitialisée à la fin du programme ou par une interruption de programme (arrêt interne).

Attention lors de la programmation !

Le cycle 800 CONFIGURATION TOURNAGE dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

L'option logicielle 50 doit avoir été activée.

L'outil doit avoir été étalonné, positionné et fixé correctement.

Vous ne pouvez mettre les données d'outils en miroir **Q498 INVERSER OUTIL**) que si vous avez sélectionné un outil de tournage.

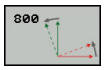
Contrôlez l'orientation de l'outil avant l'usinage.

Lors du tournage excentrique, le cycle 800 limite la vitesse de rotation maximale. Pour désactiver le cycle 800, il vous faut donc programmer le cycle 801. Pour désactiver la limitation de la vitesse de rotation, il vous faudra programmer FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Si vous utilisez les paramètres 1 : MOVE, 2 : TURN et 3 : STAY pour **Q530 USINAGE INCLINÉ**, la TNC active la fonction **M144** (voir aussi le manuel d'utilisation "Tournage incliné").

12.2 CONFIGURATION TOURNAGE (cycle 800, DIN/ISO : G800)

Paramètres du cycle



- **Q497 Angle de précession?** : angle d'orientation de l'outil par la TNC. Plage de programmation : 0 à 359,9999
- **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pour mettre l'outil en miroir pour l'usinage intérieur/extérieur. Valeurs possibles : 0 et 1
- **Q530 Usinage incliné ?** : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
  0 : conserver la position de l'axe incliné (l'axe doit avoir été positionné au préalable)
  1 : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La TNC exécute un déplacement de compensation avec les axes linéaires
  2 : Positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
  3 : Positionnement de l'axe incliné. Positionnez les axes inclinés dans une séquence de positionnement distincte suivante (STAY). La TNC mémorise les valeurs de position aux paramètres Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C).
- **Q531 Angle de réglage ?** : angle d'inclinaison pour orienter l'outil. Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q532 Avance pour positionnement ?** : vitesse de déplacement de l'axe incliné lors du positionnement automatique. Plage de programmation : 0,001 à 99999,999
- **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. A partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la TNC doit calculer la position adaptée à l'axe incliné présent sur votre machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre Q533 vous permet de définir pour quelle solution la TNC doit opter :
  0: opter pour la solution proposant le chemin le plus court
  -1: opter pour la solution dans le sens négatif
  +1: opter pour la solution dans le sens positif
  -2: opter pour la solution dans le sens négatif, dans une plage comprise entre -90° et -180°
  +2: solution dans le sens positif, dans une plage comprise entre +90° et +180°

- **Q535 Tournage excentrique ?** : coupler les axes pour le tournage excentrique :
  0 : annuler le couplage des axes
  1 : activer le couplage des axes. Le centre de rotation se trouve dans le Preset actif.
  2 : Activation du couplage des axes. Le centre de rotation se trouve au point zéro actif.
  3 : Pas de modification du couplage des axes.
- **Q536 Tournage excentrique sans arrêt?** : interrompre l'exécution de programme avec de coupler les axes :
  0 : arrêt avant de coupler à nouveau les axes. La TNC ouvre une fenêtre à l'état d'arrêt. Celle-ci contient la valeur d'excentricité et la déviation maximale des différents axes. Vous pouvez ensuite soit poursuivre l'usinage avec Marche CN, soit l'interrompre avec la softkey **ANNULER**
  1 : Couplage d'axes sans arrêt préalable.

12.3 ANNULATION DE LA CONFIGURATION DE TOURNAGE (cycle 801, DIN/ISO : G801)

Attention lors de la programmation !

Le cycle 801 ANNULATION CONFIG. TOURNAGE dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Le cycle 801 ANNULATION CONFIG. TOURNAGE permet d'annuler la configuration définie avec le cycle 800 CONFIGURATION TOURNAGE.

Lors du tournage excentrique, le cycle 800 limite la vitesse de rotation maximale. Pour désactiver le cycle 800, il vous faut donc programmer le cycle 801. Pour désactiver la limitation de la vitesse de rotation, il vous faudra programmer FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Effet

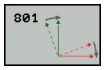
Le cycle 801 annule tous les réglages auxquels vous avez procédé avec le cycle 800.

- Angle de précession Q497
- Inverser outil : Q498

Si vous avez exécuté la fonction Tournage excentrique avec le cycle 800, ce dernier limite la vitesse de rotation maximale. Pour l'annuler, programmez le cycle 801 et FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

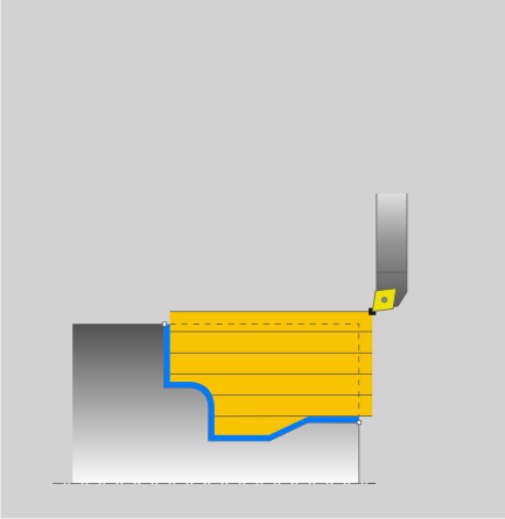
Le cycle 801 n'oriente pas l'outil dans sa position initiale. Si le cycle 800 a provoqué l'orientation d'un outil, celui-ci reste à cette position après l'annulation de la configuration

Paramètres du cycle



- Le cycle 801 ne possède pas de paramètres. Fermer la programmation du cycle avec la touche **END**

12.4 Principes de base des cycles multipasses



Le prépositionnement de l'outil détermine la zone d'usinage du cycle et donc également le temps d'usinage. Pour l'ébauche, le point de départ des cycles correspond à la position de l'outil au moment de l'appel du cycle. Pour calculer la zone à usiner, la TNC tient compte du point de départ et du point final défini dans le cycle ou du point final du contour défini dans le cycle. Dans certains cycles, si le point de départ se trouve à l'intérieur de la zone à usiner, la TNC commence par positionner l'outil à une distance de sécurité (distance d'approche).

Dans les cycles 81x, l'usinage est réalisé dans le sens de l'axe de rotation, dans les cycles 82x, dans le sens perpendiculaire à l'axe de rotation. Les déplacements ont lieu parallèles au contour dans le cycle 815

Vous pouvez utiliser les cycles pour les usinages intérieurs et extérieurs. Pour s'informer à ce sujet, la TNC se réfère à la positon de l'outil ou à la définition du contour (voir "Travailler avec les cycles", page 339).

En ce qui concerne les cycles dans lesquels un contour défini doit être usiné (cycle 810, 820 et 815), le sens de programmation du contour est prioritaire sur la direction d'usinage.

Dans les cycles multipasses, vous pouvez choisir entre les différentes opérations d'usinage, à savoir ébauche, finition ou usinage intégral.

!

Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Lors de la finition, les cycles multipasses positionnent l'outil automatiquement au point de départ. Lors de l'appel d'un cycle, la stratégie d'approche est influencée par la position de l'outil. Dans ce cas, la position de l'outil, à l'intérieur ou à l'extérieur du contour d'enveloppe est déterminante lors de l'appel d'un cycle. Le contour d'enveloppe est le contour programmé agrandi de la distance d'approche.

Si l'outil est à l'intérieur du contour d'enveloppe, le cycle positionne l'outil directement à la position de départ avec l'avance définie. Cela peut provoquer des anomalies d'usinage du contour. Positionnez l'outil de telle façon que le point de départ puisse être accosté sans détérioration du contour.

Si l'outil est à l'extérieur du contour d'enveloppe, l'outil se positionne jusqu'au contour d'enveloppe en avance rapide puis à l'intérieur du contour d'enveloppe avec l'avance programmée.

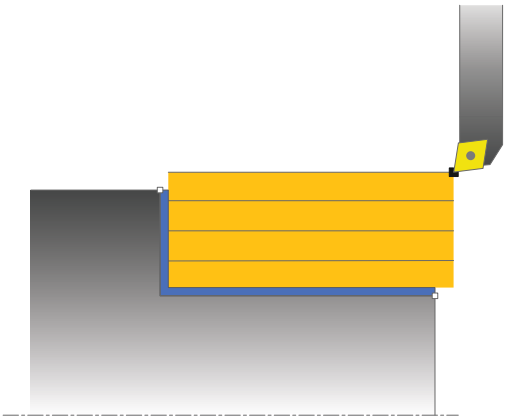
12.5 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécuté en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre la position de l'outil et le point final défini dans le cycle.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC déplace l'outil à la distance d'approche **Q460** de la coordonnée Z. Le mouvement a lieu en avance rapide.
2 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide.
3 La TNC exécute la finition du contour de la pièce avec l'avance définie Q505.
4 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
5 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation!

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

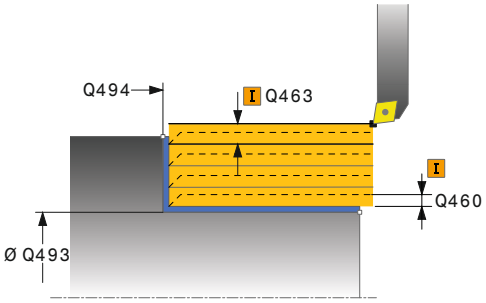
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

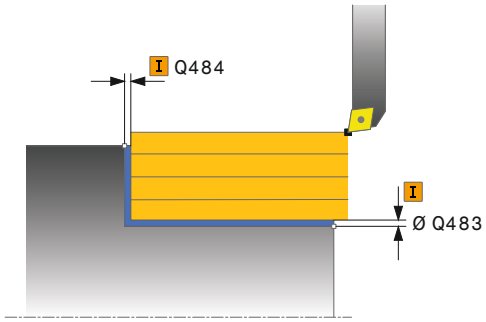
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

12.5 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°





Séquences CN

11 CYCL DEF 811 EPAUL LONG	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.6 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)

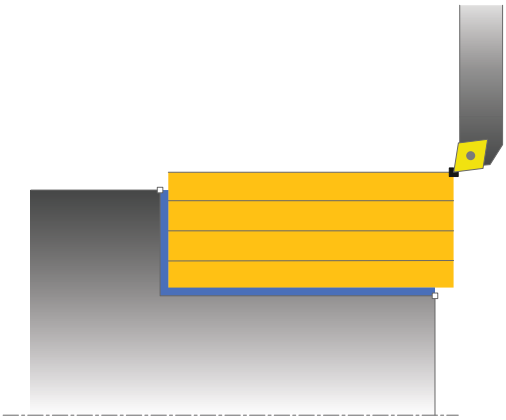
Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et de la surface périphérique
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ Q491 est inférieur au diamètre final Q493, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Dans le cas ou le point de départ est à l'intérieur de la zone à usiner, la TNC positionne l'outil à la coordonnée X et ensuite à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cette position.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.6 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)

Mode opératoire du cycle de finition

Si le point de départ est à l'intérieur de la zone à usiner, la TNC positionne l'outil d'abord à la distance d'approche de la coordonnée Z.

1 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie Q505.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

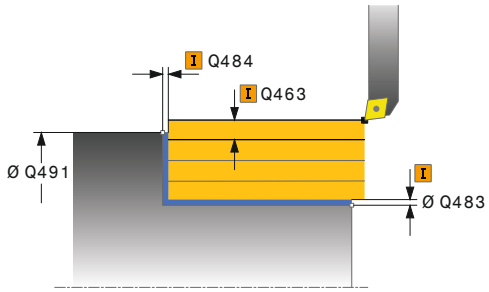
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

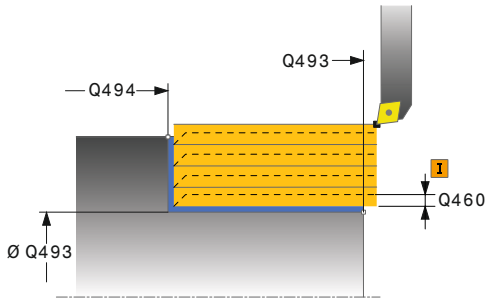
Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle de surface du pourtour?** : angle située entre la surface périphérique et l'axe rotatif





12.6 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)

- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle face transversale?** : angle entre la surface transversale et l'axe rotatif
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG
   ETENDU
   Q215=+0     ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
                CONTOUR
   Q492=+0     ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-55    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE PERIM.
                SURFACE
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
                DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+0     ;ANGLE FACE TRANSV.
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                FINAL
   Q463=+3     ;PASSE MAX
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

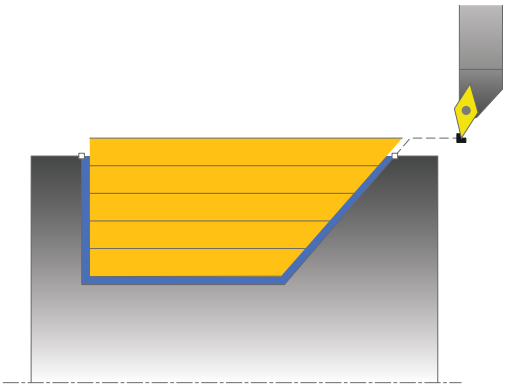
12.7 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (dégagement) avec élément de plongée.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 DÉPART DU CONTOUR Z**, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la TNC exécute la prise de passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.7 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813)

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

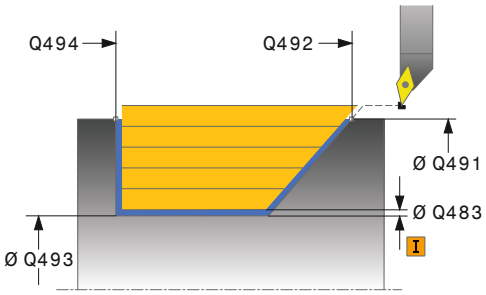
Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

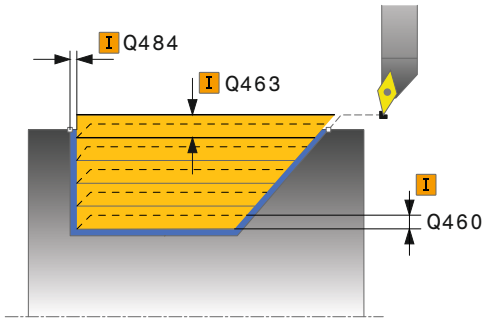
La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°





Séquences CN

11 CYCL DEF 813 TOURNAGE LONG. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-10	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+70	;ANGLE FRONT
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.8 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)

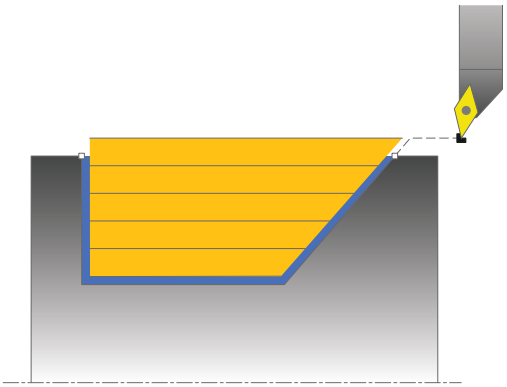
Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (dégagement) avec élément de plongée. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour:
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et un rayon au coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 DÉPART DU CONTOUR Z**, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la TNC exécute la prise de passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

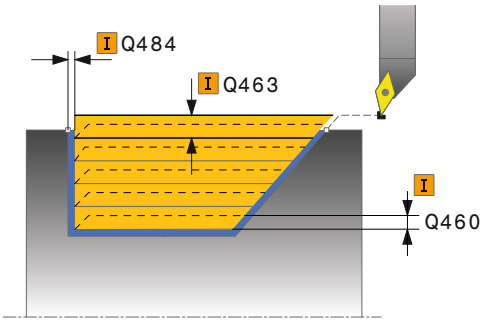
La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

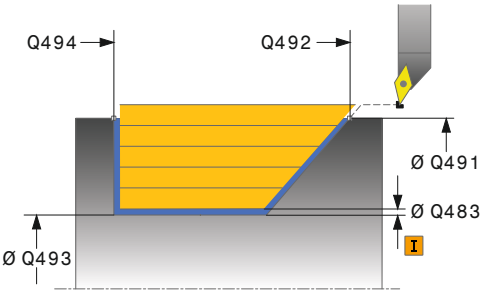
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

12.8 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.





- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle face transversale?** : angle entre la surface transversale et l'axe rotatif
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 814 TOURNAGE LONG.
   ETEND. PLONGEE
   Q215=+0    ;OPERATIONS
              D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75   ;DIAMETRE DEPART
              CONTOUR
   Q492=-10   ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50    ;FIN CONTOUR X
   Q494=-55   ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+70   ;ANGLE FRONT
   Q501=+1    ;TYPE ELEMENT
              DEPART
   Q502=+0.5  ;TAILLE ELEMENT
              DEPART
   Q500=+1.5  ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+0    ;ANGLE FACE TRANSV.
   Q503=+1    ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5  ;TAILLE ELEMENT
              FINAL
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
              DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q506=+0    ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

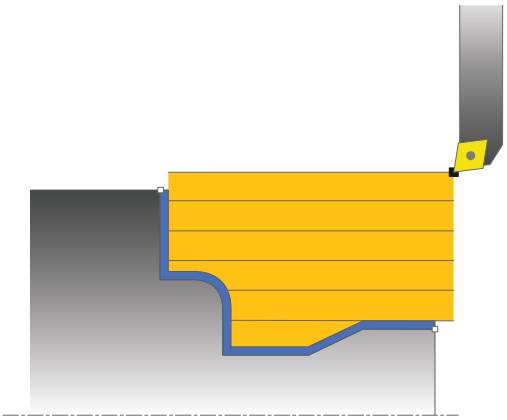
12.9 TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)

Application

Ce cycle permet d'usiner dans le sens longitudinal un profil quelconque. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2 La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal. L'usinage dans le sens longitudinal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5 La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

!

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage.

La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

⇨

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

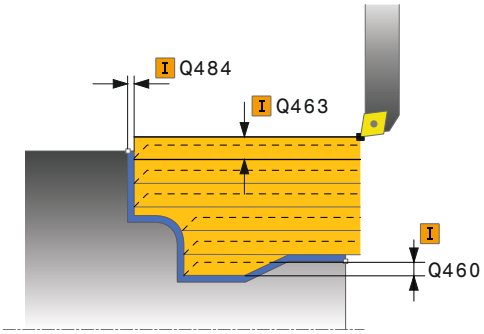
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

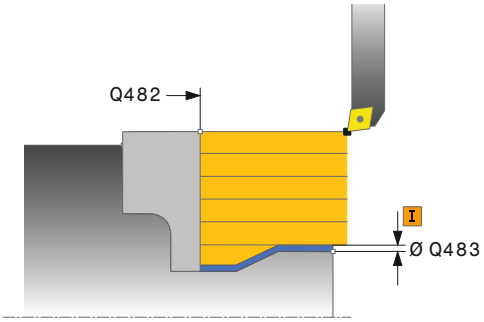
Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

12.9 TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
  0 : le contour est usiné dans le sens programmé
  1 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
  2 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999





- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q487 Autoriser la plongée (0/1)?** : autoriser l'usinage des éléments en plongée :
  0 : ne pas usiner d'éléments en plongée
  1 : usiner des éléments en plongée
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pur la limitation du contour (cote du diamètre)
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°

Séquences CN

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 810 TOURN. CONT.
   LONG.
   Q215=+0    ;OPERATIONS
               D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q499 =+0   ;INVERSER CONTOUR
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q487=+1    ;PLONGEE
   Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
   Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
   Q506=+0    ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

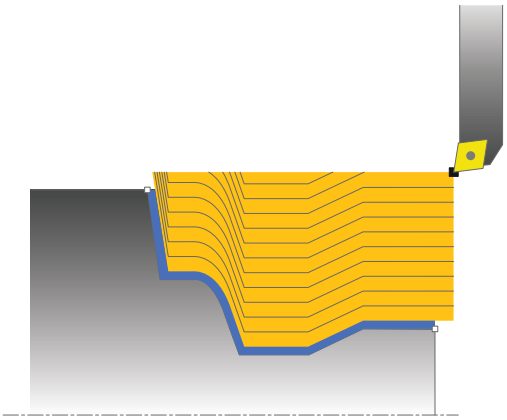
12.10 TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)

Application

Ce cycle permet d'usiner une pièce dont le contour de tournage est quelconque. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée parallèle au contour.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2 La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final. L'usinage est exécuté parallèlement au contour, selon l'avance définie **Q478**.
3 La TNC retire l'outil avec l'avance définie pour l'amener à la position de départ dans la coordonnée X.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5 La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

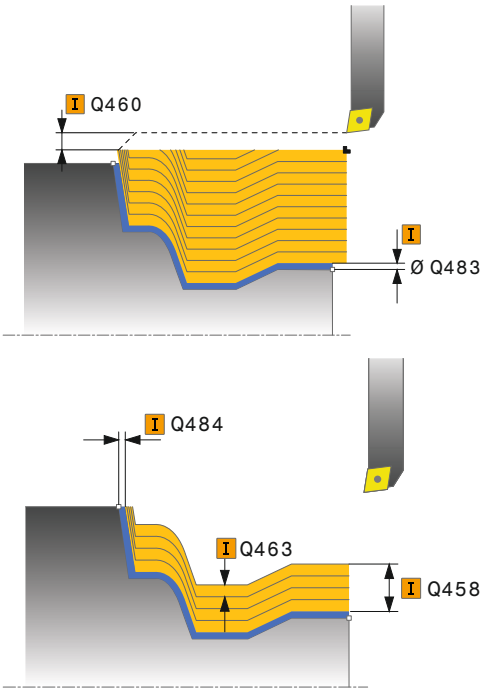
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

12.10 TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q485 Allocation pour la pièce brute?** (en incrémental) : surépaisseur parallèle au contour sur le contour défini
- **Q486 Type de lignes de coupe (0/1)?** : définir le type de lignes de coupe :
  0 : passes avec coupes transversales pour évacuer les copeaux
  1 : répartition équidistante des copeaux



- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
  0 : le contour est usiné dans le sens programmé
  1 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
  2 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.

Séquences CN

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 815 TOURN. PAR.
   CONTOUR
   Q215=+0    ;OPERATIONS
              D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q485=+5    ;SUREP. BRUT
   Q486=+0    ;LIGNES
              D'INTERSECTION
   Q499 =+0   ;INVERSER CONTOUR
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q478=0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
              DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

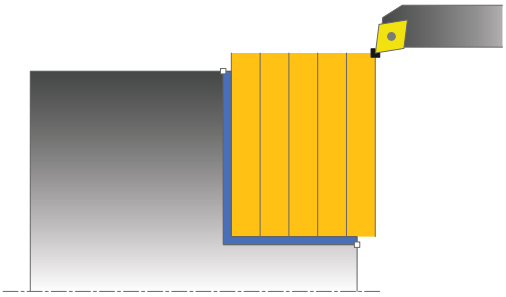
12.11 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ du cycle et le point final défini dans le cycle.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC déplace l'outil à la distance d'approche **Q460** de la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
2 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide.
3 La TNC exécute la finition du contour de la pièce avec l'avance définie **Q505**.
4 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
5 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

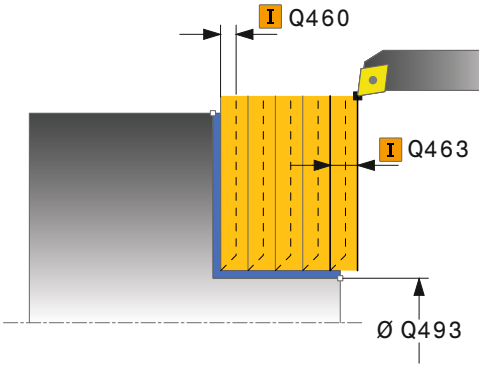
Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

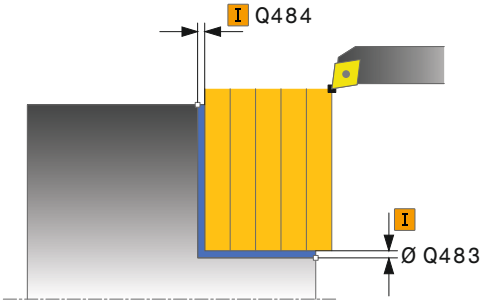
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

12.11 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum.
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°





Séquences CN

11 CYCL DEF 821 EPAUL TRANSV	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+30	;FIN CONTOUR X
Q494=-5	;FIN DE CONTOUR Z
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.12 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)

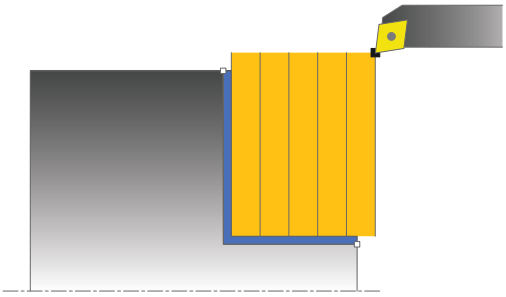
Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et la surface périphérique.
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si le point de départ se trouve à l'intérieur de la zone à usiner, la TNC positionne l'outil à la coordonnée Z, puis à la distance d'approche dans la coordonnée X et démarre le cycle à cette position.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.12 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

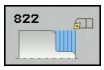
Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

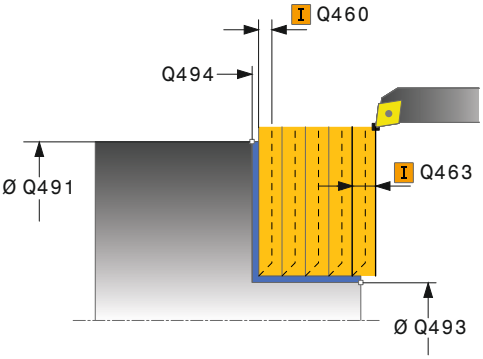
Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

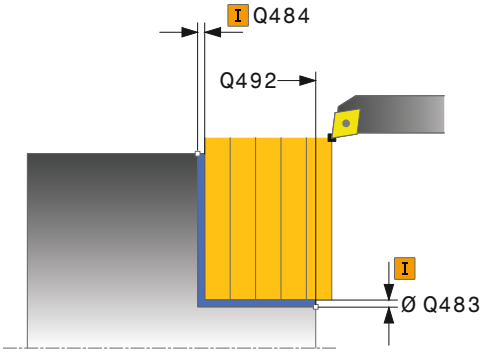
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle face transversale?** : angle entre la surface transversale et l'axe rotatif





12.12 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)

- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle de surface du pourtour?** : angle entre la surface périphérique et l'axe rotatif
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum.
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 822 EPAUL TRANSV
   ETENDU
      Q215=+0     ;OPERATIONS
                  D'USINAGE
      Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
      Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
                  CONTOUR
      Q492=+0     ;DEPART CONTOUR Z
      Q493+30     ;FIN CONTOUR X
      Q494=-15    ;FIN DE CONTOUR Z
      Q496=+0     ;ANGLE FACE TRANSV.
      Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
                  DEPART
      Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                  DEPART
      Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
      Q496=+5     ;ANGLE PERIM.
                  SURFACE
      Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
      Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                  FINAL
      Q463=+3     ;PASSE MAX
      Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
      Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                  DIAMETRE
      Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
      Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
      Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

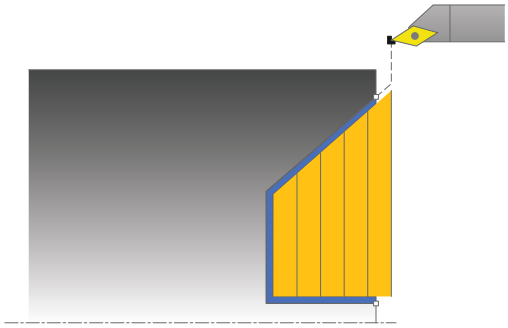
12.13 TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823)

Application

Ce cycle permet d'exécuter un usinage transversal d'éléments de plongée (dégagement).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la TNC exécute la prise de passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1 La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2 La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie **Q478**.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5 La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.13 TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823)

Mode opératoire du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

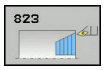
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

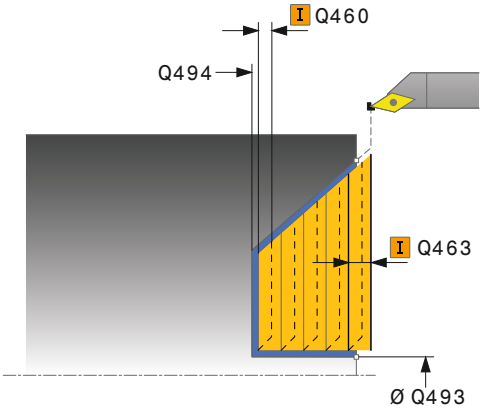
La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

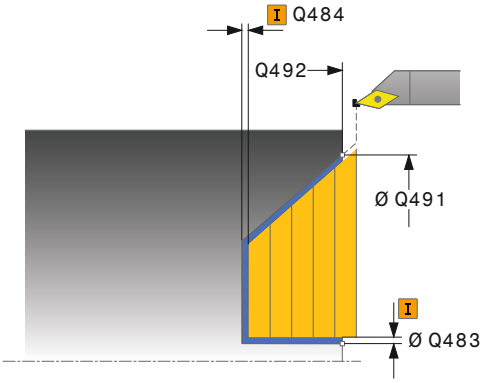
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la parallèle à l'axe de rotation.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum.
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°





Séquences CN

11 CYCL DEF 823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q493+20	;FIN CONTOUR X
Q494=-5	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+60	;ANGLE FRONT
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.14 TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824)

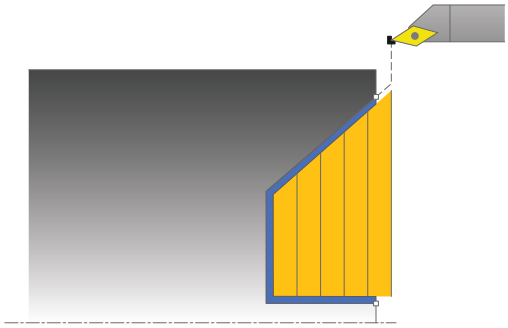
Application

Ce cycle permet d'exécuter un usinage transversal d'éléments de plongée (dégagement). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et un rayon pour le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la TNC exécute la prise de passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie **Q478**.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

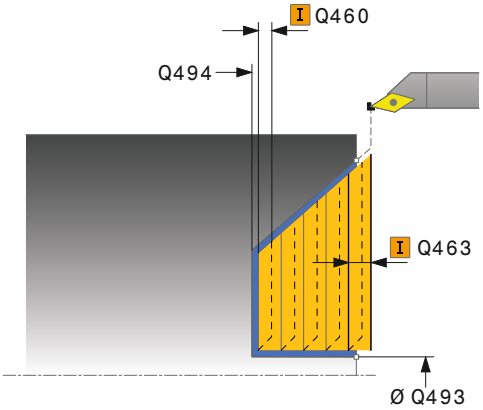
La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

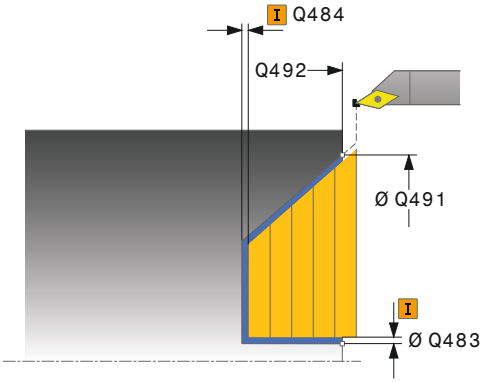
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

12.14 TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ pour la course en plongée (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la parallèle à l'axe de rotation.
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon





- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum.
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 824 TOURN. TRANSV.
   ETEND. PLONGEE
   Q215=+0     ;OPERATIONS
               D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
               CONTOUR
   Q492=+0     ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+20     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-10    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+70    ;ANGLE FRONT
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
               DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
               DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+0     ;ANGLE FACE TRANSV.
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
               FINAL
   Q463=+3     ;PASSE MAX
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

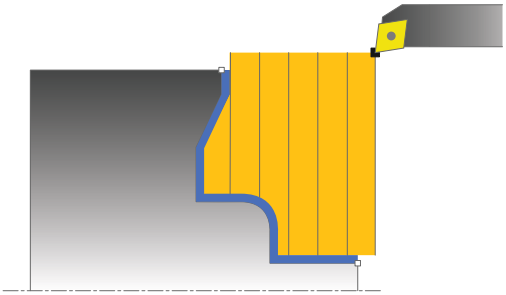
12.15 TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)

Application

Ce cycle permet d'usiner dans le sens transversal une pièce dont le contour est quelconque. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour, et démarre le cycle à cet endroit.

1. La TNC exécute une prise de passe en paraxial selon l'avance rapide. La valeur de la passe est calculée par la TNC à l'aide de **Q463 PROF. COUPE MAX.**.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal. L'usinage dans le sens transversal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
3. La TNC dégage l'outil de la valeur de la passe avec l'avance définie.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que le contour soit terminé.
6. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La TNC exécute la finition du contour de la pièce (du point de départ au point final) avec l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage.

La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle, la position de l'outil (point de départ du cycle) influence la zone à usiner.

La TNC tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de telle sorte qu'aucun élément du contour ne soit endommagé. Si un usinage intégral n'est pas possible avec l'outil courant, la TNC le signale avec un message.

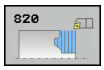
Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir page 349).

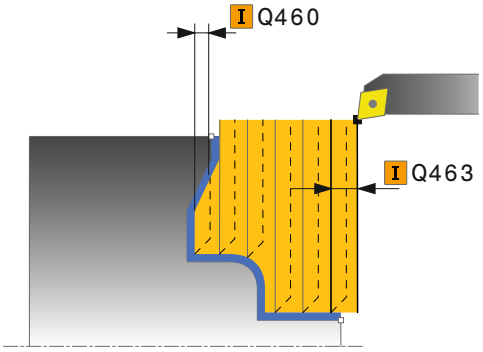
Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

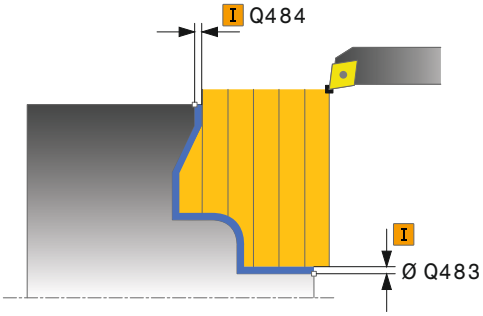
12.15 TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
  0 : le contour est usiné dans le sens programmé
  1 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
  2 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum.





- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q487 Autoriser la plongée (0/1)?** : autoriser l'usinage des éléments en plongée :
  0 : ne pas usiner d'éléments en plongée
  1 : usiner des éléments en plongée
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pur la limitation du contour (cote du diamètre)
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage à 45°

Séquences CN

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 820 TOURN. CONT.
   TRANSV.
   Q215=+0    ;OPERATIONS
               D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q499 =+0   ;INVERSER CONTOUR
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q487=+1    ;PLONGEE
   Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
   Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
   Q506=+0    ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

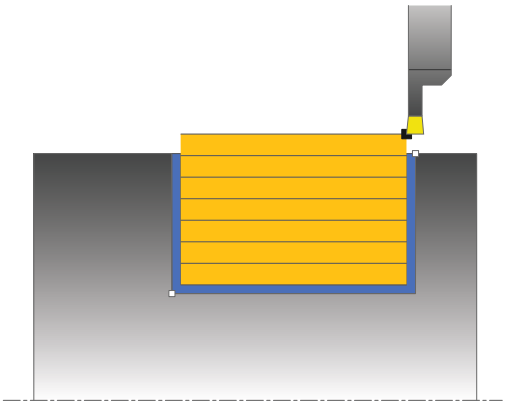
12.16 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ de l'exécution du cycle et le point final défini dans le cycle.

1 Partant du point de départ du cycle, la TNC exécute un déplacement à la première profondeur de passe.
2 La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la TNC relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la gorge rectangulaire.
7 La TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance rapide et exécute une passe sur les deux flancs.
8 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition du fond de la gorge selon l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

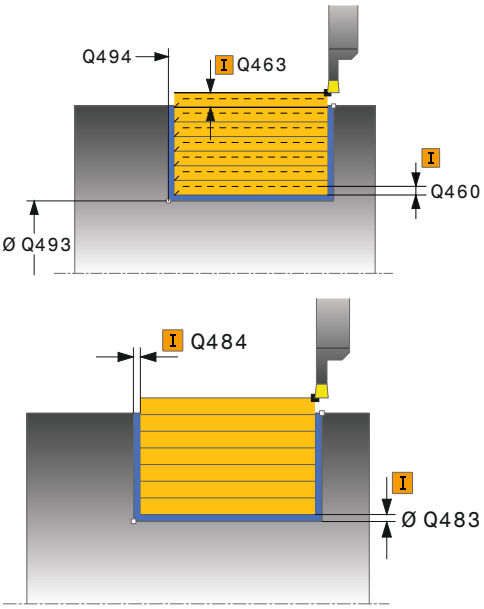
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

A partir de la deuxième passe, la TNC réduit chaque passe de coupe ultérieure de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Au cas où une largeur de décalage **Q508** a été introduite dans le cycle, la TNC diminue la passe de coupe en fonction de la valeur choisie. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. La TNC émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la plaquette (largeur effective de plaquette = largeur de plaquette - 2 x rayon de plaquette).

12.16 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage par enlèvement de copeaux :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Si nécessaire, la réduit la largeur de décalage programmée.
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.



Séquences CN

11 CYCL DEF 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q463=+2	;PASSE MAX
Q507=+0	;SENS USINAGE
Q508=+0	;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0	;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0	;AVANCE DE PLONGEE
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.17 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)

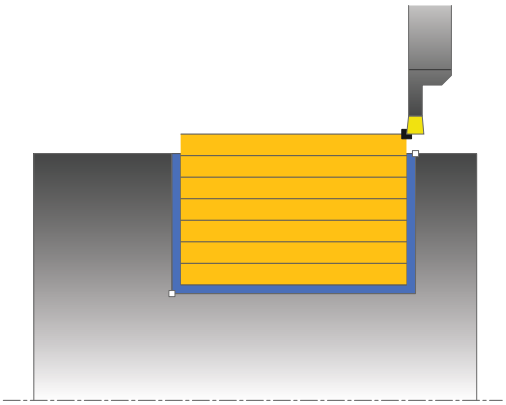
Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle sur les flancs latéraux de la gorge
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q491 DÉPART DU CONTOUR DIAMETRE**, la TNC positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

1. Partant du point de départ du cycle, la TNC exécute un déplacement à la première profondeur de passe.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
3. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la TNC relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6. La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la gorge rectangulaire.
7. La TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance rapide et exécute une passe sur les deux flancs.
8. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.17 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)

Mode opératoire du cycle de finition

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q491 DÉPART DU CONTOUR DIAMETRE**, la TNC positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie Q505.
3 La TNC exécute la finition du fond de la gorge selon l'avance définie. Si un rayon a été introduit pour les coins du contour Q500, la TNC assure la finition de la gorge rectangulaire complète en une seule opération.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

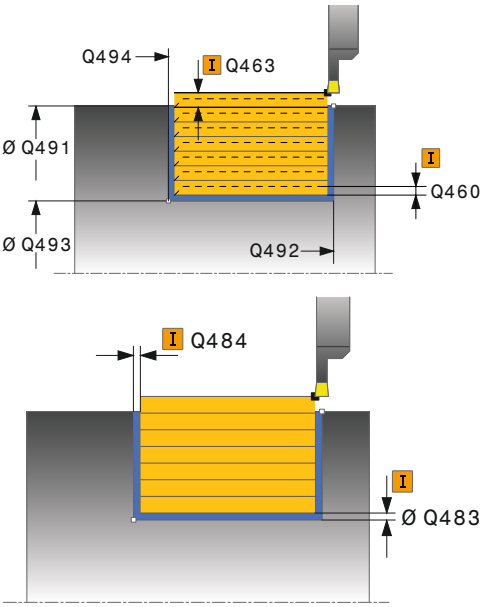
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

A partir de la deuxième passe, la TNC réduit chaque passe de coupe ultérieure de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Au cas où une largeur de décalage **Q508** a été introduite dans le cycle, la TNC diminue la passe de coupe en fonction de la valeur choisie. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. La TNC émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la plaquette (largeur effective de plaquette = largeur de plaquette - 2 x rayon de plaquette).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.



12.17 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)

- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle du deuxième front?** : angle entre le front du point final du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage par enlèvement de copeaux :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Si nécessaire, la réduit la largeur de décalage programmée.

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 842 GORGE RAD.
   ETENDUE
   Q215=+0     ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
                CONTOUR
   Q492=-20    ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-50    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE FRONT
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
                DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE DU FRONT
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                FINAL
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q483=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+2     ;PASSE MAX
   Q507=+0     ;SENS USINAGE
   Q508=+0     ;LARGEUR DECALAGE
   Q509=+0     ;CORRECTION DE PROF.
   Q488=+0     ;AVANCE DE PLONGEE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.

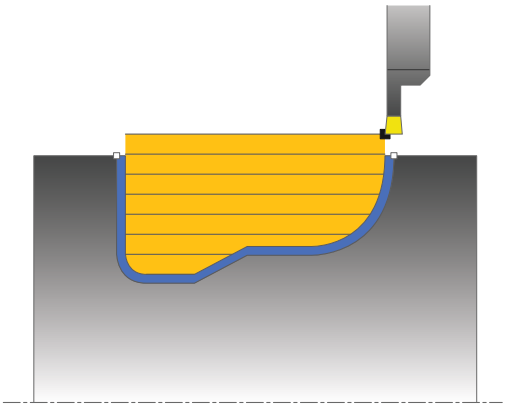
12.18 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires de forme quelconque dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la coordonnée X du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
2 La TNC exécute un déplacement à la première profondeur de passe.
3 La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, selon l'avance définie **Q478**.
4 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
5 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la TNC relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
6 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
7 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la gorge rectangulaire.
8 La TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance rapide et exécute une passe sur les deux flancs.
9 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC repositionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition des flancs de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition du fond de la gorge selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

!

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage.

La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

⇨

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

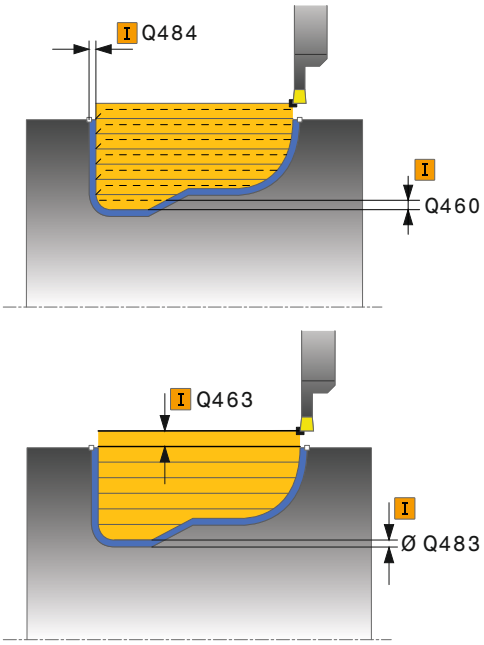
Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

A partir de la deuxième passe, la TNC réduit chaque passe de coupe ultérieure de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Au cas où une largeur de décalage **Q508** a été introduite dans le cycle, la TNC diminue la passe de coupe en fonction de la valeur choisie. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. La TNC émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la plaquette (largeur effective de plaquette = largeur de plaquette - 2 x rayon de plaquette).

12.18 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial



- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pur la limitation du contour (cote du diamètre)
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage par enlèvement de copeaux :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Si nécessaire, la réduit la largeur de décalage programmée.
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- **Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)?** : sens d'usinage :
  0 : usinage dans le sens du contour
  1 : usinage dans le sens inverse du contour

Séquences CN

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 840 TOURNAGE GORGE
   RAD.
   Q215=+0    ;OPERATIONS
              D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
              DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
   Q463=+2    ;PASSE MAX
   Q507=+0    ;SENS USINAGE
   Q508=+0    ;LARGEUR DECALAGE
   Q509=+0    ;CORRECTION DE PROF.
   Q499=+0    ;INVERSER CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

12.19 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final définis dans le cycle.

1. Partant du point de départ du cycle, la TNC exécute un déplacement à la première profondeur de passe.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie **Q478**.
3. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la TNC relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6. La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la gorge rectangulaire.
7. La TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance rapide et exécute une passe sur les deux flancs.
8. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition du fond de la gorge selon l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie Q505.
7 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

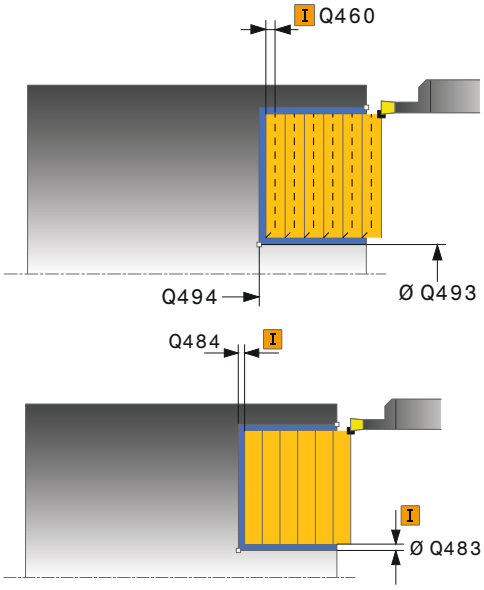
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

A partir de la deuxième passe, la TNC réduit chaque passe de coupe ultérieure de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Au cas où une largeur de décalage **Q508** a été introduite dans le cycle, la TNC diminue la passe de coupe en fonction de la valeur choisie. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. La TNC émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la plaquette (largeur effective de plaquette = largeur de plaquette - 2 x rayon de plaquette).

12.19 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage par enlèvement de copeaux :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Si nécessaire, la réduit la largeur de décalage programmée.
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.

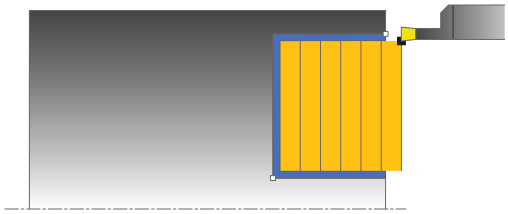


Séquences CN

```
11 CYCL DEF 851 TOURN. GOR.
   MONOP. AX
   Q215=+0    ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q493+50    ;FIN CONTOUR X
   Q494=-10   ;FIN DE CONTOUR Z
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+2    ;PASSE MAX
   Q507=+0    ;SENS USINAGE
   Q508=+0    ;LARGEUR DECALAGE
   Q509=+0    ;CORRECTION DE PROF.
   Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.20 TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852)

Application



Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ Q491 est inférieur au diamètre final Q493, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 DÉPART DU CONTOUR Z**, la TNC positionne l'outil en Z à **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1. Partant du point de départ du cycle, la TNC exécute un déplacement à la première profondeur de passe.
2. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie **Q478**.
3. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la TNC relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6. La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la gorge rectangulaire.
7. La TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance rapide et exécute une passe sur les deux flancs.
8. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.20 TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852)

Mode opératoire du cycle de finition

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 DÉPART DU CONTOUR Z**, la TNC positionne l'outil en Z à **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition du fond de la gorge selon l'avance définie. Si un rayon a été introduit pour les coins du contour **Q500**, la TNC assure la finition de la gorge rectangulaire complète en une seule opération.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

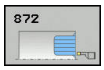
Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

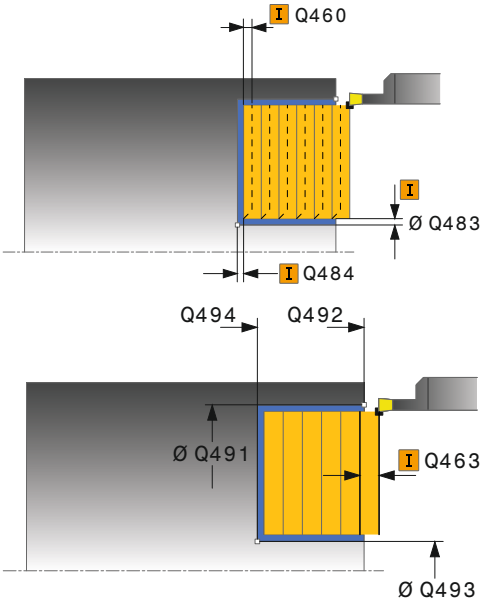
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

A partir de la deuxième passe, la TNC réduit chaque passe de coupe ultérieure de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Au cas où une largeur de décalage **Q508** a été introduite dans le cycle, la TNC diminue la passe de coupe en fonction de la valeur choisie. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. La TNC émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la plaquette (largeur effective de plaquette = largeur de plaquette - 2 x rayon de plaquette).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle entre le front au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif



12.20 TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852)

- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle du deuxième front?** : angle entre le front au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage par enlèvement de copeaux :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Si nécessaire, la réduit la largeur de décalage programmée.

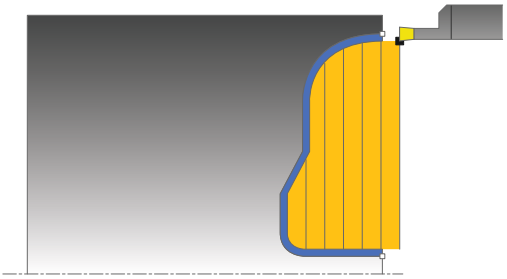
Séquences CN

```
11 CYCL DEF 852 GORGE AXIALE
   ETEND.
   Q215=+0     ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
                CONTOUR
   Q492=-20    ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-50    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE FRONT
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
                DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE DU FRONT
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                FINAL
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+2     ;PASSE MAX
   Q507=+0     ;SENS USINAGE
   Q508=+0     ;LARGEUR DECALAGE
   Q509=+0     ;CORRECTION DE PROF.
   Q488=+0     ;AVANCE DE PLONGEE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.

12.21 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)

Application



Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires de forme quelconque dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1. La TNC positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée X (première position de plongée).
2. La TNC exécute un déplacement à la première profondeur de passe.
3. La TNC usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie **Q478**.
4. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
5. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la TNC relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
6. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
7. La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la gorge rectangulaire.
8. La TNC ramène l'outil à la distance d'approche en avance rapide et exécute une passe sur les deux flancs.
9. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle.

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition des flancs de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition du fond de la gorge selon l'avance définie.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

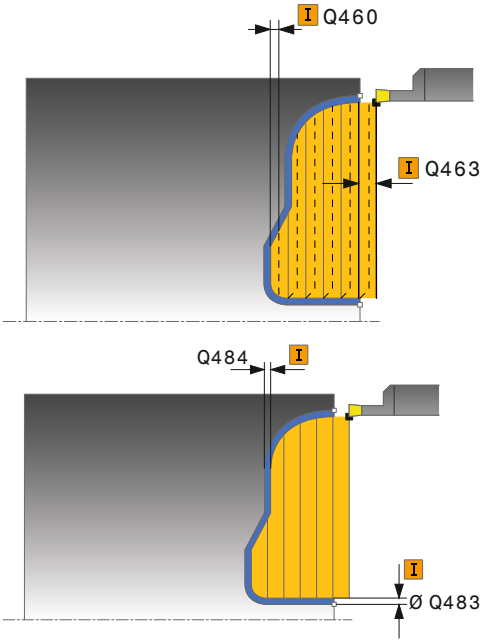
Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

A partir de la deuxième passe, la TNC réduit chaque passe de coupe ultérieure de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Au cas où une largeur de décalage **Q508** a été introduite dans le cycle, la TNC diminue la passe de coupe en fonction de la valeur choisie. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. La TNC émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la plaquette (largeur effective de plaquette = largeur de plaquette - 2 x rayon de plaquette).

12.21 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial



- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pur la limitation du contour (cote du diamètre)
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage par enlèvement de copeaux :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Si nécessaire, la réduit la largeur de décalage programmée.
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- **Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)?** : sens d'usinage :
  0 : usinage dans le sens du contour
  1 : usinage dans le sens inverse du contour

Séquences CN

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 850 TOURNAGE GORGE AXIAL
    Q215=+0    ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
    Q488=0     ;AVANCE DE PLONGEE
    Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
    Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
    Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
    Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
    Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
    Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
    Q463=+2    ;PASSE MAX
    Q507=+0    ;SENS USINAGE
    Q508=+0    ;LARGEUR DECALAGE
    Q509=+0    ;CORRECTION DE PROF.
    Q499=+0    ;INVERSER CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

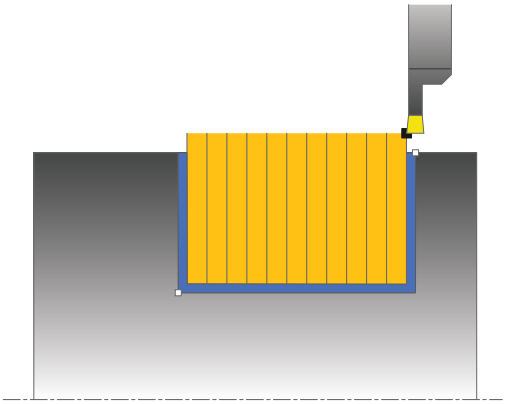
12.22 GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge radiale de forme rectangulaire.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

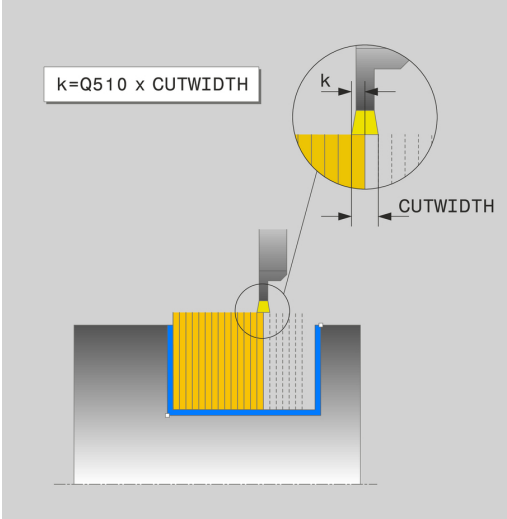
Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ de l'exécution du cycle et le point final défini dans le cycle.

1. Lors de la première plongée, la TNC enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La TNC dégage l'outil en avance rapide.
3. La TNC incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**CUTWIDTH**)
4. La TNC plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La TNC retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La TNC usine par enlèvement de copeaux dans la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2-4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la TNC repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC repositionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition de la moitié de la largeur de la gorge avec l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC exécute la finition de la moitié de la largeur de la gorge avec l'avance définie.
8 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

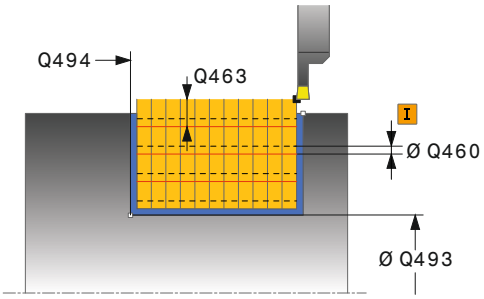
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

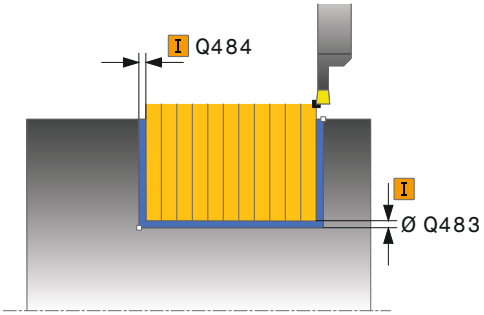
FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

12.22 GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil pour obtenir la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1





Séquences CN

11 CYCL DEF 861 GORGE RADIALE SIMPLE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE

- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 vous permet d'influencer l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La TNC réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet d'obtenir une durée d'usinage réduite. Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : la TNC retire l'outil du contour
  1 : la TNC commence par déplacer l'outil en oblique en l'éloignant du contour, avant de le retirer.

```
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q463=+0   ;LIMITATION PROF.
          PASSE
Q510=+0.8 ;RECOUVREMENT
          GORGE
Q511=+100;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0    ;MODE RETRACTION
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.23 GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)

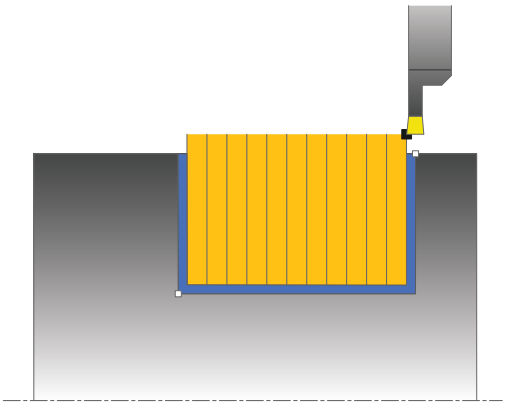
Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge dans le sens radial. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

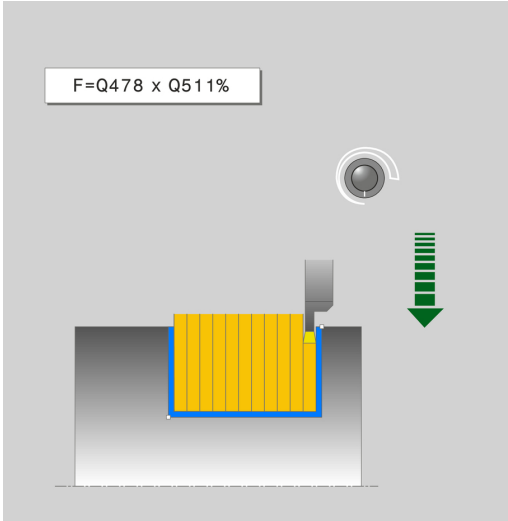
Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

1. Lors de la première plongée, la TNC enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La TNC dégage l'outil en avance rapide.
3. La TNC incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**CUTWIDTH**)
4. La TNC plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La TNC retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La TNC usine par enlèvement de copeaux dans la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2-4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la TNC repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition de la moitié de la largeur de la gorge avec l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC exécute la finition de la moitié de la largeur de la gorge avec l'avance définie.
8 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

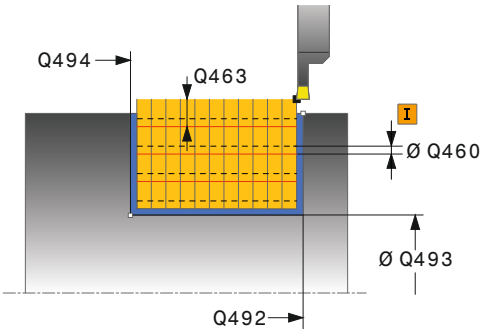
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

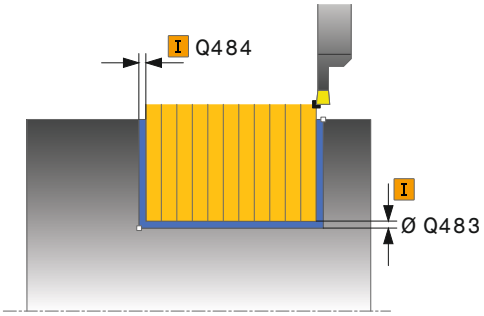
FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

12.23 GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.





- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle du deuxième front?** : angle entre le front du point final du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil pour obtenir la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 862 GORGE RAD.
   ETENDUE
   Q215=+0     ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
                CONTOUR
   Q492=-20    ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-50    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE FRONT
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
                DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE DU FRONT
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                FINAL
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q483=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+0     ;LIMITATION PROF.
                PASSE
   Q510=0.8    ;RECOUVREMENT
                GORGE
   Q511=+100;FACTEUR D'AVANCE
   Q462=+0     ;MODE RETRACTION
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.23 GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)

- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 vous permet d'influencer l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La TNC réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet d'obtenir une durée d'usinage réduite. Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : la TNC retire l'outil du contour
  1 : la TNC commence par déplacer l'outil en oblique en l'éloignant du contour, avant de le retirer.

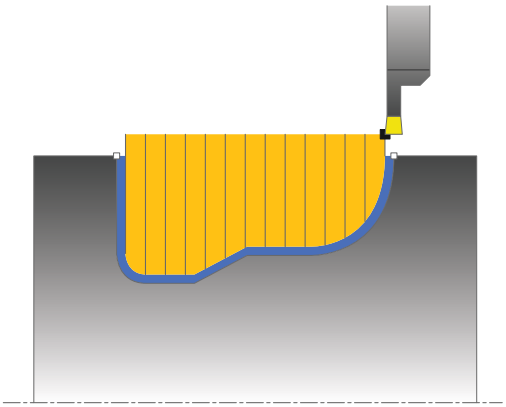
12.24 GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge de forme quelconque dans le sens radial.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

1 Lors de la première plongée, la TNC enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
3 La TNC incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**CUTWIDTH**)
4 La TNC plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La TNC retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La TNC usine par enlèvement de copeaux dans la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2-4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la TNC repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

12.24 GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition de la moitié de la gorge avec l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
8 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

!

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage.

La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

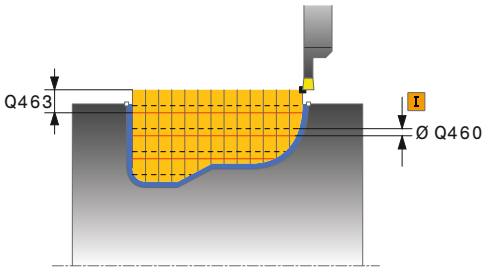
Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

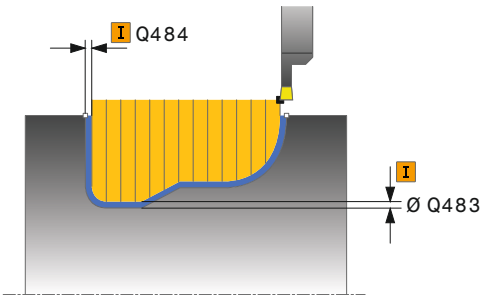
Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial



12.24 GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)

- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pur la limitation du contour (cote du diamètre)
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil pour obtenir la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 vous permet d'influencer l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La TNC réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet d'obtenir une durée d'usinage réduite. Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : la TNC retire l'outil du contour
  1 : la TNC commence par déplacer l'outil en oblique en l'éloignant du contour, avant de le retirer.



Séquences CN

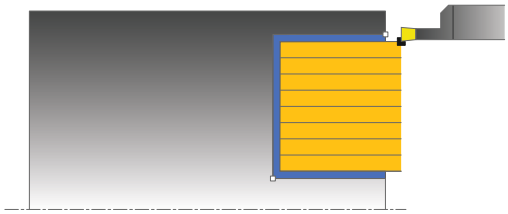
```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 860 GORGE CONT. RAD.
    Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
    Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
    Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
    Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
    Q479=+0     ;LIMITATION D'USINAGE
    Q480=+0     ;VALEUR LIMITE X
    Q482=+0     ;VALEUR LIMITE Z
    Q463=+0     ;LIMITATION PROF. PASSE
    Q510=0.08   ;RECOUVREMENT GORGE
    Q511=+100   ;FACTEUR D'AVANCE
    Q462=+0     ;MODE RETRACTION
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.25 GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge rectangulaire dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ de l'exécution du cycle et le point final défini dans le cycle.

1 Lors de la première plongée, la TNC enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
3 La TNC incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**CUTWIDTH**)
4 La TNC plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La TNC retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La TNC usine par enlèvement de copeaux dans la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2-4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la TNC repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition de la moitié de la largeur de la gorge avec l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC exécute la finition de la moitié de la largeur de la gorge avec l'avance définie.
8 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.25 GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)

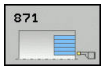
Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

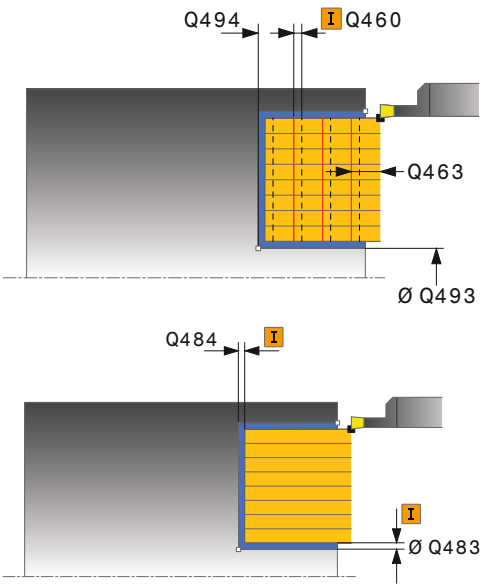
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil pour obtenir la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1



Séquences CN

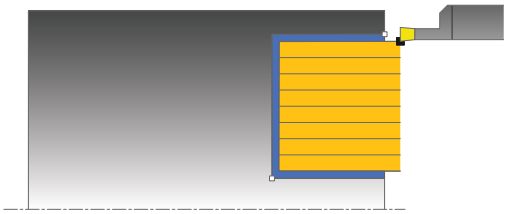
11 CYCL DEF 871 GORGE AXIALE SIMPLE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-10	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z

- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 vous permet d'influencer l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La TNC réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet d'obtenir une durée d'usinage réduite. Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : la TNC retire l'outil du contour
  1 : la TNC commence par déplacer l'outil en oblique en l'éloignant du contour, avant de le retirer.

```
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q463=+0   ;LIMITATION PROF.
          PASSE
Q510=+0.8 ;RECOUVREMENT
          GORGE
Q511=+100;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0    ;MODE RETRACTION
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.26 GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)

Application



Ce cycle permet d'usiner une gorge dans le sens axial (plongée transversale). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 DÉPART DU CONTOUR Z**, la TNC positionne l'outil en Z à **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1. Lors de la première plongée, la TNC enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La TNC dégage l'outil en avance rapide.
3. La TNC incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**CUTWIDTH**)
4. La TNC plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La TNC retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La TNC usine par enlèvement de copeaux dans la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2-4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la TNC repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 DÉPART DU CONTOUR Z**, la TNC positionne l'outil en Z à **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
4 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
5 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
6 La TNC exécute la finition de la moitié de la gorge avec l'avance définie.
7 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc.
8 La TNC exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
9 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

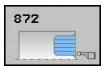
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

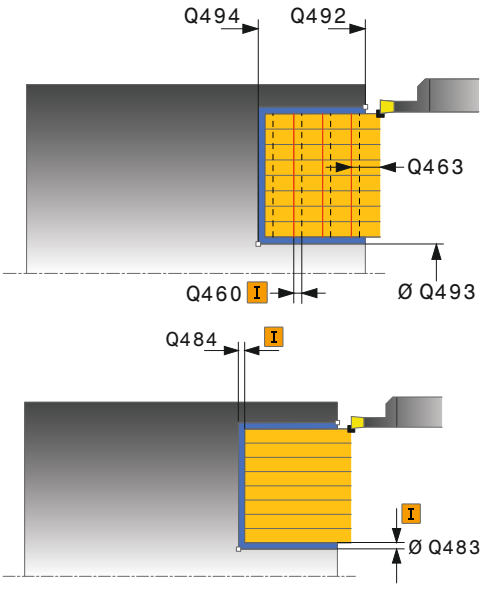
FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

12.26 GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final du contour
- **Q495 Angle du front?** : angle entre le front au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif



- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- **Q496 Angle du deuxième front?** : angle entre le front au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil pour obtenir la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1

Séquences CN

```
11 CYCL DEF 871 GORGE AXIALE
   ETENDUE
   Q215=+0     ;OPERATIONS
                D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
                CONTOUR
   Q492=-20    ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-50    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE FRONT
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT
                DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE DU FRONT
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
                FINAL
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+0     ;LIMITATION PROF.
                PASSE
   Q510=+0.08  ;RECOUVREMENT
                GORGE
   Q511=+100   ;FACTEUR D'AVANCE
   Q462=0      ;MODE RETRACTION
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.26 GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)

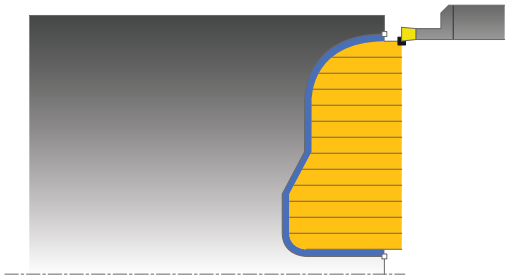
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 vous permet d'influencer l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La TNC réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet d'obtenir une durée d'usinage réduite. Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : la TNC retire l'outil du contour
  1 : la TNC commence par déplacer l'outil en oblique en l'éloignant du contour, avant de le retirer.

12.27 GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge de forme quelconque dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la TNC positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1 Lors de la première plongée, la TNC enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
3 La TNC incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**CUTWIDTH**)
4 La TNC plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La TNC retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La TNC usine par enlèvement de copeaux dans la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2-4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la TNC repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

12.27 GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)

Mode opératoire du cycle de finition

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle.

1 La TNC positionne l'outil en rapide sur le premier flanc de la gorge.
2 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
3 La TNC exécute la finition de la moitié de la gorge avec l'avance définie.
4 La TNC dégage l'outil en avance rapide.
5 La TNC positionne l'outil en rapide sur le deuxième flanc de la gorge.
6 La TNC exécute la finition du flanc de la gorge selon l'avance définie **Q505**.
7 La TNC exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
8 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

!

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage.

La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

⇨

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la zone à usiner (point de départ du cycle)

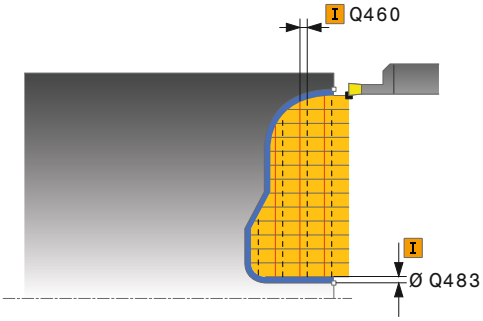
Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

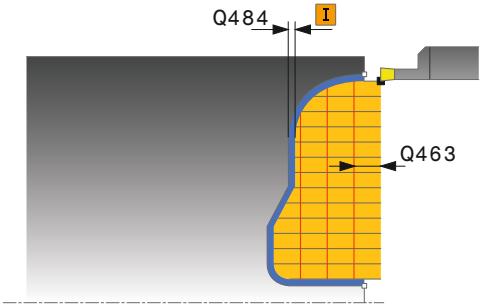
FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.





12.27 GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)

- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pur la limitation du contour (cote du diamètre)
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil pour obtenir la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 vous permet d'influencer l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La TNC réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet d'obtenir une durée d'usinage réduite. Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : la TNC retire l'outil du contour
  1 : la TNC commence par déplacer l'outil en oblique en l'éloignant du contour, avant de le retirer.

Séquences CN

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 870 GORGE CONT.
   AXIALE
   Q215=+0    ;OPERATIONS
              D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
              DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
   Q463=+0    ;LIMITATION PROF.
              PASSE
   Q510=0.8   ;RECOUVREMENT
              GORGE
   Q511=+100;FACTEUR D'AVANCE
   Q462=+0    ;MODE RETRACTION
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.28 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831)

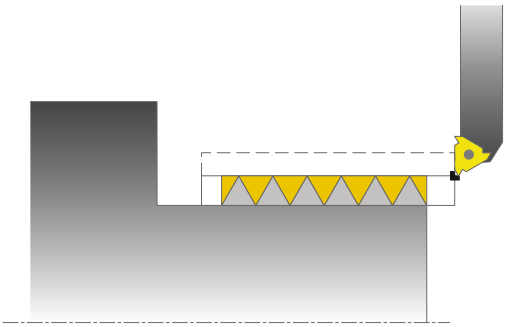
Application

Ce cycle permet de réaliser un filetage longitudinal

Avec ce cycle, vous pouvez réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filet dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur de la norme ISO1502.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.



Mode opératoire du cycle

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle.

1 La TNC positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La TNC exécute un usinage longitudinal paraxial. La TNC synchronise l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La TNC relève l'outil en avance rapide en observant la valeur de la distance d'approche.
4 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5 La TNC exécute la prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La TNC répète ce processus (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La TNC exécute le nombre de passes à vide défini dans **Q476**.
8 La TNC répète ce processus (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

12.28 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831)

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La TNC utilise la distance d'approche **Q460** comme course d'engagement. La course d'engagement doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.

La TNC utilise le pas du filet comme course de dépassement. La course de dépassement doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

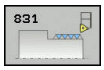
Dans le cycle 832 FILETAGE LONG. ETENDU, des paramètres d'engagement et de dégagement sont disponibles.

Pendant que la TNC exécute un filetage, le potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

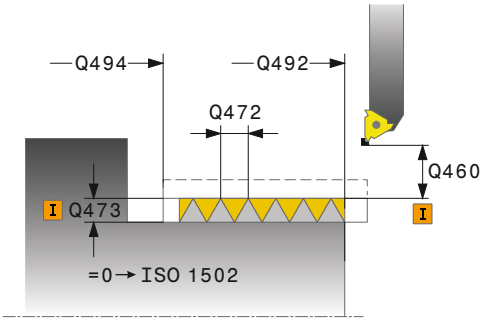
Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil de tournage ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à luis seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce. Attention ! En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre Q471 Position de filetage est inversé (le filet extérieur correspond alors 1 et le filet intérieur à 0).

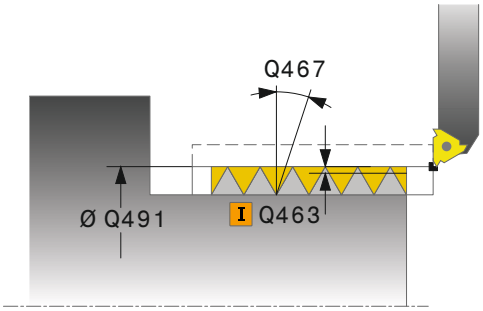
Le dégagement se fait directement à la position de départ. Prépositionnez l'outil de manière à ce que la TNC puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

Paramètres du cycle



- **Q471 Position du filet (0=ext. / 1=int.)?** : vous définissez ici la position du filet :
  0 : filet extérieur
  1 : filet intérieur
- **Q460 Distance d'approche?** : distance de sécurité dans le sens radial et dans le sens axial. Dans le sens axial, la distance d'approche sert à l'accélération des axes (course d'engagement) pour atteindre la vitesse d'avance.
- **Q491 Diamètre de taraudage?** : vous définissez ici le diamètre nominal du filet.
- **Q472 Pas de vis?** : pas du filet
- **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous entrez la valeur 0, la commande calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final avec la sortie de filet Q474.
- **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de course, à la fin du filet, sur laquelle l'outil doit être relevé de la profondeur actuelle de passe jusqu'au diamètre Q460 du filet.
- **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de passe dans le sens radial par rapport au rayon.
- **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de passe Q463. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.
- **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
  0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
  1 : profondeur de passe constante
- **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
- **Q475 Nombre de filets?** : nombre de filets
- **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie





Séquences CN

11 CYCL DEF 831 TARAUD LONG	
Q471=+0	;POSITION FILETAGE
Q460=+5	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE TARAUDAGE
Q472=+2	;PAS DE VIS
Q473=+0	;PROFONDEUR FILETAGE
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q494=-15	;FIN DE CONTOUR Z
Q474=+0	;SORTIE DE FILETAGE
Q463=+0.5	;PASSE MAX
Q467=+30	;ANGLE PRISE DE PASSE
Q468=+0	;TYPE DE PASSE
Q470=+0	;ANGLE INITIAL
Q475=+30	;NOMBRE FILETS
Q476=+30	;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.29 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832)

Application

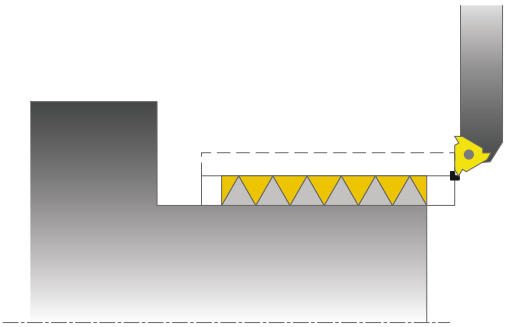
Ce cycle permet de réaliser un filetage ou un filetage conique, usinage longitudinal ou transversal. Fonctions étendues :

- Choix entre filetage longitudinal et transversal.
- Les paramètres de cotation du cône, de l'angle de conicité et du point initial X du contour permettent de définir différents filets coniques.
- Les paramètres engagement et dégagement définissent des courses de déplacement sur lesquelles les axes sont accélérés ou ralentis.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.



Mode opératoire du cycle

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle.

1. La TNC positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2. La TNC exécute un usinage longitudinal. La TNC synchronise l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3. La TNC relève l'outil en avance rapide en observant la valeur de la distance d'approche.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC exécute la prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6. La TNC répète ce processus (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7. La TNC exécute le nombre de passes à vide défini dans **Q476**.
8. La TNC répète ce processus (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.

La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

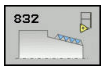
Pendant que la TNC exécute un filetage, le potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil de tournage ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à luis seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce. Attention ! En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre Q471 Position de filetage est inversé (le filet extérieur correspond alors 1 et le filet intérieur à 0).

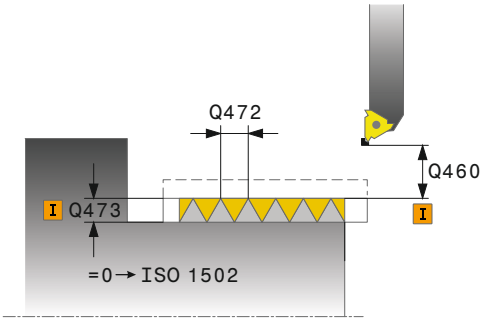
Le dégagement se fait directement à la position de départ. Prépositionnez l'outil de manière à ce que la TNC puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

12.29 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832)

Paramètres du cycle



- **Q471 Position du filet (0=ext. / 1=int.)?** : vous définissez ici la position du filet :
  0 : filet extérieur
  1 : filet intérieur
- **Q461 Orientation du taraudage (0/1/)?** : vous définissez ici le sens du filetage :
  0 : sens longitudinal (parallèle à l'axe rotatif)
  1 : sens transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif)
- **Q460 Distance d'approche?** : distance d'approche dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet.
- **Q472 Pas de vis?** : pas du filet
- **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous entrez la valeur 0, la commande calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
- **Q464 Type cotation cône (0-4)?** : vous définissez ici le type de cotation du contour du cône :
  0 : via le point de départ et le point final
  1 : via le point final, le départ en X et l'angle du cône
  2 : via le point final, le départ en Z et l'angle du cône
  3 : via le point de départ, le point final en X et l'angle du cône
  4 : via le point de départ, le point final en Z et l'angle du cône
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final (valeur du diamètre)
- **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final
- **Q469 Angle de conicité (Diamètre)?** : angle de cône du contour
- **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de course, à la fin du filet, sur laquelle l'outil doit être relevé de la profondeur actuelle de passe jusqu'au diamètre Q460 du filet.
- **Q465 Course de démarrage?** (en incrémental) : longueur de la course dans le sens de filetage sur laquelle les axes d'avance sont accélérés jusqu'à atteindre la vitesse requise. La course d'engagement est à l'extérieur du contour du filetage.
- **Q466 Course de sortie?** : longueur de la course dans le sens du filetage sur laquelle les axes d'avance sont ralentis. La course de dépassement est à l'intérieur du contour du filetage.
- **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de passe dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet



Séquences CN

11 CYCL DEF 832 FILETAGE ETENDU	
Q471=+0	;POSITION FILETAGE
Q461=+0	;ORIENTATION FILETAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q472=+2	;PAS DE VIS
Q473=+0	;PROFONDEUR FILETAGE
Q464=+0	;TYPE COTATION CONE
Q491=+100	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q493+110	;FIN CONTOUR X
Q494=-35	;FIN DE CONTOUR Z
Q469=+0	;ANGLE CONE
Q474=+0	;SORTIE DE FILETAGE
Q465=+4	;COURSE DEMARRAGE
Q466=+4	;COURSE DEPASSEMENT
Q463=+0.5	;PASSE MAX
Q467=+30	;ANGLE PRISE DE PASSE
Q468=+0	;TYPE DE PASSE
Q470=+0	;ANGLE INITIAL
Q475=+30	;NOMBRE FILETS
Q476=+30	;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

- **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de passe Q463. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage.
- **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
  0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
  1 : profondeur de passe constante
- **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
- **Q475 Nombre de filets?** : nombre de filets
- **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie

12.30 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830)

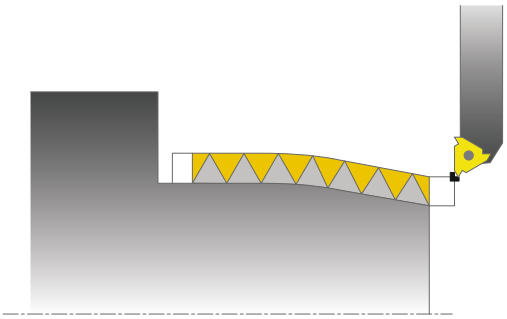
Application

Ce cycle permet de réaliser un filetage de forme quelconque, longitudinal ou transversal.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.



> **!** Le cycle 830 réalise un dépassement **Q466 À** l'issue du contour programmé. Tenez compte de la place disponible.

Mode opératoire du cycle

La TNC utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle lors de l'appel de cycle.

1. La TNC positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2. La TNC exécute un usinage parallèle au contour du filet. La TNC synchronise l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3. La TNC relève l'outil en avance rapide en observant la valeur de la distance d'approche.
4. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'opération de coupe.
5. La TNC exécute la prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6. La TNC répète ce processus (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7. La TNC exécute le nombre de passes à vide défini dans **Q476**.
8. La TNC répète ce processus (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9. La TNC repositionne l'outil en rapide au point de départ de l'exécution du cycle.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.

La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

Engagement et dépassement sont en dehors du contour défini.

Pendant que la TNC exécute un filetage, le potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** avant l'appel de cycle afin de définir le numéro des sous-programmes.

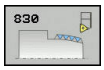
Si vous utilisez des paramètres locaux **QL** dans un sous-programme de contour, vous devez aussi les attribuer ou les calculer à l'intérieur du sous-programme de contour.

! Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil de tournage ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à luis seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce. Attention ! En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre Q471 Position de filetage est inversé (le filet extérieur correspond alors 1 et le filet intérieur à 0).

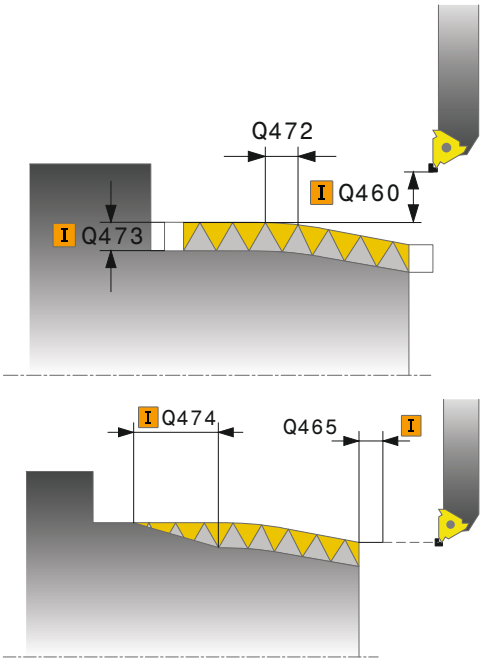
Le dégagement se fait directement à la position de départ. Prépositionnez l'outil de manière à ce que la TNC puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

12.30 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830)

Paramètres du cycle



- **Q471 Position du filet (0=ext. / 1=int.)?** : vous définissez ici la position du filet :
  0 : filet extérieur
  1 : filet intérieur
- **Q461 Orientation du taraudage (0/1/)?** : vous définissez ici le sens du filetage :
  0 : sens longitudinal (parallèle à l'axe rotatif)
  1 : sens transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif)
- **Q460 Distance d'approche?** : distance d'approche dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet.
- **Q472 Pas de vis?** : pas du filet
- **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous entrez la valeur 0, la commande calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
- **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de course, à la fin du filet, sur laquelle l'outil doit être relevé de la profondeur actuelle de passe jusqu'au diamètre Q460 du filet.



- **Q465 Course de démarrage?** (en incrémental) : longueur de la course dans le sens de filetage sur laquelle les axes d'avance sont accélérés jusqu'à atteindre la vitesse requise. La course d'engagement est à l'extérieur du contour du filetage.
- **Q466 Course de sortie?** : longueur de la course dans le sens du filetage sur laquelle les axes d'avance sont ralentis. La course de dépassement est à l'intérieur du contour du filetage.
- **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de passe dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet
- **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de passe Q463. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage.
- **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
  0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
  1 : profondeur de passe constante
- **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
- **Q475 Nombre de filets?** : nombre de filets
- **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie

Séquences CN

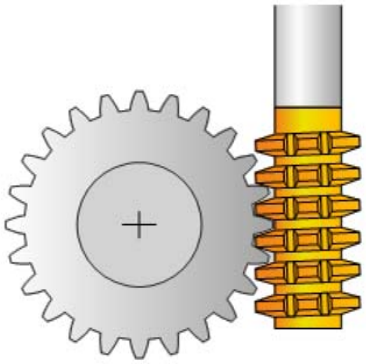
```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 830 FILETAGE
   PARALLELE AU CONT.
   Q471=+0    ;POSITION FILETAGE
   Q461=+0    ;ORIENTATION
              FILETAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q472=+2    ;PAS DE VIS
   Q473=+0    ;PROFONDEUR
              FILETAGE
   Q474=+0    ;SORTIE DE FILETAGE
   Q465=+4    ;COURSE DEMARRAGE
   Q466=+4    ;COURSE DEPASSEMENT
   Q463=+0.5  ;PASSE MAX
   Q467=+30   ;ANGLE PRISE DE PASSE
   Q468=+0    ;TYPE DE PASSE
   Q470=+0    ;ANGLE INITIAL
   Q475=+30   ;NOMBRE FILETS
   Q476=+30   ;NOMBRE PASSES A
              VIDE
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

12.31 TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880)

Déroulement du cycle

Le cycle 880 Fraisage de dentures vous permet de réaliser des engrenages cylindriques avec des dentures extérieures ou bien des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Dans le cycle, vous commencez par décrire l'**engrenage**, puis l'**outil** avec lequel vous allez procéder à l'usinage. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Le fraisage des dentures s'effectue par un mouvement rotatif de la broche de l'outil synchronisé avec le mouvement du plateau circulaire. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Lorsque le cycle 880 Fraisage de dentures est actif, le système de coordonnées peut, au besoin, être tourné. Pour cela, il vous faut impérativement **programmer** le cycle **801 ANNULATION CONFIG. TOURNAGE** et la fonction **M145** à la fin du cycle.



Déroulement du cycle :

1. La TNC positionne l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité définie au paramètre Q260, avec l'avance FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre Q260, aucun déplacement n'a lieu.
2. Avant d'incliner le plan d'usinage, la TNC positionne l'outil à une position sûre en X avec l'avance FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.
3. La TNC incline alors le plan d'usinage avec l'avance Q253 ; la fonction **M144** est quant à elle active à l'intérieur du cycle.
4. La TNC positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage avec l'avance FMAX.
5. La TNC déplace ensuite l'outil dans l'axe d'outil, jusqu'à la distance d'approche Q460, avec l'avance Q253.
6. La TNC amène alors l'outil sur la pièce à usiner, dans le sens longitudinal, avec l'avance définie au paramètre Q478 (pour l'ébauche) ou Q505 (pour la finition). La plage d'usinage est alors limitée par le point de départ en Z Q551+Q460 et par le point final en Z Q552+Q460.
7. Si la TNC se trouve au point final, elle retire l'outil avec l'avance Q253 et le repositionne au point de départ.
8. La TNC répète les étapes 5 à 7 jusqu'à ce que l'engrenage soit fini.
9. Pour finir, la TNC positionne l'outil à la hauteur de sécurité Q260 avec l'avance FMAX.
10. L'usinage se termine en plan incliné.
11. Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et ré-inclinez le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.
12. Vous devez impérativement programmer le cycle 801 ANNULATION CONFIG. TOURNAGE et la fonction **M145** .

Attention lors de la programmation !

Les données concernant le module, le nombre de dent et le diamètre du cercle de tête font l'objet d'une surveillance. Si ces données sont incohérentes, un message d'erreur s'affiche. Vous pouvez vous contenter de renseigner seulement deux des trois paramètres de ce type. Pour cela, entrez la valeur 0 pour le module, ou pour le nombre de dents, ou pour le diamètre du cercle de tête. La TNC se chargera alors de calculer la valeur manquante.

Programmez FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.

Lorsque vous avez programmé FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, la vitesse de rotation de l'outil est calculée de la manière suivante : Q541 x S. Si Q541=238 et S=15, la vitesse de rotation de l'outil sera donc de 3570/min.

Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.

Pour ne pas dépasser la valeur maximale autorisée de la vitesse de rotation, vous pouvez travailler avec une valeur limite. (colonne "Nmax" dans le tableau d'outil "tool.t")

Programmez le sens de rotation de l'outil (M303/M304) avant de programmer le cycle.

Avant d'appeler le cycle, définissez le point d'origine au niveau du centre de rotation.

Le cycle 880 Fraisage de dentures est exécuté en mode Tournage avec CALL actif.

L'option logicielle 50 doit avoir été activée.

L'option logicielle 131 doit avoir été activée.

12.31 TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880)

Attention, risque de collision!

Pré-positionner l'outil de manière à ce qu'il se trouve déjà sur le côté que vous souhaitez usiner (Q550). Approcher une position de sécurité sur le côté à usiner en vous assurant qu'il ne subsiste aucun risque de collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) si le plan d'usinage venait à être incliné.

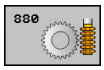
Veillez à ajouter la valeur Q460 (distance d'approche) au point de départ en Z et au point final en Z ! Serrez votre pièce de manière à ce qu'aucune collision ne soit susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage !

Si vous programmez la fonction M136 avant le cycle, la TNC interprétera les valeurs d'avance en mm/T dans le cycle. Si vous travaillez sans M136, elle interprétera en revanche les valeurs d'avance en mm/min !

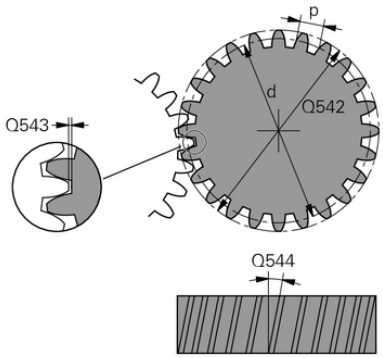
Après le cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES, vous devez impérativement appeler le cycle 801 et la fonction M145, pour réinitialiser le système de coordonnées.

Si vous interrompez le programme en cours d'exécution, vous devez obligatoirement **réinitialiser** le **système de coordonnées avec le cycle 801** et appeler la fonction **M145** avant de lancer une nouvelle opération d'usinage !

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : définir le type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q540 Module ?** : description de l'engrenage : module de l'engrenage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q541 Nombre de dents ?** : description de l'engrenage : nombre de dents. Plage d'introduction 0 à 99999
- **Q542 Diamètre du cercle de tête ?** : description de l'engrenage : diamètre extérieur de la pièce finie. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q543 Jeu de tête ?** : description de l'engrenage : distance entre le cercle de tête de la roue dentée finie et le cercle de pied de la roue conjuguée. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- **Q544 Angle d'inclinaison ?** : description de l'engrenage : angle d'inclinaison des dents par rapport au sens de l'axe lors de l'usinage de dentures obliques. (pour une denture droite, cet angle a la valeur 0°) Plage de programmation : -45 à +45
- **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : description de l'outil : angle des flancs de la fraise mère. Saisissez cette valeur sous forme de valeur décimale (p. ex. 0°47'=0,7833). Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : description de l'outil : sens de rotation de la broche de la fraise mère :
  3 : outil tournant à droite (M3)
  4 : outil tournant à gauche (M4)
- **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce au départ du cycle. Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
  0: côté d'usinage positif
  1: côté d'usinage négatif
- **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles.
  0: solution offrant le chemin le plus court
  -1: solution dans le sens négatif
  +1: solution dans le sens positif
  -2: solution dans le sens négatif, dans une plage comprise entre -90° et -180°
  +2: solution dans le sens positif, dans une plage comprise entre +90° et +180°



Séquences CN

63 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q540=0	;MODULE
Q541=0	;NOMBRE DE DENTS
Q542=0	;DIAM. CERCLE DE TETE
Q543=0.167	;JEU DE TETE
Q544=0	;ANGLE D'INCLINAISON
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=3	;SENS ROTATION OUTIL
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=2	;USINAGE INCLINE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q260=100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q553=10	;OFFSET LONG. OUTIL
Q551=0	;POINT DE DEPART EN Z
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z
Q463=1	;PASSE MAX
Q460=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q488=0.3	;AVANCE DE PLONGEE
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q505=0.2	;AVANCE DE FINITION

- **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
  1 : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La TNC effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
  2: positionnement automatique des axes inclinables, sans orientation de la pointe de l'outil (TURN)
- **Q253Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison et du positionnement, et positionnement de l'axe de l'outil entre chaque passe. Valeur en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 Outil: Offset L, début usinage?** : vous définissez ici la zone de la fraise mère qui être utilisée. Comme il se peut que les dents de la fraise mère s'usent lors du fraisage de la denture, vous pouvez décaler l'outil dans le sens longitudinal pour faire en sorte que la charge soit répartie sur toute sa longueur. Vous pouvez définir au paramètre Q553 une distance incrémentale à laquelle l'outil doit être décalé dans le sens longitudinal. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q551 Point de départ en Z ?** : point de départ du fraisage de la denture en Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q552 Point final en Z ?** : point final du fraisage de la denture en Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter des passes en dessous de l'épaisseur de copeaux minimum. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,999

- **Q478 Avance d'ébauche?**: vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini .
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la TNC interprète l'avance en millimètres par tour, sans M136 en millimètres par minute.

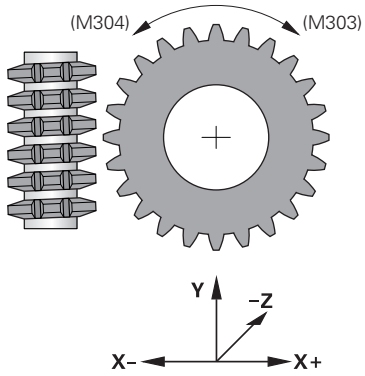
Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550)

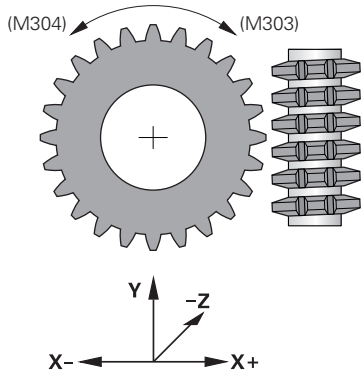
Pour calculer le sens de rotation de la table :

1. **Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)**
2. **Quel côté doit être usiné ? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3. **Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux !** Sélectionnez donc le tableau comportant le sens de rotation de l'outil (**coupant à droite/à gauche**). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Outil : outil coupant à droite M3	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : dans le sens anti-horaire (M304)

Outil : outil coupant à gauche M4	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : dans le sens anti-horaire (M304)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)

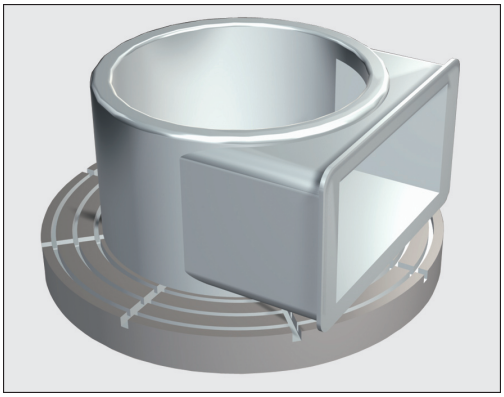




12.32 CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892)

Application

Lorsqu'une pièce asymétrique, par exemple le carter d'une pompe, est usinée par une opération de tournage il se peut qu'un déséquilibre apparaisse. La machine est alors soumise à de fortes charges qui varient suivant la vitesse de rotation, le poids et la forme de la pièce. Avec le cycle **892 CHECK IMBALANCE**, la TNC contrôle le déséquilibre de la broche de tournage. Ce cycle fait appel à deux paramètres. Le paramètre Q450 décrit le balourd maximal, tandis que le paramètre Q451 indique la vitesse de rotation maximale. **Chaque fois que la limite maximale du balourd est dépassée, un message d'erreur apparaît et le programme est interrompu.** Si la limite du balourd n'est pas atteinte, la TNC exécute le programme sans interruption. Cette fonction préserve ainsi la mécanique de votre machine et vous pouvez réagir si vous constatez que le balourd est trop important.



Attention lors de la programmation !

Contrôler le balourd après avoir fixé une nouvelle pièce à usiner Si cela est nécessaire, faire un équilibrage du balourd.

L'enlèvement de matière pendant l'usinage modifie la répartition des masses sur la pièce. Cela peut agir également sur le balourd d'une pièce. Contrôler le balourd également entre des phases d'usinage.

Tenir compte de la masse et du balourd de la pièce lors de la sélection de la vitesse de rotation Ne pas sélectionner des vitesses de rotation élevées avec des pièces lourdes ou avec un balourd important.

L'option logicielle 50 doit avoir été activée.

Cette fonction est exécutée en mode Tournage. FUNCTION MODE TURN doit être activé. Dans le cas contraire, la TNC délivre un message d'erreur.

C'est le constructeur de la machine qui se charge de la configuration du cycle 892.

C'est le constructeur de la machine qui définit le fonctionnement du cycle 892.

La broche de tournage continue pendant le calcul du balourd.

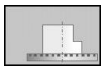
Cette fonction peut également être utilisée sur des machines qui comportent plus d'une broche de tournage. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

Vous devez vérifier la compatibilité de cette fonction propre à la commande pour chaque type de machine, au cas par cas. Si l'amplitude du balourd de la broche de tournage n'a que très peu d'effet sur les axes voisins, vous ne pourrez pas calculer de valeurs pertinentes pour le balourd. Dans ce cas, il faudra recourir à un système de capteurs externes pour contrôler le balourd.

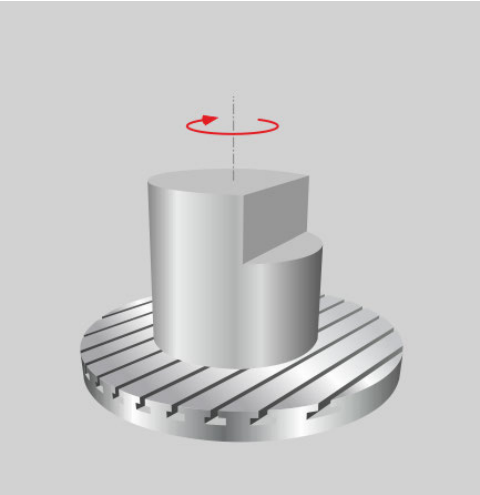
Si le cycle 892 CONTROLE BALOURD a interrompu le programme, il est recommandé d'utiliser le cycle manuel MESURE BALOURD. Avec ce cycle, la TNC détermine le balourd et calcule la masse et la position d'équilibrage nécessaires. Pour plus d'informations sur le cycle manuel MESURE DESEQUILIBRE, consultez le manuel d'utilisaion Programmation en Texte clair.

12.32 CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892)

Paramètres du cycle



- **Q450 Amplitude max. autorisée?** : (mm) indique l'amplitude maximale d'un signal de balourd sinusoïdal. Ce signal est obtenu à partir de l'erreur de poursuite de l'axe de mesure et des rotations de la broche.
- **Q451 Vitesse de rotation?** : (T/min) le contrôle du balourd commence avec une faible vitesse de rotation au démarrage (par ex. 50 T/min). Elle est automatiquement augmentée d'un incrément donné (p. ex. 25 T/min) jusqu'à ce que la vitesse de rotation maximale soit atteinte. Le potentiomètre de la broche n'agit pas.

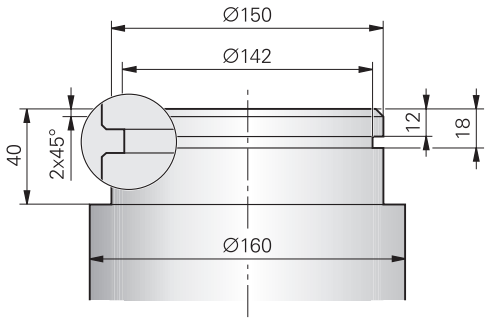


Séquences CN

```
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE
    Q450=0      ;AMPLITUDE MAXIMALE
    Q451=50     ;VITESSE DE ROTATION
```

12.33 Exemple de programmation

Exemple : épaulement avec gorge



0 BEGIN PGM EPAULEMENT MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Appel de l'outil
4 M140 MB MAX	Dégager l'outil
5 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Vitesse de coupe constante
7 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE	Définition du cycle de configuration tournage
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0 ;INVERSER OUTIL	
Q530=0 ;USINAGE INCLINE	
Q531=+0 ;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750 ;AVANCE	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE	
Q535=3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
8 M136	Avance en mm par tour
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Aborder le point initial dans le plan
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Distance d'approche, marche broche de tournage
11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU	Définition du cycle Epaulement longitudinal
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+160 ;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=+0 ;DEPART CONTOUR Z	
Q493+150 ;FIN CONTOUR X	
Q494=-40 ;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+0 ;ANGLE PERIM. SURFACE	
Q501=+1 ;TYPE ELEMENT DEPART	
Q502=+2 ;TAILLE ELEMENT DEPART	
Q500=+1 ;RAYON COIN CONTOUR	

Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV.	
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL	
Q504=+2	;TAILLE ELEMENT FINAL	
Q463=+2.5	;PASSE MAX	
Q478=+0.25	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
12 CYCL CALL M8		Appel du cycle
13 M305		Arrêt broche de tournage
14 TOOL CALL 15		Appel d'outil
15 M140 MB MAX		Dégager l'outil
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Vitesse de coupe constante
17 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE		Définition du cycle de configuration tournage
Q497=+0	;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0	;INVERSER OUTIL	
Q530=0	;USINAGE INCLINE	
Q531=+0	;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750	;AVANCE	
Q533=+0	;SENS PRIVILEGIE	
Q535=0	;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=+0	;EXCENTR. SANS ARRET	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Aborder le point initial dans le plan
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Distance d'approche, marche broche de tournage
20 CYCL DEF 862 GORGE RAD. ETENDUE		Définition du cycle de gorge
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+150	;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=-12	;DEPART CONTOUR Z	
Q493+142	;FIN CONTOUR X	
Q494=-18	;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+0	;ANGLE FRONT	
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART	
Q502=+1	;TAILLE ELEMENT DEPART	
Q500=+0	;RAYON COIN CONTOUR	
Q496=+0	;ANGLE DU FRONT	
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL	
Q504=+1	;TAILLE ELEMENT FINAL	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	

Q505=+0.15	;AVANCE DE FINITION	
Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE	
21 CYCL CALL M8		Appel du cycle
22 M305		Arrêt broche de tournage
23 M137		Avance en mm par minute
24 M140 MB MAX		Dégager l'outil
25 FUNCTION MODE MILL		Activer mode fraisage
26 M30		Fin du programme
27 END PGM TALON MM		

Exemple de fraisage de dentures

Dans le programme suivant, on utilise le cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une roue avec des dents obliques, avec Module=2,1.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Approche de la position de sécurité
- Appel du cycle
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801 et la fonction M145.

0 BEGIN PGM 5 MM		
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150		Définition de la pièce brute : cylindre
2 FUNCTION MODE MILL		Activer le mode fraisage
3 TOOL CALL "FRAISE MERE_D75"		Appeler l'outil
4 FUNCTION MODE TURN		Activer le mode tournage
5 CYCL DEF 801 REINITIAL. SYST. DE COORDONNEES		Réinitialisation du système de coordonnées.
6 M145		Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50		Vitesse de coupe constante OFF
8 M140 MB MAX		Dégagement de l'outil
9 L A+0 R0 FMAX		Positionnement de l'axe rotation à 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX		Pré-positionnement de l'outil sur le côté de l'usinage suivant dans le plan d'usinage
11 Z+20 R0 FMAX		Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
12 L M136		Avance en mm/tour
13 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES		Activation du tournage interpolé
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q540=+2.1	;MODULE	
Q541=+0	;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+69.3	;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q543=+0.1666	;JEU DE TETE	
Q544=-5	;ANGLE D'INCLINAISON	
Q545=+1.6833	;ANGLE INCLIN. OUTIL	

Q546=+3	;SENS ROTATION OUTIL	
Q547=+0	;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+0	;COTE USINE	
Q533=+0	;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2	;USINAGE INCLINE	
Q253=+2000	;AVANCE PRE-POSIT.	
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	
Q553=+10	;OFFSET LONG. OUTIL	
Q551=+0	;POINT DE DEPART EN Z	
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z	
Q463=+1	;PASSE MAX	
Q460=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q488=+1	;AVANCE DE PLONGEE	
Q478=+2	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q505=+1	;AVANCE DE FINITION	
14 CYCL CALL M303		Appel du cycle, broche ON
15 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE		Réinitialisation du système de coordonnées.
16 M145		Désactivation de la fonction M144 active dans le cycle
17 FUNCTION MODE MILL		Activer le mode fraisage
18 M140 MB MAX		Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Annuler la rotation
20 M30		FIN du programme
21 END PGM 5 MM		

13

Travail avec les cycles palpeurs

13.1 Généralités sur les cycles palpeurs

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

Consultez le manuel de votre machine !

Mode opératoire

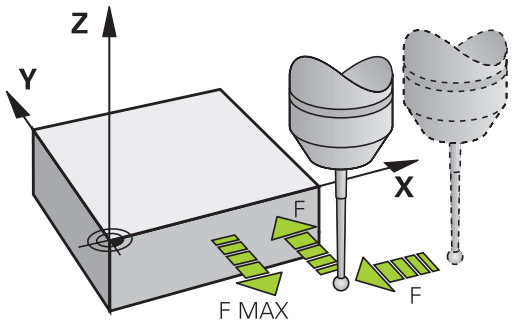
Lorsque la TNC exécute un cycle palpeur, le palpeur 3D se déplace parallèlement à l'axe en direction de la pièce (y compris avec une rotation de base activée et un plan d'usinage incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpage dans un paramètre machine.

Informations complémentaires: "Avant de travailler avec les cycles palpeurs!", page 467

Lorsque la tige de palpage touche la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la TNC qui mémorise les coordonnées de la position de palpage
- le palpeur 3D s'arrête et
- retourne en avance rapide à la position de départ de la procédure de palpage

Si la tige de palpage n'est pas déviée sur la course définie, la TNC délivre un message d'erreur (course : **DIST** dans le tableau de palpeurs).



Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel

Lors de la procédure de palpage, la TNC tient compte d'une rotation de base active et déplace le palpeur obliquement vers la pièce.

Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique

La TNC met à votre disposition des cycles de palpage en **Mode Manuel** et en mode **Manivelle électronique** :

- d'étalonner le palpeur
- Compensation du désalignement de la pièce
- Initialisation des points d'origine

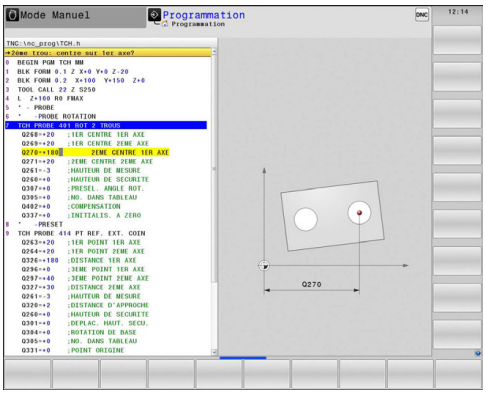
Des cycles palpeurs en mode automatique

Outre les cycles palpeurs que vous utilisez en modes Manuel et en mode Manivelle électronique, la TNC dispose de nombreux cycles correspondant aux différentes applications du mode Automatique :

- Etalonnage du palpeur à commutation
- Compensation du désalignement de la pièce
- Initialiser les points de référence
- Contrôle automatique des pièces
- Etalonnage automatique des outils

Vous programmez les cycles palpeurs en mode **Programmation** à l'aide de la touche **TOUCH PROBE**. Vous utilisez les cycles palpeurs à partir du numéro 400 comme les nouveaux cycles d'usinage, paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres que la TNC utilise dans différents cycles et qui ont les mêmes fonctions portent toujours les mêmes numéros : ainsi, p. ex. Q260 correspond toujours à la distance de sécurité, Q261 à la hauteur de mesure, etc..

Pour simplifier la programmation, la TNC affiche un écran d'aide pendant la définition du cycle. L'écran d'aide affiche le paramètre que vous devez introduire (voir fig. de droite).



Définition d'un cycle palpeur en mode Programmation

- Le menu de softkeys affiche – par groupes – toutes les fonctions de palpage disponibles

- Sélectionner le groupe de cycles de palpage, p. ex. Initialisation du point d'origine. Les cycles destinés à l'étalonnage automatique d'outil ne sont disponibles que si votre machine a été préparée pour ces fonctions

- Sélectionner le cycle, par ex. initialisation du point d'origine au centre de la poche. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données d'introduction requises ; en même temps, la TNC affiche dans la moitié droite de l'écran un graphique dans lequel le paramètre à introduire est en surbrillance
- Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT
- La TNC ferme le dialogue lorsque vous avez introduit toutes les données requises

Softkey	Groupe de cycles de mesure	Page
ROTATION	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	474
PT D'ORIG.	Cycles de définition automatique du point d'origine	496
MESURER	Cycles de contrôle automatique de la pièce	552
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	600
ETALONNER TS	Etalonnage TS	600
CINEMATIQ.	Cinématique	649
TT CYCLES	Cycles d'étalonnage automatique d'outils (activés par le constructeur de la machine)	680
SURVEILLANCE AVEC CAMERA	Surveillance par caméra (option 136 VSC)	624

Séquences CN

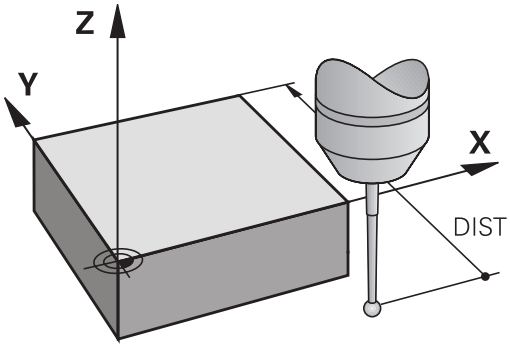
```
5 TCH PROBE 410 PT ORIGINE
  RECTANGLE INT.
  Q321=+50   ;CENTRE 1ER AXE
  Q322=+50   ;CENTRE 2EME AXE
  Q323=60    ;1ER COTE
  Q324=20    ;2EME COTE
  Q261=-5    ;HAUTEUR DE MESURE
  Q320=0     ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q260=+20   ;HAUTEUR DE
             SECURITE
  Q301=0     ;DEPLAC. HAUT. SECU.
  Q305=10    ;NO. DANS TABLEAU
  Q331=+0    ;POINT ORIGINE
  Q332=+0    ;POINT ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSF. VAL. MESURE
  Q381=1     ;PALP. DS AXE PALPEUR
  Q382=+85   ;1.COO.POUR AXE
             PALP.
  Q383=+50   ;2.COO.POUR AXE
             PALP.
  Q384=+0    ;3.COO.POUR AXE
             PALP.
  Q333=+0    ;POINT ORIGINE
```

13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs!

Pour couvrir le plus grand nombre possible de types d'opérations de mesure, vous pouvez configurer le comportement de base de tous les cycles palpeurs via des paramètres machine :

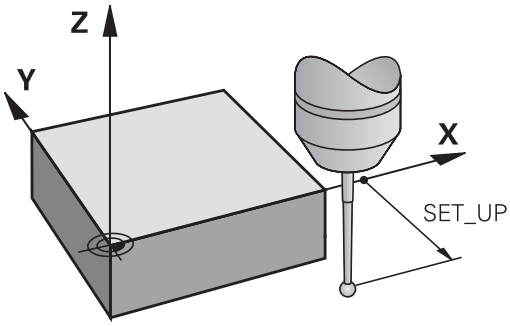
Course de déplacement maximale jusqu'au point de palpage : DIST dans le tableau de palpeurs.

Si la tige de palpage n'est pas déviée dans la course définie dans **DIST**, la TNC délivre un message d'erreur.



Distance d'approche jusqu'au point de palpage : SET_UP dans le tableau de palpeurs

Dans **SET_UP**, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpage défini – ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpage avec précision. Dans de nombreux cycles de palpage, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus de **SET_UP**.



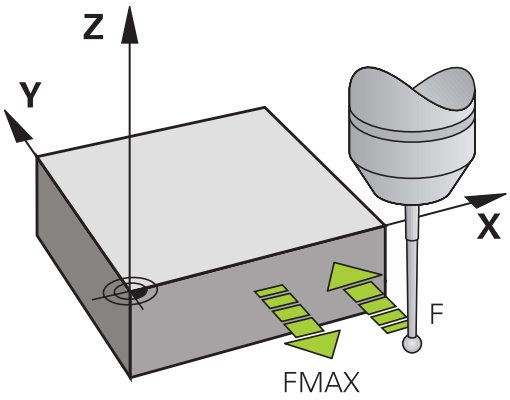
Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : TRACK dans le tableau palpeurs

Pour une meilleure précision de mesure, vous pouvez faire en sorte qu'un palpeur à infrarouge s'oriente dans le sens de palpage programmé avant chaque procédure de palpage en paramétrant **TRACK** = ON. De cette manière, la tige de palpage est toujours déviée dans la même direction.

Si vous modifiez **TRACK** = ON, vous devrez ré-étalonner le palpeur.

Palpeur à commutation, avance de palpage : F dans le tableau de palpeurs

Dans **F**, vous définissez l'avance avec laquelle la TNC doit palper la pièce.



Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : FMAX

Dans **FMAX**, vous définissez l'avance avec laquelle la TNC doit pré-positionner le palpeur ou le positionner entre des points de mesure.

Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : F_PREPOS dans le tableau de palpeurs.

Dans **F_PREPOS**, vous définissez si la TNC doit positionner le palpeur avec l'avance définie dans FMAX ou bien l'avance rapide de la machine.

- Valeur d'introduction = **FMAX_PROBE** : positionnement avec l'avance définie dans **FMAX**
- Valeur = **FMAX_MACHINE** : Prépositionnement avec l'avance rapide de la machine

Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. Le cycle est ainsi exécuté automatiquement lorsque la définition du cycle est lue dans le programme par la TNC.

Attention, risque de collision!

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage (cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**

Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même avec une rotation de base activée. Toutefois, veillez à ce que l'angle de la rotation de base ne varie plus si, après le cycle de mesure, vous travaillez avec le cycle 7 "Décalage point zéro" issu du tableau correspondant.

Les cycles palpeurs dont le numéro est supérieur à 400 permettent de positionner le palpeur suivant une logique de positionnement.

- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpage est inférieure à celle de la hauteur de sécurité (définie dans le cycle), la TNC rétracte le palpeur d'abord dans l'axe du palpeur à la hauteur de sécurité, puis le positionne au premier point de palpage dans le plan d'usinage.
- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpage est plus grande que la coordonnée de la hauteur de sécurité, la TNC positionne tout d'abord le palpeur dans le plan d'usinage, sur le premier point de palpage, puis dans l'axe du palpeur, directement à la hauteur de mesure.

13.3 Tableau des palpeurs

Information générale

Le tableau des palpeurs contient diverses données qui définissent le mode opératoire du palpeur lors du palpage. Si vous utilisez plusieurs palpeurs sur votre machine, vous pouvez enregistrer des données séparément pour chaque palpeur.

Editer des tableaux de palpeurs

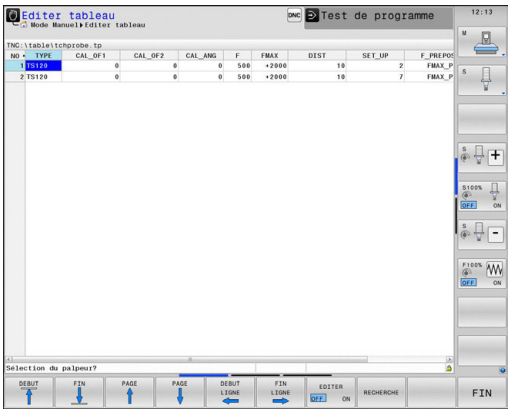
Pour éditer le tableau des palpeurs, procédez comme suit :

- Mode : appuyer sur la touche **Mode Manuel**

- Sélectionner des fonctions de palpage : appuyer sur la softkey **FONCTIONS PALPAGE**. La TNC affiche d'autres softkeys

- Sélectionner le tableau de palpeurs : appuyer sur la softkey **TABLEAU PALPEUR**

- Régler la softkey **EDITER** sur **ON**
- Avec les touches fléchées, sélectionner la configuration souhaitée
- Effectuer les modifications souhaitées
- Quitter le tableau de palpeurs : appuyer sur la softkey **FIN**



Données du palpeur

Abrév.	Données	Dialogue
NO	Numéro du palpeur : vous devez inscrire ce numéro dans le tableau d'outils (colonne : **TP_NO**) avec le numéro d'outil correspondant.	--
TYPE	Sélection du palpeur utilisé	**Sélection du palpeur?**
CAL_OF1	Décalage de l'axe de palpage par rapport à l'axe de broche dans l'axe principal	**Déport palp. dans axe principal? [mm]**
CAL_OF2	Décalage de l'axe du palpeur avec l'axe de broche dans l'axe secondaire	**Déport palp. dans axe auxil.? [mm]**
CAL_ANG	Avant l'étalonnage ou le palpage, la commande oriente le palpeur suivant l'angle de rotation (si une orientation est possible).	**Angle broche pdt l'étalonnage?**
F	Avance avec laquelle la commande palpe l'outil.	**Avance de palpage? [mm/min]**
FMAX	Avance avec laquelle le palpeur est pré-positionné et positionné entre les points de mesure	**Avance rapide dans cycle palpage? [mm/min]**
DIST	Si la tige de palpage n'est pas déviée dans la limite de la valeur définie ici, la commande émet un message d'erreur	**Course de mesure max.? [mm]**
SET_UP	Avec **SET_UP**, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpage défini - ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpage avec précision. Dans de nombreux cycles de palpage, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus du paramètre machine **SET_UP**.	**Distance d'approche? [mm]**
F_PREPOS	Définir la vitesse lors du prépositionnement : ■ Prépositionnement à la vitesse définie dans **FMAX** : **FMAX_PROBE** ■ Prépositionnement selon l'avance rapide de la machine : **FMAX_MACHINE**	**Préposition. avance rap.? ENT/ NOENT**
TRACK	Pour augmenter la précision de mesure, **TRACK = ON** permet à la TNC, avant chaque opération de palpage, d'orienter un palpeur infrarouge dans le sens programmé du palpage. De cette manière, la tige de palpage est toujours déviée dans la même direction : ■ **ON** : exécuter une orientation broche ■ **OFF** : ne pas exécuter d'orientation broche	**Orienter palpeur? Oui=ENT/ non=NOENT**

14

Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce

14.1 Principes de base

Résumé

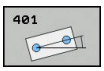
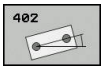
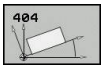
Lors de l'exécution des cycles de palpage, les cycles 8 IMAGE MIROIR, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACTEUR ECHELLE AXE ne doivent pas être actifs.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

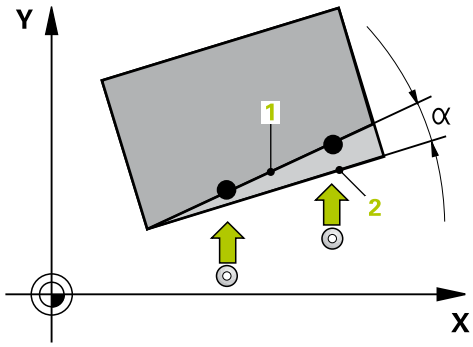
Consultez le manuel de votre machine !

La TNC dispose de cinq cycles avec lesquels vous pouvez déterminer et compenser le désalignement de la pièce. Vous pouvez également annuler une rotation de base avec le cycle 404 :

Softkey	Cycle	Page
	400 ROTATION DE BASE Détermination automatique à partir de 2 points, compensation par la fonction Rotation de base	476
	401 ROT. AVEC 2 TROUS Détermination automatique à partir de 2 trous, compensation avec la fonction Rotation de base	479
	402 ROT. AVEC 2 TENONS Détermination automatique à partir de 2 tenons, compensation avec la fonction Rotation de base	482
	403 ROT. AVEC AXE ROTATIF Détermination automatique à partir de deux points, compensation par rotation du plateau circulaire	485
	405 ROT. AVEC AXE C Compensation automatique d'un décalage angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif, compensation par rotation du plateau circulaire	489
	404 INIT. ROTAT. DE BASE Initialisation d'une rotation de base au choix	488

Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce

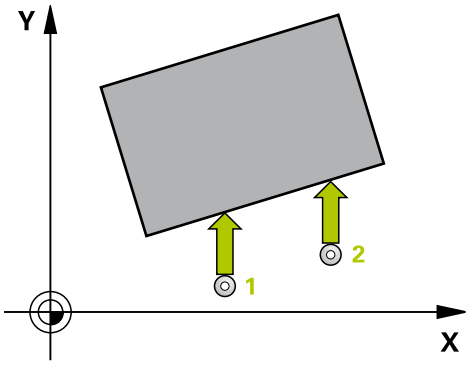
Pour les cycles 400, 401 et 402, vous pouvez définir avec le paramètre **Q307 Configuration rotation de base** si le résultat de la mesure doit être corrigé en fonction de la valeur d'un angle a connu (voir figure de droite). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base de n'importe quelle droite **1** de la pièce et d'établir la relation avec la direction 0° **2**.



14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400)

Mode opératoire du cycle

En mesurant deux points qui doivent être situés sur une droite, le cycle palpeur 400 détermine le désalignement d'une pièce. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur mesurée.



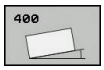
1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé du sens de déplacement.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.

Attention lors de la programmation !

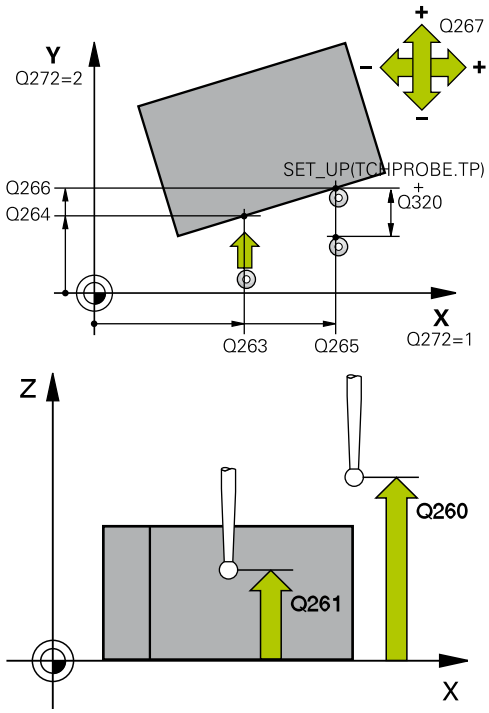
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
  1 axes principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
  -1 : sens de déplacement négatif
  +1 : sens de déplacement positif
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

5 TCH PROBE 400 ROTATION DE BASE	
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+3,5	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+25	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+2	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2	;AXE DE MESURE
Q267=+1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU

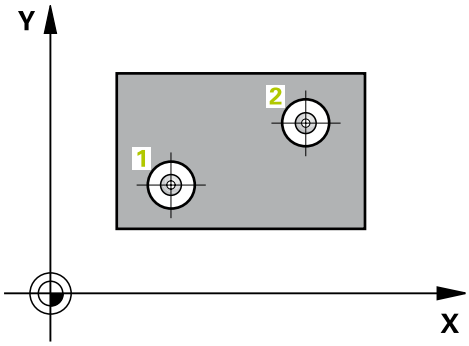
14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400)

- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q305 Numéro preset dans tableau?** : entrer le numéro du tableau de presets dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation de base déterminée. En indiquant Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Plage de programmation : 0 à 99999

14.3 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 401 permet d'acquérir le centre de deux trous. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage et la droite reliant les centres des trous. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.



1 La TNC positionne le palpeur au point central du premier trou **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469)
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du deuxième trou **2.**
4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

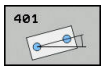
La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

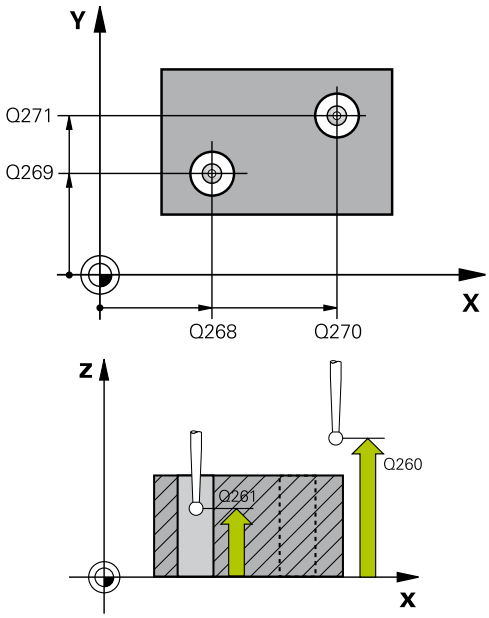
- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

14.3 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401)

Paramètres du cycle



- **Q268 1er trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q269 1er trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q270 2ème trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre des deux trous dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du deuxième trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q305 Numéro preset dans tableau?** : entrer le numéro du tableau de presets dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation de base déterminée. En indiquant Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Ce paramètre n'a aucune incidence si l'erreur d'alignement doit être compensée par une rotation du plateau circulaire (**Q402=1**). Dans ce cas, l'erreur d'alignement n'est pas mémorisée comme valeur angulaire. Plage de programmation : 0 à 99999



Séquences CN

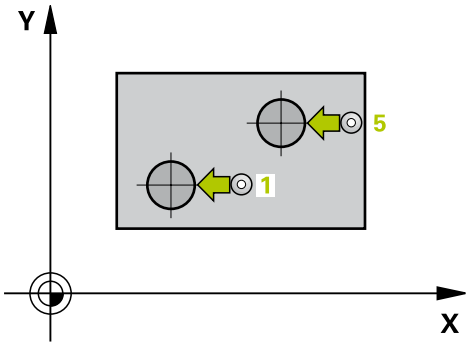
5 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS	
Q268=-37	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+75	;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q402=0	;COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO

- **Q402 Rotation base/alignement (0/1)** : vous définissez ici si la TNC définit le désalignement comme rotation de base ou si elle doit effectuer un alignement par rotation du plateau circulaire :
  0 : définir une rotation de base
  1 : exécuter une rotation du plateau circulaire
  Si vous sélectionnez une rotation du plateau circulaire, la TNC ne mémorise pas le désalignement enregistré, même si vous avez défini une ligne du tableau au paramètre **Q305**.
- **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la TNC doit définir l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau de presets ou dans le tableau de points zéro :
  0 : ne pas définir l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau
  1 : définir l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau. La TNC ne remet l'affichage à 0 qu'à condition d'avoir paramétré **Q402=1** au préalable.

14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 402 détermine les centres de deux tenons. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage avec la droite reliant les centres des tenons. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** du premier tenon, en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469)
2 Le palpeur se déplace ensuite à la **hauteur de mesure programmée 1** et enregistre le centre du premier tenon en palpant quatre fois. Entre les points de palpage décalés de 90°, le palpeur se déplace sur un arc de cercle.
3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité et se positionne au point de palpage **5** du second tenon.
4 La TNC déplace le palpeur à la **hauteur de mesure programmée 2** et enregistre le centre du deuxième tenon en palpant quatre fois.
5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.

Attention lors de la programmation !

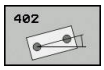
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

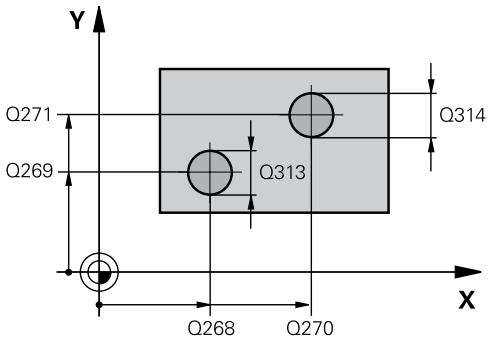
Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

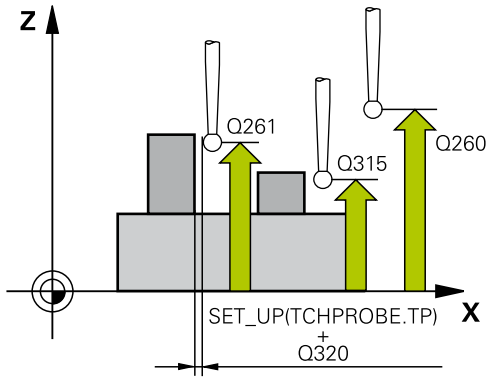
- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

Paramètres du cycle



- **Q268 1er tenon: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du premier tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q269 1er tenon: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q313 Diamètre tenon 1?** : diamètre approximatif du premier tenon. Privilégier une valeur trop élevée plutôt que trop petite. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q261 Haut. mes. tenon 1 dans axe TS?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpage sur lequel la mesure du tenon 1 doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q270 2ème tenon: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du deuxième tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q271 2ème tenon: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du deuxième tenon sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q314 Diamètre tenon 2?** : diamètre approximatif du deuxième tenon Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q315 Haut. mesure tenon 2 sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpage sur lequel la mesure du tenon 2 doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





Séquences CN

5 TCH PROBE 402 ROT AVEC 2 TENONS	
Q268=-37	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q313=60	;DIAMETRE TENON 1
Q261=-5	;HAUT. MESURE 1
Q270=+75	;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q314=60	;DIAMETRE TENON 2
Q315=-5	;HAUT. MESURE 2
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q402=0	;COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO

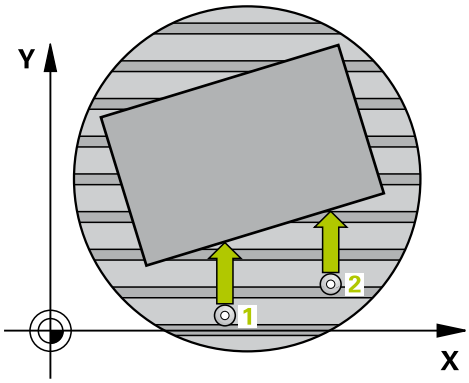
14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402)

- **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q305 Numéro preset dans tableau?** : entrer le numéro du tableau de presets dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation de base déterminée. En indiquant Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Ce paramètre n'a aucune incidence si l'erreur d'alignement doit être compensée par une rotation du plateau circulaire (**Q402=1**). Dans ce cas, l'erreur d'alignement n'est pas mémorisée comme valeur angulaire. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q402 Rotation base/alignement (0/1)** : vous définissez ici si la TNC définit le désalignement comme rotation de base ou si elle doit effectuer un alignement par rotation du plateau circulaire :
  0 : définir une rotation de base
  1 : exécuter une rotation du plateau circulaire
  Si vous sélectionnez une rotation du plateau circulaire, la TNC ne mémorise pas le désalignement enregistré, même si vous avez défini une ligne du tableau au paramètre **Q305**.
- **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la TNC doit définir l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau de presets ou dans le tableau de points zéro :
  0 : ne pas définir l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau
  1 : définir l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau. La TNC ne remet l'affichage à 0 qu'à condition d'avoir paramétré **Q402=1** au préalable.

14.5 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403)

Mode opératoire du cycle

En mesurant deux points qui doivent être situés sur une droite, le cycle palpeur 403 détermine le désalignement d'une pièce. La TNC compense le désalignement de la pièce au moyen d'une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être fixée n'importe où sur le plateau circulaire.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** programmé, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé du sens de déplacement.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et tourne l'axe rotatif défini dans le cycle selon la valeur calculée. Si vous le souhaitez (facultatif), vous pouvez également définir si la TNC doit mettre à 0 dans le tableau Preset ou le tableau de points zéro l'angle de rotation calculé.

Attention lors de la programmation !

!

Attention, risque de collision!

Assurez-vous que la hauteur de sécurité est suffisamment importante pour éviter tout risque de collision lors du positionnement final de l'axe rotatif.

Si vous entrez la valeur 0 au paramètre **Q312 Axe pour déplacement de compensation**, le cycle détermine automatiquement l'axe rotatif (configuration recommandée). Un angle avec le sens effectif est déterminé en fonction de l'ordre des points de palpage. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpage. Si vous choisissez l'axe A, B ou C comme axe de compensation au paramètre **Q312**, le cycle détermine l'angle indépendamment de l'ordre des points de palpage. L'angle calculé est compris entre -90 et +90°. Vérifiez la position de l'axe rotatif après l'alignement !

⇨

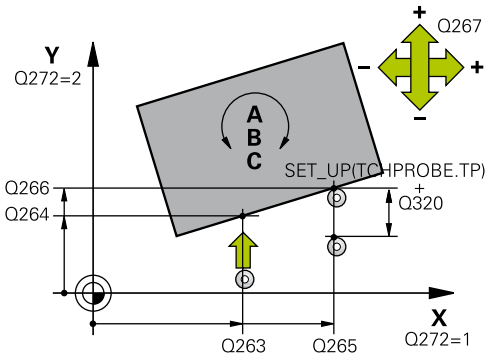
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

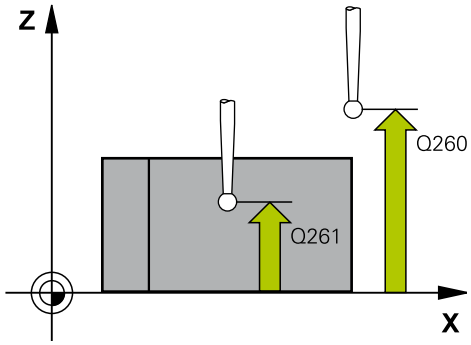
La TNC mémorise également l'angle déterminé dans le paramètre **Q150**.

14.5 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403)

Paramètres du cycle

- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
  1 : axe principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
  3 : axe de palpage = axe de mesure
- **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
  -1 : sens de déplacement négatif
  +1 : sens de déplacement positif
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Séquences CN

5 TCH PROBE 403 ROT SUR AXE ROTATIF	
Q263=+0	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+0	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+20	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+30	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.

- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q312 Axe pour déplacement compensat.?** : vous définissez ici l'axe avec lequel la TNC doit compenser le désalignement mesuré :
  0 : mode Automatique – la TNC détermine l'axe rotatif à orienter à l'aide de la cinématique active. En mode automatique, le premier axe rotatif de la table (en partant de la pièce) est utilisé comme axe de compensation. Configuration recommandée !
  4 : compenser le désalignement avec l'axe rotatif A
  5 : compenser le désalignement avec l'axe rotatif B
  6 : compenser le désalignement avec l'axe rotatif C
- **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, définir l'angle de l'axe rotatif dans le tableau de presets ou dans le tableau de points zéro après l'avoir orienté.
  0 : ne pas mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau
  1 : mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 après orientation
- **Q305 Numéro dans tableau?** Indiquer le numéro dans le tableau Preset/tableau de points zéro sous lequel la TNC doit remettre à zéro l'axe rotatif. N'agit que si Q337 = 1. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si la rotation de base déterminée doit être sauvegardée dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  0 : inscrire la rotation de base déterminée comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système utilisé comme référence est le système de coordonnées actif de la pièce :
  1 : inscrire la rotation de base déterminée dans le tableau de presets. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q380 Angle de réf.? (0=axe principal)** : angle dans lequel la TNC doit orienter la ligne droite palpée. Fonctionne uniquement si le Mode automatique ou l'axe C est choisi pour l'axe rotatif (Q312 = 0 ou 6). Plage de programmation : -360,000 à 360,000

Q312=0	;AXE DE COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q380=+90	;ANGLE DE REFERENCE

14.6 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404)

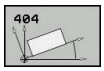
Mode opératoire du cycle

Avec le cycle palpeur 404, vous pouvez définir automatiquement la rotation de base de votre choix au cours de l'exécution de programme ou bien enregistrer la rotation de base de votre choix dans le tableau Preset. Vous pouvez également utiliser le cycle 404 lorsque vous voulez réinitialiser une rotation de base active.

Séquences CN

```
5 TCH PROBE 404 INIT. ROTAT. DE BASE
    Q307=+0    ;PRESEL. ANGLE ROT.
    Q305=-1    ;NO. DANS TABLEAU
```

Paramètres du cycle



- **Q307 Présélection angle de rotation** : valeur angulaire avec laquelle la rotation de base doit être activée. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q305 Numéro preset dans tableau?** : entrer le numéro du tableau de presets dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation de base déterminée. Plage de programmation : -1 à 99999. Si Q305=0 et Q305=-1, la TNC mémorise également la rotation de base calculée dans le menu de la rotation de base (**PALPAGE ROT**) en mode **Manuel**.
  -1 = Ecrasement et activation du Preset actif
  0 = Copie du Preset actif à la ligne Preset 0, inscription de la rotation de base à la ligne Preset 0 et activation du Preset 0
  >1 = Enregistrement de la rotation de base dans le Preset indiqué. Le Preset n'est pas activé.

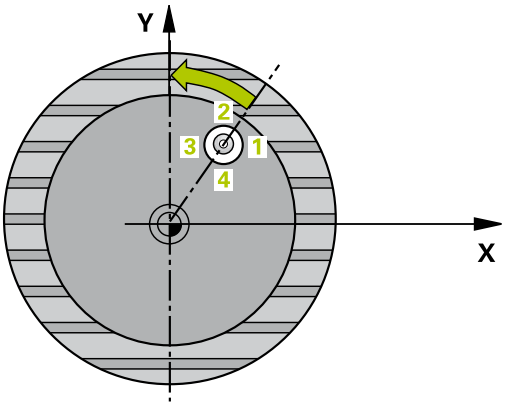
14.7 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405)

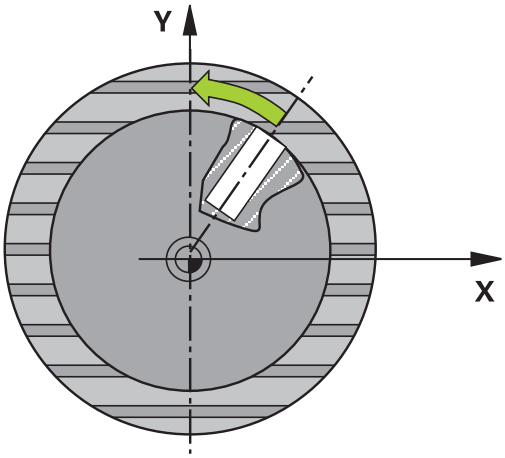
Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 405 permet de déterminer

- le décalage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées courant avec la ligne médiane d'un trou ou
- le décalage angulaire entre la position nominale et la position effective d'un centre de trou

La TNC compense le décalage angulaire déterminé au moyen d'une rotation de l'axe C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire. Toutefois, la coordonnée Y du trou doit être positive. Si vous mesurez le décalage angulaire du trou avec l'axe Y du palpeur (position horizontale du trou), il est parfois indispensable d'exécuter plusieurs fois le cycle. En effet, une imprécision d'environ 1% du désalignement résulte de la stratégie de la mesure.





1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé.

3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** où il exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage et positionne le palpeur au centre du trou calculé.

5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et règle la pièce en effectuant une rotation du plateau circulaire. Pour cela, la TNC commande la rotation du plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou soit situé après compensation – aussi bien avec axe vertical ou horizontal du palpeur – dans le sens positif de l'axe Y ou à la position nominale du centre du trou. La valeur angulaire mesurée est également disponible dans le paramètre Q150.

14.7 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405)

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

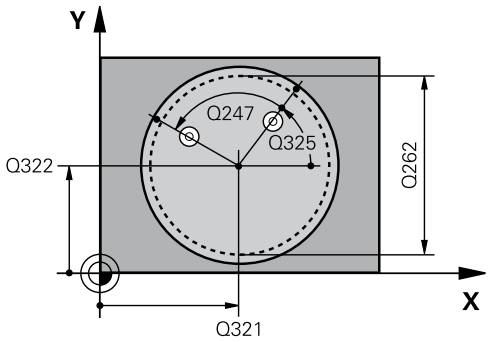
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

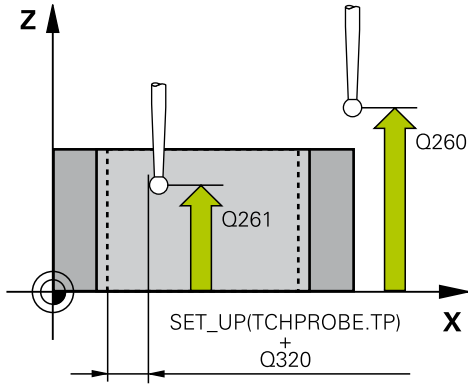
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Plus l'incrément angulaire programmé est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min. : 5°

Paramètres du cycle

- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du trou sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif. Si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). De préférence, entrer une valeur plutôt trop petite que trop grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





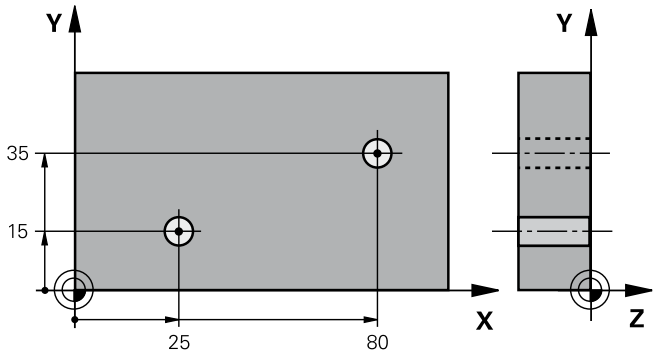
Séquences CN

5 TCH PROBE 405 ROT SUR AXE C	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=90	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO

14.7 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405)

- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la TNC doit remettre l'axe C à 0 à l'écran ou si elle doit inscrire le décalage angulaire dans la colonne C du tableau de points zéro :
  0 : mettre l'affichage de l'axe C à 0
  >0 : inscrire le décalage angulaire mesuré dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de Q337. Si un décalage C est déjà inscrit dans le tableau de points zéro, la TNC additionne le décalage angulaire mesuré en tenant compte de son signe

14.8 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS		
Q268=+25	;1ER CENTRE 1ER AXE	Centre du 1er trou : coordonnée X
Q269=+15	;1ER CENTRE 2EME AXE	Centre du 1er trou : coordonnée Y
Q270=+80	;2EME CENTRE 1ER AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée X
Q271=+35	;2EME CENTRE 2EME AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée Y
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q307=+0	;PRESEL. ANGLE ROT.	Angle de la droite de référence
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU	
Q402=1	;COMPENSATION	Compenser le désalignement par rotation du plateau circulaire
Q337=1	;INITIALIS. A ZERO	Après l'alignement, initialiser l'affichage à zéro
3 CALL PGM 35K47		Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC401 MM		

15

Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine

15.1 Principes

Récapitulatif

Lors de l'exécution des cycles de palpage, les cycles 8 IMAGE MIROIR, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACTEUR ECHELLE AXE ne doivent pas être actifs.

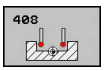
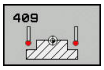
HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

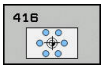
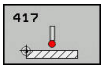
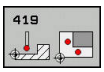
La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

Consultez le manuel de votre machine !

La TNC dispose de douze cycles pour définir automatiquement les points d'origine et les utiliser de la manière suivante :

- Initialiser les valeurs déterminées directement dans l'affichage
- Inscrire les valeurs déterminées dans le tableau Preset
- Inscrire les valeurs déterminées dans un tableau de points zéro

Softkey	Cycle	Page
	408 PT REF CENTRE RAINURE Mesure intérieure de la largeur d'une rainure, initialiser le centre de la rainure comme point d'origine	500
	409 PT REF CENTRE OBLONG Mesure extérieure de la largeur d'un ilot oblong, initialiser le centre de l'ilot oblong comme point d'origine	504
	410 PT REF. INT. RECTAN Mesure intérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre du rectangle comme point d'origine	507
	411 PT REF. EXT. RECTAN Mesure extérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre du rectangle comme point d'origine	511
	412 PT REF. INT. CERCLE Mesure intérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre comme point d'origine	515
	413 PT REF. EXT. CERCLE Mesure extérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre du cercle comme point d'origine	520

Softkey	Cycle	Page
	414 PT REF. EXT. COIN Mesure extérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	525
	415 PT REF. INT. COIN Mesure intérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	530
	416 PT REF CENT. C.TROUS (2ème niveau de softkeys) mesurer trois trous au choix sur le cercle de trous ; initialiser le centre du cercle de trous comme point d'origine	535
	417 PT REF DANS AXE PALP (2ème niveau de softkeys) mesurer une position de votre choix sur l'axe de palpage et l'initialiser comme point d'origine	539
	418 PT REF AVEC 4 TROUS (2ème barre de softkeys) mesurer chaque fois 2 trous en crois et initialiser le point d'intersection des deux droites de liaison comme point d'origine	541
	419 PT DE REF SUR UN AXE (2ème barre de softkeys) mesurer une position de votre choix sur un axe de votre choix et l'initialiser comme point d'origine	545

Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine

Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée (rotation de base ou cycle 10).

Point d'origine et axe du palpeur

La TNC initialise le point d'origine dans le plan d'usinage en fonction de l'axe du palpeur défini dans votre programme de mesure.

Axe palpeur actif	Définition du point d'origine sur
Z	X et Y
Y	Z et X
X	Y et Z

Mémoriser le point d'origine calculé

Pour tous les cycles de définition du point d'origine, vous pouvez définir comme la TNC doit mémoriser le point d'origine calculé via les paramètres Q303 et Q305 :

- **Q305 = 0, Q303 = valeur au choix** : la TNC initialise le point d'origine calculé qui est affiché. Le nouveau point d'origine est actif immédiatement. La TNC mémorise dans l'affichage le point d'origine initialisé par le cycle, mais également dans la ligne 0 du tableau Preset
- **Q305 différent de 0, Q303 = -1**

Cette combinaison ne peut exister que si

- vous importez des programmes avec des cycles 410 à 418 créés sur une TNC 4xx
- vous importez des programmes avec des cycles 410 à 418 créés avec une ancienne version du logiciel de l'iTNC530
- vous avez défini par mégarde le paramètre Q303 pour le transfert des valeurs de mesure lors de la définition du cycle

Dans de tels cas, la TNC délivre un message d'erreur ; en effet, le processus complet en liaison avec les tableaux de points zéro (coordonnées REF) a été modifié et vous devez définir un transfert de valeurs de mesure avec le paramètre Q303.

- Si **Q305 est différent de 0 et Q303 = 0 :** la TNC inscrit le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant. La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de point zéro. **Activer le point zéro dans le programme CN avec le cycle 7**
- Si **Q305 est différent de 0, Q303 = 1** : la TNC inscrit le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF). La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de Preset. **Activer le Preset dans le programme CN avec le cycle 247**

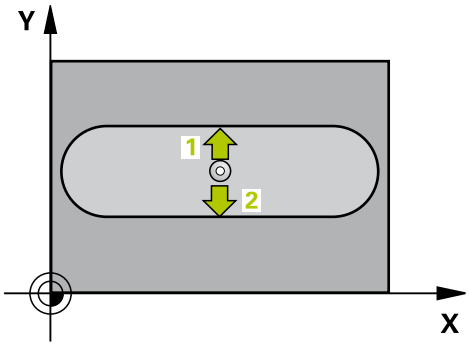
Résultats de la mesure dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres globaux Q150 à Q160. Vous pouvez utiliser ultérieurement ces paramètres dans votre programme. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat contenu dans chaque définition de cycle.

15.2 POINT DE REFERENCE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 408 détermine le centre d'une rainure et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpage.
4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q énumérés ci-après.
5 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective de la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de l'axe central

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **petite**.

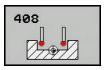
Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la rainure. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les deux points de mesure.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

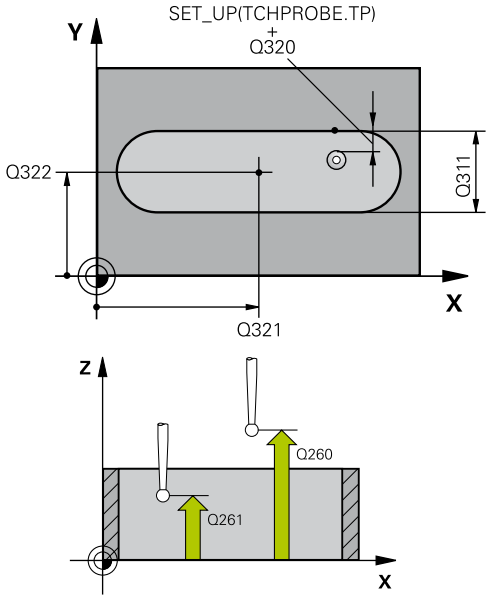
Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

15.2 POINT DE REFERENCE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408)

Paramètres du cycle



- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la rainure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la rainure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q311 Largeur de la rainure?** (en incrémental) : largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
  1 axes principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro du tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la rainure. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de la rainure. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q405 Nouveau point de référence?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de mesure à laquelle la TNC doit définir le centre de la rainure. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

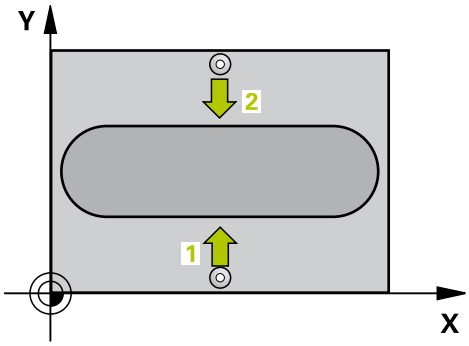
5 TCH PROBE 408 PTREF CENTRE RAINURE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q311=25	;LARGEUR RAINURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si la rotation de base déterminée doit être sauvegardée dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  0 : inscrire la rotation de base déterminée comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système utilisé comme référence est le système de coordonnées actif de la pièce :
  1 : inscrire la rotation de base déterminée dans le tableau de presets. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.3 POINT DE REFERENCE CENTRE ILOT OBLONG (cycle 409, DIN/ISO : G409)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 409 détermine le centre d'un oblong et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se rend à la hauteur de sécurité avant de se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q énumérés ci-après.
5 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro de paramètre	Signification
Q166	Valeur effective largeur l'oblong
Q157	Valeur effective de la position milieu

Attention lors de la programmation !

!

Attention, risque de collision!

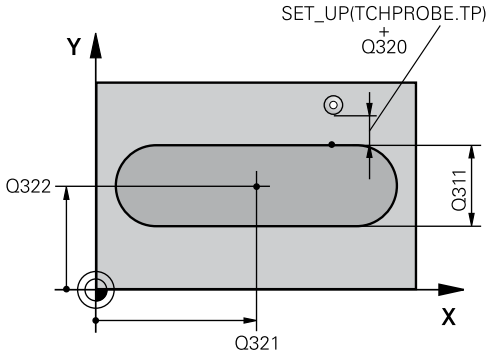
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez pour la largeur de l'ilot oblong une valeur plutôt plus **grande**.

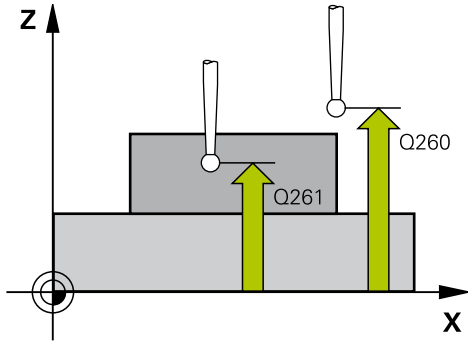
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Paramètres du cycle

- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de l'oblong dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de l'oblong sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q311 Largeur oblong?** (en incrémental) : largeur de l'oblong indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
  1 axes principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de l'oblong. Si Q303=1: si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de l'oblong. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q405 Nouveau point de référence?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit définir le centre de l'oblong. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Séquences CN

5 TCH PROBE 409 PTREF CENT. OBLONG	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q311=25	;LARGEUR OBLONG
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

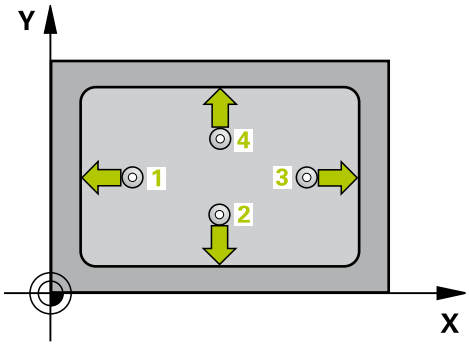
15.3 POINT DE REFERENCE CENTRE ILOT OBLONG (cycle 409, DIN/ISO : G409)

- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si la rotation de base déterminée doit être sauvegardée dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  0 : inscrire la rotation de base déterminée comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système utilisé comme référence est le système de coordonnées actif de la pièce :
  1 : inscrire la rotation de base déterminée dans le tableau de presets. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 410 détermine le centre d'une poche rectangulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé conformément aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498).
6 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q ci-après énumérés.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire

15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410)

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **petits**.

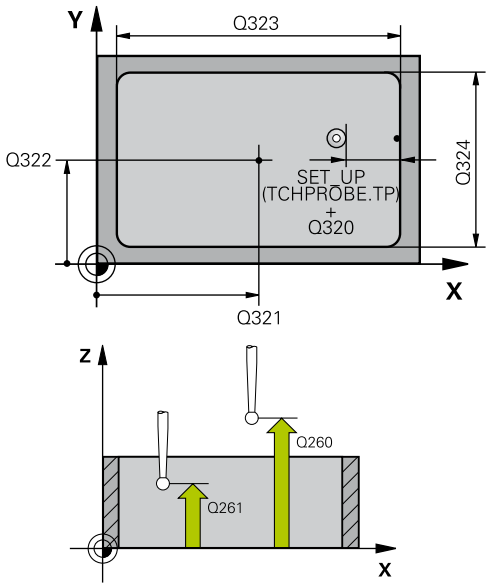
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Paramètres du cycle

- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q323 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q324 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la poche parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de la poche. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

5 TCH PROBE 410 PT REF. INT. RECTAN.	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

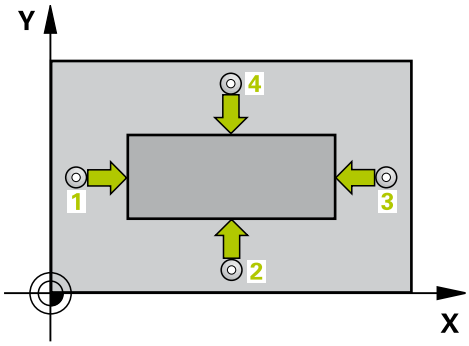
15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410)

- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 411 détermine le centre d'un tenon rectangulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498).
6 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q ci-après énumérés.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté, axe principal
Q155	Valeur effective côté, axe secondaire

15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411)

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

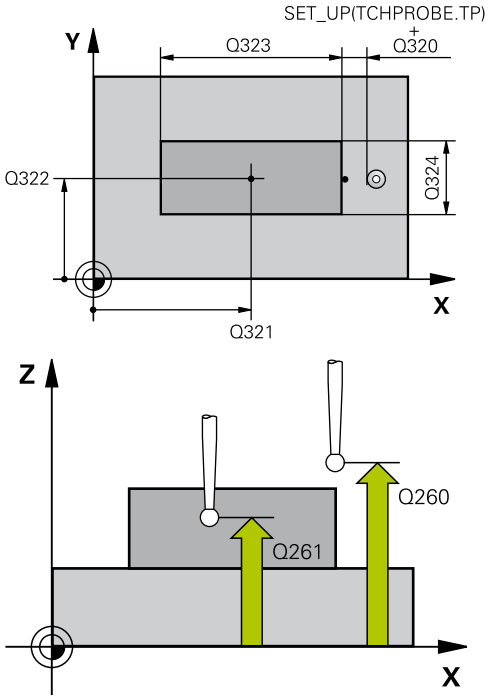
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté du tenon de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **grands**.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Paramètres du cycle

- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q323 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q324 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre du tenon. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

5 TCH PROBE 411 PT REF. EXT. RECTAN.	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

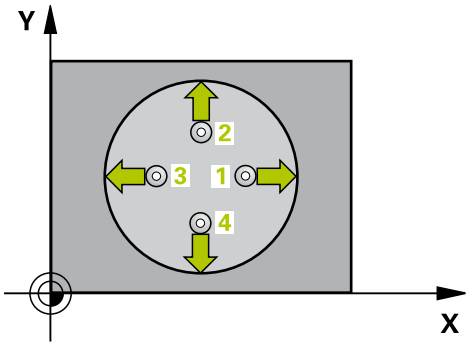
15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411)

- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO : G412)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 412 détermine le centre d'une poche circulaire (trou) et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé.
3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q énumérés ci-après.
6 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO : G412)

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

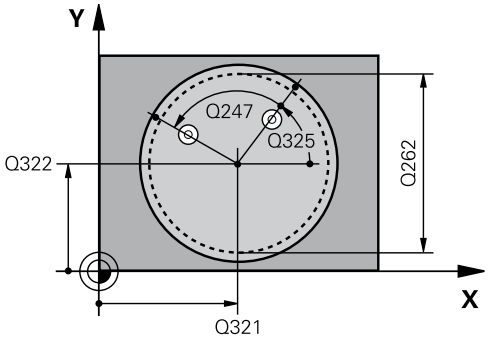
Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min. : 5°

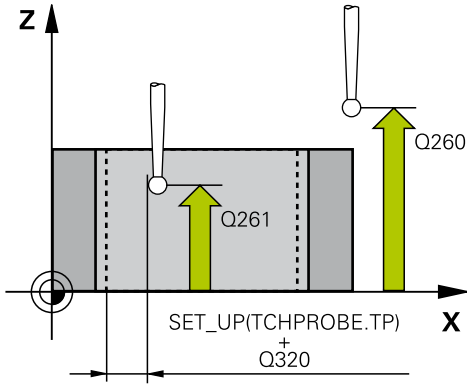
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Paramètres du cycle

- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou à la position nominale. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). De préférence, entrer une valeur plutôt trop petite que trop grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





Séquences CN

5 TCH PROBE 412 PT REF. INT. CERCLE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=12	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.

15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO : G412)

Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

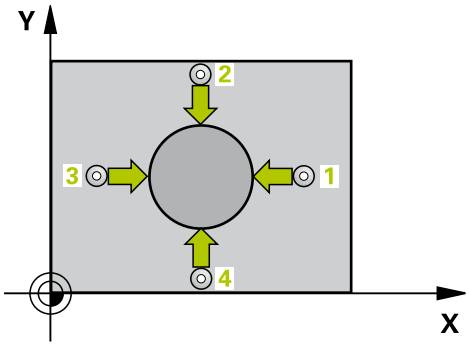
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre de la poche. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q423 Nombre de palpages plan (4/3)?** : vous définisse ici si la TNC doit mesurer le tenon en 3 ou 4 palpages :
  4 : vous souhaitez utiliser 4 points de palpage (réglage par défaut)
  3 : vous souhaitez utiliser 3 points de mesure
- **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour le déplacement de l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité :
  0 : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
  1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO : G413)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 413 détermine le centre d'un tenon circulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé.
3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q énumérés ci-après.
6 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le diamètre nominal du tenon de manière à ce qu'il soit plutôt plus **grand**.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

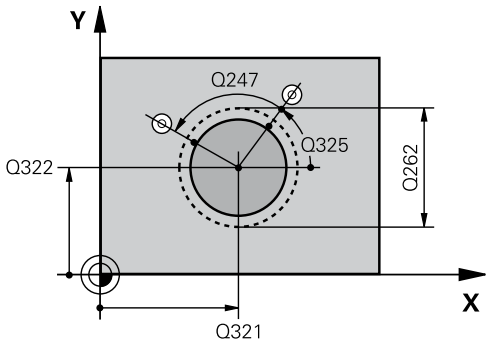
Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min. : 5°

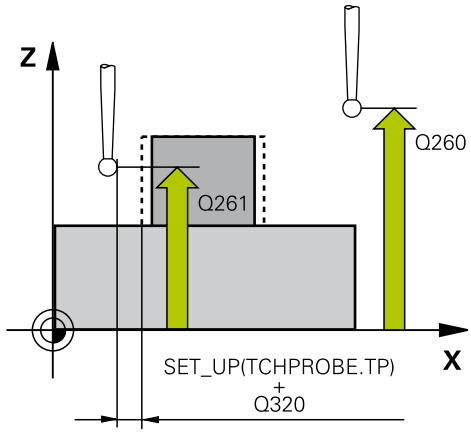
Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO : G413)

Paramètres du cycle

- **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou à la position nominale. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif du tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





Séquences CN

5 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=15	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE

- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre du tenon. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

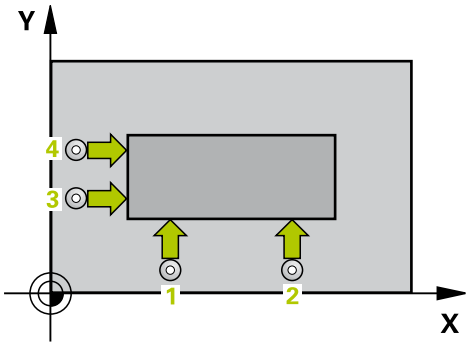
15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO : G413)

- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q423 Nombre de palpages plan (4/3)?** : vous définisse ici si la TNC doit mesurer le tenon en 3 ou 4 palpages :
  4 : vous souhaitez utiliser 4 points de palpage (réglage par défaut)
  3 : vous souhaitez utiliser 3 points de mesure
- **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour le déplacement de l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité :
  0 : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
  1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO : G414)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 414 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) (voir l'image en haut, à droite). La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). La TNC détermine automatiquement la direction de palpage en fonction du 3ème point de mesure programmé.

1 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

2 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3** puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.

3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les coordonnées du coin calculé dans les paramètres Q énumérés ci-après.

4 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO : G414)

Attention lors de la programmation !

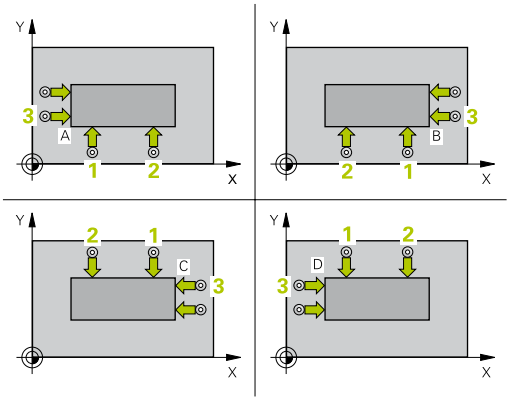
Attention, risque de collision!

Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe secondaire du plan d'usinage.

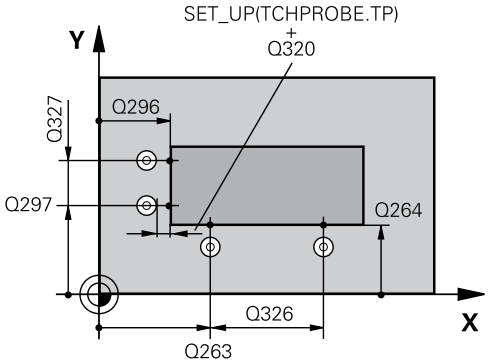
La position des points de mesure **1** et **3** permet de définir le coin auquel la TNC initialisera le point d'origine (voir fig. de droite et tableau ci-après).

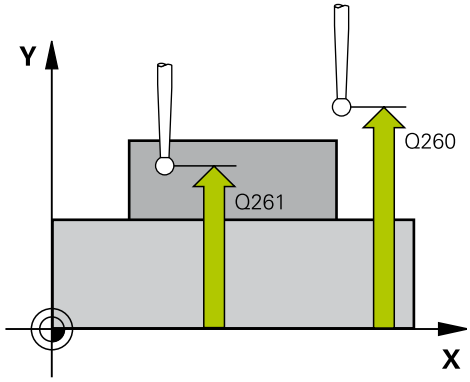


Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
A	Point **1** supérieur point **3**	Point **1** inférieur point **3**
B	Point **1** inférieur point **3**	Point **1** inférieur point **3**
C	Point **1** inférieur point **3**	Point **1** supérieur point **3**
D	Point **1** supérieur point **3**	Point **1** supérieur point **3**

Paramètres du cycle

- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q326 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre le premier et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q296 3ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q297 3ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q327 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre le troisième et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure





Séquences CN

5 TCH PROBE 414 PT REF. INT. COIN	
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2EME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95	;3EME POINT 1ER AXE
Q297=+25	;3EME POINT 2EME AXE
Q327=45	;DISTANCE 2EME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE

- **Q304 Exécuter rotation de base (0/1)?** : vous définissez ici si la TNC doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
  0 : effectuer une rotation de base
  1 : effectuer une rotation de base
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin/de l'angle. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au niveau du coin. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le coin/l'angle. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le coin/l'angle calculé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

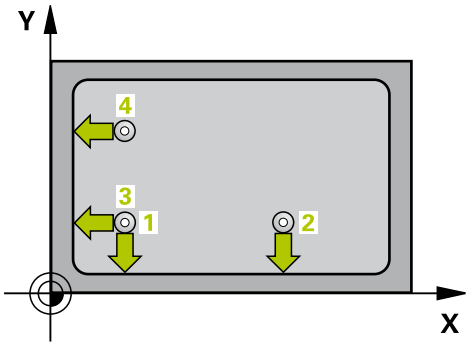
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO : G415)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 415 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au premier point de palpage **1** défini dans le cycle, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) (voir l'image en haut, à droite). La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). Le sens de palpage dépend du numéro du coin.

1 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

2 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.

3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les coordonnées du coin calculé dans les paramètres Q énumérés ci-après.

4 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!

Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

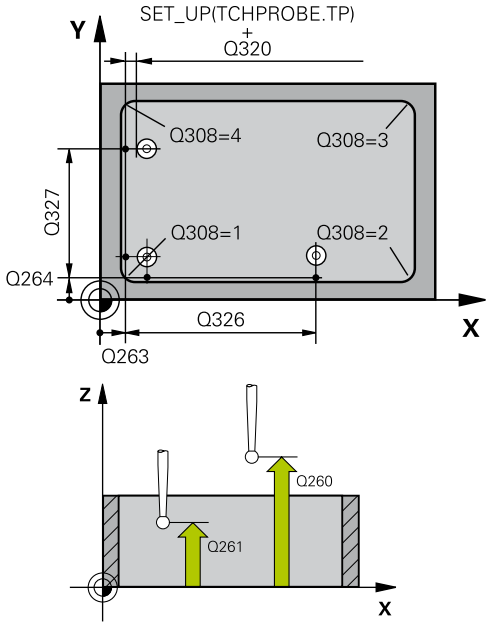
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe secondaire du plan d'usinage.

15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO : G415)

Paramètres du cycle

- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q326 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre le premier et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q327 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre le troisième et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q308 Coin? (1/2/3/4)** : numéro du coin/de l'angle auquel la TNC doit définir le point d'origine. Plage de programmation : 1 à 4
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q304 Exécuter rotation de base (0/1)?** : vous définissez ici si la TNC doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
  0 : effectuer une rotation de base
  1 : effectuer une rotation de base



Séquences CN

5 TCH PROBE 415 PT REF. EXT. COIN	
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2EME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q327=45	;DISTANCE 2EME AXE
Q308=+1	;COIN
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

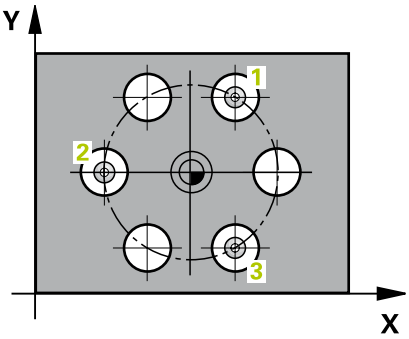
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin/de l'angle. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au niveau du coin. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le coin/l'angle. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le coin/l'angle calculé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 416 calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point central indiqué pour le trou **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) .
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du second trou **2.**
4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou **3.**
6 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
7 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q énumérés ci-après.
8 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous

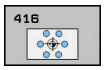
15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416)

Attention lors de la programmation !

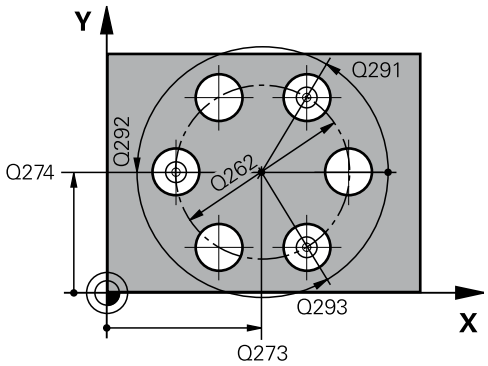
Attention, risque de collision!
Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

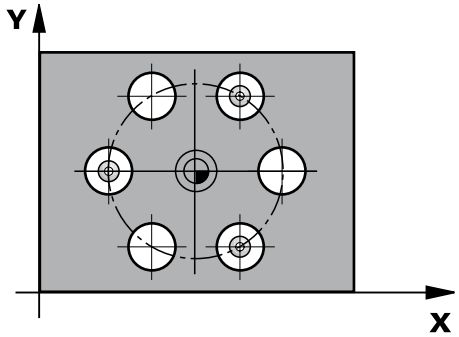
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : enter le diamètre approximatif du cercle de trous. Plus le diamètre du trou est petit et plus le diamètre nominal à introduire doit être précis. Plage de programmation : -0 à 99999,9999
- **Q291 Angle 1er trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du premier centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q292 Angle 2ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du deuxième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q293 Angle 3ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du troisième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets, auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du cercle de trous. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve au centre du cercle de trous. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Séquences CN

```
5 TCH PROBE 416 PT REF CENT.
  C.TROUS
  Q273=+50  ;CENTRE 1ER AXE
  Q274=+50  ;CENTRE 2EME AXE
  Q262=90   ;DIAMETRE NOMINAL
  Q291=+34  ;ANGLE 1ER TROU
  Q292=+70  ;ANGLE 2EME TROU
  Q293=+210;ANGLE 3EME TROU
  Q261=-5   ;HAUTEUR DE MESURE
  Q260=+20  ;HAUTEUR DE
            SECURITE
  Q305=12   ;NO. DANS TABLEAU
  Q331=+0   ;POINT DE REFERENCE
  Q332=+0   ;POINT DE REFERENCE
  Q303=+1   ;TRANSF. VAL. MESURE
  Q381=1    ;PALP. DS AXE PALPEUR
  Q382=+85  ;1.COO.POUR AXE
            PALP.
  Q383=+50  ;2.COO.POUR AXE
            PALP.
  Q384=+0   ;3.COO.POUR AXE
            PALP.
  Q333=+1   ;POINT DE REFERENCE
  Q320=0    ;DISTANCE D'APPROCHE
```

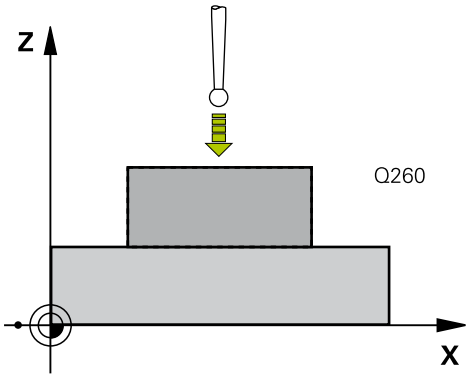
15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416)

- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 417 mesure une coordonnée au choix dans l'axe du palpeur et l'initialise comme point d'origine. Au choix, la TNC peut mémoriser également la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** programmé en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe du palpeur.

2 Puis, le palpeur se déplace dans l'axe du palpeur jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpage **1** et enregistre la position effective en palpant simplement.

3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498) et enregistre la valeur effective dans le paramètre Q indiqué ci-après.

Numéro de paramètre	Signification
Q160	Valeur effective du point mesuré

Attention lors de la programmation !

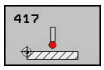
Attention, risque de collision!
Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

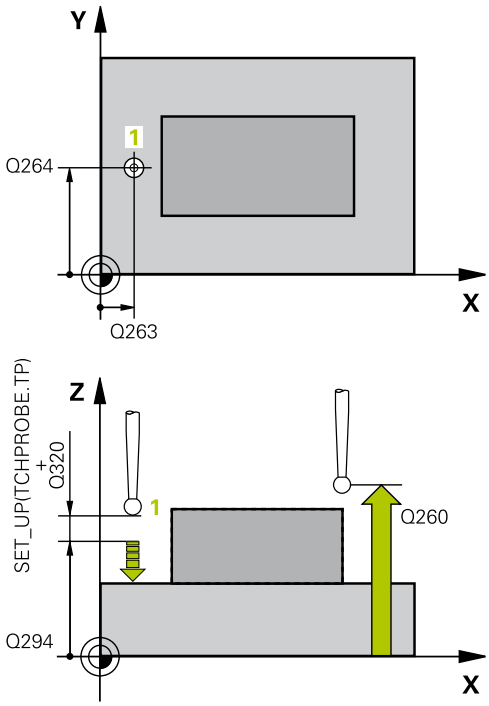
La TNC initialise ensuite le point de référence sur cet axe.

15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417)

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets, auquel la TNC doit mémoriser la coordonnée du centre du cercle de trous. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve sur la surface palpée. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

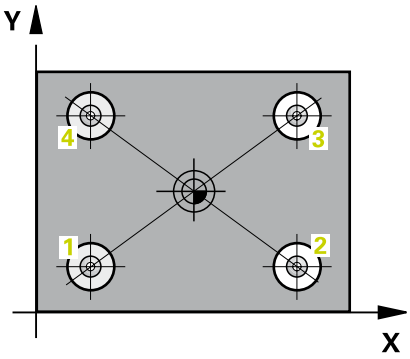


Séquences CN

5 TCH PROBE 417 PT REF DANS AXE TS	
Q263=+25	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=+25	;1ER POINT 3EME AXE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE

15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418)

Mode opératoire du cycle



Le cycle palpeur 418 détermine le point d'intersection de deux droites reliant les centres respectifs de deux trous et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

1 La TNC positionne le palpeur au centre du premier trou (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) .
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du second trou **2.**
4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
5 La TNC répète les procédures 3 et 4 pour les trous **3** et **4.**
6 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498). La TNC détermine comme point d'origine le point d'intersection des deux droites reliant les centres des trous **1**/**3** et **2**/**4**.Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q énumérés ci-après.
7 Ensuite, si nécessaire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur.

Numéro du paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection, axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection, axe secondaire

15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418)

Attention lors de la programmation !

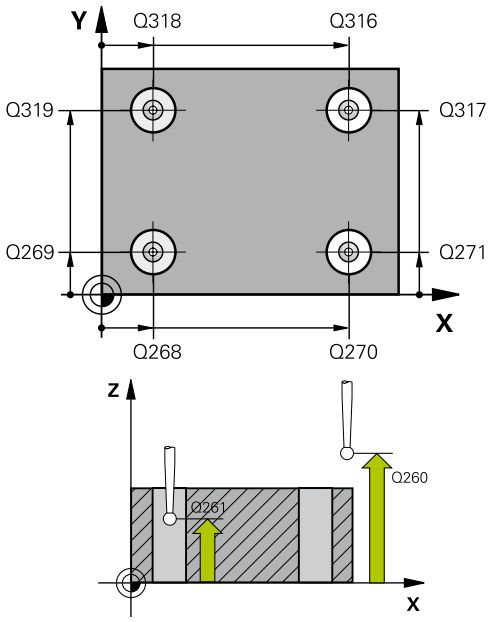
Attention, risque de collision!
Aucune conversion de coordonnées ne doit être active si vous initialisez un point de référence avec le cycle palpeur (Q303 = 0) et que vous utilisez en plus la fonction Palpage dans l'axe palpeur (Q381 = 1).

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : 15.12 G418)

Paramètres du cycle

- **Q268 1er trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q269 1er trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q270 2ème trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre des deux trous dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du deuxième trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q316 3ème trou: centre 1er axe?** (en absolu) : centre du 3ème trou de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q317 3ème trou: centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du 3ème trou de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q318 4ème trou: centre 1er axe?** (en absolu) : centre du 4ème trou de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q319 4ème trou: centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du 4ème trou de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du point d'intersection des lignes de liaison. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve à l'intersection des lignes de liaison. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999



Séquences CN

```
5 TCH PROBE 418 PT REF AVEC 4
  TROUS
  Q268=+20  ;1ER CENTRE 1ER AXE
  Q269=+25  ;1ER CENTRE 2EME AXE
  Q270=+150;2EME CENTRE 1ER AXE
  Q271=+25  ;2EME CENTRE 2EME
            AXE
  Q316=+150;3EME CENTRE 1ER AXE
  Q317=+85  ;3EME CENTRE 2EME
            AXE
  Q318=+22  ;4EME CENTRE 1ER AXE
  Q319=+80  ;4EME CENTRE 2EME
            AXE
  Q261=-5   ;HAUTEUR DE MESURE
  Q260=+10  ;HAUTEUR DE
            SECURITE
  Q305=12   ;NO. DANS TABLEAU
  Q331=+0   ;POINT DE REFERENCE
  Q332=+0   ;POINT DE REFERENCE
  Q303=+1   ;TRANSF. VAL. MESURE
  Q381=1    ;PALP. DS AXE PALPEUR
  Q382=+85  ;1.COO.POUR AXE
            PALP.
  Q383=+50  ;2.COO.POUR AXE
            PALP.
  Q384=+0   ;3.COO.POUR AXE
            PALP.
  Q333=+0   ;POINT DE REFERENCE
```

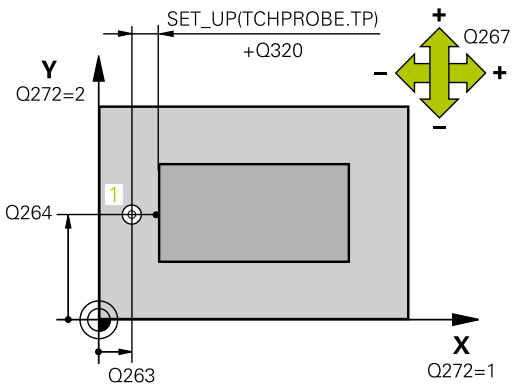
15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418)

- **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit définir les lignes de liaison calculées. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit définir le point d'intersection des lignes de liaison calculées. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez si la TNC doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
  0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
  1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe principal à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.13 POINT DE REFERENCE SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO : G419)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 419 mesure une coordonnée sur un axe au choix et l'initialise comme point d'origine. Au choix, la TNC peut mémoriser également la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** programmé, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche dans le sens inverse du sens de palpage programmé.

2 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective par simple palpage

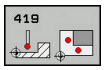
3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498).

Attention lors de la programmation !

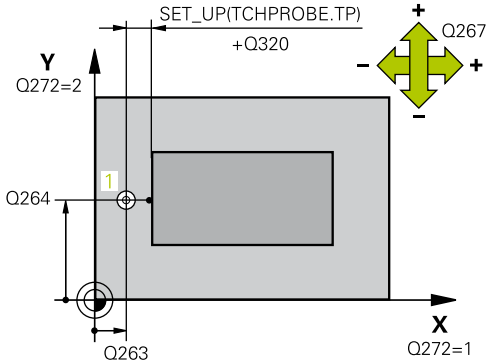
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

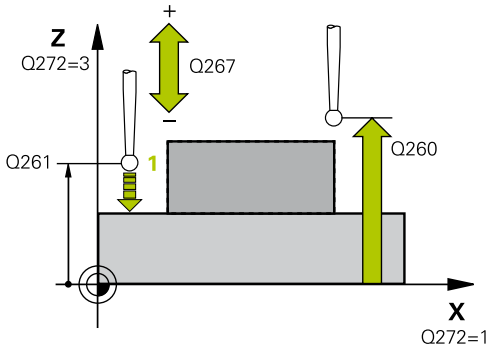
Si vous souhaitez mémoriser le point d'origine pour plusieurs axes dans le tableau Preset, vous pouvez utiliser le cycle 419 plusieurs fois de suite. Pour cela, il vous faudra toutefois réactiver le numéro de preset à chaque exécution du cycle 419. Si vous travaillez avec Preset 0 comme preset actif, il n'est pas utile d'en passer par cette procédure.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
  1 : axe principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
  3 : axe de palpage = axe de mesure





Affectation des axes

Axe palpeur actif : Q272 = 3	Axe principal correspondant : Q272= 1	Axe secondaire correspondant : Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

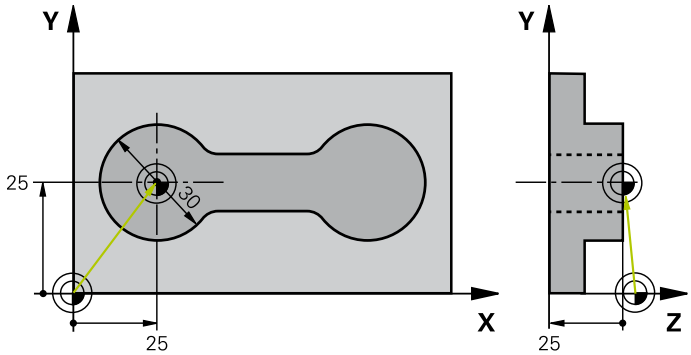
- **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
  -1 : sens de déplacement négatif
  +1 : sens de déplacement positif

Séquences CN

```
5 TCH PROBE 419 PT DE REF SUR UN AXE
    Q263=+25  ;1ER POINT 1ER AXE
    Q264=+25  ;1ER POINT 2EME AXE
    Q261=+25  ;HAUTEUR DE MESURE
    Q320=0    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q260=+50  ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q272=+1   ;AXE DE MESURE
    Q267=+1   ;SENS DEPLACEMENT
    Q305=0    ;NO. DANS TABLEAU
    Q333=+0   ;POINT DE REFERENCE
    Q303=+1   ;TRANSF. VAL. MESURE
```

- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau de presets, auquel la TNC doit mémoriser la coordonnée du centre du cercle de trous. Si Q303=1 : si vous entrez Q305=0, la TNC modifie automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point d'origine se trouve sur la surface palpée. Si Q303=0 : si vous entrez Q305=0, la TNC décrit la ligne 0 du tableau de points zéro. Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la TNC doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
  -1 : ne pas utiliser ! Ce paramètre est renseigné lorsque la TNC importe d'anciens programmes. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", page 498)
  0: inscrire le point d'origine calculé dans le tableau de points zéro actif. Le systèmes de coordonnées de la pièce sert de système de référence
  1 : inscrire le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

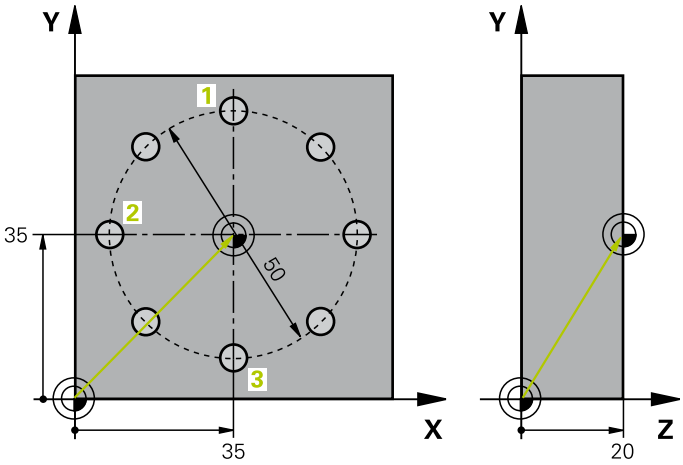
15.14 Exemple : initialiser le point d'origine : centre d'un secteur circulaire et la face supérieure de la pièce



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Appeler l'outil 0 pour définir l'axe du palpeur
2 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE		
Q321=+25	;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle : coordonnée X
Q322=+25	;CENTRE 2EME AXE	Centre du cercle : coordonnée Y
Q262=30	;DIAMETRE NOMINAL	Diamètre du cercle
Q325=+90	;ANGLE INITIAL	Angle en coordonnées polaires pour 1er point de palpage
Q247=+45	;INCREMENT ANGULAIRE	Incrément angulaire pour calculer les points de palpage 2 à 4
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle est effectuée la mesure
Q320=2	;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.	Entre les points de mesure, ne pas aller à hauteur de sécurité
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU	Initialiser l'affichage
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage X à 0
Q332=+10	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage Y à 0
Q303=+0	;TRANSF. VAL. MESURE	Sans fonction car l'affichage doit être initialisé
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR	Initialiser également le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+25	;1.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée X
Q383=+25	;2.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Y
Q384=+25	;3.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Z
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage Z à 0
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES	Mesurer un cercle avec 4 palpages
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT	Trajectoire circulaire entre les points de mesure
3 CALL PGM 35K47		Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Exemple : initialiser le point d'origine sur la face supérieure de la pièce et au centre du cercle de trous

Le centre du cercle de trous mesuré doit être mémorisé dans un tableau Preset pour une utilisation ultérieure.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Appeler l'outil 0 pour définir l'axe du palpeur
2 TCH POBE 417 PT REF DANS AXE TS		Définition cycle pour initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q263=+7,5	;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpage : coordonnée X
Q264=+7,5	;1ER POINT 2EME AXE	Point de palpage : coordonnée Y
Q294=+25	;1ER POINT 3EME AXE	Point de palpage : coordonnée Z
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU	Mémoriser la coordonnée Z sur la ligne 1
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'axe palpeur à 0
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	Enregistrer dans le tableau PRESET.PR le point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF)
3 TCH PROBE 416 PT REF CENT. C.TROUS		
Q273=+35	;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée X
Q274=+35	;CENTRE 2EME AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée Y
Q262=50	;DIAMETRE NOMINAL	Diamètre du cercle de trous
Q291=+90	;ANGLE 1ER TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 1er centre de trou 1
Q292=+180	;ANGLE 2EME TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 2ème centre de trou 2
Q293=+270	;ANGLE 3EME TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 3ème centre de trou 3
Q261=+15	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle est effectuée la mesure
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU	Inscrire centre du cercle de trous (X et Y) sur la ligne 1
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE	

15.15 Exemple : initialiser le point d'origine sur la face supérieure de la pièce et au centre du cercle de trous

Q332=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	Mémoriser dans le tableau PRESET.PR le point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF).
Q381=0	;PALP. DS AXE PALPEUR	Ne pas initialiser de point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+0	;1.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q383=+0	;2.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Sans fonction
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE.	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
4 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.		Activer nouveau Preset avec le cycle 247
Q339=1	;NUMERO POINT DE REF.	
6 CALL PGM 35KLZ		Appeler le programme d'usinage
7 END PGM CYC416 MM		

16

Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces

16.1 Principes de base

Résumé

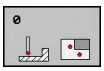
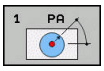
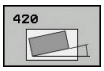
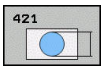
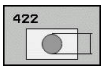
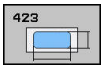
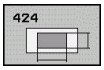
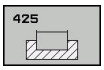
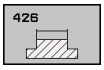
Lors de l'exécution des cycles de palpage, les cycles 8 IMAGE MIROIR, cycle 11 FACTEUR ECHELLE et cycle 26 FACTEUR ECHELLE AXE ne doivent pas être actifs.

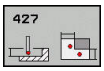
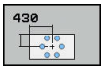
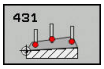
HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

Consultez le manuel de votre machine !

La TNC dispose de douze cycles destinés à la mesure automatique de pièces :

Softkey	Cycle	Page
	0 PLAN DE REFERENCE Mesure de coordonnée dans un axe au choix	558
	1 PLAN DE REF POLAIRE Mesure d'un point, sens de palpage avec angle	559
	420 MESURE ANGLE Mesure d'un angle dans le plan d'usinage	560
	421 MESURE TROU Mesure de la position et du diamètre d'un trou	563
	422 MESURE EXT. CERCLE Mesure de la position et du diamètre d'un tenon circulaire	568
	423 MESURE INT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'une poche rectangulaire	573
	424 MESURE EXT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'un tenon rectangulaire	577
	425 MESURE INT. RAINURE (2ème barre de softkeys) Mesure de la largeur intérieure d'une rainure	580
	426 MESURE EXT. ILOT OBLONG (2ème barre de softkeys) Mesure d'un ilot oblong à l'extérieur	583

Softkey	Cycle	Page
	427 MESURE COORDONNEE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une coordonnée quelconque dans un axe au choix	586
	430 MESURE CERCLE DE TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de la position et du diamètre d'un cercle de trous	590
	431 MESURE PLAN (2ème barre de softkeys) Mesure de l'angle des axes A et B d'un plan	593

Enregistrer les résultats des mesures

Pour tous les cycles (sauf les cycles 0 et 1) destinés à la mesure automatique des pièces, vous pouvez faire établir un procès-verbal de mesure par la TNC. Dans le cycle de palpage utilisé, vous pouvez définir si la TNC doit

- enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier
- restituer à l'écran le procès-verbal de mesure et interrompre le déroulement du programme
- ne pas générer de procès-verbal de mesure

Pour la cas où vous souhaiteriez sauvegarder le procès-verbal de mesure dans un fichier, la TNC enregistre par défaut les données sous forme de fichier ASCII. La TNC choisit alors comme emplacement le répertoire qui contient aussi le programme CN associé.

Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour transmettre le procès-verbal de mesure via l'interface de données.

Exemple : fichier procès-verbal pour cycle palpeur 421 :

Procès-verbal mesure cycle 421 Mesure trou

Date: 30-06-2005
Heure : 06:55:04
Programme de mesure : TNC:\GEH35712\CHECK1.H

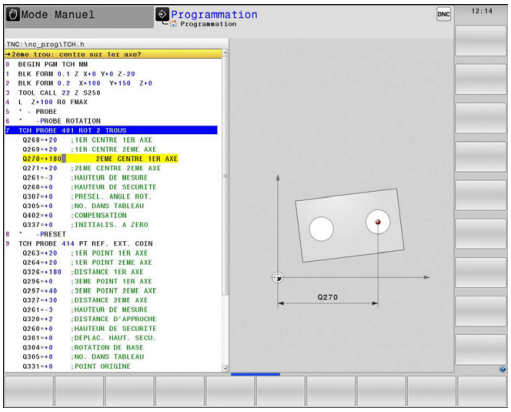
Valeurs nominales :	
Centre axe principal :	50.0000
Centre axe auxiliaire :	65.0000
Diamètre :	12.0000
Valeurs limites prédéfinies :	
Cote max. centre axe principal :	50.1000
Cote min. centre axe principal :	49.9000
Cote max. centre axe auxiliaire :	65.1000
Cote min. centre axe auxiliaire :	64.9000
Cote max. du trou :	12.0450
Cote min. du trou :	12.0000
Valeurs effectives :	
Centre axe principal :	50.0810
Centre axe auxiliaire :	64.9530
Diamètre :	12.0259
Ecarts :	
Centre axe principal :	0.0810
Centre axe auxiliaire :	-0.0470
Diamètre :	0.0259
Autres résultats de mesure : Hauteur de mesure :	-5.0000

Fin procès-verbal de mesure

Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres globaux Q150 à Q160. Les écarts par rapport à la valeur nominale sont mémorisés dans les paramètres Q161 à Q166. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

Lors de la définition du cycle, la TNC affiche les paramètres de résultat également dans l'écran d'aide du cycle concerné (voir fig. en haut et à droite). Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre d'introduction concerné.



Etat de la mesure

Dans certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres Q à effet global Q180 à Q182.

Etat de la mesure	Val. paramètre
Valeurs de mesure dans la tolérance	Q180 = 1
Reprise d'usinage nécessaire	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

La TNC active les marqueurs de reprise d'usinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure est hors tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procès-verbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (Q150 à Q160) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle 427, la TNC définit (par défaut) que vous mesurez une cote externe (tenon). En choisissant la cote max. et la cote min. en relation avec le sens du palpage, vous pouvez toutefois configurer correctement l'état de la mesure.

La TNC active également les marqueurs d'état même si vous n'avez pas introduit de tolérances ou de cotes max. ou min.

Surveillance des tolérances

Dans la plupart des cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter par la TNC une surveillance de tolérances. Pour cela, lors de la définition du cycle, vous devez définir les valeurs limites nécessaires. Si vous ne souhaitez pas de surveillance de tolérances, introduisez 0 dans ce paramètre (= valeur par défaut).

Surveillance d'outil

Dans certains cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter une surveillance d'outil par la TNC. Dans ce cas, la TNC vérifie si

- le rayon d'outil doit être corrigé en fonction des écarts de la valeur nominale (valeurs dans Q16x)
- l'écart par rapport à la valeur nominale (valeurs dans Q16x) est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil

Corriger l'outil

Cette fonction n'est possible que si :

- si le tableau d'outils est actif
- si vous activez la surveillance d'outil dans le cycle : saisir une valeur différente de 0 ou un nom d'outil au paramètre **Q330**. Le nom de l'outil s'introduit via les softkeys. La TNC n'affiche plus le guillemet de droite.

Si vous exécutez plusieurs mesures de correction, la TNC additionne l'écart mesuré à la valeur déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

Outil de fraisage : Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, les valeurs correspondantes seront copiées en conséquence. La TNC corrigera systématiquement le rayon d'outil figurant dans la colonne DR du tableau d'outils, même si l'écart mesuré se trouve dans la limite de la tolérance prédéfinie. Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: ré-usinage).

Outil de tournage : (s'applique uniquement pour les cycles 421, 422, 427) Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, les valeurs correspondantes seront corrigées dans les colonnes DZL et DXL. La TNC surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK.Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: ré-usinage).

Surveillance de rupture d'outil

Cette fonction n'est possible que si
- si le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle (Q330 différent de 0)
- si la tolérance de rupture RBREAK programmée dans le tableau, au numéro d'outil indiqué, est supérieure à 0 (voir également Manuel d'utilisation, chapitre 5.2 "Données d'outils").

La TNC délivre un message d'erreur et stoppe l'exécution du programme lorsque l'écart mesuré est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil. Elle verrouille simultanément l'outil dans le tableau d'outils (colonne TL = L).

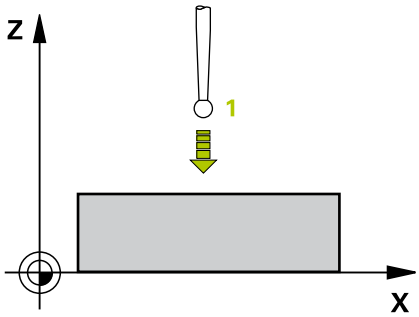
Système de référence pour les résultats de la mesure

La TNC mémorise tous les résultats de mesure dans les paramètres de résultat et dans le fichier de procès-verbal dans le système de coordonnées courant – et éventuellement décalé ou/et pivoté/incliné.

16.2 PLAN DE REERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55)

Mode opératoire du cycle

1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur aborde en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) la position **1** programmée dans le cycle pour le pré-positionnement.
2 Ensuite, le palpeur exécute l'opération de palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Le sens de palpage est à définir dans le cycle.
3 Après avoir enregistré la position, la TNC ramène le palpeur au point initial de l'opération de palpage et enregistre la coordonnée mesurée dans un paramètre Q. Par ailleurs, la TNC mémorise dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au signal de commutation. Pour les valeurs de ces paramètres, la TNC ne tient compte ni de la longueur, ni du rayon de la tige de palpage.



Attention lors de la programmation!

Attention, risque de collision!
Prépositionner le palpeur de manière à éviter toute collision lors du déplacement à la pré-position programmée.

Paramètres du cycle

- **No. paramètre pour résultat?** : indiquer le numéro du paramètre Q auquel la valeur de la coordonnée doit être affectée. Plage de programmation : 0 à 1999
- **Axe palpage / sens palpage?** : renseigner l'axe de palpage à l'aide de la touche de sélection des axes ou du clavier ASCII et préciser le signe du sens de palpage. Valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : tous les axes CN
- **Position à atteindre?** : entrer toutes les coordonnées utiles au prépositionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou du clavier ASCII. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Terminer l'introduction : appuyer sur la touche **ENT**.

Séquences CN

```
67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE
   REFERENCE Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 PLAN DE REERENCE polaire (cycle 1)

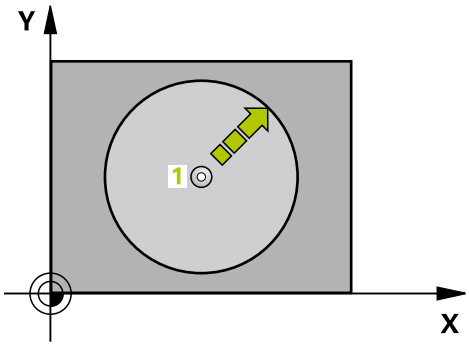
Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 1 détermine une position au choix sur la pièce, dans n'importe quel sens de palpage.

1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur aborde en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) la position **1** programmée dans le cycle pour le pré-positionnement.

2 Ensuite, le palpeur exécute l'opération de palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Pendant l'opération de palpage, la TNC déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Il convient de définir le sens de palpage avec l'angle polaire dans le cycle.

3 Après que la TNC ait enregistré la position, le palpeur retourne au point initial de l'opération de palpage. La TNC mémorise dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation.

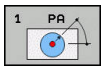


Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!
Prépositionner le palpeur de manière à éviter toute collision lors du déplacement à la pré-position programmée.

L'axe de palpage défini dans le cycle détermine le plan de palpage.
Axe de palpage X : plan X/Y
Axe de palpage Y : plan Y/Z
Axe de palpage Z : plan Z/X

Paramètres du cycle



- **Axe de palpage?** : renseigner l'axe de palpage avec la touche de sélection des axes ou le clavier ASCII. Valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : **X**, **Y** ou **Z**
- **Angle de palpage?** : angle de déplacement du palpeur par rapport à l'axe de palpage Plage de programmation : -180,0000 à 180,0000
- **Position à atteindre?** : entrer toutes les coordonnées utiles au prépositionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou du clavier ASCII. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Terminer l'introduction : appuyer sur la touche **ENT**.

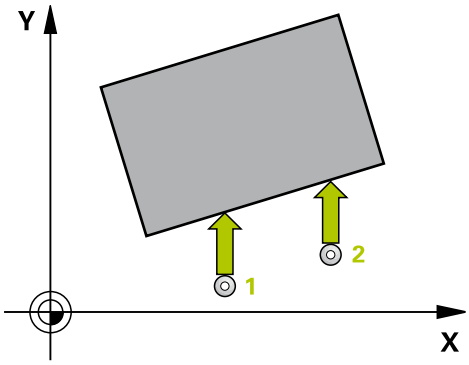
Séquences CN

```
67 TCH PROBE 1.0 PT DE REF POLAIRE
68 TCH PROBE 1.1 ANGLE X : +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 420 détermine l'angle formé par n'importe quelle droite et l'axe principal du plan d'usinage.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469). Puis, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).
3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle calculé dans le paramètre Q suivant :

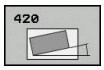
Numéro paramètre	Signification
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage

Attention lors de la programmation !

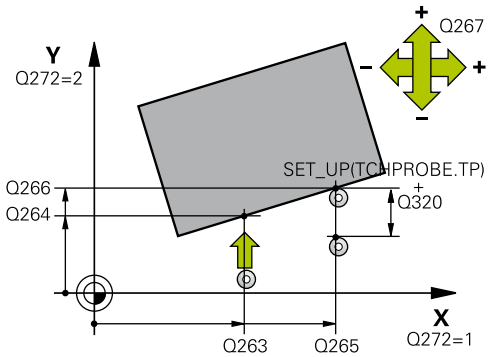
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

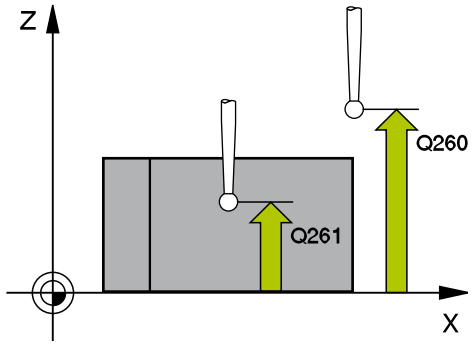
Si l'axe du palpeur correspond à l'axe de mesure, sélectionnez **Q263** égal à **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe A ; sélectionnez **Q263** différent de **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe B.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
  1 : axe principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
  3 : axe de palpage = axe de mesure
- **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
  -1 : sens de déplacement négatif
  +1 : sens de déplacement positif
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





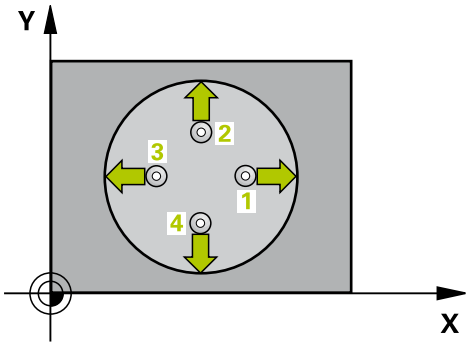
Séquences CN

5 TCH PROBE 420 MESURE ANGLE	
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+15	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+95	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR420.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.**Q281** zen

16.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421)

Mode opératoire du cycle



Le cycle palpeur 421 détermine le centre et le diamètre d'un trou (poche circulaire). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé.

3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.

5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

16.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421)

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

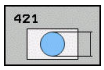
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min. : 5°

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

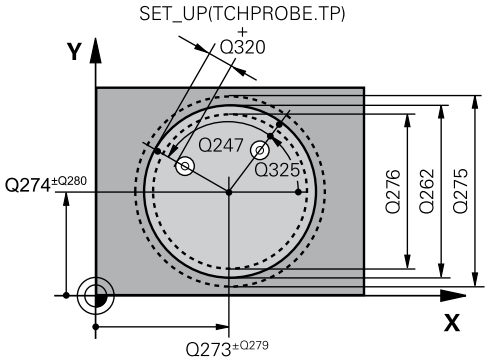
- Les paramètres Q498 et Q531 doivent être renseignés.
- Les valeurs indiquées aux paramètres Q498 et Q531 (p. ex. pour le cycle 800) devront être cohérentes avec ces valeurs.
- Si la TNC effectue une correction de l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes DZL et DXL seront corrigées.
- La TNC surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK.

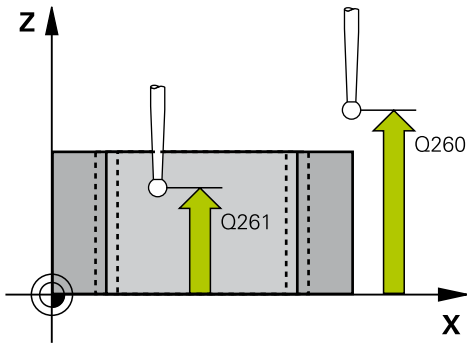
Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres Q498 et Q531 auront une influence.

Paramètres du cycle



- **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre du trou. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Séquences CN

5 TCH PROBE 421 MESURE TROU	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE

- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q275 Cote max. du trou?** : le plus grand diamètre de trou admissible (poche circulaire). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q276 Cote min. du trou?** : le plus petit diamètre de trou admissible (poche circulaire). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure : la TNC enregistre par défaut le **fichier journal TCHPR421.TXT** dans le même répertoire que le programme concerné.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur

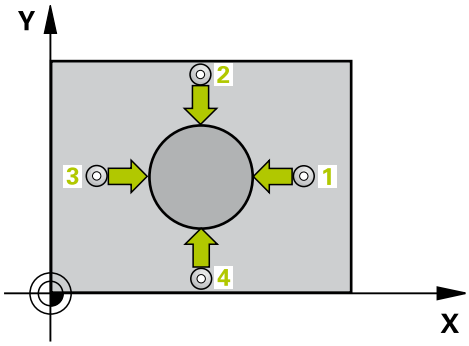
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q275=75,12	;COTE MAX.
Q276=74,95	;COTE MIN.
Q279=0,1	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil (voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon le nom de l'outil avec 16 caractères max.
  0 : surveillance inactive
  >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.
- **Q423 Nombre de palpages plan (4/3)?** : vous définisse ici si la TNC doit mesurer le tenon en 3 ou 4 palpages :
  4 : vous souhaitez utiliser 4 points de palpage (réglage par défaut)
  3 : vous souhaitez utiliser 3 points de mesure
- **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour le déplacement de l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité :
  0 : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
  1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pertinent uniquement si vous avez programmé un outil de tournage au paramètre Q330. Pour bien surveiller l'outil de tournage, la TNC doit connaître exactement la situation d'usinage. Pour cela, vous devrez tenir compte des données suivantes :
  1: l'outil de tournage est mis en miroir (tourné de 180°), p. ex. avec le cycle 800 ou des paramètres **Inverser l'outil** Q498=1
  0: l'outil de tournage correspond à la description contenue dans le tableau d'outil de tournage toolturn.trn, aucune modification possible, p. ex. avec le cycle 800 ou des paramètres **Inverser l'outil** Q498=0
- **Q531 Angle de réglage ?** : pertinent uniquement si vous avez renseigné un outil de tournage au paramètre Q330 au préalable. Renseigner l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil de tournage de la pièce pendant l'usinage, par exemple au paramètre Q531 **Angle de réglage ?** du cycle 800. Plage de programmation : -180° à +180°

16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO : G422)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 422 détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). La TNC détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle initial programmé.
3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.
5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

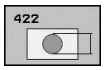
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du tenon calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

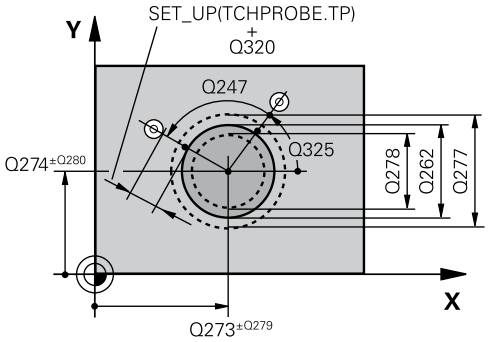
- Les paramètres Q498 et Q531 doivent être renseignés.
- Les valeurs indiquées aux paramètres Q498 et Q531 (p. ex. pour le cycle 800) devront être cohérentes avec ces valeurs.
- Si la TNC effectue une correction de l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes DZL et DXL seront corrigées.
- La TNC surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK.

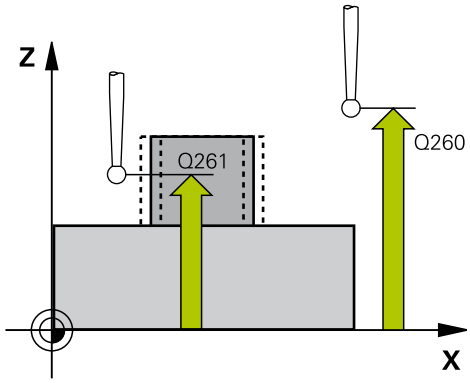
Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres Q498 et Q531 auront une influence.

Paramètres du cycle



- **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre du tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,0000 à 120,0000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q277 Cote max. du tenon?** : le plus grand diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q278 Cote min. du tenon?** : le plus petit diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Séquences CN

5 TCH PROBE 422 MESURE EXT. CERCLE	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+90	;ANGLE INITIAL
Q247=+30	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q277=35,15	;COTE MAX.
Q278=34,9	;COTE MIN.
Q279=0,05	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,05	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

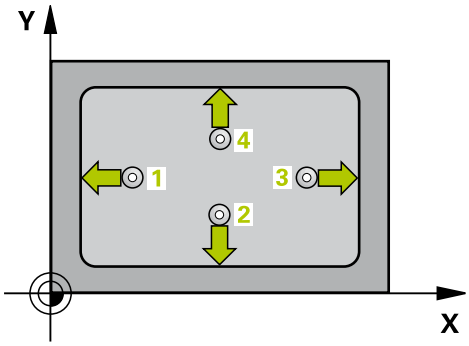
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR422.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur
- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil(voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de saisie 0 à 32767,9, sinon nom d'outil avec 16 caractères max.
  0 : Surveillance non active
  >0 : Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- **Q423 Nombre de palpages plan (4/3)?** : vous définisse ici si la TNC doit mesurer le tenon en 3 ou 4 palpages :
  4 : vous souhaitez utiliser 4 points de palpage (réglage par défaut)
  3 : vous souhaitez utiliser 3 points de mesure

Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

- **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour le déplacement de l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité :
  0 : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
  1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pertinent uniquement si vous avez programmé un outil de tournage au paramètre Q330. Pour bien surveiller l'outil de tournage, la TNC doit connaître exactement la situation d'usinage. Pour cela, vous devrez tenir compte des données suivantes :
  1: l'outil de tournage est mis en miroir (tourné de 180°), p. ex. avec le cycle 800 ou des paramètres **Inverser l'outil** Q498=1
  0: l'outil de tournage correspond à la description contenue dans le tableau d'outil de tournage toolturn.trn, aucune modification possible, p. ex. avec le cycle 800 ou des paramètres **Inverser l'outil** Q498=0
- **Q531 Angle de réglage ?** : pertinent uniquement si vous avez renseigné un outil de tournage au paramètre Q330 au préalable. Renseigner l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil de tournage de la pièce pendant l'usinage, par exemple au paramètre Q531 **Angle de réglage ?** du cycle 800. Plage de programmation : -180° à +180°

16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO : G423)

Mode opératoire du cycle



Le cycle palpeur 423 détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.

5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe secondaire

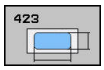
16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO : G423)

Attention lors de la programmation !

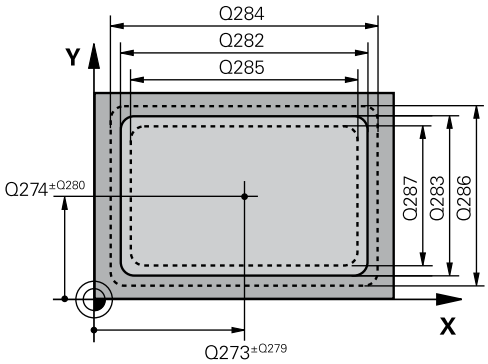
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

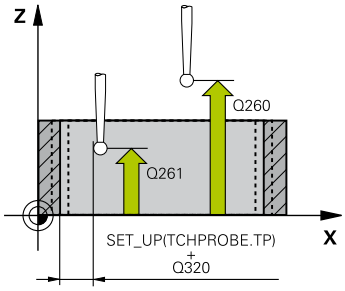
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la TNC procède toujours au palpage en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Paramètres du cycle



- **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q282 1er côté (valeur nominale)?** : longueur de la poche, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q283 2ème côté (valeur nominale)?** : longueur de la poche, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q284 Cote max. 1er côté?** : la plus grande longueur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q285 Cote min. 1er côté?** : la plus petite longueur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q286 Cote max. 2ème côté?** : la plus grande largeur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q287 Cote min. 2ème côté?** : la plus petite largeur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Séquences CN

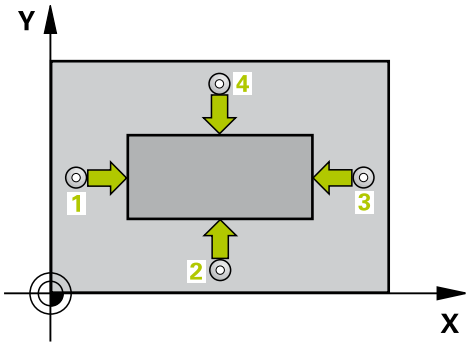
5 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q282=80	;1ER COTE
Q283=60	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q284=0	;COTE MAX. 1ER COTE
Q285=0	;COTE MIN. 1ER COTE
Q286=0	;COTE MAX. 2EME COTE
Q287=0	;COTE MIN. 2EME COTE
Q279=0	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

- **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR423.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur
- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil(voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de saisie 0 à 32767,9, sinon nom d'outil avec 16 caractères max.
  0 : Surveillance non active
  >0 : Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO : G424)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 424 détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469). La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans la colonne **SET_UP** du tableau palpeurs.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**).

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4** et y exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage.

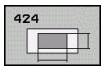
5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté, axe principal
Q155	Valeur effective côté, axe secondaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart côté, axe principal
Q165	Ecart côté, axe secondaire

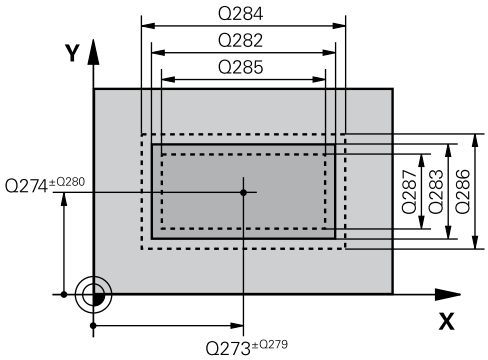
Attention lors de la programmation !

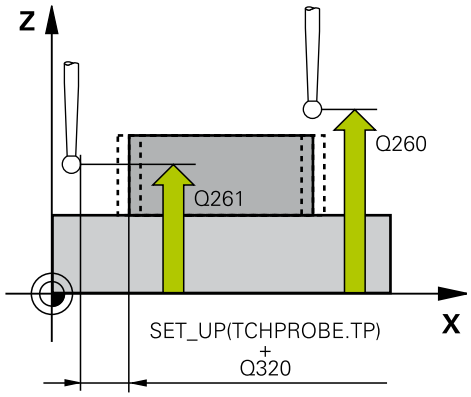
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q282 1er côté (valeur nominale)?** : longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q283 2ème côté (valeur nominale)?** : longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q284 Cote max. 1er côté?** : la plus grande longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q285 Cote min. 1er côté?** : la plus petite longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q286 Cote max. 2ème côté?** : la plus grande largeur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Séquences CN

5 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q282=75	;1ER COTE
Q283=35	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q284=75,1	;COTE MAX. 1ER COTE
Q285=74,9	;COTE MIN. 1ER COTE
Q286=35	;COTE MAX. 2EME COTE
Q287=34,95	;COTE MIN. 2EME COTE

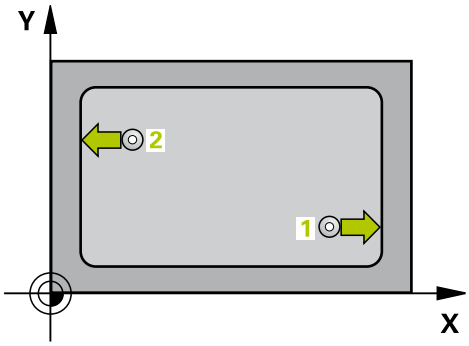
- **Q287 Cote min. 2ème côté?** : la plus petite longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR424.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur
- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil (voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon le nom de l'outil avec 16 caractères max.
  0 : surveillance inactive
  >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.

Q279=0,1	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO : G425)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 425 détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.



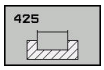
1 La TNC positionne le palpeur point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche figurant dans la colonne **SET_UP** du tableau des palpeurs.
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). 1er palpage toujours dans le sens positif de l'axe programmé
3 Si vous introduisez un décalage pour la deuxième mesure, la TNC positionne le palpeur (si nécessaire à la hauteur de sécurité) au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage. Si la longueur nominale est importante, la TNC positionne le palpeur en avance rapide au second point de palpage. Si vous n'introduisez pas de décalage, la TNC mesure directement la largeur dans le sens opposé.
4 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de l'axe central
Q166	Ecart de la longueur mesurée

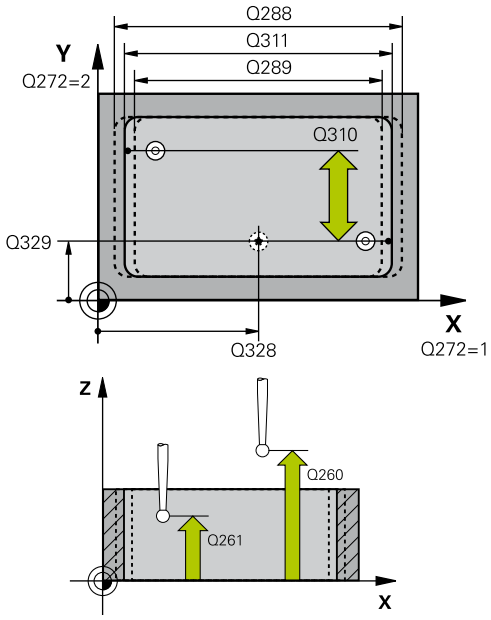
Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- **Q328 Point initial 1er axe?** (en absolu) : point de départ de la procédure de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q329 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : point de départ de la procédure de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q310 Décalage pour 2ème mesure (+/-)?** (en incrémental) : valeur correspondant au décalage du palpeur avant qu'il effectue la deuxième mesure. Si vous introduisez 0, la TNC ne décale pas le palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
  1 axes principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q311 Longueur nominale?** : valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q288 Cote max.?** : la plus grande longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q289 Cote min.?** : la plus petite longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Procès verbal de mesure** Q281 : définir si la TNC doit établir un procès verbal de mesure
  0 : ne pas établir de procès verbal de mesure
  1 : établir un procès verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier TCHPR425.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre le déroulement du programme et émettre le procès-verbal de mesure sur l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur



Séquences CN

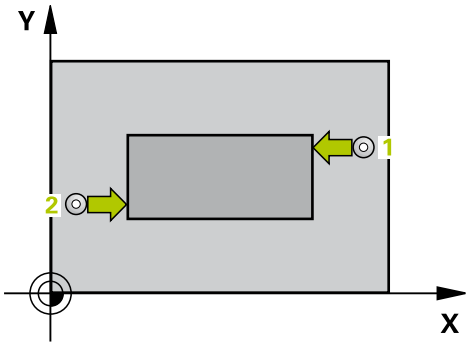
5 TCH PROBE 425 MESURE INT. RAINURE	
Q328=+75	;PT INITIAL 1ER AXE
Q329=-12.5	;PT INITIAL 2EME AXE
Q310=+0	;DECALAGE 2EME MESURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=25	;LONGUEUR NOMINALE
Q288=25.05	;COTE MAX.
Q289=25	;COTE MIN.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.

- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil (voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon le nom de l'outil avec 16 caractères max.
  0 : surveillance inactive
  >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure

16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO : G426)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 426 détermine la position et la largeur d'un oblong. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469). La TNC calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans la colonne **SET_UP** du tableau palpeurs.

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (colonne **F**). 1er palpage toujours dans le sens négatif de l'axe programmé

3 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité pour se rendre au point de palpage suivant où il exécute la deuxième opération de palpage.

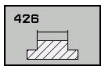
4 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Ecart de la longueur mesurée

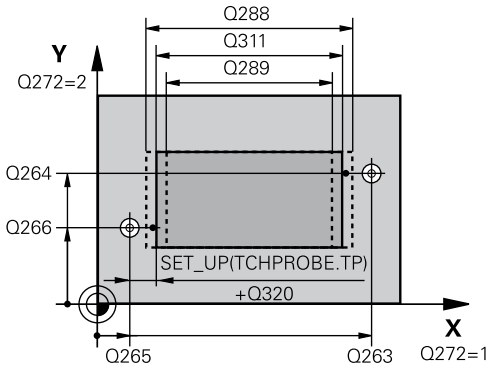
Attention lors de la programmation !

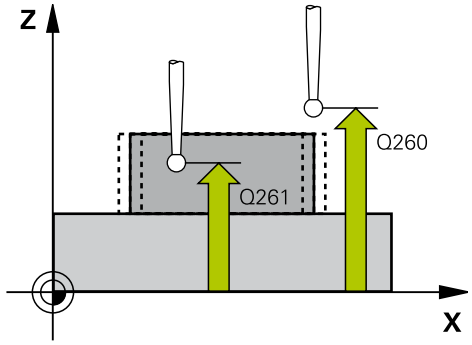
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
  1 axes principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q311 Longueur nominale?** : valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q288 Cote max.?** : la plus grande longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q289 Cote min.?** : la plus petite longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR426.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.





Séquences CN

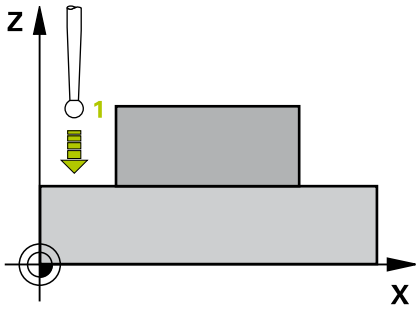
5 TCH PROBE 426 MESURE EXT. TRAVERSE	
Q263=+50	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+50	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+85	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=45	;LONGUEUR NOMINALE
Q288=45	;COTE MAX.
Q289=44.95	;COTE MIN.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur
- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil (voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon le nom de l'outil avec 16 caractères max.
  0 : surveillance inactive
  >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.

16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO : G427)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 427 détermine une coordonnée dans un axe au choix et mémorise la valeur dans un paramètre-système. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise l'écart dans des paramètres-système.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1**, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
2 La TNC positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage, au point de palpage **1** et y enregistre la valeur effective dans l'axe sélectionné.
3 Pour finir, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée calculée dans le paramètre Q suivant :

Numéro de paramètre	Signification
Q160	Coordonnée mesurée

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Si un axe du plan d'usinage actif a été défini comme axe de mesure (Q272 = 1 ou 2), la TNC applique une correction du rayon d'outil. Le sens de la correction est calculé par la TNC en fonction e du sens de déplacement défini (Q267)

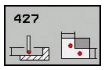
si l'axe du palpeur a été sélectionné comme axe de mesure (Q272 = 3), la TNC effectue une correction de longueur d'outil

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

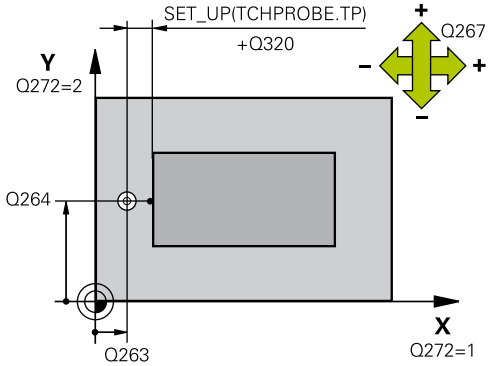
- Les paramètres Q498 et Q531 doivent être renseignés.
- Les valeurs indiquées aux paramètres Q498 et Q531 (p. ex. pour le cycle 800) devront être cohérentes avec ces valeurs.
- Si la TNC effectue une correction de l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes DZL et DXL seront corrigées.
- La TNC surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK.

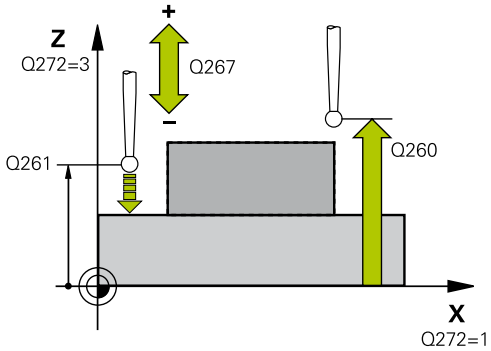
Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres Q498 et Q531 auront une influence.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
  1 : axe principal = axe de mesure
  2 : axe auxiliaire = axe de mesure
  3 : axe de palpage = axe de mesure
- **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit approcher la pièce :
  -1 : sens de déplacement négatif
  +1 : sens de déplacement positif
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR427.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.





Séquences CN

5 TCH PROBE 427 MESURE COORDONNEE	
Q263=+35	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+45	;1ER POINT 2EME AXE
Q261=+5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q272=3	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q288=5.1	;COTE MAX.
Q289=4.95	;COTE MIN.

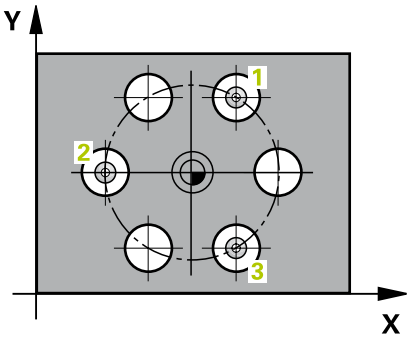
- **Q288 Cote max.?** : la plus grande valeur de mesure admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q289 Cote min.?** : la plus petite valeur de mesure admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur
- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil (voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon le nom de l'outil avec 16 caractères max.
  0 : surveillance inactive
  >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.
- **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pertinent uniquement si vous avez programmé un outil de tournage au paramètre Q330. Pour bien surveiller l'outil de tournage, la TNC doit connaître exactement la situation d'usinage. Pour cela, vous devrez tenir compte des données suivantes :
  1: l'outil de tournage est mis en miroir (tourné de 180°), p. ex. avec le cycle 800 ou des paramètres **Inverser l'outil** Q498=1
  0: l'outil de tournage correspond à la description contenue dans le tableau d'outil de tournage toolturn.trn, aucune modification possible, p. ex. avec le cycle 800 ou des paramètres **Inverser l'outil** Q498=0
- **Q531 Angle de réglage ?** : pertinent uniquement si vous avez renseigné un outil de tournage au paramètre Q330 au préalable. Renseigner l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil de tournage de la pièce pendant l'usinage, par exemple au paramètre Q531 **Angle de réglage ?** du cycle 800. Plage de programmation : -180° à +180°

Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q498=0	;INVERSER OUTIL
Q531=0	;ANGLE DE REGLAGE

16.12 MESURE D'UN CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G430)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 430 détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous grâce à la mesure de trois trous. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.



1 La TNC positionne le palpeur au centre du premier trou (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) .
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du deuxième trou **2.**
4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou **3.**
6 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
7 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

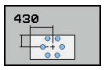
Numéro de paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q163	Ecart diamètre cercle de trous

Attention lors de la programmation !

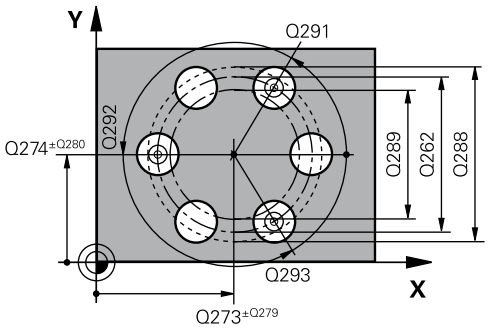
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

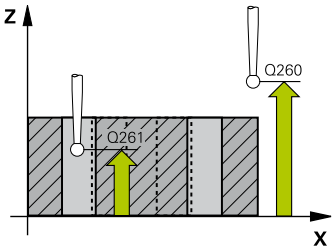
Le cycle 430 ne permet que la surveillance de bris d'outil, pas la correction automatique.

Paramètres du cycle



- **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q274 Centre sur 2èmr axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre du trou. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q291 Angle 1er trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du premier centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q292 Angle 2ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du deuxième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q293 Angle 3ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du troisième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q288 Cote max.?** : le plus grand diamètre de cercle de trous admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q289 Cote min.?** : le plus petit diamètre de cercle de trous admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Séquences CN

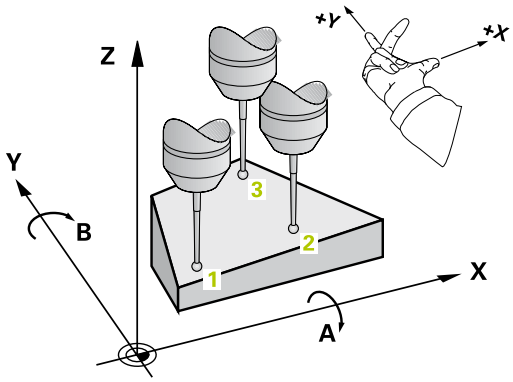
5 TCH PROBE 430 MESURE CERCLE TROUS	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=80	;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+0	;ANGLE 1ER TROU
Q292=+90	;ANGLE 2EME TROU
Q293=+180	;ANGLE 3EME TROU
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q288=80.1	;COTE MAX.
Q289=79.9	;COTE MIN.
Q279=0.15	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0.15	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR430.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la TNC doit interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement d'une tolérance :
  0 : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas émettre de message d'erreur
  1 : interrompre l'exécution du programme, émettre un message d'erreur
- **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, surveiller l'outil (voir "Surveillance d'outil", page 556). Plage de programmation : 0 à 32767,9, sinon le nom de l'outil avec 16 caractères max.
  0 : surveillance inactive
  >0 : numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.

16.13 MESURER PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 431 détermine la pente d'un plan grâce à la mesure de trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres-système.



1 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **1** programmé, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement. (voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469) Le palpeur mesure alors le premier point du plan. Pour cela, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpage.
2 Le palpeur est ensuite rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpage **2** où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan.
3 Après quoi le palpeur est rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpage **3** où il mesure la valeur effective du troisième point du plan.
4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires calculées dans les paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre	Signification
Q158	Angle de projection de l'axe A
Q159	Angle de projection de l'axe B
Q170	Angle dans l'espace A
Q171	Angle dans l'espace B
Q172	Angle dans l'espace C
Q173 à Q175	Valeurs de mesure dans l'axe du palpeur (première à troisième mesure)

Attention lors de la programmation !

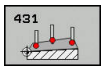
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Pour que la TNC puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas se trouver sur une droite.

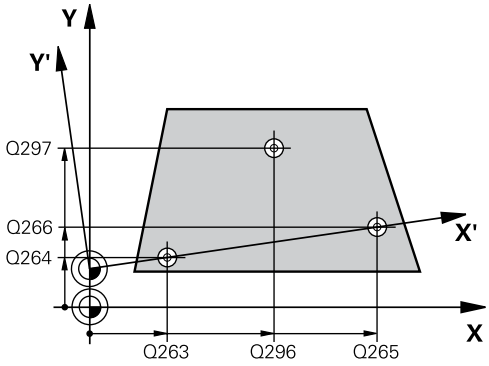
Les angles dans l'espace utilisés avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage sont mémorisés dans les paramètres Q170 - Q172. Les deux premiers points de mesure servent à définir la direction de l'axe principal pour l'inclinaison du plan d'usinage.

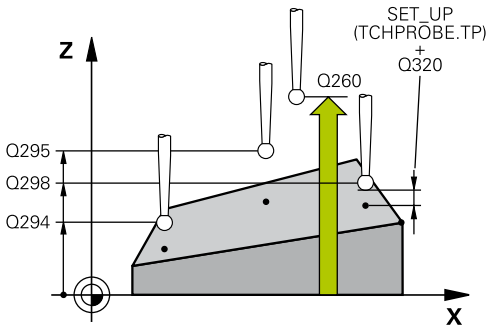
Le troisième point de mesure définit le sens de l'axe d'outil. Définir le troisième point de mesure dans le sens positif de l'axe Y pour que l'axe d'outil soit situé correctement dans le système de coordonnées qui tourne dans le sens horaire.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q295 2ème point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





- **Q296 3ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q297 3ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q298 3ème point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici s la TNC doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
  0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
  1 : générer un procès-verbal de mesure. La TNC enregistre par défaut le **fichier du procès-verbal TCHPR431.TXT** dans le répertoire TNC:\.
  2 : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN.

Séquences CN

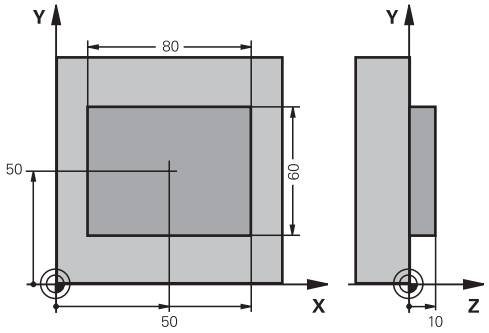
```
5 TCH PROBE 431 MESURE PLAN
    Q263=+20  ;1ER POINT 1ER AXE
    Q264=+20  ;1ER POINT 2EME AXE
    Q294=-10  ;1ER POINT 3EME AXE
    Q265=+50  ;2EME POINT 1ER AXE
    Q266=+80  ;2EME POINT 2EME AXE
    Q295=+0   ;2EME POINT 3EME AXE
    Q296=+90  ;3EME POINT 1ER AXE
    Q297=+35  ;3EME POINT 2EME AXE
    Q298=+12  ;3EME POINT 3EME AXE
    Q320=0    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q260=+5   ;HAUTEUR DE
              SECURITE
    Q281=1    ;PROCES-VERBAL
              MESURE
```

16.14 Exemples de programmation

Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire avec reprise d'usinage

Déroulement du programme

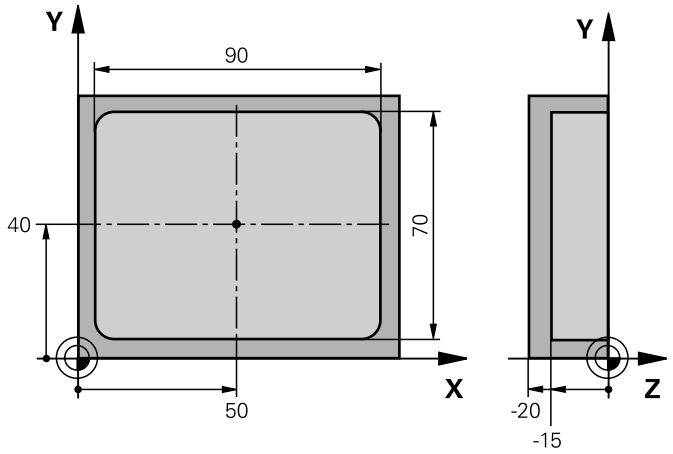
- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0,5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appel d'outil, préparation
2 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 FN 0: Q1 = +81	Longueur de la poche en X (cote d'ébauche)
4 FN 0: Q2 = +61	Longueur de la poche en X (cote d'ébauche)
5 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
6 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
7 TOOL CALL 99 Z	Appeler le palpeur
8 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.	Mesurer le rectangle usiné
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
Q282=80 ;1ER COTE	Longueur nominale en X (cote définitive)
Q283=60 ;2EME COTE	Longueur nominale en Y (cote définitive)
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q284=0 ;COTE MAX. 1ER COTE	Valeurs d'introduction inutiles pour contrôle de tolérance
Q285=0 ;COTE MIN. 1ER COTE	
Q286=0 ;COTE MAX. 2EME COTE	
Q287=0 ;COTE MIN. 2EME COTE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1ER CENTRE	
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTRE	
Q281=0 ;PROCES-VERBAL MESURE	Ne pas éditer de procès-verbal de mesure
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas délivrer de message d'erreur
Q330=0 ;OUTIL	Aucune surveillance d'outil
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calcul longueur en X à partir de l'écart mesuré
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calcul longueur en Y à partir de l'écart mesuré
11 L Z+100 R0 FMAX	Dégager le palpeur, changement d'outil

12 TOOL CALL 1 Z S5000		Appel d'outil pour la finition
13 CALL LBL 1		Appeler le sous-programme pour l'usinage
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1		Sous-programme avec cycle usinage tenon rectangulaire
16 CYCL DEF 213 FINITION TENON		
Q200=20	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10	;PROFONDEUR	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE	
Q203=+10	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20	;SAUT DE BRIDE	
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q218=100	;1ER COTE	Longueur en X variable pour ébauche et finition
Q219=Q2	;2EME COTE	Longueur en Y variable pour ébauche et finition
Q220=0	;RAYON D'ANGLE	
Q221=0	;SUREPAISSEUR 1ER AXE	
17 CYCL CALL M3		Appel du cycle
18 LBL 0		Fin du sous-programme
19 END PGM BEAMS MM		

Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Appel d'outil pour le palpeur
2 L Z+100 R0 FMAX		Dégager le palpeur
3 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.		
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+40	;CENTRE 2EME AXE	
Q282=90	;1ER COTE	Longueur nominale en X
Q283=70	;2EME COTE	Longueur nominale en Y
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q284=90.15	;COTE MAX. 1ER COTE	Cote max. en X
Q285=89.95	;COTE MIN. 1ER COTE	Cote min. en X
Q286=70.1	;COTE MAX. 2EME COTE	Cote max. en Y
Q287=69.9	;COTE MIN. 2EME COTE	Cote min. en Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1ER CENTRE	Ecart de position autorisé en X
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTRE	Ecart de position autorisé en Y
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE	Délivrer le procès-verbal de mesure
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas afficher de message d'erreur si tolérance dépassée
Q330=0	;OUTIL	Aucune surveillance d'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Dégager l'outil, fin du programme
5 END PGM BSMESS MM		

17

Cycles palpeurs : fonctions spéciales

17.1 Principes de base

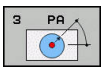
Résumé

Lors de l'exécution des cycles de palpage, les cycles 8 IMAGE MIROIR, 11 FACTEUR ECHELLE et 26 FACTEUR ECHELLE AXE ne doivent pas être actifs.

HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

La TNC dispose d'un cycle destiné à l'application spéciale suivante :

Softkey	Cycle	Page
	3 MESURE Cycle de mesure pour créer des cycles constructeurs	601

17.2 MESURE (cycle 3)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 3 détermine, dans une direction sélectionnable, une position au choix sur la pièce. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 permet d'introduire directement la course de mesure **DIST** ainsi que l'avance de mesure **F**. Le dégagement après l'enregistrement de la valeur de mesure est programmable avec la donnée **MB**.

1 Partant de la position actuelle, le palpeur se déplace dans le sens de palpage défini, selon l'avance programmée. Le sens de palpage doit être défini dans le cycle avec un angle polaire.
2 Dès que la TNC a enregistré la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpage dans trois paramètres qui se suivent. La TNC n'applique ni correction linéaire ni correction de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle.
3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage en tenant compte de la valeur que vous avez définie dans le paramètre **MB**.

Attention lors de la programmation !

Le mode d'action précis du cycle palpeur 3 est défini par le constructeur de votre machine ou le fabricant de logiciel qui utilise le cycle 3 pour des cycles palpeurs qui lui sont spécifiques.

Les données de palpage qui interviennent pour d'autres cycles palpeurs, la course max. jusqu'au point de palpage **DIST** et l'avance de palpage **F** n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.

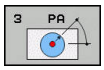
D'une manière générale, la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs.

Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpage valide, le programme se poursuit sans message d'erreur. Dans ce cas, la TNC attribue la valeur -1 au 4ème paramètre de résultat de manière à ce que vous puissiez procéder à la résolution de l'erreur comme il se doit.

La TNC dégage le palpeur au maximum de la course de retrait **MB**, sans toutefois aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Avec la fonction **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6**, vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.

Paramètres du cycle



- **No. paramètre pour résultat?** : entrer le numéro du paramètre Q auquel la TNC doit affecter la valeur de la première coordonnée déterminée (X). Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent. Plage de programmation : 0 à 1999
- **Axe de palpage?** : indiquer l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu et valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : X, Y ou Z
- **Angle de palpage?** : entrer l'angle de déplacement du palpeur par rapport à l'**axe de palpage** défini et valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : -180,0000 à 180,0000
- **Course de mesure max.?** : définir la course que doit parcourir le palpeur à partir le point de départ et valider avec la touche ENT. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Avance de mesure** : entrer l'avance de mesure en mm/min. Plage de programmation : 0 à 3000,000
- **Course de retrait max.?** : course de déplacement dans le sens opposé au sens de palpage, après déviation de la tige de palpage. La TNC dégage le palpeur au point de départ (maximum) de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)** : vous définissez ici si le sens de palpage et le résultat de la mesure se référent au système de coordonnées actuel (**EFF**, peut aussi être décalé ou tourné) ou au système de coordonnées de la machine (**REF**) :
  0 : palpage dans le système actuel et sauvegarde du résultat de mesure dans le système **EFF**
  1 : palpage dans le système REF de la machine et sauvegarde du résultat de mesure dans le système **REF**
- **Mode erreur? (0=OFF/1=ON)** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, émettre un message d'erreur à la déviation de la tige de palpage. Si vous avez sélectionné le mode **1**, la TNC enregistre la valeur **-1** au 4ème paramètre de résultat et continue d'exécuter le cycle :
  0: Emission d'un message d'erreur
  1 : Pas de message d'erreur

Séquences CN

```
4 TCH PROBE 3.0 MESURE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1
    SYSTEME DE REF.: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

17.3 MESURE 3D (cycle 4)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 4 est un cycle auxiliaire que vous pouvez utiliser pour les mouvements de palpage avec le palpeur de votre choix (TS, TT ou TL). La TNC ne dispose d'aucun cycle permettant d'étalonner le palpeur TS dans le sens de palpage de votre choix.

Le cycle palpeur 4 détermine, dans une direction sélectionnable, une position au choix sur la pièce. Contrairement aux autres cycles de mesure, vous avez la possibilité d'indiquer directement dans le cycle 4 la course et l'avance de palpage. Même le retrait après l'acquisition de la valeur de mesure s'effectue en fonction d'une valeur que vous aurez indiquée.

1 La TNC déplace le palpeur à partir de la position actuelle, dans le sens de palpage défini, avec l'avance indiquée. Le sens de palpage est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z).
2 Une fois que la TNC a acquis la position, elle arrête le mouvement de palpage. Elle enregistre les coordonnées de la position de palpage X, Y et Z dans trois paramètres Q successifs. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle. Si vous utilisez un palpeur TS, le résultat du palpage est corrigé de la valeur de désaxage étalonnée.
3 Enfin, la TNC exécute un positionnement dans le sens inverse du sens de palpage. La course de déplacement est à définir au paramètre **MB**. La course ne peut aller au-delà de la position de départ.

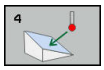
Attention lors de la programmation !

La TNC dégage le palpeur au maximum de la course de retrait **MB**, sans toutefois aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Lors du prépositionnement, il faut veiller à ce que la TNC déplace le centre de la bille de palpage non corrigé à la position définie!

D'une manière générale, la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs. Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpage valide, la valeur -1 est attribuée au 4ème paramètre de résultat.

Paramètres du cycle



- **No. paramètre pour résultat?** : entrer le numéro du paramètre Q auquel la TNC doit affecter la valeur de la première coordonnée déterminée (X). Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent. Plage de programmation : 0 à 1999
- **Course de mesure relative en X?** : composante X du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Course de mesure relative en Y?** : composante Y du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Course de mesure relative en Z?** : composante Z du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Course de mesure max.?** : indiquer la course que doit parcourir le palpeur à partir du point de départ, en suivant le vecteur directionnel. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Avance de mesure** : entrer l'avance de mesure en mm/min. Plage de programmation : 0 à 3000,000
- **Course de retrait max.?** : course de déplacement dans le sens opposé au sens de palpage, après déviation de la tige de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)** : vous définissez ici si le résultat du palpage enregistré se réfère au système de coordonnées indiqué (**EFF**) ou au système de coordonnées de la machine (**REF**) :
  0 : enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**
  1 : enregistrer le résultat de mesure dans le système **REF**

Séquences CN

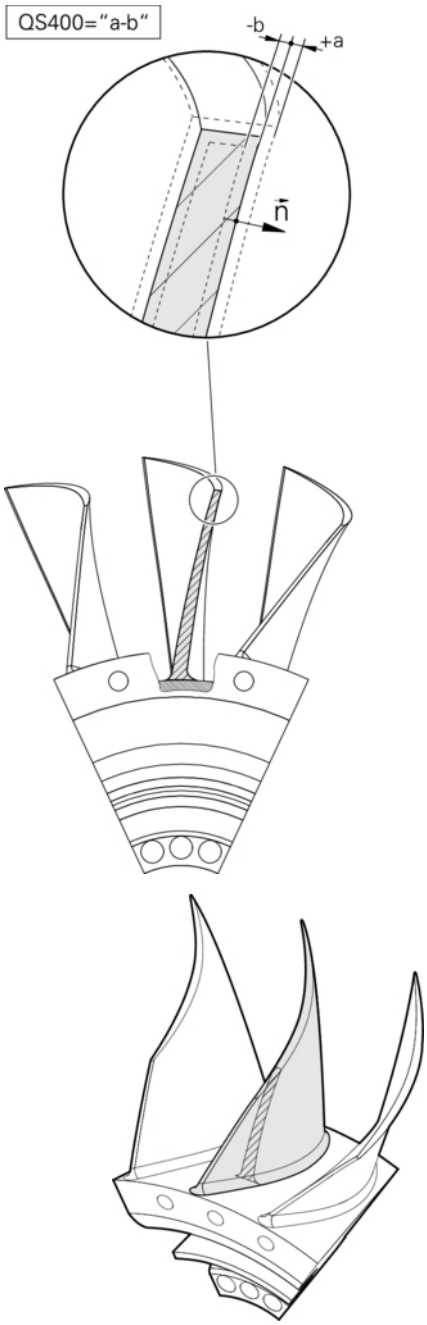
```
4 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  SYSTEME DE REF.:0
```

17.4 MESURE 3D (cycle 444)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 444 contrôle un seul point sur la surface de la pièce. Ce cycle s'utilise, par exemple pour des pièces moulées , pour mesurer des formes libres. Il est possible de déterminer si un point à la surface d'un composant est surdimensionné ou sous-dimensionné par rapport à une coordonnée nominale. L'opérateur pourra ensuite exécuter les étapes suivantes, telles que la reprise d'usinage, etc.

Le cycle 444 palpe un point quelconque dans l'espace et détermine l'écart par rapport à une coordonnée nominale. Un vecteur de normale à la surface, déterminé par les paramètres Q581, Q582 et Q583, est pris en compte. Le vecteur de normale est perpendiculaire à un plan (non matérialisé) dans lequel se trouve la coordonnée nominale. Le vecteur de normale va dans le sens inverse de la surface et ne détermine pas la course de palpage. Il est judicieux de déterminer le vecteur normal à l'aide d'un système de CAO et de FAO. Une plage de tolérance QS400 définit l'écart autorisé entre la coordonnée effective et la coordonnée nominale, le long du vecteur normal. Il est ainsi possible de faire en sorte, par exemple, que le programme s'arrête si un sous-dimensionnement est détecté. La TNC émet un journal et les écarts sont enregistrés aux différents paramètres système qui sont listés ci-dessous.



Mode opératoire du cycle

1. Le palpeur quitte sa position actuelle pour atteindre un point du vecteur normal qui se trouve à la distance suivante par rapport à la coordonnée nominale : distance = rayon de la bille de palpage + valeur SET_UPdu tableau tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Le pré-positionnement tient compte d'une hauteur de sécurité. Pour plus d'informations sur la logique de palpage voir "Exécuter les cycles palpeurs", page 469
2. Le palpeur approche ensuite la coordonnée nominale. La course de palpage est définie par DIST (et non via le vecteur normal ! Le vecteur normal n'est utilisé que pour calculer correctement les coordonnées.)
3. Une fois que la TNC a acquis la position, le palpeur est dégagé et arrêté. La TNC mémorise les coordonnées qui ont été déterminées pour le point de contact dans les paramètres Q.
4. Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage en tenant compte de la valeur que vous avez définie dans le paramètre **MB**.

Paramètre système

La TNC mémorise les résultats de la procédure de palpage dans les paramètres suivants :

Paramètres système	Signification
Q151	Position mesurée sur l'axe principal
Q152	Position mesurée sur l'axe auxiliaire
Q153	Position mesurée sur l'axe d'outil

Paramètres système	Signification
Q161	Ecart mesuré sur l'axe principal
Q162	Ecart mesuré sur l'axe auxiliaire
Q163	Ecart mesuré sur l'axe d'outil
Q164	Ecart 3D mesuré ■ Inférieur à 0 : sous-dimension ■ Supérieur à 0 : sur-dimension
Q183	Etat de la pièce : ■ -1= non défini ■ 0= bon ■ 1 = reprise d'usinage ■ 2 = rebut

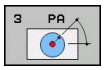
Fonction journal

A la fin de l'exécution, la TNC génère un fichier journal au format .html. La TNC enregistre le fichier journal dans le répertoire qui contient aussi le fichier .h (à condition qu'aucun chemin n'ait été configuré pour FN16).D

Le fichier journal fournit les informations suivantes :

- la coordonnée nominale définie
- la coordonnée effective déterminée
- la représentation en couleur des valeurs (vert pour "bon", orange pour "reprise d'usinage", rouge pour "rebut")
- (si une tolérance QS 400 a été définie:) Emission des cotes inférieure et supérieure ainsi que de l'écart déterminé le long du vecteur normal.
- Sens de palpage effectif (comme vecteur dans le système de programmation). La valeur du vecteur correspond à la course de palpage configurée.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q581 Normale à la surface Axe princ.?** Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe principal. L'émission de la normale à la surfaced'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Plage de programmation : -10 à 10
- **Q582 Normale à la surface Axe auxil.?** Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe auxiliaire. L'émission de la normale à la surfaced'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Plage de programmation : -10 à 10
- **Q583 Normale à la surface Axe d'out.?** Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe d'outil. L'émission de la normale à la surfaced'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Plage de programmation : -10 à 10
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Séquences CN

4 TCH PROBE 444 PALPAGE 3D	
Q263=+0	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+0	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=+0	;1ER POINT 3EME AXE
Q581=+1	;NORMALE AXE PRINCIP.
Q582=+0	;NORMALE AXE AUXIL.
Q583=+0	;NORMALE AXE D'OUTIL
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE?
Q260=100	;HAUTEUR DE SECURITE?
QS400="1-1"	;TOLERANCE
Q309=+0	;REACTION EN CAS D'ERREUR

- **QS400 Valeur de tolérance?** Vous indiquez ici une zone de tolérance surveillée par le cycle. La tolérance définit l'écart admissible le long de la normale à la surface. L'écart déterminé se trouve entre la coordonnée nominale et la coordonnée effective du composant. (La normale à la surface est définie par Q581 - Q583, la coordonnée nominale est définie par Q263, Q264, Q294) La valeur de tolérance se décompose par axe, en fonction du vecteur normal :
  Par exemple : QS400 ="0,4-0,1" signifie : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale +0,4" à la "coordonnée nominale -0,1".
  Par exemple : QS400 ="0,4" signifie : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale +0,4" à la "coordonnée nominale".
  Exemple : QS400 ="-0,1" signifie : cote supérieure = coordonnée nominale, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale" à la "coordonnée nominale -0,1".
  Par exemple : QS400 =" " signifie : aucune prise en compte de la tolérance.
  Par exemple : QS400 ="0" signifie : aucune prise en compte de la tolérance.
  Par exemple : QS400 ="0,1+0,1" signifie : aucune prise en compte de la tolérance.
- **Q309 Réaction à l'err. de tolérance?** Vous définissez ici si la TNC doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
  0 : en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
  1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
  2 : si la coordonnée effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la TNC émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. Il s'agit alors d'un sous-dimensionnement. Il n'y a, en revanche, aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée le long du vecteur normal à la surface est supérieure à la coordonnée nominale.

En tenir compte pendant la programmation !

Pour être sûr d'obtenir des résultats précis en fonction du palpeur utilisé, un étalonnage 3D devra être effectué avant d'exécuter le cycle 444. L'option 92 3D-ToolComp est requise pour un étalonnage 3D.

Le cycle 444 génère un procès-verbal de mesure au format html.

Un message d'erreur est émis si une image miroir (cycle 8) ou une mise à l'échelle est active avant l'exécution du cycle 444 (cycle 11, 26).

En fonction du réglage du paramètre CfgPresetSettings, la TNC s'assure pendant le palpage que la position des axes rotatifs correspond bien aux angles d'inclinaison définis (3D-Rot). Si ce n'est pas le cas, la TNC émettra un message d'erreur.

Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Dans le cycle 444, toutes les coordonnées se réfèrent au système utilisé lors de la programmation.

La TNC inscrit les valeurs mesurés aux paramètres retour voir "Mode opératoire du cycle", page 605.

Le paramètre Q183 permet de définir l'état de la pièce Bon/Reprise d'usinage/Rebut indépendamment du paramètre Q309 (voir "Mode opératoire du cycle", page 605).

17.5 Etalonnage du palpeur à commutation

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, vous devez étalonner le palpeur. Dans le cas contraire, la TNC n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.

Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

- de la mise en service
- d'une rupture de la tige de palpage
- du changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- d'instabilités dues, par exemple, à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

La TNC prend en compte les valeurs d'étalonnage pour le palpeur actif, directement à l'issu de l'opération d'étalonnage. Les données d'outils actualisées sont actives immédiatement, un nouvel appel d'outil n'est pas nécessaire.

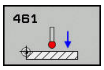
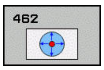
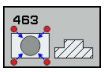
Lors de l'étalonnage, la TNC calcule la longueur „effective“ de la tige de palpage ainsi que le rayon „effectif“ de la bille de palpage. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague de réglage ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La TNC dispose de cycles assurant l'étalonnage de la longueur et du rayon :

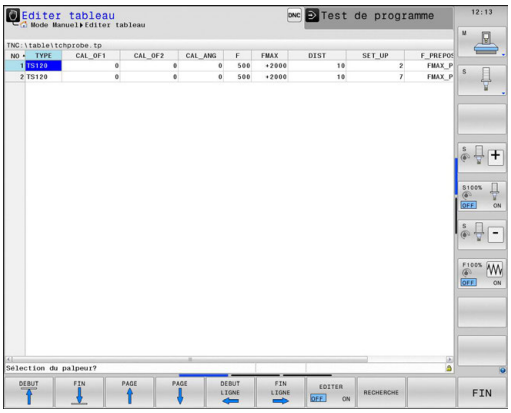
- Appuyer sur la softkey **FONCTION DE PALPAGE**

- Afficher les cycles d'étalonnage en appuyant sur la softkey **ETALONNER TS**
- Sélectionner le cycle d'étalonnage.

Cycles d'étalonnage de la TNC

Softkey	Fonction	Page
	Etalonner la longueur.	616
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bague étalon.	618
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec un tenon ou un tampon de calibration.	620
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bille étalon.	612

17.6 Afficher les valeurs d'étalonnage



La TNC mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La TNC mémorise l'excentrement du palpeur dans les colonnes **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire) du tableau de palpeurs. Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey du tableau palpeurs.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html. Si vous utilisez un cycle de palpage en mode Manuel, la TNC enregistre le procès-verbal de mesure sous le nom TCHPRMAN.html. Ce fichier est stocké dans le répertoire TNC: \ *.

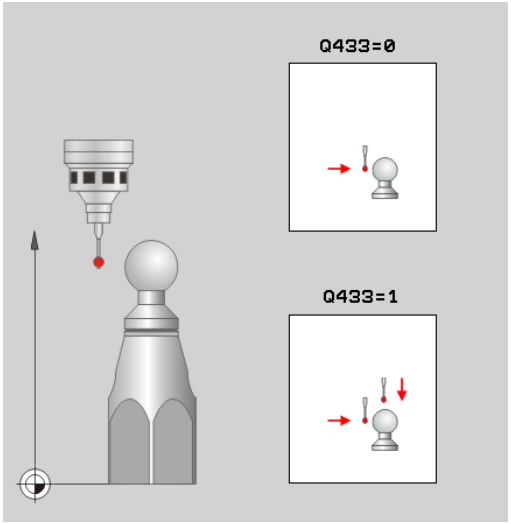
Si vous utiliser le palpeur, veiller à ce que le numéro d'outil actif soit correct, et ce indépendamment du fait que le cycle palpeur soit exécuté en mode Automatique ou en **Mode Manuel**.

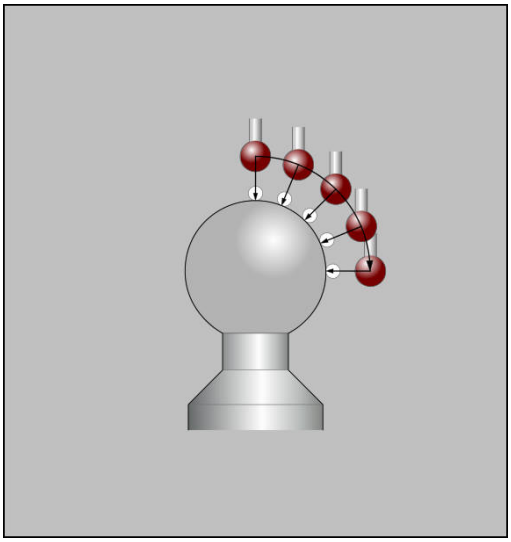
Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre Tableau des palpeurs

17.7 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460)

Le cycle 460 permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille précise de calibration.

Il est en outre possible d'acquérir des données d'étalonnage 3D. Vous aurez pour cela besoin de l'option logicielle 92 "3D-ToolComp". Les données d'étalonnage 3D décrivent le comportement du palpeur en cas de déviation, quel que soit le sens de palpage. Les données d'étalonnage 3D sont sauvegardées sous TNC: \Table\CAL_TS<T-N°>_<T-Idx.>.3DTC. Dans le tableau d'outils, les informations contenues dans la colonne DR2TABLE font référence au tableau 3DTC. Lors de la procédure de palpage, les données d'étalonnage 3D sont alors prises en compte. Cet étalonnage 3D s'avère nécessaire si vous souhaitez atteindre un niveau de précision très élevé avec le cycle 444 "Palpage 3D" (voir "MESURE 3D (cycle 444)", page 605.





Mode opératoire du cycle

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q433**, vous pouvez également effectuer un étalonnage du rayon ou un étalonnage du rayon et de la longueur.

Etalonnage du rayon Q433=0

1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, au-dessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
3 Le premier mouvement de la TNC est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (Q380).
4 La TNC positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpage.
5 La procédure de palpage commence et la TNC lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
6 Une fois l'équateur déterminé, l'étalonnage de rayon commence.
7 Pour finir, la TNC retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Etalonnage du rayon et de la longueur Q433=1

1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, au-dessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
3 Le premier mouvement de la TNC est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (Q380).
4 La TNC positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpage.
5 La procédure de palpage commence et la TNC lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
6 Une fois l'équateur déterminé, l'étalonnage de rayon commence.
7 La TNC retire ensuite le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.
8 La TNC détermine la longueur du palpeur au pôle nord de la bille étalon.
9 A la fin du cycle, la TNC retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q455**, vous pouvez également effectuer un étalonnage 3D.

Etalonnage 3D Q455= 1...30

1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
2 Une fois le rayon/la longueur étalonné(e), la TCN retire le palpeur dans l'axe de palpage. La TNC positionne ensuite le palpeur au-dessus du pôle nord.
3 La procédure de palpage commence du pôle nord jusqu'à l'équateur, en plusieurs petites étapes. Les écarts par rapport à la valeur nominale, et donc un comportement de déviation donné, sont ainsi déterminés.
4 Vous pouvez définir le nombre de points de palpage entre le pôle nord et l'équateur. Ce nombre dépend de la valeur définie au paramètre Q455. Vous pouvez paramétrer une valeur entre 1 et 30. Si vous programmez Q455=0, aucun étalonnage 3D n'aura lieu.
5 Les écarts qui auront été déterminés pendant l'étalonnage sont mémorisés dans un tableau 3DTC.
6 A la fin du cycle, la TNC retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

17.7 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460)

Attention lors de la programmation!

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. En règle générale, le constructeur de la machine initialise le point d'origine de l'outil sur le nez de la broche.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Prépositionner le palpeur de manière à ce qu'il se trouve à peu près au-dessus du centre de la bille.

Si vous programmez Q455=0, la TNC effectuera un étalonnage 3D.

Si vous programmez Q455=1-30, un étalonnage 3D du palpeur sera effectué. Des écarts par rapport au comportement du palpeur pendant une déviation sont alors déterminés par rapport à différents angles. Si vous utilisez le cycle 444, vous devrez d'abord procéder à un étalonnage 3D.

Si vous programmez Q455=1-30, un tableau sera sauvegardé sous TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC. <T-NR> correspond alors au numéro du palpeur et <Idx> à son index.

S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans DR2TABLE), ce tableau sera écrasé.

S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans DR2TABLE), une référence dépendante du numéro de l'outil sera créée et un tableau sera généré en conséquence.

- **Q407 Rayon bille calibr. exact?** : entrer le rayon exact de la bille d'étalonnage utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q423 NOMBRE DE PALPAGES?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 0 à 8
- **Q380 Angle de réf.? (0=axe principal)** (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce qui est actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- **Q433 Etalonner longueur (0/1) ?** : vous définissez ici si la TNC doit, ou non, étalonner la longueur du palpeur après l'étalonnage du rayon :
  0 : ne pas étalonner la longueur du palpeur
  1 : étalonner la longueur du palpeur
- **Q434 Point de réf. pour longueur?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille étalon. La définition n'est indispensable que si l'étalonnage de longueur doit avoir lieu. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q455 Nbre de pts p. l'étalonnage 3D?** Entrer le nombre de points de point de palpage pour l'étalonnage 3D. Il est par exemple judicieux de prévoir 15 points de palpage. La valeur 0 est définie de manière à ce qu'aucun étalonnage 3D n'ait lieu. Lors d'un étalonnage 3D, le comportement du palpeur lors d'une déviation est déterminé à l'aide de différents angles et mémorisé dans un tableau. Vous aurez besoin de la fonction 3D-ToolComp pour l'étalonnage 3D. Plage de programmation : 1 à 30

Séquences CN

```
5 TCH PROBE 460 ETALONNAGE TS
  AVEC UNE BILLE
  Q407=12.5 ;RAYON BILLE
  Q320=0    ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q301=1    ;DEPLAC. HAUT. SECU.
  Q423=4    ;NOMBRE DE PALPAGES
  Q380=+0   ;ANGLE DE REFERENCE
  Q433=0    ;ETALONNAGE
            LONGUEUR
  Q434=-2.5 ;POINT ORIGINE
  Q455=15   ;NBRE POINTS ETAL. 3D
```

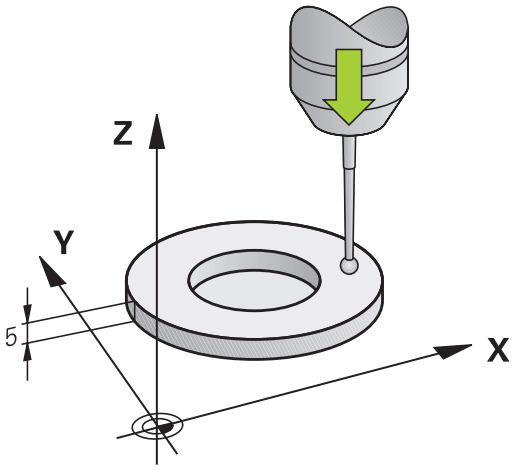
17.8 ETALONNAGE DE LA LONGUEUR TS (cycle 461, DIN/ISO : G461)

Mode opératoire du cycle

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez initialiser le point de référence dans l'axe de broche de sorte que Z=0 sur la table de la machine et pré-positionner le palpeur au dessus de la bague étalon.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

1 La TNC oriente le palpeur vers l'angle **CAL_ANG** du tableau des palpeurs (uniquement si votre palpeur peut être orienté).
2 Partant de la position actuelle, la TNC palpe dans le sens négatif de l'axe de broche, selon l'avance de palpage (colonne **F** du tableau des palpeurs).
3 La TNC ramène ensuite le palpeur à la position de départ en avance rapide (colonne **FMAX** du tableau des palpeurs).



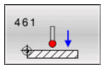
Attention lors de la programmation !

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

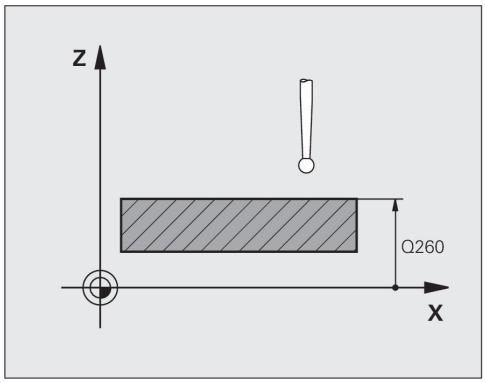
La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. En règle générale, le constructeur de la machine initialise le point d'origine de l'outil sur le nez de la broche.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Point de réf. pour longueur?** (en absolu) : référence pour la longueur (p. ex. hauteur de la bague étalon). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Séquences CN

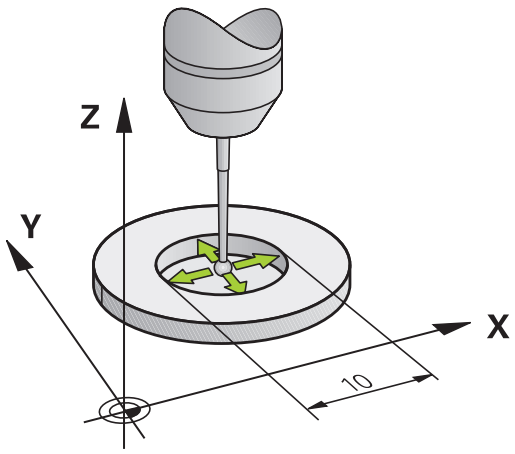
```
5 TCH PROBE 461 ETALONNAGE
    LONGUEUR TS
    Q434=+5    ;POINT ORIGINE
```

17.9 ETALONNAGE DU RAYON TS, INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462)

Mode opératoire du cycle

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, le palpeur doit être pré-positionné au centre de la bague étalon et à la hauteur de mesure souhaitée.

La TNC exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la TNC détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.



Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- orientation impossible ou orientation dans une seule direction. La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise et définit le rayon effectif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (p. ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble) : la TNC effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes orientations possibles (p. ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage, voir "Orientation possible dans deux directions"

ETALONNAGE DU RAYON TS, INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462) 17.9

Attention lors de la programmation !

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

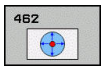
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

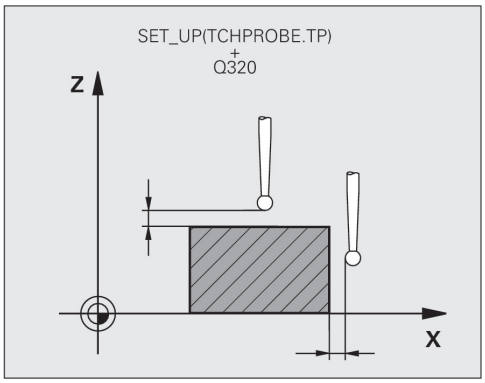
Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de la machine !

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.



- **Q407 Rayon exact tenon calibr. ?** : diamètre de la bague de réglage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q423 NOMBRE DE PALPAGES?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 0 à 8
- **Q380 Angle de réf.? (0=axe principal)** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : 0 à 360,0000



Séquences CN

```
5 TCH PROBE 462 ETALONNAGE TS
    AVEC UNE BAGUE
    Q407=+5     ;RAYON BAGUE
    Q320=+0     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q423=+8     ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q380=+0     ;ANGLE DE REFERENCE
```

17.10 ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463)

Mode opératoire du cycle

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au dessus du tampon de calibration. Positionner le palpeur dans l'axe de palpage, au dessus du mandrin de calibrage, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

La TNC exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la TNC détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite défini lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Dans le cas ou le palpeur permet une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé dans une opération ultérieure.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- orientation impossible ou orientation dans une seule direction. La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise et définit le rayon effectif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t).
- Orientation dans deux directions possible (p. ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble) : la TNC effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes orientations possibles (p. ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage, voir "Orientation possible dans deux directions"

ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463) 17.10

Attention lors de la programmation !

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

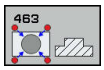
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

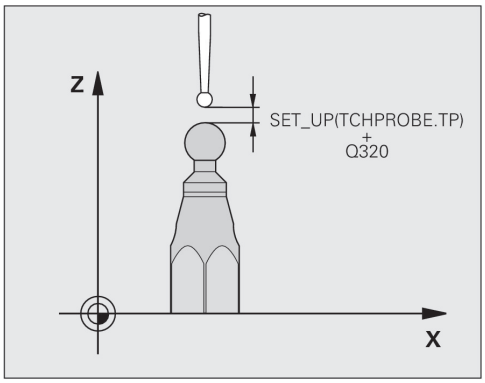
Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de la machine !

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.



- **Q407 Rayon exact tenon calibr. ?** : diamètre de la bague de réglage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- **Q423 NOMBRE DE PALPAGES?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 0 à 8
- **Q380 Angle de réf.? (0=axe principal)** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : 0 à 360,0000



Séquences CN

```
5 TCH PROBE 463 ETALONNAGE TS
    AVEC UN TENON
    Q407=+5     ;RAYON TENON
    Q320=+0     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q301=+1     ;DEPLAC. HAUT. SECU.
    Q423=+8     ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q380=+0     ;ANGLE DE REFERENCE
```

18

Surveillance vidéo de la situation d'usinage VSC (option de logiciel 136)

18.1 Surveillance vidéo de la situation de serrage VSC (option 136)

Principes de base

Pour mettre en œuvre une surveillance vidéo (par caméra) de la situation d'usinage, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Logiciel : option 136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardware : système caméra de HEIDENHAIN

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

La surveillance vidéo de la situation de serrage (option 136 : Visual Setup Control) contrôle la situation de serrage avant et pendant l'usinage, en la comparant à un état nominal de sécurité. Une fois la configuration terminée, plusieurs cycles simples de surveillance automatique vous sont proposés.

Un système vidéo (caméra) enregistre des images de référence de la zone d'usinage actuelle. Avec les cycles 600 **ZONE TRAVAIL GLOBALE** ou 601 **ZONE TRAVAIL LOCALE**, la TNC génère une image de la zone d'usinage et la compare avec les images de référence enregistrées au préalable. Ces cycles peuvent mettre en évidence certaines erreurs dans la zone d'usinage. En présence d'une erreur, il revient alors à l'opérateur de décider si le programme CN doit être poursuivi ou interrompu.

L'utilisation de la fonction VSC présente les avantages suivants :

- La commande est capable de reconnaître les éléments qui se trouvent dans la zone d'usinage au lancement du programme (par ex.des outils ou des moyens de serrage, etc.).
- Si vous souhaitez qu'une pièce soit systématiquement serrée de la même manière (p. ex. avec le trou de perçage en haut à droite), la commande peut vérifier la situation de serrage.
- Vous avez la possibilité de générer une image de la zone d'usinage actuelle à des fins de documentation (p. ex.d'une situation de serrage rarement utilisée)

Termes

L'environnement de la fonction VSC fait appel aux termes suivants :

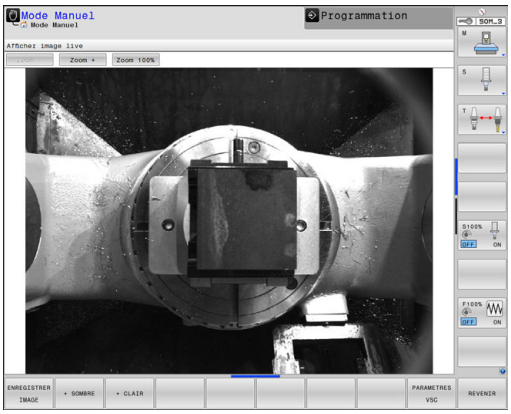
Terme	Explication
Image de référence	Une image de référence montre une situation à l'intérieur de la zone d'usinage qui est considérée comme non dangereuse. Pour cette raison, il est important de ne générer que des images de référence de situations qui ne présentent aucun risque en terme de sécurité.

Terme	Explication
Image moyennée	La commande génère une image moyennée qui tient compte de toutes les images de référence. Lorsqu'elle effectue une analyse, la commande compare les nouvelles images avec l'image moyennée.
Image d'erreur	Si vous enregistrez une image représentant une mauvaise situation (p. ex. si la pièce est mal fixée), vous avez la possibilité de générer une image d'erreur. Il n'est pas judicieux de sélectionner une image d'erreur en même temps qu'une image de référence.
Zone de surveillance	Elle détermine une zone que vous pouvez réduire ou agrandir avec la souris. Lorsqu'elle effectue une analyse avec de nouvelles images, la commande tient compte de cette zone. Les bouts d'images qui se trouvent en dehors de la zone de surveillance n'ont aucune conséquence. Il est également possible de définir plusieurs zones de surveillance. Les zones de surveillance ne sont pas reliées à des images.
Erreurs	Zone d'une image qui présente un écart par rapport à l'état souhaité. Les erreurs se réfèrent toujours soit à l'image (image d'erreur) dans laquelle elles ont été enregistrées, soit à la dernière image analysée.
Phase de surveillance	Pendant la phase de surveillance, aucune image de référence n'est générée. Vous pouvez utiliser le cycle de surveillance automatique de votre zone d'usinage. Au cours de cette phase, la commande n'émet un message d'erreur que si elle constate un écart lors de la comparaison des images.

Générer une image live

En **Mode Manuel**, vous pouvez faire s'afficher l'image actuelle de la caméra comme image live et l'enregistrer.

La commande n'utilise alors pas l'image enregistrée pour le contrôle automatique la situation de serrage. Les images que vous générez dans ce menu peuvent être utilisées à des fins de documentation ou de traçabilité. Vous pouvez donc, par exemple, enregistrer la situation de serrage actuelle. La commande enregistre l'image générée comme fichier .png sous **TNC:\system \visontool\live_view**. Le nom des images sauvegardées se compose de la date et de l'heure de l'enregistrement.



Procédure

Pour enregistrer l'image live de la caméra, procéder comme suit :

- Appuyer sur la softkey **CAMERA**

- Appuyer sur la softkey **VUE LIVE** : la TNC affiche la vue actuelle de la caméra.

- Appuyer sur la softkey **ENREGISTRER IMAGE** pour générer l'image live de la caméra actuelle.

Possibilités qu'offre le mode Image live

La commande propose les options suivantes :

Softkey	Fonction
+ CLAIR	Augmenter la clarté de la caméra Les réglages effectués ici valent uniquement pour le mode Image live et n'influencent aucunement les enregistrements en mode Automatique.
+ SOMBRE	Réduire la clarté de la caméra Les réglages effectués ici valent uniquement pour le mode Image live et n'influencent aucunement les enregistrements en mode Automatique.
PARAMETRES VSC	Configurer le champ de vision de la caméra Consultez le manuel de votre machine ! Ces réglages ne sont autorisés qu'avec le code d'activation.
REVENIR	Revenir à l'écran précédent

Gérer des données de surveillance

En **Mode Manuel**, vous gérez les images des cycles 600 et 601.

Pour gérer des données de surveillance, procéder comme suit :

- Appuyer sur la softkey **CAMERA**

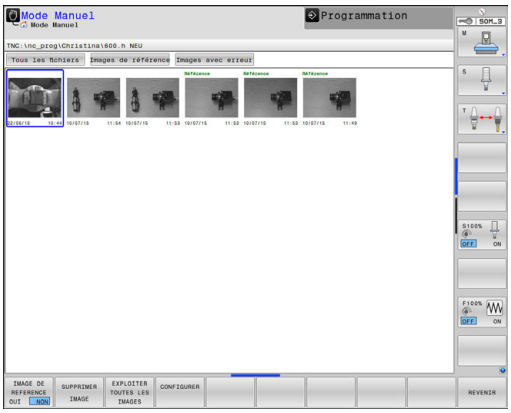
- Appuyer sur la softkey **GESTION DONNEES SURVEILLANCE** : la commande affiche une liste des programmes CN qui font l'objet d'une surveillance.

- Appuyer sur la softkey **OUVRIR** : la commande affiche une liste des points de surveillance.
- Editer les données de votre choix

Sélectionner des données

Vous pouvez sélectionner les boutons de commutation avec la souris. Ces boutons sont là pour faciliter la recherche ou rendre l'affichage plus clair.

- **Tous les fichiers** : pour afficher toutes les images de ce fichier de surveillance
- **Images de référence** : pour afficher uniquement les images de référence
- **Images avec erreur** : pour afficher toutes les images dans lesquelles une erreur a été marquée



Possibilités qu'offre le gestionnaire de données de surveillance

Softkey	Fonction
IMAGE DE REFERENCE OUI NON	Marquer l'image sélectionnée comme image de référence Remarque : Une image de référence montre une situation à l'intérieur de la zone d'usinage qui est considérée comme non dangereuse. Toutes les images de référence sont prises en compte lors de l'analyse. Le fait d'ajouter ou de supprimer une image comme image de référence peut avoir des répercussions sur le résultat de l'analyse d'images.
SUPPRIMER IMAGE	Supprimer une image actuellement sélectionnée
EXPLOITER TOUTES LES IMAGES	Effectuer une analyse automatique d'images La commande effectue une analyse d'images qui dépende des images de référence et des zones de surveillance.
CONFIGURER	Modifier la zone de surveillance et sélectionner les erreurs **Informations complémentaires:** "Configuration", page
REVENIR	Revenir à l'écran précédent Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.

18.1 Surveillance vidéo de la situation de serrage VSC (option 136)

Récapitulatif

La TNC propose deux cycles qui vous permettent de surveiller une situation de serrage en mode **Programmation**, à l'aide d'une caméra :

- Le menu de softkeys affiche – par groupes – toutes les fonctions de palpage disponibles

- Appuyer sur la softkey **SURVEILLANCE AVEC CAMERA**

Softkey	Cycle	Page
	600 **ZONE TRAVAIL GLOBALE**	636
	601 **ZONE TRAVAIL LOCALE**	641

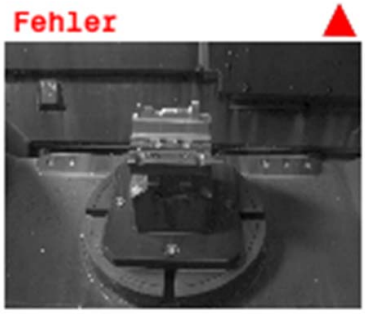
Résultat de l'analyse d'image

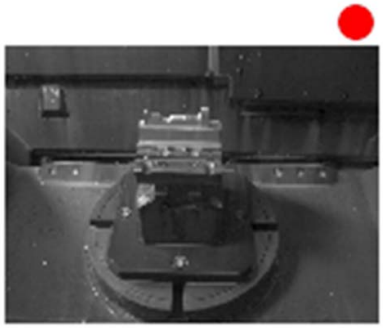
Le résultat de l'analyse d'images dépend de la zone de surveillance et des images de référence. Si vous analysez toutes les images, chaque image sera analysée avec la configuration actuelle et le résultat sera comparé avec les dernières données sauvegardées.

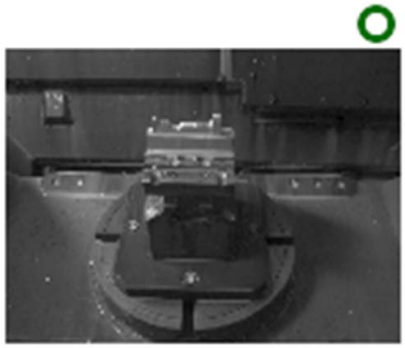
Si vous modifiez la zone de surveillance, ou si vous ajoutez/supprimez des images de référence, les images seront dans ce cas identifiées par le symbole suivant :

- **Triangle** : vous avez modifié les données de surveillance, p. ex. vous avez sélectionnez une image contenant des erreurs comme image de référence ou vous avez supprimé une zone de surveillance. La surveillance est alors devenue insensible.

  Ceci a des conséquences sur les images de référence et sur l'image moyennée. Du fait des modifications apportées à la configuration, la commande n'est plus en mesure de détecter les erreurs jusqu'alors enregistrées dans cette image. Si vous souhaitez poursuivre, valider la sensibilité de la fonction de surveillance ainsi réduite : les nouveaux réglages seront ainsi pris en compte.
- **Cercle entier :** vous avez modifié les données de surveillance, augmentant ainsi la sensibilité de la fonction de surveillance.
- **Cercle vide :** aucun message d'erreur ; tous les écarts enregistrés dans l'image ont été reconnus. La fonction de surveillance ne ne reconnaît pas de contradiction.







Configuration

Les paramètres de la zone de surveillance et de la zone d'erreur(s) peuvent être modifiés à tout moment. En appuyant sur la softkey **CONFIGURER**, vous commutez la barre de softkeys et vous pouvez apporter des modifications à vos paramétrages.

CONFIGURER

- Vous avez la possibilité de modifier les paramétrages que vous avez effectués au préalable. Si vous apportez une modification dans ce menu, il se peut que le résultat de l'analyse d'images varie. Pour toutes les images de référence, c'est la même zone de surveillance qui s'applique. (Pour plus d'informations : voir "Résultat de l'analyse d'image", page 631.)

DESSINER ZONE

- Vous pouvez cliquer sur l'image et dessiner un cadre rectangulaire avec la souris pour définir une nouvelle zone de surveillance. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", page 624.) Si vous définissez des zones de surveillance qui sont éclairées différemment dans un même environnement d'usinage, vous devrez vous attendre à des écarts de contraste qui sont susceptibles de générer des messages d'erreur. Le fait de dessiner une nouvelle zone de surveillance ou de modifier/supprimer une zone déjà existante peut influencer le résultat de l'analyse d'images. La modification des paramètres oblige la TNC à vérifier si les modifications apportées ont une influence sur les images actuelles.

DRAW ERROR

- Vous pouvez cliquer sur l'image et dessiner un cadre rectangulaire avec la souris pour définir une nouvelle zone d'erreur. La zone est affichée en rouge. Il est recommandé de ne sélectionner que les erreurs qui surviennent telles qu'elles à nouveau au même endroit. Il n'est pas judicieux d'identifier les zones contenant des copeau ou du liquide de coupe comme zones d'erreurs. Il faut que les erreurs puissent être 100 % reproductibles. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", page 624.) Si vous définissez des zones de surveillance qui sont éclairées différemment dans un même environnement d'usinage, vous devrez vous attendre à des écarts de contraste qui sont susceptibles de générer des messages d'erreur. Le fait de dessiner une nouvelle zone d'erreur(s) ou de modifier/supprimer une zone d'erreurs déjà existante peut influencer le résultat de l'analyse d'images. La modification des paramètres oblige la TNC à vérifier si les modifications apportées ont une influence sur les images actuelles. Il est également possible de définir plusieurs zones avec erreurs. Il n'est pas judicieux de dessiner des erreurs sur des images de référence.

EXPLOITER IMAGE

- La TNC vérifie si les nouveaux paramètres ont une influence sur cette image, et si oui dans quelle mesure : (pour plus d'informations voir "Résultat de l'analyse d'image", page 631)

EXPLOITER TOUTES LES IMAGES

- La TNC vérifie si les nouveaux paramètres ont une influence sur toutes les images, et si oui dans quelle mesure : (pour plus d'informations, voir "Résultat de l'analyse d'image", page 631)

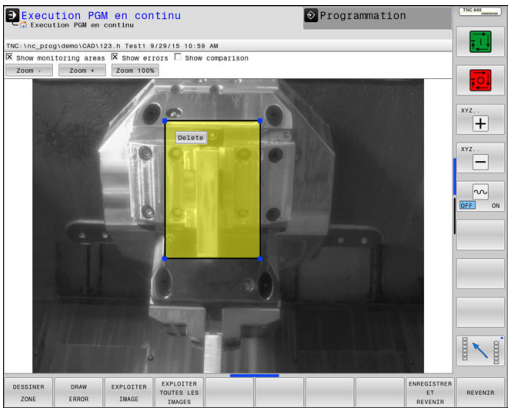
ENREGISTRER ET REVENIR

- Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la TNC effectuera une analyse d’images. (Pour plus d'informations : voir "Résultat de l'analyse d'image", page 631.)

REVENIR

- Rejeter toutes les modifications et revenir à l'écran précédent.

Définir une zone de surveillance



La définition d'une zone de surveillance s'effectue en mode Exécution pas à pas ou Exécution en continu. La TNC vous demande de définir une zone de surveillance. Cette demande apparaît à l'écran dès lors que vous avez lancé le cycle pour la première fois en mode pas à pas ou continu.

Une zone de surveillance se compose d'un ou plusieurs fenêtres que vous pouvez agrandir/réduire avec la souris. La TNC tiendra uniquement compte de ces zones sur l'image. Si une erreur se trouve en dehors de la zone de surveillance, elle ne sera pas détectée. La zone de surveillance est reliée non pas à des images, mais au fichier de surveillance QS600 correspondant. Une zone de surveillance est toujours valable pour toutes les images d'un fichier de surveillance. Toute modification de la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

Les zones de surveillance ne doivent pas se chevaucher.

Pour définir une zone de surveillance :

1 Cliquer sur l'image et utiliser la souris pour dessiner une zone
2 Si vous souhaitez définir plusieurs fenêtres, appuyer sur la softkey **DESSINER ZONE** et répéter cette procédure à l'endroit correspondant.

Une fois que la zone de surveillance a été définie, appuyer par exemple sur la softkey suivante :

▶ Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent

Une message apparaît : **Point de surveillance configuré : sélectionner la softkey !**

L'affichage d'état en haut à droite de l'image indique le nombre minimum d'images de référence, le nombre actuel d'images de référence et le nombre actuel d'images d'erreur(s).

Requêtes possibles

Les cycles de VSC entrent une valeur au paramètre Q601.

Les valeurs suivantes peuvent être programmées :

- Q601 = 1: pas d'erreur
- Q601 = 2: erreur(s)
- Q601 = 3: aucune zone de surveillance n'a été définie ou trop peu d'images de référence ont été enregistrées
- Q601 = 10: erreur interne (absence de signal, erreur de la caméra, etc.)

Le paramètre Q601 peut être utiliser pour des requêtes internes.

> Pour plus d'informations sur les commandes de type si/alors avec les paramètres Q, consulter le chapitre 9.6 du manuel d'utilisation de la TNC 640.

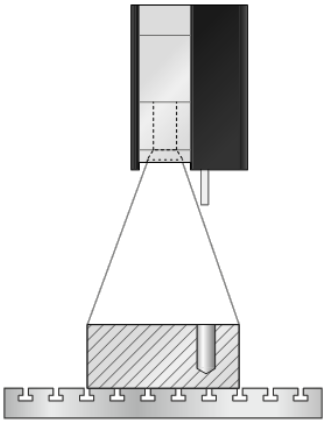
Vous trouverez ci-après une exemple de programmation d'une requête :

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Définition de la pièce brute du cylindre
2 FUNCTION MODE MILL	Activation du mode fraisage
3 TCH PROBE 601 ZONE TRAVAIL LOCALE	Définition du cycle 600
QS600 = OS ;POINT DE SURVEILLANCE	
Q309 = +0 ;ARRET PGM SI ERREUR	
Q613 = +0 ;LAISSER CAMERA OUVERTE	
Q617 = 10 ;IMAGES DE REFERENCE	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Si Q601 = 1, saut au LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Si Q601 = 2, saut au LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Si Q601 = 3, saut au LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Si Q601 = 10, saut au LBL 23
8 TOOL CALL "FRAISE MERE_D75"	Appel d'outil
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programmation de l'usinage
...	
...	
...	
57 LBL 21	Définition du LBL 21
58 STOP	Arrête du programme. L'opérateur peut contrôler la situation dans la zone d'usinage.
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

18.2 Zone d'usinage globale (cycle 600)

Application

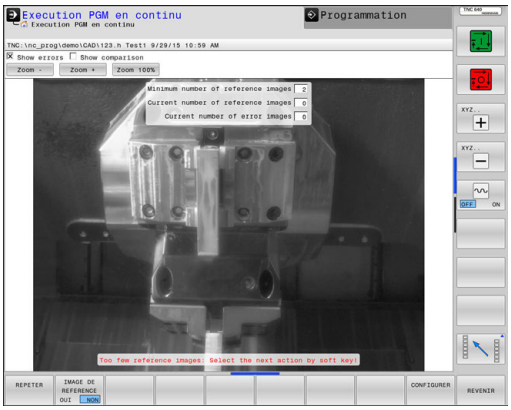
Le cycle 600 "Zone d'usinage globale" vous permet de surveiller la zone d'usinage de votre machine-outil. La TNC génère une image de la zone d'usinage actuelle à partir d'une position que le constructeur de votre machine aura définie. Ensuite, la TNC compare cette image avec les images de référence réalisées au préalable. Au besoin, elle impose une interruption du programme. Ce cycle peut être programmé en fonction du cas d'application et il est possible de prédéfinir une ou plusieurs zones de surveillance. Le cycle 600 intervient dès sa définition : il n'a pas besoin d'être appelé. Pour pouvoir travailler avec la surveillance vidéo, vous devez générer des images de référence au préalable (plus d'informations voir "Générer des images de référence", page 636) et définir une zone de surveillance (plus d'informations voir "Phase de surveillance", page 639).



Générer des images de référence

La TNC commence par générer des images de référence à partir du moment où vous lancez le cycle pour la première fois en mode pas à pas ou continu.

Le déroulement de cycle décrit ci-après est valable tant que la TNC n'a pas enregistré suffisamment d'images de référence. Le nombre d'images de référence est à définir au paramètre Q617 duc cycle.



Déroulement du cycle

1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale.
2 La TNC ouvre automatiquement le cache de la caméra.
3 La TNC génère une image de la situation actuelle et l'affiche à l'écran.
4 Lors de la première exécution de ce cycle, le message suivant apparaît en bas de l'écran : "**Point de surveillance non configuré : dessiner les zones !**"
5 Définir la zone de surveillance. (Pour plus d'informations : voir "Définir une zone de surveillance", page 634.)
6 Vous pouvez choisir d'enregistrer l'image actuelle comme image de référence ou comme image d'erreur. Vous pouvez aussi modifier la zone de surveillance. (Pour plus d'informations, voir "Configuration").
7 Appuyer sur la softkey **REVENIR**.
8 Pour finir, la TNC replace le cache de la caméra en position fermé.
9 Appuyer sur Start CN et exécuter votre programme comme d'habitude.

Une fois que la zone de surveillance a été définie, vous pourrez sélectionner les softkeys suivantes à côté de la softkey **REVENIR** :

REPETER

- La TNC mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la TNC effectuera une analyse d'images. (voir "Résultat de l'analyse d'image")

IMAGE DE REFERENCE

- En haut à droite de l'affichage d'état, le mot "Référence" apparaît. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image de référence. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE D'ERREUR** est grisée. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", page 624.)

IMAGE D'ERREUR

- En haut à droite de l'affichage d'état, le mot "Erreur" apparaît. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image d'erreur. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE DE REFERENCE** est grisée. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", page 624.)

CONFIGURER

- La barre de softkeys est commutée. Vous pouvez alors modifier des paramétrages (de la zone de surveillance et de la sensibilité) effectués au préalable. Toute modification apportée dans ce menu peut avoir des répercussions sur toutes vos images. (Pour plus d'informations : voir "Configuration", page 632.)

REVENIR

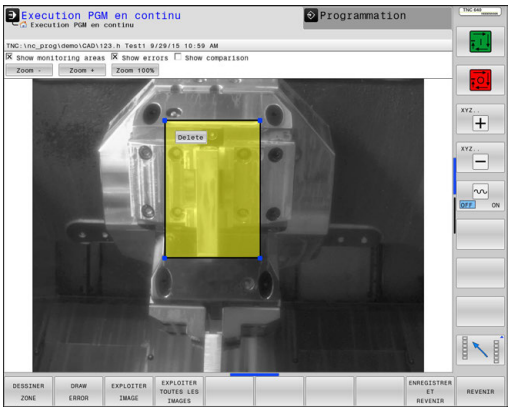
- La TNC mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la TNC effectuera une analyse d'images. (Pour plus d'informations : "Résultat de l'analyse d'image".)

Dès lors que la TNC a généré au moins une image de référence, elle effectue une analyse des images et affiche les erreurs détectées. Si aucune erreur n'est détectée, le message suivant apparaît : **Images de réf. insuff. : choisir l action suivante par softkey !**. Ce message n'apparaît plus dès lors que le nombre d'images de référence indiqué au paramètre Q617 a été atteint.

La TNC génère une image moyennée à partir de toutes les images de référence. Lors de l'analyse, les nouvelles images sont comparées à l'image moyennée, en tenant compte de la variance. Le cycle cesse de s'interrompre dès lors qu'il y a suffisamment d'images de référence disponibles.

Définir une zone de surveillance

La définition d'une zone de surveillance s'effectue en mode Exécution pas à pas ou Exécution en continu. La TNC vous demande de définir une zone de surveillance. Cette demande apparaît à l'écran dès lors que vous avez lancé le cycle pour la première fois en mode pas à pas ou continu.



Une zone de surveillance se compose d'un ou plusieurs fenêtres que vous pouvez agrandir/réduire avec la souris. La TNC tiendra uniquement compte de ces zones sur l'image. Si une erreur se trouve en dehors de la zone de surveillance, elle ne sera pas détectée. La zone de surveillance est reliée non pas à des images, mais au fichier de surveillance QS600 correspondant. Une zone de surveillance est toujours valable pour toutes les images d'un fichier de surveillance. Toute modification de la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

Les zones de surveillance ne doivent pas se chevaucher.

Pour définir une zone de surveillance :

1 Cliquer sur l'image et utiliser la souris pour dessiner une zone
2 Si vous souhaitez définir plusieurs fenêtres, appuyer sur la softkey **DESSINER ZONE** et répéter cette procédure à l'endroit correspondant.

Une fois que la zone de surveillance a été définie, appuyer par exemple sur la softkey suivante :

▶ Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent

Une message apparaît : **Point de surveillance configuré : sélectionner la softkey !**

L'affichage d'état en haut à droite de l'image indique le nombre minimum d'images de référence, le nombre actuel d'images de référence et le nombre actuel d'images d'erreur(s).

Phase de surveillance

Déroulement du cycle : phase de surveillance

1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale. La broche principale est amenée jusqu'à une position définie par le constructeur de la machine.
2 Une fois que la TNC a atteint cette position, elle ouvre automatiquement le cache de la caméra.
3 La TNC génère une image de la situation actuelle.
4 Il s'ensuit une comparaison entre l'image moyennée et l'image de la variance (pour plus d'informations, voir "Principes de base", page 624).
5 Si une "erreur" (un écart) a été détectée comme telle par la TNC, celle-ci est dès lors susceptible d'imposer une interruption de programme (pour plus d'informations, voir "Principes de base", page 624). Si Q309=1, alors la TNC affiche l'image à l'écran après avoir détecté une erreur. Si Q309=0, alors aucune image n'est affichée à l'écran et le programme n'est pas interrompu.
6 Pour finir, la TNC replace le cache de la caméra en position fermée.

Attention lors de la programmation !

Outre l'attribut "Image de référence", vous pouvez également doter vos images de l'attribut "Image d'erreur". Une telle affectation est susceptible d'avoir une influence sur l'analyse des images.

Pour cette raison, veuillez tenir compte des informations suivantes :

- Une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur.

Toute modification apportée à la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

- Pour cette raison, il est préférable de ne définir qu'une seule fois la zone de surveillance au début et de n'apporter que quelques modifications, voire aucune, par la suite.

Le nombre d'images de référence a une influence sur la précision de l'analyse d'images. Ainsi, un nombre élevé d'images de référence aura une influence positive sur la qualité de l'analyse.

- Entrer un nombre pertinent d'images de référence au paramètre Q617. (valeur indicative : 10 images).
- Vous pouvez également générer plus d'images de référence que le nombre indiqué au paramètre Q617..

Votre machine doit avoir été préparée pour une surveillance par caméra !

Risque de contamination de la caméra à cause de la position ouverte du cache de la caméra définie au paramètre Q613.
Les images générées risquent alors d'être floues et la caméra risque d'être endommagée.

Régler le cache de la caméra en position fermée avant de poursuivre l'usinage.

Risque de collision en cas de positionnement automatique de la caméra.
La caméra et la machine risquent d'être endommagées.

Consulter le constructeur de votre machine pour savoir à quel endroit pré-positionner la caméra.
Le constructeur de la machine prédéfinit les coordonnées de positionnement du cycle 600.

Paramètres du cycle

- **QS600** (paramètre string) **Nom du point de surveillance?** : entrer le nom de votre fichier de surveillance.
- **Q616 Avance pour positionnement?** : avance avec laquelle la TNC positionne la caméra. La TNC approche alors une position qui a été définie par le constructeur de la machine.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : (0/1) définir si la TNC exécute un arrêt de PGM après avoir détecté une erreur.
  0: Le programme n'est pas arrêté si une erreur est détectée. Même si toutes les images de référence n'ont pas encore été générées, le programme n'est pas arrêté. L'image générée n'est alors pas affichée à l'écran. Le paramètre Q601 est également décrit avec Q309=0.
  1: Si une erreur a été détectée, le programme est arrêté et l'image générée s'affiche à l'écran. Si le nombre d'images de référence est encore insuffisant, chaque nouvelle image sera affichée à l'écran jusqu'à ce que la TNC dispose d'un nombre suffisant d'images de référence. Si une erreur est détectée, la TNC émet un message d'erreur.
- **Q617 Nombre d'images de référence?** : nombre d'images de référence qui sont nécessaires à la TNC pour effectuer une surveillance.

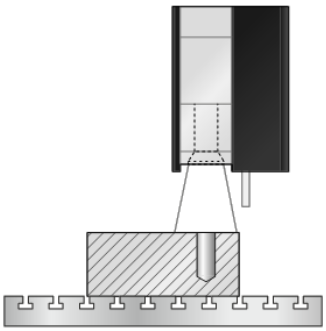
Séquences CN

```
4 TCH PROBE 600 ZONE TRAVAIL
    GLOBALE
    QS600="OS";POINT DE
               SURVEILLANCE
    Q616=500  ;AVANCE
               POSITIONNEMENT
    Q309=1    ;ARRET PGM SI ERREUR
    Q617=10   ;IMAGES DE REFERENCE
```

18.3 Zone d'usinage locale (cycle 601)

Application

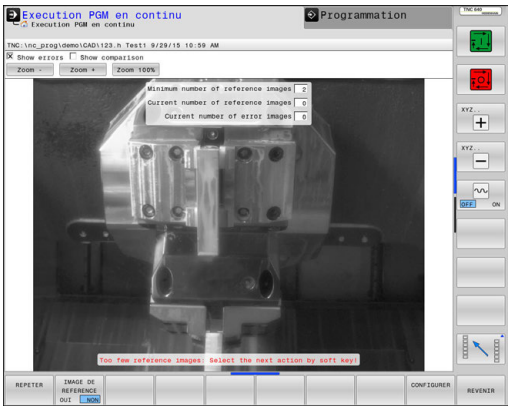
Le cycle 601 "Zone d'usinage locale" vous permet de surveiller la zone d'usinage de votre machine-outil. La TNC génère une image de la zone d'usinage actuelle à partir de la position à laquelle la broche se trouve au moment de l'appel du cycle. Ensuite, la TNC compare cette image avec les images de référence réalisées au préalable. Au besoin, elle impose une interruption du programme. Ce cycle peut être programmé en fonction du cas d'application et il est possible de prédéfinir une ou plusieurs zones de surveillance. Le cycle 601 intervient dès sa définition : il n'a pas besoin d'être appelé. Pour pouvoir travailler avec la surveillance vidéo, vous devez générer des images de référence au préalable (plus d'informations voir "Générer des images de référence") et définir une zone de surveillance (plus d'informations voir "Phase de surveillance", page 644).



Générer des images de référence

La TNC commence par générer des images de référence à partir du moment où vous lancez le cycle pour la première fois en mode pas à pas ou continu.

Le déroulement de cycle décrit ci-après est valable tant que la TNC n'a pas enregistré suffisamment d'images de référence. Le nombre d'images de référence est à définir au paramètre Q617 duc cycle.



Déroulement du cycle

1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale.
2 La TNC ouvre automatiquement le cache de la caméra.
3 La TNC génère une image de la situation actuelle et l'affiche à l'écran.
4 Lors de la première exécution de ce cycle, le message suivant apparaît en bas de l'écran : "**Point de surveillance non configuré : dessiner les zones !**"
5 Définir la zone de surveillance. (Pour plus d'informations : voir "Définir une zone de surveillance", page 634.)
6 Vous pouvez choisir d'enregistrer l'image actuelle comme image de référence ou comme image d'erreur. Vous pouvez aussi modifier la zone de surveillance. (Pour plus d'informations, voir "Configuration").
7 Appuyer sur la softkey **REVENIR**.
8 Pour finir, la TNC replace le cache de la caméra en position fermé.
9 Appuyer sur Start CN et exécuter votre programme comme d'habitude.

Une fois que la zone de surveillance a été définie, vous pourrez sélectionner les softkeys suivantes à côté de la softkey **REVENIR** :

REPETER

- La TNC mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la TNC effectuera une analyse d'images. (voir "Résultat de l'analyse d'image")

IMAGE DE REFERENCE

- En haut à droite de l'affichage d'état, le mot "Référence" apparaît. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image de référence. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE D'ERREUR** est grisée. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", page 624.)

IMAGE D'ERREUR

- En haut à droite de l'affichage d'état, le mot "Erreur" apparaît. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image d'erreur. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE DE REFERENCE** est grisée. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", page 624.)

CONFIGURER

- La barre de softkeys est commutée. Vous pouvez alors modifier des paramétrages (de la zone de surveillance et de la sensibilité) effectués au préalable. Toute modification apportée dans ce menu peut avoir des répercussions sur toutes vos images. (Pour plus d'informations : voir "Configuration", page 632.)

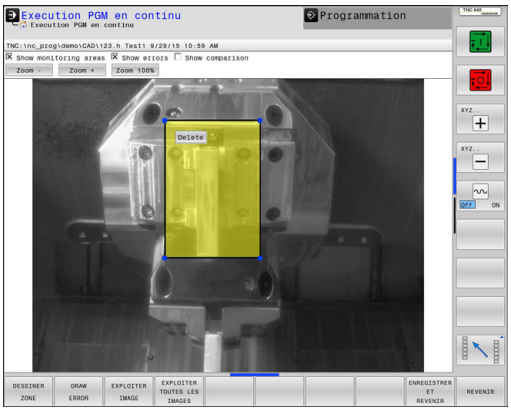
REVENIR

- La TNC mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la TNC effectuera une analyse d'images. (Pour plus d'informations : "Résultat de l'analyse d'image".)

Dès lors que la TNC a généré au moins une image de référence, elle effectue une analyse des images et affiche les erreurs détectées. Si aucune erreur n'est détectée, le message suivant apparaît : **Images de réf. insuff. : choisir l action suivante par softkey !**. Ce message n'apparaît plus dès lors que le nombre d'images de référence indiqué au paramètre Q617 a été atteint.

La TNC génère une image moyennée à partir de toutes les images de référence. Lors de l'analyse, les nouvelles images sont comparées à l'image moyennée, en tenant compte de la variance. Le cycle cesse de s'interrompre dès lors qu'il y a suffisamment d'images de référence disponibles.

Définir une zone de surveillance



La définition d'une zone de surveillance s'effectue en mode Exécution pas à pas ou Exécution en continu. La TNC vous demande de définir une zone de surveillance. Cette demande apparaît à l'écran dès lors que vous avez lancé le cycle pour la première fois en mode pas à pas ou continu.

Une zone de surveillance se compose d'un ou plusieurs fenêtres que vous pouvez agrandir/réduire avec la souris. La TNC tiendra uniquement compte de ces zones sur l'image. Si une erreur se trouve en dehors de la zone de surveillance, elle ne sera pas détectée. La zone de surveillance est reliée non pas à des images, mais au fichier de surveillance QS600 correspondant. Une zone de surveillance est toujours valable pour toutes les images d'un fichier de surveillance. Toute modification de la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

Les zones de surveillance ne doivent pas se chevaucher.

Pour définir une zone de surveillance :

1 Cliquer sur l'image et utiliser la souris pour dessiner une zone
2 Si vous souhaitez définir plusieurs fenêtres, appuyer sur la softkey **DESSINER ZONE** et répéter cette procédure à l'endroit correspondant.

Une fois que la zone de surveillance a été définie, appuyer par exemple sur la softkey suivante :

▶ Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent

Une message apparaît : **Point de surveillance configuré : sélectionner la softkey !**

L'affichage d'état en haut à droite de l'image indique le nombre minimum d'images de référence, le nombre actuel d'images de référence et le nombre actuel d'images d'erreur(s).

Phase de surveillance

Le déroulement de cycle décrit ci-après est valable tant que la TNC n'a pas généré un nombre suffisant d'images de référence.

Déroulement du cycle : phase de surveillance

1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale.
2 La TNC ouvre automatiquement le cache de la caméra.
3 La TNC génère une image de la situation actuelle.
4 Il s'ensuit une comparaison entre l'image moyennée et l'image de la variance (pour plus d'informations, voir "Principes de base", page 624).
5 Si une "erreur" (un écart) a été détectée comme telle par la TNC, celle-ci est dès lors susceptible d'imposer une interruption de programme (pour plus d'informations, "Résultat de l'analyse d'image"). Si Q309=1, la TNC affiche l'image à l'écran après avoir détecté l'erreur. Si Q309=0, alors aucune image n'est affichée à l'écran et le programme n'est pas interrompu.
6 Selon ce qui a été défini au paramètre Q613, la TNC fait en sorte que le cache de la caméra se trouver en position ouverte ou fermée.

Attention lors de la programmation !

Outre l'attribut "Image de référence", vous pouvez également doter vos images de l'attribut "Image d'erreur". Une telle affectation est susceptible d'avoir une influence sur l'analyse des images.

Pour cette raison, veuillez tenir compte des remarques suivantes :

- Une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur.

Toute modification apportée à la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

- Pour cette raison, il est préférable de ne définir qu'une seule fois la zone de surveillance au début et de n'apporter que quelques modifications, voire aucune, par la suite.

Le nombre d'images de référence a une influence sur la précision de l'analyse d'images. Ainsi, un nombre élevé d'images de référence aura une influence positive sur la qualité de l'analyse.

- Entrer un nombre pertinent d'images de référence au paramètre Q617. (valeur indicative : 10 images)
- Vous pouvez également générer plus d'images de référence que le nombre indiqué au paramètre Q617.

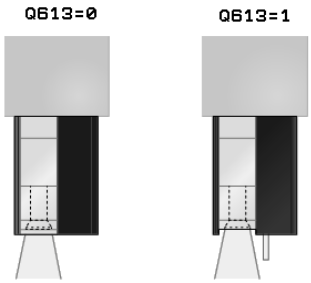
Votre machine doit avoir été préparée pour une surveillance par caméra !

Risque de contamination de la caméra à cause de la position ouverte du cache de la caméra définie au paramètre Q613.
Les images générées risquent alors d'être floues et la caméra risque d'être endommagée.

Régler le cache de la caméra en position fermée avant de poursuivre l'usinage.

Paramètres du cycle

- **QS600** (paramètre string) **Nom du point de surveillance?** : entrer le nom de votre fichier de surveillance.
- **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : (0/1) définir si la TNC exécute un arrêt de PGM après avoir détecté une erreur.
  0: Le programme n'est pas arrêté si une erreur est détectée. Même si toutes les images de référence n'ont pas encore été générées, le programme n'est pas arrêté. L'image générée n'est alors pas affichée à l'écran. Le paramètre Q601 est également décrit avec Q309=0.
  1: Si une erreur a été détectée, le programme est arrêté et l'image générée s'affiche à l'écran. Si le nombre d'images de référence est encore insuffisant, chaque nouvelle image sera affichée à l'écran jusqu'à ce que la TNC dispose d'un nombre suffisant d'images de référence. Si une erreur est détectée, la TNC émet un message d'erreur.
- **Q613 Laisser couvercle caméra ouvert?** : (0/1) vous définissez si la TNC doit, ou non, fermer le cache de la caméra.
  0 : La TNC positionne le cache en position fermée une fois que le cycle 601 a été exécuté.
  1: La TNC laisse le cache de la caméra en position ouverte une fois que le cycle 601 a été exécuté. Cette fonction est utile si vous envisagez de générer à nouveau une image de la zone d'usinage à une autre position après le premier appel du cycle 601. Pour cela, programmez la nouvelle position dans une séquence linéaire et appelez le cycle 601 avec un nouveau point de surveillance. Programmez Q613=0 avant de poursuivre l'usinage par enlèvement de copeaux.
- **Q617 Nombre d'images de référence?** : nombre d'images de référence qui sont nécessaires à la TNC pour effectuer une surveillance.



Séquences CN

4 TCH PROBE 601 ZONE D'USINAGE LOCALE	
QS600="OS";	POINT DE SURVEILLANCE
Q309=+1	;ARRET PGM SI ERREUR
Q613=0	;LAISSER CAMERA OUVERTE
Q617=10	;IMAGES DE REFERENCE

19

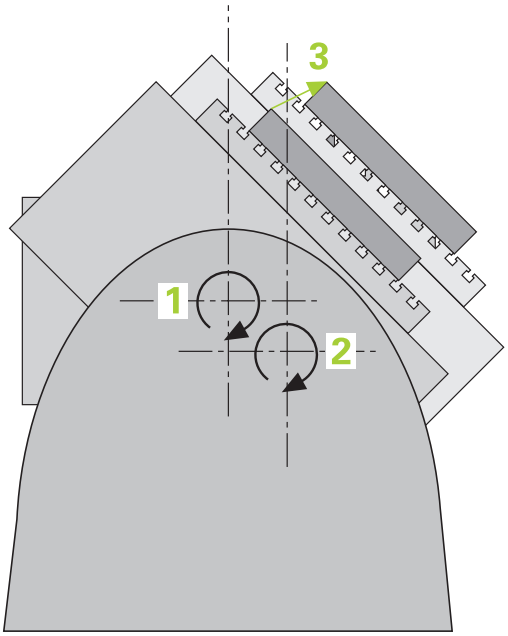
Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique

19.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt)

Principes

Les exigences en matière de précision ne cessent de croître, en particulier pour l'usinage 5 axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites avec une précision reproductible, y compris sur de longues périodes.

Lors d'un usinage sur plusieurs axes, l'origine des erreurs provient - entre autres - des différences entre le modèle cinématique enregistré dans la commande numérique (voir figure de droite 1) et les conditions cinématiques réellement présentes sur la machine (voir figure de droite 2). Pendant le positionnement des axes rotatifs, ces écarts entraînent un défaut sur la pièce (voir figure de droite 3). Un modèle doit être créé en étant le plus proche possible de la réalité.

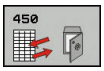


La nouvelle fonction **KinematicsOpt** de la TNC est un composant essentiel qui répond à ces exigences complexes : un cycle de palpage 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine, que les axes rotatifs soient associés à un plateau circulaire ou à une tête pivotante. Une bille étalon est fixée à un emplacement quelconque de la table de la machine et mesurée avec la résolution définie. Lors de la définition du cycle, il suffit de définir, distinctement pour chaque axe rotatif, la plage que vous voulez mesurer.

La TNC détermine la précision statique d'inclinaison avec les valeurs mesurées. Le logiciel minimise les erreurs de positionnement résultant des mouvements d'inclinaison. A la fin de la mesure, il mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine du tableau de la cinématique.

Résumé

La TNC propose des cycles permettant de sauvegarder, restaurer, contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de votre machine :

Softkey	Cycle	Page
	450 **SAUVEG. CINEMATIQUE** Sauvegarde automatique et restauration des cinématiques	651
	451 **MESURE CINEMATIQUE** Contrôle automatique ou optimisation de la cinématique de la machine	654
	452 **COMPENSATION PRESET** Contrôle automatique ou optimisation de la cinématique de la machine	669

19.2 Conditions requises

Pour pouvoir utiliser KinematicsOpt, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les options de logiciel 48 (KinematicsOpt), 8 (option de logiciel 1) et 17 (Touch probe function) doivent être activées
- Le palpeur 3D utilisé pour l'opération doit être étalonné
- Les cycles ne peuvent être exécutés qu'avec l'axe d'outil Z
- Une bille étalon (diamètre connu avec précision) suffisamment rigide doit être fixée à n'importe quel emplacement sur la table de la machine. HEIDENHAIN préconise l'utilisation des billes étalons HEIDENHAIN **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02) . Elles témoignent d'une grande rigidité et sont conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.
- La description de la cinématique de la machine doit être intégralement et correctement définie. Les cotes de transformation doivent être enregistrées avec une précision d'environ 1 mm
- La machine doit être étalonnée géométriquement et intégralement (opération réalisée par le constructeur de la machine lors de sa mise en route)
- Pour **CfgKinematicsOpt**, le constructeur de la machine doit avoir configuré les paramètres machine dans les données de configuration. **maxModification** définit le seuil de tolérance au delà duquel la TNC affiche un message informant que les modifications apportées aux données de la cinématique dépassent cette valeur limite. **maxDevCalBall** définit la taille que peut avoir le rayon de la bille étalon dans le paramètre de cycle programmé. **mStrobeRotAxPos** définit une fonction M mise au point par le constructeur de la machine qui permettra de positionner les axes rotatifs.

Attention lors de la programmation!

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

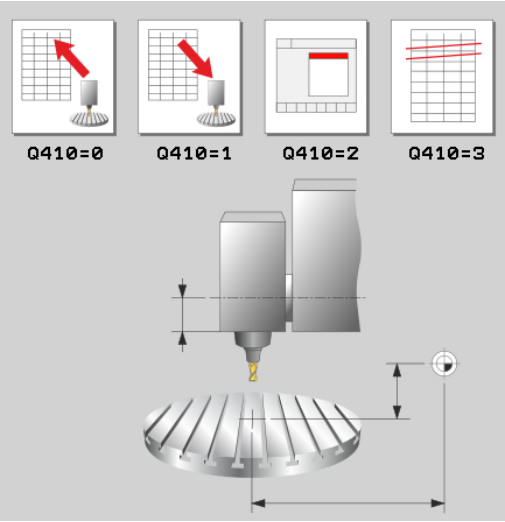
Si une fonction M est définie au paramètre **mStrobeRotAxPos**, vous devrez positionner l'axe rotatif à 0 degré (système EFF) avant de démarrer un des cycles KinematicsOpt (sauf 450).

Si les paramètres machine ont été modifiés par les cycles KinematicsOpt, la commande doit être redémarrée. Sinon, il peut y avoir, dans certaines conditions, un risque de perte des modifications.

19.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 450 permet de sauvegarder la cinématique courante de la machine ou de restaurer une cinématique préalablement sauvegardée. Les données mémorisées peuvent être affichées et effacées. Au total 16 emplacements de mémoire sont disponibles.



Attention lors de la programmation !

Avant d'optimiser une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique courante. Avantage :

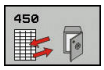
- Si le résultat ne correspond pas à votre attente ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.

Remarques à propos du mode **Créer** :

- Par principe, la TNC ne peut restaurer les données sauvegardées que dans une description cinématique identique.
- Une modification de la cinématique modifie toujours la valeur Preset. Si nécessaire, réinitialiser le Preset

19.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option)

Paramètres du cycle



- **Q410 Mode (0/1/2/3)?** : vous définissez ici si vus souhaitez sauvegarder ou restaurer une cinématique :
  0 : sauvegarder une cinématique active
  1 : restaurer une cinématique sauvegardée
  2 : afficher l'état de mémoire actuel
  3 : supprimer une séquence de données
- **Q409/QS409 Désignation du jeu de données?** : numéro ou nom de l'identifiant de la séquence de données. Lors de la programmation, vous pouvez entrer des valeurs de 0 à 99999 et des lettres limitées à 16 caractères. Au total 16 emplacements mémoires sont disponibles. Le paramètre Q409 n'est affecté à aucune fonction si le mode 2 est sélectionné. Dans les modes 1 et 3 (création et suppression), vous pouvez utiliser des variables (métacaractères) pour effectuer des recherches. Si la TNC trouve plusieurs séquences de données possibles du fait des métacaractères, elle restaure les valeurs moyennes des données (mode 1) ou supprime toutes les séquences de données sélectionnées après confirmation (mode 3). Pour effectuer des recherches, vous pouvez recourir aux métacaractères suivants :
  ? : un seul caractère inconnu
  $: un seul caractère alphabétique (une lettre)
  # : un seul chiffre inconnu
  ***** : une chaîne de caractères de la longueur de votre choix

Sauvegarde de la cinématique courante

```
5 TCH PROBE 450 SAUVEG.
    CINEMATIQUE
    Q410=0      ;MODE
    Q409=947    ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Restauration des jeux de données

```
5 TCH PROBE 450 SAUVEG.
    CINEMATIQUE
    Q410=1      ;MODE
    Q409=948    ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Afficher tous les jeux de données mémorisés

```
5 TCH PROBE 450 SAUVEG.
    CINEMATIQUE
    Q410=2      ;MODE
    Q409=949    ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Effacer des jeux de données

```
5 TCH PROBE 450 SAUVEG.
    CINEMATIQUE
    Q410=3      ;MODE
    Q409=950    ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Fonction de fichier journal

Après avoir exécuté le cycle 450, la TNC génère un fichier journal (**TCHPRAUTO.HTML**) contenant les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Nom du programme CN depuis lequel le cycle est exécuté.
- Identificateur de la cinématique courante
- Outil actif

Les autres données du protocole dépendent du mode sélectionné :

- Mode 0 : enregistrement dans un fichier journal de toutes les données d'axes et transformations de la chaîne cinématique que la TNC a sauvegardées
- Mode 1 : enregistrement dans un fichier journal de toutes les transformations antérieures et postérieures à la restauration
- Mode 2 : liste des jeux de données mémorisés
- Mode 3 : liste des jeux de données effacés

Remarques sur le maintien des données

La TNC mémorise les données sauvegardées dans le fichier **TNC:\table\DATA450.KD**. Ce fichier peut par exemple être sauvegardé sur un PC externe avec **TNCREMO**. Si le fichier est effacé, les données sauvegardées sont également perdues. Une modification manuelle des données du fichier peut avoir comme conséquence de corrompre les jeux de données et de les rendre inutilisables.

Si le fichier **TNC:\table\DATA450.KD** n'existe pas, il est créé automatiquement lors de l'exécution du cycle 450.

Pensez à supprimer les fichiers intitulés **TNC:\table\DATA450.KD** qui seraient éventuellement vides avant de lancer le cycle 450. Si le tableau de mémoire vide disponible (**TNC:\table\DATA450.KD**) ne contient aucune ligne, le fait d'exécuter le cycle 450 génère un message d'erreur. Dans ce cas, supprimer le tableau de mémoire vide et exécuter à nouveau le cycle.

Ne pas apporter de modifications manuelles à des données qui ont été sauvegardées.

Sauvegarder le fichier **TNC:\table\DATA450.KD** pour pouvoir le restaurer si nécessaire (par exemple, si votre support de données est défectueux).

19.4 MESURE DE LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 451 permet de contrôler et, au besoin, d'optimiser la cinématique de votre machine. A l'aide d'un palpeur 3D TS, vous mesurez une bille étalon HEIDENHAIN que vous fixez sur la table de la machine.

> HEIDENHAIN préconise l'utilisation des billes étalons **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02). Elles témoignent d'une grande rigidité et sont conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

La TNC détermine la précision statique d'inclinaison. Le logiciel minimise les erreurs dans l'espace résultant des mouvements d'inclinaison et, à la fin de la mesure, mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine correspondantes de la description cinématique.

1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
2 En mode manuel, initialisez le point de référence au centre de la bille ou si **Q431=1** ou **Q431=3**, positionnez manuellement le palpeur dans son axe, au dessus de la bille étalon et dans le plan d'usinage, au centre de la bille.
3 Sélectionnez le mode Exécution de programme et démarrez le programme d'étalonnage.
4 La TNC mesure automatiquement tous les axes rotatifs les uns après les autres, selon la résolution souhaitée.
5 La TNC mémorise les valeurs de mesure dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le transfert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant

Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à mesurer résulte de l'angle initial et de l'angle final que vous avez définis dans le cycle. Une mesure de référence est réalisée automatiquement à 0°.

Choisir l'angle initial et l'angle final de manière à ce que la TNC n'ait pas à mesurer deux fois la même position. La double mesure de point (par ex. position de mesure +90° et -270°) n'est pas judicieuse mais n'occasionne pas de message d'erreur.

- Exemple : angle initial = +90°, angle final = -90°
  - Angle initial = +90°
  - Angle final = -90°
  - Nombre de points de mesure = 4
  - Incrément angulaire calculé = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Point de mesure 1 = +90°
  - Point de mesure 2 = +30°
  - Point de mesure 3 = -30°
  - Point de mesure 4 = -90°
- Exemple : angle initial = +90°, angle final = +270°
  - Angle initial = +90°
  - Angle final = +270°
  - Nombre de points de mesure = 4
  - Incrément angulaire calculé = (270 – 90) / (4–1) = +60°
  - Point de mesure 1 = +90°
  - Point de mesure 2 = +150°
  - Point de mesure 3 = +210°
  - Point de mesure 4 = +270°

Machines avec axes à denture Hirth

Attention, risque de collision!

Pour le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. Par conséquent, prévoir une distance d'approche suffisante pour éviter toute collision entre le palpeur et la bille étalon. Dans le même temps, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place pour un positionnement à la distance d'approche (fin de course logiciel).

Définir une hauteur de retrait **Q408** supérieure à 0 si l'option de logiciel 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) n'est pas disponible.

Si nécessaire, la TNC arrondit les positions de mesure pour qu'elles correspondent au crantage Hirth (en fonction de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de points de mesure).

En fonction de la configuration de la machine, la TNC peut ne pas positionner automatiquement les axes rotatifs. Dans ce cas, vous avez besoin d'une fonction M spéciale du constructeur de la machine pour déplacer les axes rotatifs. Pour cela, le constructeur de la machine doit avoir enregistré le numéro de la fonction M au paramètre machine mStrobeRotAxPos.

Les positions de mesure sont calculées à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de mesures pour l'axe concerné et la denture Hirth.

Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :

Angle initial **Q411** = -30

Angle final **Q412** = +90

Nombre de points de mesure **Q414** = 4

Denture Hirth = 3°

Incrément angulaire calculé = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Incrément angulaire calculé = (90 - -30) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40

Position de mesure 1 = Q411 + 0 * incrément angulaire = -30° --> -30°

Position de mesure 2 = Q411 + 1 * incrément angulaire = +10° --> 9°

Position de mesure 3 = Q411 + 2 * incrément angulaire = +50° --> 51°

Position de mesure 4 = Q411 + 3 * incrément angulaire = +90° --> 90°

Choisir le nombre des points de mesure

Pour gagner du temps, vous pouvez procéder à une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1-2).

Vous exécutez ensuite une optimisation fine avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un plus grand nombre de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. Idéalement, il est conseillé de répartir régulièrement les points de mesure sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Nous conseillons donc de mesurer un axe sur une plage d'inclinaison de 0-360° avec 3 points de mesure à 90°, 180° et 270°. Définissez alors un angle initial de 90° et un angle final de 270°.

Si vous désirez contrôler la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode **Contrôler**.

Si un point de mesure est défini à 0°, celui-ci est ignoré car avec 0°, l'opération suivante est toujours la mesure de référence.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine

En principe, vous pouvez fixer la bille étalon à n'importe quel endroit accessible sur la table de la machine, mais également sur les dispositifs de serrage ou les pièces. Les facteurs suivants peuvent influencer positivement le résultat de la mesure :

- machines avec plateau circulaire/plateau pivotant : brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation.
- machines présentant de longues courses de déplacement : fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage.

Mesure de la cinématique : précisionprécision

Les erreurs de géométrie et de positionnement de la machine influent sur les valeurs de mesure et, par conséquent, sur l'optimisation d'un axe rotatif. Une erreur résiduelle que l'on ne peut pas éliminer sera ainsi toujours présente.

S'il n'y avait pas d'erreurs de géométrie et de positionnement, on pourrait reproduire avec précision les valeurs déterminées par le cycle à n'importe quel emplacement sur la machine et à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes, et plus la dispersion des résultats est importante si vous faites les mesures à différentes postions.

La dispersion figurant dans le procès-verbal est un indicateur de précision des mouvements statiques d'inclinaison d'une machine. Concernant la précision, il faut tenir compte également du rayon du cercle de mesure, du nombre et de la position des points de mesure. La dispersion ne peut pas être calculée avec un seul point de mesure. Dans ce cas, la dispersion indiquée correspond à l'erreur dans l'espace du point de mesure.

Si plusieurs axes rotatifs se déplacent simultanément, leurs erreurs se superposent et, dans le cas le plus défavorable, elles s'additionnent.

Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Désactiver si nécessaire le blocage des axes rotatifs pendant toute la durée de la mesure, sinon les résultats de celle-ci peuvent être faussés. Consultez le manuel de votre machine.

Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration

- **Optimisation grossière lors de la mise en route après l'introduction de valeurs approximatives**
  - Nombre de points de mesure entre 1 et 2
  - Incrément angulaire des axes rotatifs : environ 90°
- **Optimisation précise sur toute la course de déplacement**
  - Nombre de points de mesure entre 3 et 6
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.
  - Positionner la bille étalon sur la table de la machine de manière à obtenir un grand rayon du cercle de mesure pour les axes rotatifs de la table. Ou faites en sorte que l'étalonnage ait lieu à une position représentative (par exemple, au centre de la zone de déplacement) pour les axes rotatifs de la tête.
- **Optimisation d'une position spéciale de l'axe rotatif**
  - Nombre de points de mesure entre 2 et 3
  - Les mesures sont assurées autour de l'angle de l'axe rotatif où l'usinage doit être exécuté ultérieurement.
  - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que la calibration ait lieu au même endroit que l'usinage.
- **Vérifiez la précision de la machine.**
  - Nombre de points de mesure entre 4 et 8
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.
- **Détermination du jeu de l'axe rotatif**
  - Nombre de points de mesure entre 8 et 12
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.

Jeu à l'inversion

Le jeu à l'inversion est un jeu très faible entre le capteur rotatif (système de mesure angulaire) et la table, généré lors d'un changement de direction, Si les axes rotatifs ont du jeu en dehors de la chaîne d'asservissement, ils peuvent générer d'importantes erreurs lors de l'inclinaison.

Le paramètre à introduire **Q432** permet d'activer la mesure du jeu à l'inversion. Pour cela, introduisez un angle que la TNC utilise comme angle de dépassement. Le cycle exécute deux mesures par axe rotatif. Si vous introduisez la valeur angulaire 0, la TNC ne détermine pas de jeu à l'inversion.

La TNC n'applique aucune compensation automatique de jeu à l'inversion.

Si le rayon du cercle de mesure est < 1 mm, la TNC ne mesure plus le jeu à l'inversion. Plus le rayon du cercle de mesure est grand et plus le jeu à l'inversion calculé par la TNC est précis (voir "Fonction de fichier journal", page 668).

Il n'est pas possible de déterminer le jeu à l'inversion si une fonction M assurant le positionnement des axes rotatifs est initialisée dans le paramètre machine mStrobeRotAxPos ou si l'axe présente une denture Hirth.

Attention lors de la programmation !

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Avant la définition du cycle, vous devez soit initialiser et activer le point d'origine au centre de la bille étalon, ou initialiser en conséquence le paramètre Q431 à 1 ou à 3.

Si la valeur du paramètre machine mStrobeRotAxPos est différente de -1 la (fonction M positionne les axes rotatifs), ne démarrer une mesure que si tous les axes rotatifs sont à 0°.

Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la TNC utilise la plus petite valeur entre le paramètre de cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau des palpeurs. En règle générale, la TNC déplace les axes rotatifs selon l'avance de positionnement **Q253** ; la surveillance du palpeur est alors désactivée.

Dans la définition du cycle, la TNC ignore les données concernant les axes inactifs.

Si vous interrompez le cycle pendant l'étalonnage, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique courante avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique en cas d'erreur.

Le constructeur de la machine doit avoir adapté en conséquence la configuration pour l'optimisation de l'angle. L'optimisation de l'angle peut s'avérer efficace surtout pour les petites machines compactes

Une compensation de l'angle n'est possible qu'avec l'option 52 **KinematicsComp**.

En mode Optimisation, si les données cinématiques calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**maxModification**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

Attention, une modification de la cinématique modifie toujours la valeur preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur preset.

A chaque opération de palpage, la TNC détermine d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon mesuré de la bille varie du rayon programmé et dépasse la valeur limite définie au paramètre machine **maxDevCalBall**, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt la mesure.

Programmation en pouces : en principe, la TNC indiquent les résultats des mesures et les données du fichier journal en mm.

Paramètres du cycle

- **Q406 Mode (0/1/2)** : vous définissez ici si la TNC doit contrôler ou optimiser la cinématique active :
  0 : contrôler la cinématique active de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis, mais ne modifie pas la cinématique courante. La TNC affiche les résultats de mesure dans un procès-verbal de mesure.
  1 : Optimiser la cinématique de la machine. La TNC étalonne la cinématique dans les axes rotatifs que vous avez définis. Elle optimise ensuite **la position des axes rotatifs** de la cinématique active.
  2 : Elle optimise la cinématique de la machine dans les axes rotatifs que vous avez définis. Les **erreurs d'angle et de position** sont ensuite optimisées. Pour corriger une erreur angulaire, il est nécessaire d'avoir l'option 52.
- **Q407 Rayon bille calibr. exact?** : entrer le rayon exact de la bille d'étalonnage utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999ou **PREDEF**
- **Q408 Hauteur de retrait?** (en absolu): plage de programmation comprise entre 0,0001 et 99999,9999
  0 : Pas d'approche de la hauteur de retrait. La TNC approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La TNC approche la première position de mesure dans l'ordre A, B et C
  >0 : hauteur de retrait dans le système de coordonnées incliné de la pièce à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant de positionner l'axe rotatif. En plus, la TNC positionne le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive. Définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253.
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Plage de programmation : de 0,0001 à 99999,9999 ; sinon **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Sauvegarder et contrôler la cinématique

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z	
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;DESIGNATION MEMOIRE
6 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE	
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A?
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A?
Q413=0	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=0	;POINTS MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
Q419=-90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+90	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=2	;POINTS MESURE AXE C
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q431=0	;PRESELECTION VALEUR
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

- **Q380 Angle de réf.? (0=axe principal)** (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce qui est actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- **Q411 Angle initial axe A?** (en absolu) : angle de départ sur l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q412 Angle final axe A?** (en absolu) : angle final sur l'axe A auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q413 Angle réglage axe A?** : angle d'inclinaison de l'axe A auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)?** : nombre de palpages que la TNC doit utiliser pour étalonner l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- **Q415 Angle initial axe B?** (en absolu) : angle de départ sur l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q416 Angle final axe B?** (en absolu) : angle final sur l'axe B auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q417 Angle réglage axe B?** : angle d'inclinaison de l'axe B auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)?** : nombre de palpages que la TNC doit utiliser pour étalonner l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- **Q419 Angle initial axe C?** (en absolu) : angle de départ sur l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q420 Angle final axe C?** (en absolu) : angle final sur l'axe C auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q421 Angle réglage axe C?** : angle d'inclinaison de l'axe C auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)?** : nombre de palpages auquel la TNC doit recourir pour étalonner l'axe C. Plage de programmation : 0 à 12 Si la valeur indiquée est 0, la TNC n'effectue aucune mesure de l'axe.

- **Q423 Nombre de palpages?** : nombre de palpage auquel la TNC doit recourir pour étalonner la bille étalon dans le plan. Plage de programmation : 3 à 8. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande.
- **Q431 Présélection valeur (0/1/2/3)?** : vous définissez ici si la TNC doit ou non définir automatiquement le preset (point d'origine) actif au centre de la bille :
  0 : Ne pas définir le preset automatiquement au centre de la bille. Définir le preset manuellement avant le début du cycle.
  1: Définir automatiquement le preset au centre de la bille avant l'étalonnage. Prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille d'étalonnage avant le début du cycle.
  2 : Définir automatiquement le preset au centre de la bille après l'étalonnage. Définir manuellement le preset avant le début du cycle.
  3 : Définir le preset au centre de la bille avant et après la mesure. Prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant le début du cycle.
- **Q432 Plage angul. comp.jeu inversion?** : vous définissez ici la valeur de dépassement angulaire qui doit être utilisée pour mesure le jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas le jeu sur cet axe. Plage de programmation : -3,0000 à +3,0000

Si vous activez l'initialisation Preset avant la mesure (Q431 = 1/3), déplacez le palpeur à proximité du centre, à la distance de sécurité (Q320 + SET_UP), au dessus de la bille étalon avant de démarrer le cycle.

Différents modes (Q406)

Mode contrôler Q406 = 0

- La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
- La TNC écrit les résultats dans un protocole d'une éventuelle optimisation de position, mais n'opère toutefois aucune adaptation

Optimiser le mode Position des axes rotatifs Q406 = 1

- La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La TNC essaie de modifier la position de l'axe rotatif dans le modèle cinématique pour obtenir une précision plus importante.
- Les données de la machine sont adaptées automatiquement

Mode optimiser position et angle Q406 = 2

- La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- Dans un premier temps, la TNC tente d'optimiser la position angulaire de l'axe rotatif par une compensation (option 52 KinematicsComp).
- Après l'optimisation angulaire, la TNC procède à une optimisation de la position. Pour cela, aucune mesure supplémentaire n'est requises : l'optimisation de la position est automatiquement calculée par la TNC.

Optimisation des positions des axes rotatifs après initialisation automatique du point d'origine et mesure du jeu de l'axe rotatif

```
1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 TCH PROBE 451 MESURE
  CINEMATIQUE
    Q406=1      ;MODE
    Q407=12.5 ;RAYON BILLE
    Q320=0      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q408=0      ;HAUTEUR RETRAIT
    Q253=750  ;AVANCE PRE-POSIT.
    Q380=0      ;ANGLE DE REFERENCE
    Q411=-90  ;ANGLE INITIAL AXE A?
    Q412=+90  ;ANGLE FINAL AXE A?
    Q413=0      ;ANGLE REGL. AXE A
    Q414=0      ;POINTS MESURE AXE A
    Q415=-90  ;ANGLE INITIAL AXE B
    Q416=+90  ;ANGLE FINAL AXE B
    Q417=0      ;ANGLE REGL. AXE B
    Q418=4      ;POINTS MESURE AXE B
    Q419=+90  ;ANGLE INITIAL AXE C
    Q420=+270;ANGLE FINAL AXE C
    Q421=0      ;ANGLE REGL. AXE C
    Q422=3      ;POINTS MESURE AXE C
    Q423=3      ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q431=1      ;PRESELECTION
                VALEUR
    Q432=0.5  ;PLAGE ANGULAIRE
                JEU
```

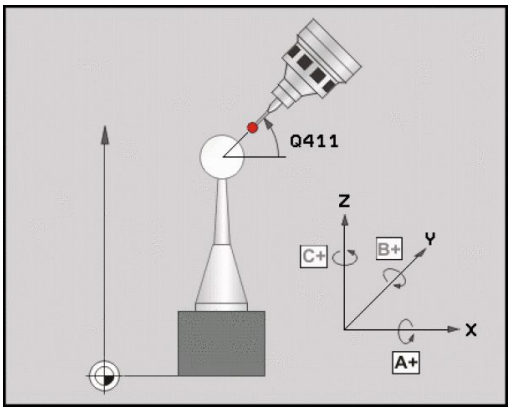
Fonction de fichier journal

Après l'exécution du cycle 451, la TNC génère un fichier journal **(TCHPR451.TXT)** avec les données suivantes :

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=contrôler/1=optimiser position/2=optimiser pos +angle)
- Numéro de la cinématique courante
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif mesuré :
  - Angle initial
  - Angle final
  - Angle de réglage
  - Nombre de points de mesure
  - Dispersion (écart standard)
  - Erreur maximale
  - Erreur angulaire
  - Jeu moyen
  - Erreur moyenne de positionnement
  - Rayon du cercle de mesure
  - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage Preset)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)

19.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option)

Mode opératoire du cycle



Le cycle palpeur 452 permet d'optimiser la chaîne de transformation cinématique de votre machine (voir "MESURE DE LA CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)", page 654). La TNC corrige ensuite également le système de coordonnées de la pièce dans le modèle de cinématique de manière à ce que le preset actuel se trouve au centre de la bille étalon à l'issue de l'optimisation.

Ce cycle permet, p. ex., d'adapter les têtes interchangeables les unes avec les autres.

1 Fixer la bille étalon.
2 Mesurer entièrement la tête de référence avec le cycle 451 et utiliser ensuite le cycle 451 pour initialiser le preset au centre de la bille.
3 Installer la deuxième tête.
4 Etalonner la tête interchangeable avec le cycle 452 jusqu'au point de changement de tête.
5 Avec le cycle 452, régler les autres têtes interchangeables par rapport à la tête de référence.

Si vous pouvez laisser la bille étalon fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, vous pouvez compenser par exemple une dérive de la machine. Ce processus est également possible sur une machine sans axes rotatifs.

1 Fixer la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
2 Initialiser le preset au centre de la bille étalon.
3 Initialiser le preset sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce.
4 Avec le cycle 452, exécuter à intervalles réguliers une compensation de preset. La TNC mesure la dérive des axes concernés et la corrige dans la cinématique.

19.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option)

Numéro de paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le transfert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant

Attention lors de la programmation !

Pour effectuer une compensation de preset, la cinématique doit avoir été préparée en conséquence. Se reporter au manuel de la machine.

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Avant la définition du cycle, vous devez initialiser le point de référence au centre de la bille étalon et l'activer.

Pour les axes non équipés de systèmes de mesure de position séparés, sélectionner les points de mesure de manière à avoir un course de 1° jusqu'au fin de course. La TNC a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.

Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la TNC utilise la plus petite valeur entre le paramètre de cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau des palpeurs. En règle générale, la TNC déplace les axes rotatifs selon l'avance de positionnement **Q253** ; la surveillance du palpeur est alors désactivée.

Si vous interrompez le cycle pendant l'étalonnage, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegarder la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Si les données cinématiques déterminées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**maxModification**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

Attention, une modification de la cinématique modifie toujours la valeur preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur preset.

A chaque opération de palpage, la TNC détermine d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon mesuré de la bille varie du rayon programmé et dépasse la valeur limite définie au paramètre machine **maxDevCalBall**, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt la mesure.

Programmation en pouces : en principe, la TNC indiquent les résultats des mesures et les données du fichier journal en mm.

Paramètres du cycle

- **Q407 Rayon bille calibr. exact?** : entrer le rayon exact de la bille d'étalonnage utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q408 Hauteur de retrait?** (en absolu): plage de programmation comprise entre 0,0001 et 99999,9999
  0 : Pas d'approche de la hauteur de retrait. La TNC approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La TNC approche la première position de mesure dans l'ordre A, B et C
  >0 : hauteur de retrait dans le système de coordonnées incliné de la pièce à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant de positionner l'axe rotatif. En plus, la TNC positionne le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive. Définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253.
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Plage de programmation : de 0,0001 à 99999,9999 ; sinon **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Angle de réf.? (0=axe principal)** (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce qui est actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- **Q411 Angle initial axe A?** (en absolu) : angle de départ sur l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q412 Angle final axe A?** (en absolu) : angle final sur l'axe A auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q413 Angle réglage axe A?** : angle d'inclinaison de l'axe A auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)?** : nombre de palpages que la TNC doit utiliser pour étalonner l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12

Programme de calibration

```
4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG.
  CINEMATIQUE
    Q410=0      ;MODE
    Q409=5      ;DESIGNATION MEMOIRE
6 TCH PROBE 452 COMPENSATION
  PRESET
    Q407=12.5 ;RAYON BILLE
    Q320=0      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q408=0      ;HAUTEUR RETRAIT
    Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
    Q380=0      ;ANGLE DE REFERENCE
    Q411=-90    ;ANGLE INITIAL AXE A?
    Q412=+90    ;ANGLE FINAL AXE A?
    Q413=0      ;ANGLE REGL. AXE A
    Q414=0      ;POINTS MESURE AXE A
    Q415=-90    ;ANGLE INITIAL AXE B
    Q416=+90    ;ANGLE FINAL AXE B
    Q417=0      ;ANGLE REGL. AXE B
    Q418=2      ;POINTS MESURE AXE B
    Q419=-90    ;ANGLE INITIAL AXE C
    Q420=+90    ;ANGLE FINAL AXE C
    Q421=0      ;ANGLE REGL. AXE C
    Q422=2      ;POINTS MESURE AXE C
    Q423=4      ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q432=0      ;PLAGE ANGULAIRE
                JEU
```

- **Q415 Angle initial axe B?** (en absolu) : angle de départ sur l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q416 Angle final axe B?** (en absolu) : angle final sur l'axe B auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q417 Angle réglage axe B?** : angle d'inclinaison de l'axe B auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)?** : nombre de palpages que la TNC doit utiliser pour étalonner l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC n'étalonne pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- **Q419 Angle initial axe C?** (en absolu) : angle de départ sur l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q420 Angle final axe C?** (en absolu) : angle final sur l'axe C auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q421 Angle réglage axe C?** : angle d'inclinaison de l'axe C auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- **Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)?** : nombre de palpages auquel la TNC doit recourir pour étalonner l'axe C. Plage de programmation : 0 à 12 Si la valeur indiquée est 0, la TNC n'effectue aucune mesure de l'axe.
- **Q423 Nombre de palpages?** : nombre de palpage auquel la TNC doit recourir pour étalonner la bille étalon dans le plan. Plage de programmation : 3 à 8. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande.
- **Q432 Plage angul. comp.jeu inversion?** : vous définissez ici la valeur de dépassement angulaire qui doit être utilisée pour mesure le jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas le jeu sur cet axe. Plage de programmation : -3,0000 à +3,0000

Alignement des têtes interchangeables

L'objectif de ce processus est de faire en sorte que le preset reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit le réglage d'une tête orientable 2 axes A et C. L'axe A est changé, l'axe C fait partie de la configuration de base de la machine.

- Installer l'une des têtes interchangeables qui doit servir de tête de référence.
- Fixer la bille étalon.
- Installer le palpeur.
- Utiliser le cycle 451 pour étalonner intégralement la cinématique de la tête de référence.
- Initialiser le preset (avec Q431 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir étalonné la tête de référence.

Etalonner la tête de référence

```
1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 TCH PROBE 451 MESURE
  CINEMATIQUE
    Q406=1      ;MODE
    Q407=12.5 ;RAYON BILLE
    Q320=0      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q408=0      ;HAUTEUR RETRAIT
    Q253=2000;AVANCE PRE-POSIT.
    Q380=45     ;ANGLE DE REFERENCE
    Q411=-90    ;ANGLE INITIAL AXE A?
    Q412=+90    ;ANGLE FINAL AXE A?
    Q413=45     ;ANGLE REGL. AXE A
    Q414=4      ;POINTS MESURE AXE A
    Q415=-90    ;ANGLE INITIAL AXE B
    Q416=+90    ;ANGLE FINAL AXE B
    Q417=0      ;ANGLE REGL. AXE B
    Q418=2      ;POINTS MESURE AXE B
    Q419=+90    ;ANGLE INITIAL AXE C
    Q420=+270;ANGLE FINAL AXE C
    Q421=0      ;ANGLE REGL. AXE C
    Q422=3      ;POINTS MESURE AXE C
    Q423=4      ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q431=3      ;PRESELECTION
                VALEUR
    Q432=0      ;PLAGE ANGULAIRE
                JEU
```

- Installer la seconde tête interchangeable.
- Installer le palpeur.
- Etalonner la tête interchangeable avec le cycle 452.
- N'étalonner que les axes qui ont été réellement changés (dans cet exemple, il s'agit uniquement de l'axe A ; l'axe C est ignoré avec Q422).
- Pendant tout le processus, ne modifier ni le preset ni la position de la bille étalon.
- Il est possible d'adapter de la même manière toutes les autres têtes interchangeables.

Le changement de tête est une fonction spécifique à la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Régler la tête interchangeable.

```
3 TOOL CALL "PALPEUR" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSATION
  PRESET
    Q407=12.5 ;RAYON BILLE
    Q320=0    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q408=0    ;HAUTEUR RETRAIT
    Q253=2000;AVANCE PRE-POSIT.
    Q380=45   ;ANGLE DE REFERENCE
    Q411=-90  ;ANGLE INITIAL AXE A?
    Q412=+90  ;ANGLE FINAL AXE A?
    Q413=45   ;ANGLE REGL. AXE A
    Q414=4    ;POINTS MESURE AXE A
    Q415=-90  ;ANGLE INITIAL AXE B
    Q416=+90  ;ANGLE FINAL AXE B
    Q417=0    ;ANGLE REGL. AXE B
    Q418=2    ;POINTS MESURE AXE B
    Q419=+90  ;ANGLE INITIAL AXE C
    Q420=+270;ANGLE FINAL AXE C
    Q421=0    ;ANGLE REGL. AXE C
    Q422=0    ;POINTS MESURE AXE C
    Q423=4    ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q432=0    ;PLAGE ANGULAIRE
              JEU
```

Compensation de dérive

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine peuvent subir une dérive due à des conditions environnementales variables. Dans le cas d'une dérive constante dans la zone de déplacement et si la bille étalon peut rester fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cette dérive peut être mesurée et compensée avec le cycle 452.

- Fixer la bille étalon.
- Installer le palpeur.
- Etalonner complètement la cinématique avec le cycle 451 avant de démarrer l'usinage.
- Initialiser le preset (avec Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir étalonné la cinématique.
- Initialiser ensuite les presets des pièces et démarrer l'usinage.

Mesure de référence pour la compensation de dérive

```
1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
    Q339=1      ;NUMERO POINT DE REF.
3 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
    Q406=1      ;MODE
    Q407=12.5   ;RAYON BILLE
    Q320=0      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q408=0      ;HAUTEUR RETRAIT
    Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
    Q380=45     ;ANGLE DE REFERENCE
    Q411=+90    ;ANGLE INITIAL AXE A?
    Q412=+270   ;ANGLE FINAL AXE A?
    Q413=45     ;ANGLE REGL. AXE A
    Q414=4      ;POINTS MESURE AXE A
    Q415=-90    ;ANGLE INITIAL AXE B
    Q416=+90    ;ANGLE FINAL AXE B
    Q417=0      ;ANGLE REGL. AXE B
    Q418=2      ;POINTS MESURE AXE B
    Q419=+90    ;ANGLE INITIAL AXE C
    Q420=+270   ;ANGLE FINAL AXE C
    Q421=0      ;ANGLE REGL. AXE C
    Q422=3      ;POINTS MESURE AXE C
    Q423=4      ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q431=3      ;PRESELECTION VALEUR
    Q432=0      ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

- Mesurer la dérive des axes à intervalles réguliers.
- Installer le palpeur.
- Activer le preset de la bille étalon.
- Etalonner la cinématique avec le cycle 452.
- Pendant tout le processus, ne modifier ni le preset ni la position de la bille étalon.

Ce processus est également possible sur les machines sans axes rotatifs.

Compenser la dérive.

```
4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 452 COMPENSATION
  PRESET
    Q407=12.5 ;RAYON BILLE
    Q320=0    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q408=0    ;HAUTEUR RETRAIT
    Q253=99999;AVANCE PRE-POSIT.
    Q380=45   ;ANGLE DE REFERENCE
    Q411=-90  ;ANGLE INITIAL AXE A?
    Q412=+90  ;ANGLE FINAL AXE A?
    Q413=45   ;ANGLE REGL. AXE A
    Q414=4    ;POINTS MESURE AXE A
    Q415=-90  ;ANGLE INITIAL AXE B
    Q416=+90  ;ANGLE FINAL AXE B
    Q417=0    ;ANGLE REGL. AXE B
    Q418=2    ;POINTS MESURE AXE B
    Q419=+90  ;ANGLE INITIAL AXE C
    Q420=+270;ANGLE FINAL AXE C
    Q421=0    ;ANGLE REGL. AXE C
    Q422=3    ;POINTS MESURE AXE C
    Q423=3    ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q432=0    ;PLAGE ANGULAIRE
              JEU
```

Fonction de fichier journal

Après l'exécution du cycle 452, la TNC génère un fichier journal **(TCHPR452.TXT)** avec les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro de la cinématique active
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif étalonné :
  - Angle initial
  - Angle final
  - Angle de réglage
  - Nombre de points de mesure
  - Dispersion (écart standard)
  - Erreur maximale
  - Erreur angulaire
  - Jeu moyen
  - Erreur moyenne de positionnement
  - Rayon du cercle de mesure
  - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage preset)
  - Incertitude de mesure pour axes rotatifs
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)

Explications concernant les valeurs log

(voir "Fonction de fichier journal", page 668)

20

Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils

20.1 Principes de base

Résumé

Lors de l'exécution des cycles palpeurs, les cycles **8 IMAGE MIROIR**, **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE** ne doivent pas être actifs.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour la mise en œuvre du palpeur TT.

Il est possible que tous les cycles ou fonctions décrits ici ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Les cycles palpeur proposent désormais l'option de logiciel 17 Touch Probe Functions. Lorsqu'un palpeur HEIDENHAIN est utilisé, l'option est automatiquement disponible.

Grâce au palpeur de table et aux cycles d'étalonnage d'outils de la TNC, vous pouvez effectuer automatiquement l'étalonnage de vos outils : les valeurs de correction pour la longueur et le rayon sont stockées dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et calculées automatiquement à la fin du cycle de palpage. Modes d'étalonnage disponibles :

- Etalonnage d'outil avec outil à l'arrêt
- Etalonnage d'outil avec outil en rotation
- Etalonnage dent par dent

Les cycles d'étalonnage d'outil doivent être programmés en mode **Programmation** avec la touche **TOUCH PROBE**. Vous disposez des cycles suivants :

Nouveau format	Ancien format	Cycle	Page
480 CAL.	30 CAL.	Etalonnage d'un TT, cycles 30 et 480	686
484		Etalonnage du TT 449 sans câble, cycle 484	687
481	31	Etalonnage d'une longueur d'outil, cycles 31 et 481	689
482	32	Etalonnage du rayon d'outil, cycles 32 et 482	691
483	33	Etalonnage d'une longueur et d'un rayon d'outil, cycles 33 et 483	693

Les cycles de mesure ne fonctionnent que si la mémoire centrale d'outils TOOL.T est active.

Avant de travailler avec les cycles de mesure, vous devez saisir toutes les données nécessaires à l'étalonnage dans la mémoire centrale d'outils et appeler l'outil à étalonner avec **TOOL CALL**.

Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483

Les fonctions et les modes opératoires des cycles sont absolument identiques. Cependant, entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 subsistent les deux différences suivantes :

- Les cycles 481 à 483 existent également en DIN/ISO, soit les cycles G481 à G483
- Pour l'état de la mesure, les nouveaux cycles utilisent le paramètre fixe **Q199** au lieu d'un paramètre sélectionnable.

Définir les paramètres machine

Avant de commencer à travailler avec les cycles de mesure, il faut contrôler tous les paramètres machine qui sont définis sous **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** et **CfgTTRoundStylus**.

Pour l'étalonnage avec broche à l'arrêt, la TNC utilise l'avance de palpage du paramètre machine **probingFeed**.

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la TNC calcule automatiquement la vitesse de rotation et l'avance de palpage.

La vitesse de rotation broche est calculée de la manière suivante :

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) avec

n :	Vitesse de rotation [tours/min.]
maxPeriphSpeedMeas :	Vitesse de coupe max. admissible [m/min.]
r :	Rayon d'outil actif [mm]

Calcul de l'avance de palpage :
v = tolérance de mesure • n avec

v :	Avance de palpage [mm/min.]
Tolérance de mesure :	Tolérance de mesure [mm], dépend de **maxPeriphSpeedMeas**
n :	Vitesse de rotation [tr/mn]

probingFeedCalc permet de calculer l'avance de palpage :

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

La tolérance de mesure reste constante – indépendamment du rayon d'outil. Avec de très gros outils, l'avance de palpage tend toutefois vers zéro. Plus la vitesse max. de coupe (**maxPeriphSpeedMeas**) et la tolérance admissible (**measureTolerance1**) sélectionnées sont faibles, plus cet effet est rapide.

probingFeedCalc = **VariableTolerance** :

La tolérance de mesure se modifie avec l'accroissement du rayon d'outil. Cela assure une avance de palpage suffisante, également avec des outils de grands rayons. La TNC modifie la tolérance de mesure en fonction du tableau suivant :

Rayon d'outil	Tolérance de mesure
Jusqu'à 30 mm.	**measureTolerance1**
30 à 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 à 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 à 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = **ConstantFeed**:

L'avance de palpage reste constante, toutefois l'erreur de mesure croît de manière linéaire lorsque le rayon d'outil augmente :

Tolérance de mesure = (r • **measureTolerance1**) / 5 mm) avec

r :	Rayon d'outil actif [mm]
measureTolerance1 :	Erreur de mesure max. admissible

Données dans le tableau d'outils TOOL.T

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	**Nombre de dents?**
LTOL	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de l'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: longueur?**
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **I**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: rayon?**
R2TOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R2 pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **I**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: Rayon 2?**
DIRECT.	Sens de rotation de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	**Sens d'usinage (M3 = -)?**
R_OFFS	Etalonnage du rayon : décalage de l'outil entre le centre du palpeur et le centre de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur introduite (décalage = rayon de l'outil)	**Désaxage outil: rayon?**
L_OFFS	Etalonnage du rayon : décalage supplémentaire de l'outil pour **offsetToolAxis** entre la face supérieure de la tige de palpage et la face inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	**Désaxage outil: longueur?**
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur de l'outil L pour la détection des bris. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance de rupture: longueur?**
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **I**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance de rupture: rayon?**

Exemple de données à introduire pour types d'outils courants

Type d'outil	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Foret	– (sans fonction)	0 (aucun décalage nécessaire car la pointe du foret doit être mesurée)	
Fraise deux tailles d'un diamètre < 19 mm	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du décalage de **offsetToolAxis**)
Fraise deux tailles d'un diamètre > 19 mm	4 (4 dents)	R (décalage nécessaire car le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du décalage de **offsetToolAxis**)
Fraise hémisphérique d'un diamètre de 10 mm, par exemple	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le pôle sud de la bille doit être mesuré)	5 (toujours définir le rayon d'outil comme décalage de manière à mesurer intégralement le rayon d'outil)

20.2 Etalonnage TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480)

Mode opératoire du cycle

Le palpeur TT s'étalonne avec le cycle de mesure TCH PROBE 30 ouTCH PROBE 480 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483", page 681). L'opération d'étalonnage est automatique. La TNC calcule également de manière automatique l'excentricité de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. La TNC mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors de l'étalonnage des outils suivants.

Attention lors de la programmation!

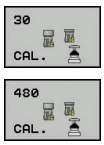
Le mode fonctionnel du cycle d'étalonnage dépend du paramètre machine **CfgToolMeasurement**. Consultez le manuel de votre machine.

Avant l'étalonnage, vous devez renseigner dans le tableau d'outils TOOL.T la longueur et le rayon exacts de l'outil d'étalonnage.

Il convient de définir dans les paramètres machine **centerPos** > **[0]** à **[2]** la position du TT à l'intérieur de la zone de travail de la machine.

Si vous modifiez l'un des paramètres machine **centerPos** > **[0]** à **[2]**, vous devez effectuer un nouvel étalonnage.

Paramètres du cycle



- **Q260 Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche à laquelle toute collision avec des pièces ou des moyens de serrage est exclue. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous introduisez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve en dessous de la face supérieure du plateau, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité dans **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Séquences CN de l'ancien format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 ETALONNAGE TT
8 TCH PROBE 30.1 HAUT.: +90
```

Séquences CN, nouveau format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 ETALONNAGE TT
Q260=+100;HAUTEUR DE
SECURITE
```

20.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)

Principes

Le cycle 484 vous permet d'étalonner votre système de palpage de table, par exemple le palpeur de table à infrarouge (sans câble) de type TT 449. La procédure d'étalonnage s'effectue de manière complètement automatique ou semi-automatique, suivant ce que vous avez paramétré.

- **Semi-automatique** - avec un arrêt avant le début du cycle : vous êtes invité à déplacer manuellement l'outil au-dessus du TT.
- **Complètement automatique** - sans arrêt avant le début du cycle : vous devez déplacer l'outil au-dessus du palpeur TT avant d'utiliser le cycle 484.

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner votre palpeur de table, programmez le cycle de mesure TCH PROBE 484. Au paramètre Q536, vous pouvez définir si le cycle doit être exécuté de manière semi-automatique ou complètement automatique.

Semi-automatique - avec arrêt avant le début du cycle

- Installer l'outil d'étalonnage
- Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- La TNC interrompt le cycle d'étalonnage.
- La TNC ouvre alors une boîte de dialogue dans une nouvelle fenêtre.
- Vous êtes alors invité à positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur. Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage.

Complètement automatique - sans arrêt avant le début du cycle

- Installer l'outil d'étalonnage
- Positionner l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur. Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage.
- Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- Le cycle d'étalonnage fonctionne sans interruption. La procédure d'étalonnage commence à partir de la position à laquelle se trouve actuellement l'outil.

Outil d'étalonnage :

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage. A la fin de la procédure d'étalonnage, la TNC mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte pour les étalonnages d'outil suivants. L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage.

Attention lors de la programmation !

Attention, risque de collision!
Pour éviter toute collision, si Q536=1, il faut que l'outil soit pré-positionné avant l'appel d'outil !
Lors de la procédure d'étalonnage, la TNC calcule également le décalage au centre de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Le mode fonctionnel du cycle d'étalonnage dépend du paramètre machine. Consultez le manuel de votre machine.
L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage. Si vous utilisez une tige cylindrique avec ces cotes, il en résultera seulement une déformation de 0,1 µm pour une force de palpage de 1 N. Si vous utilisez un outil d'étalonnage dont le diamètre est trop petit et/ou qui se trouve trop éloigné du mandrin de serrage, cela peut être source d'imprécisions plus ou moins importantes.
Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.
Le TT doit être réétalonné si vous modifiez sa position sur la table.

Paramètres du cycle

Q536 Arrêt avant exécution (0=arrêt)? : vous définissez ici si un arrêt doit avoir lieu avant le début du cycle ou si vous préférez laisser le cycle s'exécuter automatiquement sans interruption :
0 :Avec arrêt avant le début du cycle. Une boîte de dialogue vous invite à positionner manuellement l'outil au-dessus du palpeur de table. Si vous avez atteint la position approximative au-dessus du palpeur de table, vous pouvez soit poursuivre l'usinage avec Marche CN, soit interrompre le programme avec la softkey **ANNULER**
1 : sans arrêt avant le début du cycle. La TNC lance la procédure d'étalonnage à partir de la position actuelle. Avant de lancer le cycle 484, vous devez amener l'outil au-dessus du palpeur de table.

Séquences CN

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 484 ETALONNAGE TT
    Q536=+0    ;STOP AVANT
               EXECUTION
```

20.4 Etalonner la longueur de l'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner la longueur de l'outil, programmer le cycle de mesure TCH PROBE 31 ou TCH PROBE 481 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483"). Vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes par l'intermédiaire d'un paramètre :

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au plateau de mesure du TT, étalonnez avec outil en rotation
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre du plateau de mesure du TT ou si vous déterminez la longueur de forets ou de fraises hémisphérique, étalonnez avec outil à l'arrêt
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du plateau de mesure du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec outil à l'arrêt

Mode opératoire de l'„étalonnage avec outil en rotation“

Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du système de palpage et déplacé en rotation sur le plateau de mesure du TT. Programmer le décalage dans Décalage d'outil : Rayon (**TT: R_OFFS**) du tableau d’outils.

Mode opératoire de l'„étalonnage avec outil à l'arrêt“ (p. ex. pour foret)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus du plateau de mesure. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur le plateau de mesure du TT. Pour cette mesure, paramétrer le décalage d'outil: Rayon sur "0" dans le tableau d'outils (**TT: R_OFFS**).

Mode opératoire de l'„étalonnage dent par dent“

La TNC positionne l'outil à étalonner à coté du plateau de palpage. L'extrémité de l'outil est positionnée à une valeur définie dans **offsetToolAxis**, au dessous de la face supérieure du plateau de palpage. Dans le tableau d'outils, vous pouvez définir un décalage supplémentaire dans Décalage d'outil : Longueur (**TT: L_OFFS**). La TNC palpe ensuite radialement avec l'outil en rotation. Ainsi est déterminé l'angle de départ qui va servir à l'étalonnage dent par dent. Les longueurs de toutes les dents sont ensuite mesurées par le changement d'orientation de la broche. Pour cette mesure, programmez ETALONNAGE DENTS dans le cycle TCH PROBE 31 = 1.

20.4 Etalonner la longueur de l'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481)

Attention lors de la programmation !

Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T des valeurs approximatives pour le rayon et la longueur, le nombre des dents ainsi que le sens de rotation d'usinage.

L'étalonnage dent par dent est possible pour les outils avec **20 dents au maximum**.

Paramètres du cycle

- **Mode Etalonnage d'outil (0-2)?**: vous définissez ici si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être.
  0 : La longueur d'outil mesurée est définie dans la mémoire L du tableau d'outils TOOL.T et la correction d'outil DL=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
  1 : la longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur d'outil L contenue dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart et le renseigne comme valeur delta DL dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115. Si la valeur Delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur d'outil, la TNC verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
  2 : La longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur L de l'outil définie dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart et inscrit la valeur au paramètre Q115. L'entrée sous L ou DL, dans le tableau d'outils, reste vide.
- **No. paramètre pour résultat?** : Numéro du paramètre auquel la TNC doit enregistrer l'état de la mesure :
  0,0 : Outil dans la tolérance
  1,0 : Outil usé (**RTOL** dépassé)
  2,0 : Outil cassé (**RBREAK** dépassé). Si vous ne voulez pas continuer à exploiter le résultat de la mesure dans le programme, répondez à la question du dialogue en appuyant sur la touche **NO ENT**.
- Q260 **Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche excluant tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous introduisez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve en dessous de la face supérieure du plateau, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité dans **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si l'étalonnage dent par dent dit ou non être exécuté (20 dents max. étalonnables).

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE
   DENTS: 0
```

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE
   DENTS: 1
```

Séquences CN ; nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 LONGUEUR D'OUTIL
   Q340=1      ;CONTROLE
   Q260=+100;HAUTEUR DE
             SECURITE
   Q341=1      ;ETALONNAGE DENTS
```

20.5 Etalonner le rayon de l'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner un rayon d'outil, vous programmez le cycle de mesure TCH PROBE 32 ou TCH PROBE 482 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483", page 681). Vous pouvez déterminer le rayon d'outil de deux manières différentes par l'intermédiaire de paramètres :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC positionne l'outil à étalonner à coté du plateau de palpage. L'extrémité de la fraise se trouve en dessous de la face supérieure du plateau de palpage à une valeur définie dans **offsetToolAxis**.
La TNC palpe ensuite radialement, avec l'outil en rotation. Si vous souhaitez réaliser en plus un étalonnage dent par dent, mesurer les rayons de toutes les dents au moyen de l'orientation broche.

Attention lors de la programmation !

Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T des valeurs approximatives pour le rayon et la longueur, le nombre des dents ainsi que le sens de rotation d'usinage.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgToolMeasurement**. Consultez le manuel de votre machine.

Paramètres du cycle

- **Mode Etalonnage d'outil (0-2)?**: vous définissez ici si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être.
  0 : Le rayon d'outil mesuré est inscrit dans le tableau d'outils TOOL.T, sous R, et la correction de l'outil est définie comme suit : DR=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
  1 : le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil R contenu dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart et le renseigne comme valeur delta DR dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour le rayon d'outil, la TNC verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
  2 : Le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil défini dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart et inscrit la valeur au paramètre Q116. L'entrée sous R ou DR, dans le tableau d'outils, reste vide.
- **No. paramètre pour résultat?** : Numéro du paramètre auquel la TNC doit enregistrer l'état de la mesure :
  0,0 : Outil dans la tolérance
  1,0 : Outil usé (**RTOL** dépassé)
  2,0 : Outil cassé (**RBREAK** dépassé). Si vous ne voulez pas continuer à exploiter le résultat de la mesure dans le programme, répondez à la question du dialogue en appuyant sur la touche **NO ENT**.
- Q260 **Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche excluant tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous introduisez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve en dessous de la face supérieure du plateau, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité dans **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si l'étalonnage dent par dent dit ou non être exécuté (20 dents max. étalonnables).

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 32.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE
   DENTS: 0
```

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE
   DENTS: 1
```

Séquences CN ; nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RAYON D'OUTIL
   Q340=1      ;CONTROLE
   Q260=+100;HAUTEUR DE
             SECURITE
   Q341=1      ;ETALONNAGE DENTS
```

20.6 Etalonner complètement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner complètement l'outil (longueur et rayon), vous programmez le cycle de mesure TCH PROBE 33 ou TCH PROBE 483 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483", page 681). Le cycle convient particulièrement à un premier étalonnage d'outils. Il représente en effet un gain de temps considérable comparé à l'étalonnage dent par dent de la longueur et du rayon. Vous pouvez étalonner l'outil de deux manières différentes par l'intermédiaire de paramètres :

- étalonnage avec l'outil en rotation
- étalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC étalonne l'outil suivant un mode opératoire programmé de manière fixe. Dans un premier temps, le rayon d'outil est étalonné, puis sa longueur. L'opération de mesure se déroule conformément aux étapes des cycles de mesure 31 et 32,.

Attention lors de la programmation !

Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T des valeurs approximatives pour le rayon et la longueur, le nombre des dents ainsi que le sens de rotation d'usinage.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgToolMeasurement**. Consultez le manuel de votre machine.

Paramètres du cycle

- **Mode Etalonnage d'outil (0-2)?**: vous définissez ici si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être.
  0 : La longueur et le rayon d'outil mesurés sont mémorisés dans le tableau d'outils TOOL.T, respectivement sous L et R et les corrections d'outil sont définies comme suit : DL=0 et DR=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
  1 : La longueur et le rayon d'outil mesurés sont comparés à la longueur L et au rayon R de l'outil définis dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart et le renseigne comme valeur delta DL ou DR dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115 ou Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur ou le rayon d'outil, la TNC verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
  2 : La longueur d'outil et le rayon d'outil mesurés sont comparés au rayon R et à la longueur L de l'outil définis dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart et inscrit la valeur au paramètre Q115 ou Q116. L'entrée sous L, R ou DL, DR, dans le tableau d'outils, reste vide.
- **No. paramètre pour résultat?** : numéro du paramètre auquel la TNC enregistre l'état de la mesure :
  0,0 : outil dans la limite de la tolérance
  1,0 : outil usé (**LTOL** et/ou **RTOL** dépassé)
  2,0 : outil cassé (**LBREAK** et/ou **RBREAK** dépassé)
  Si vous n'envisagez pas d'éditer le résultat de la mesure, répondre à la question du dialogue avec la touche **NO ENT**.
- Q260 **Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche excluant tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous introduisez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve en dessous de la face supérieure du plateau, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité dans **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si l'étalonnage dent par dent dit ou non être exécuté (20 dents max. étalonnables).

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURER OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE
   DENTS: 0
```

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURER OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE
   DENTS: 1
```

Séquences CN ; nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MESURER OUTIL
   Q340=1      ;CONTROLE
   Q260=+100;HAUTEUR DE
             SECURITE
   Q341=1      ;ETALONNAGE DENTS
```

21

Tableau récapitulatif: Cycles

21.1 Tableau récapitulatif

Cycles d'usinage

Numéro cycle	la désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
7	Décalage du point zéro	■		269
8	Image miroir	■		276
9	Temporisation	■		293
10	Rotation	■		278
11	Facteur échelle	■		280
12	Appel de programme	■		294
13	Orientation broche	■		296
14	Définition du contour	■		204
19	Inclinaison du plan d'usinage	■		283
20	Données de contour SL II	■		209
21	Pré-perçage SL II		■	211
22	Evidement SL II		■	213
23	Finition en profondeur SL II		■	217
24	Finition latérale SL II		■	219
25	Tracé de contour		■	222
26	Facteur échelle spécifique par axe	■		281
27	Corps d'un cylindre		■	237
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■	240
29	Corps d'un cylindre, ilot oblong		■	244
32	Tolérance	■		297
39	Corps d'un cylindre, contour externe		■	247
200	Perçage		■	81
201	Alésage à l'alésoir		■	83
202	Alésage à l'outil		■	85
203	Perçage universel		■	88
204	Lamage en tirant		■	91
205	Perçage profond universel		■	95
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■	111
207	Nouveau taraudage rigide		■	114
208	Fraisage de trous		■	99
209	Taraudage avec brise-copeaux		■	117
220	Motifs de points sur un cercle	■		193
221	Motifs de points sur grille	■		196
225	Graver		■	319
232	Surfaçage		■	324

Numéro cycle	la désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
233	Surfaçage (sens de fraisage au choix ; tenir compte des parois latérales)		■	180
239	Calcul de la charge	■		329
240	Centrage		■	79
241	Perçage profond monolèvre		■	102
247	Initialisation du point d'origine	■		275
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■	147
252	Poche circulaire, usinage intégral		■	152
253	Rainurage		■	157
254	Rainure circulaire		■	162
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■	167
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■	171
258	Tenon polygonal		■	175
262	Fraisage de filets		■	123
263	Filetage sur un tour		■	127
264	Filetage avec perçage		■	131
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■	135
267	Fraisage de filet extérieur		■	139
270	Données du tracé du contour		■	224
275	Rainure trochoïdale		■	225
291	Couplage, tournage interpolé		■	300
292	Finition de contour, tournage interpolé		■	311

Tableau récapitulatif: Cycles

21.1 Tableau récapitulatif

Cycles de tournage

Numéro cycle	la désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
800	Configuration du système de tournage	■		342
801	Réinitialiser le système de rotation	■		348
810	Tournage contour longitudinal		■	364
811	Tournage épaulement longitudinal		■	350
812	Tournage épaulement longitudinal étendu		■	353
813	Tournage longitudinal plongée		■	357
814	Tournage longitudinal étendu plongée		■	360
815	Tournage parallèle au contour		■	368
820	Tournage contour transversal		■	386
821	Tournage épaulement transversal		■	372
822	Tournage épaulement transversal étendu		■	375
823	Tournage transversal plongée		■	379
824	Tournage transversal étendu plongée		■	382
830	Filetage parallèle au contour		■	446
831	Filetage longitudinal		■	439
832	Filetage étendu		■	442
860	Gorge contour longitudinal		■	423
861	Gorge radiale		■	414
862	Gorge radiale étendue		■	418
870	Gorge contour axial		■	435
871	Gorge axial		■	427
872	Gorges axiales – Etendu		■	430

Cycles palpeurs

Numéro cycle	la désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	Plan de référence	■		558
1	Point de référence en polaire	■		559
3	Mesure	■		601
4	Mesure 3D	■		603
444	Palpage 3D	■		605
30	Etalonnage du TT	■		686
31	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		689
32	Mesure/contrôle du rayon d'outil	■		691
33	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		693
400	Rotation de base à partir de deux points	■		476
401	Rotation de base à partir de deux trous	■		479
402	Rotation de base à partir de deux tenons	■		482
403	Compenser le désalignement avec l'axe rotatif	■		485
404	Initialiser la rotation de base	■		488
405	Compenser un désalignement avec l'axe C	■		489
408	Initialiser le point d'origine au centre d'une rainure (fonction FCL 3)	■		500
409	Initialiser le point d'origine au centre d'un ilot oblong (fonction FCL 3)	■		504
410	Initialiser point d'origine intérieur rectangle	■		507
411	Initialiser point d'origine extérieur rectangle	■		511
412	Initialiser point d'origine intérieur cercle (trou)	■		515
413	Initialiser point d'origine extérieur cercle (tenon)	■		520
414	Initialiser point d'origine extérieur coin	■		525
415	Initialiser point d'origine intérieur coin	■		530
416	Initialiser point d'origine centre cercle de trous	■		535
417	Initialiser point d'origine dans l'axe du palpeur	■		539
418	Initialiser point d'origine au centre de 4 trous	■		541
419	Initialiser point d'origine sur un axe au choix	■		545
420	Mesurer la pièce, angle	■		560
421	Mesurer la pièce, intérieur d'un cercle (trou)	■		563
422	Mesurer la pièce, extérieur d'un cercle (tenon)	■		568
423	Mesurer la pièce, intérieur d'un rectangle	■		573
424	Mesurer la pièce, extérieur d'un rectangle	■		577
425	Mesurer la pièce, intérieur d'une rainure	■		580
426	Mesurer la pièce, largeur ext. (ilot oblong)	■		583
427	Mesurer la pièce, un axe au choix	■		586
430	Mesurer la pièce, cercle de trous	■		590

Tableau récapitulatif: Cycles

21.1 Tableau récapitulatif

Numéro cycle	la désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
431	Mesurer la pièce, plan	■		590
450	KinematicsOpt: Sauvegarder la cinématique (option)	■		651
451	KinematicsOpt: Mesurer la cinématique (option)	■		654
452	KinematicsOpt : compensation preset	■		648
460	Etalonnage du palpeur	■		612
461	Etalonnage de la longueur du palpeur	■		616
462	Etalonnage du rayon du palpeur, à l'intérieur	■		618
463	Etalonnage du rayon du palpeur, à l'extérieur	■		620
480	Etalonnage du TT	■		686
481	Mesure/contrôle de la longueur d'outil	■		689
482	Mesure/contrôle du rayon d'outil	■		691
483	Mesure/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		693
484	Etalonnage du TT	■		687
600	Zone de travail globale	■		636
601	Zone de travail locale	■		641

Indice

A

Actualisation de la pièce brute.. 340
Alésage à l'alésoir..... 83
Alésage à l'outil..... 85
Annulation de la configuration de tournage..... 348
Appel de programme..... 294
Appel de programme
par cycle..... 294
Avance de palpage..... 468

C

Centrage..... 79
cercle de trous..... 193
Compensation du désalignement de la pièce par la mesure de deux points d'une droite..... 476
Compenser l'erreur d'alignement de la pièce..... 474
Compenser le désalignement d'une pièce
à partir de deux tenons circulaires..... 482
Compenser le désalignement d'une pièce
avec un axe rotatif..... 489
Compenser le désalignement de la pièce
avec un axe rotatif..... 485
Compenser le désalignement de la pièce
via deux trous..... 479
Configuration du système de tournage..... 342
Conversion de coordonnées..... 268
Corps d'un cylindre
usiner une rainure..... 240
usiner un ilot oblong..... 244
Correction d'outil..... 556
COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE..... 311
Cycle..... 58
Cycle
appeler..... 60
Cycle
définition..... 59
Cycles de contours..... 202
Cycles de contours
principes de base..... 202
Cycles de perçage..... 78
Cycles de tournage..... 336
Cycles de tournage
contour longitudinal..... 364
contour transversal..... 386
épaulement longitudinal..... 350
cycles de tournage
épaulement longitudinal étendu.... 353
Cycles de tournage
épaulement transversal..... 372
épaulement transversal étendu.... 375
filetage étendu..... 442
filetage longitudinal..... 439
filetage parallèle au contour... 446
gorge axial..... 402, 427
gorge axial étendu..... 405, 430
gorge contour axial..... 410, 435
gorge contour radial..... 398, 423
gorge radial..... 390, 414
gorge radial étendu..... 393, 418
longitudinal étendu plongée... 360
longitudinal plongée..... 357
parallèle au contour..... 368
tournage transversal étendu
plongée..... 382
transversal plongée..... 379
Cycles et tableaux de points..... 76
Cycles multipasses..... 349
Cycles palpeurs
pour le mode Automatique..... 466
Cycles SL..... 202, 237, 247
Cycles SL
contours superposés..... 205, 258
cycle Contour..... 204
données du contour..... 209
Cycles SL
évidement..... 213
Finition en profondeur..... 217
Finition latérale..... 219
Cycles SL
pré-perçage..... 211
Principes de bases..... 264
tracé de contour..... 222
Cycles SL
tracé de contour..... 224
Cycles SL avec formule complexe de contour..... 254, 264

D

Décalage du point zéro..... 269
Décalage du point zéro
avec des tableaux de points zéro..... 270
dans le programme..... 269
Définition de motifs..... 67
Données du palpeur..... 471

E

Enregistrer les résultats des mesures..... 553
Enveloppe de cylindre
Usiner un contour..... 237, 247
Etalonnage automatique d'outil 684
Etalonnage d'outil..... 680, 684
Etalonnage d'outil
étalonnage du TT..... 687
Etalonnage d'outil
Etalonnage TT..... 686
Longueur d'outil..... 689
paramètres machine..... 682
Rayon d'outil..... 691
Etalonnage de cinématique..... 648
Etalonnage de l'outil
Etalonnage complet..... 693
Etat de la mesure..... 555
Evidement:Voir cycles SL, Evidement..... 213

F

Facteur d'échelle..... 280
Facteur échelle spécifique à l'axe..... 281
Filetage avec perçage..... 131
Filetage hélicoïdal avec perçage.... 135
Filetage sur un tour..... 127
Finition en profondeur..... 217
Finition latérale..... 219
Fonction FCL..... 9
FRAISAGE DE DENTURES..... 456
Fraisage de filet..... 139
Fraisage de filets
principes de base..... 121
Fraisage de filets intérieurs..... 123
Fraisage de rainures
Ebauche+finition..... 157
Fraisage de trous..... 99
Fraisage transversal..... 324
FUNCTION TURNDATA..... 340

G

Gravure..... 319

I

Image de référence..... 624
Image miroir..... 276
Inclinaison du plan d'usinage.... 283
Inclinaison du plan d'usinage
cycle..... 283
Incliner le plan d'usinage
marche à suivre..... 288
Incliner le plan d'usinage..... 283
Initialisation automatique du point d'origine..... 496
Initialisation automatique du point de référence
au centre d'un cercle de trous 535
au centre d'une poche circulaire (trou)..... 515
au centre d'une poche rectangulaire..... 507
au centre d'un ilot oblong..... 504

au centre d'un tenon circulaire..... 520
au centre d'un tenon rectangulaire..... 511
au centre de 4 trous..... 541
centre d'une rainure..... 500
dans l'axe du palpeur..... 539
dans un axe au choix..... 545
extérieur coin..... 525
intérieur coin..... 530

K

KinematicsOpt..... 648

L

Lamage en tirant..... 91
Logique de positionnement..... 469

M

Mesure angle..... 560
Mesure cercle intérieur..... 563
Mesure d'un cercle de trous.... 590
Mesure d'un trou..... 563
Mesure de cinématique
fonction de fichier journal..... 678
Mesure de la cinématique..... 654
Mesure de la cinématique
choix de la position de mesure..... 659
choix des points de mesure... 658
compensation de preset..... 669
conditions requises..... 650
denture Hirth..... 657
fonction de fichier journal.... 652, 668
jeu à l'inversion..... 661
mesurer la cinématique.. 654, 669
méthodes de calibration.... 660, 674, 676
Mesure de la cinématique
Sauvegarde de la cinématique.... 651
Mesure de la cinématique
sélection des points de mesure..... 653
Mesurer l'angle d'un plan..... 593
Mesurer la largeur à l'extérieur 583
Mesurer la largeur d'une rainure..... 580
Mesurer la largeur intérieure.... 580
Mesurer les pièces..... 552
Mesurer un angle dans un plan 593
Mesurer un cercle à l'extérieur 568
Mesurer une coordonnée..... 586
Mesurer une poche rectangulaire... 577
Mesurer une traverse à l'extérieur..... 583, 583
Mesurer un tenon rectangulaire.... 573
Motif de points
en grille..... 196
sur un cercle..... 193
Motifs d'usinage..... 67
Motifs de points..... 192
Motifs de points
résumé..... 192

N

Niveau de développement..... 9

O

Orientation broche..... 296

P

Palpeurs 3D..... 54, 464
Paramètres de résultats..... 555
Paramètres machine pour palpeurs 3D..... 467
Perçage..... 81, 88, 95
Perçage monolèvre..... 102
Perçage profond..... 95, 102
Perçage universel..... 88, 95
Poche circulaire
ébauche et finition..... 152
Poche rectangulaire
Ebauche+finition..... 147

R

Rainure circulaire
ébauche et finition..... 162
Remarques concernant la..... 659
Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q..... 555
Rotation..... 278
Rotation de base
détermination pendant l'exécution du programme..... 474
initialiser..... 488

S

Surveillance d'outil..... 556
Surveillance des tolérances..... 555

T

Tableau des palpeurs..... 470
Tableaux de points..... 74
TAILLAGE ROUE DENTEE..... 450
Taraudage
avec brise- copeaux..... 117
sans mandrin de compensation.... 117
Taraudage
sans mandrin de compensation.... 114
Taraudage avec mandrin de compensation..... 111
Temporisation..... 293
Tenir compte de la rotation de base..... 464
Tenon circulaire..... 171, 175
Tenon rectangulaire..... 167
TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR..... 300
Tracé de contour..... 222, 224

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

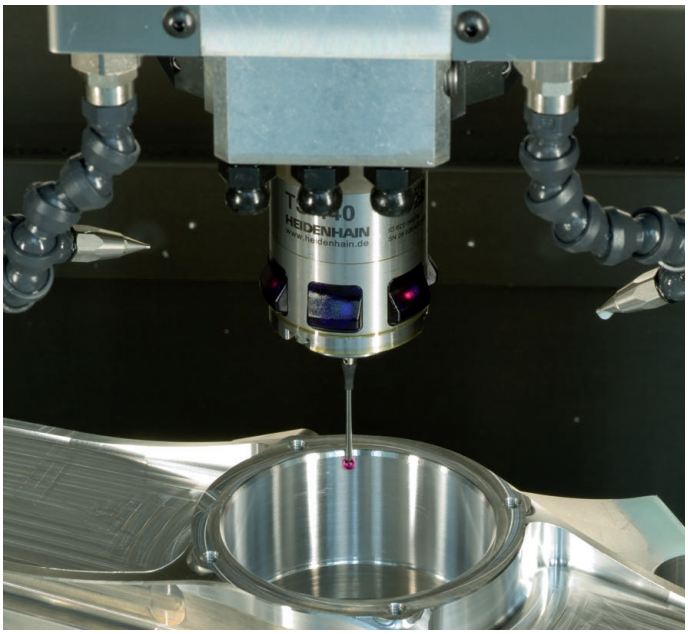
Palpeurs 3D HEIDENHAIN

Une aide précieuse qui vous permet de réduire les temps morts et d'améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs pièce

TS 220	transmission du signal par câble
TS 440, TS 444	transmission infrarouge
TS 640, TS 740	transmission infrarouge

- Dégauchir une pièce
- Initialiser les points d'origine
- Mesure des pièces



Palpeurs outils

TT 140	transmission du signal par câble
TT 449	transmission infrarouge
TL	système laser sans contact

- Etalonnage des outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils

892905-35 · Ver05 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H