



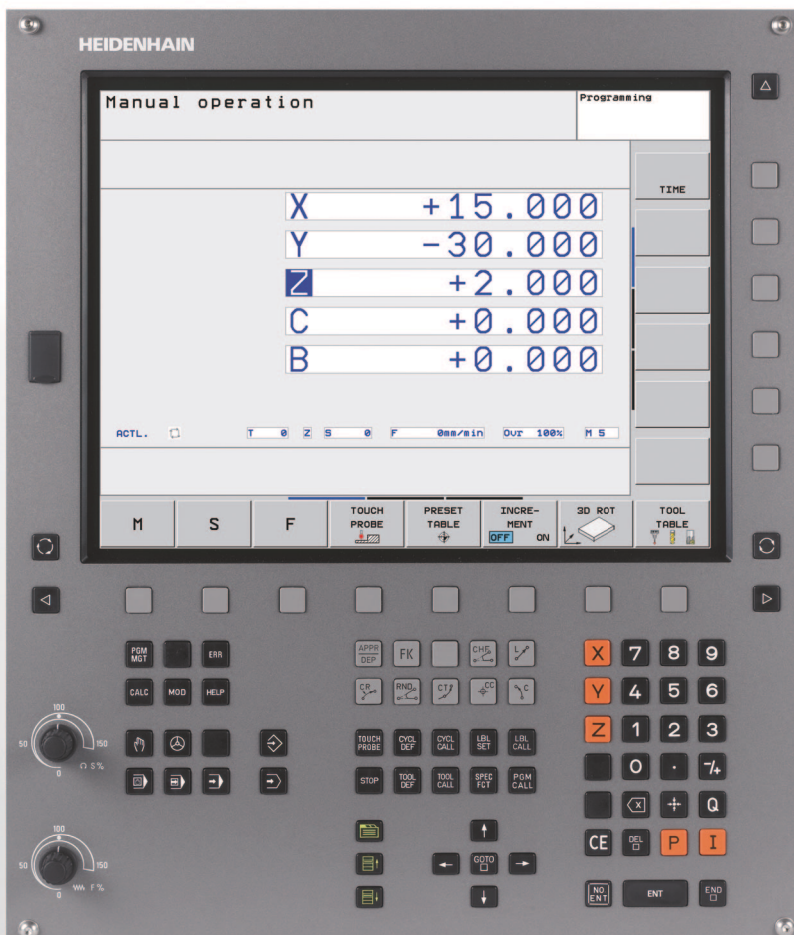
HEIDENHAIN

Manuel d'utilisation
HEIDENHAIN-
Conversationnel

TNC 620





Logiciel CN
340 560-02
340 561-02
340 564-02

Français (fr)
7/2009








Éléments de commande de la TNC



Éléments de commande à l'écran

Touche	Fonction
	Définir le partage de l'écran
	Commutation de l'écran entre les modes de fonctionnement Machine et Programmation
	Softkeys: Sélection fonction à l'écran
	Commuter entre les barres de softkeys







Modes de fonctionnement Machine

Touche	Fonction
	Mode Manuel
	Manivelle électronique
	Positionnement avec introduction manuelle
	Exécution de programme pas à pas
	Exécution de programme en continu




Modes de fonctionnement Programmation

Touche	Fonction
	Mémorisation/édition de programme
	Test de programme

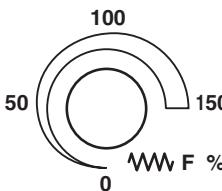
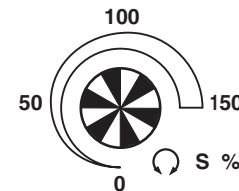
Gérer les programmes/fichiers, fonctions TNC

Touche	Fonction
	Sélectionner/effacer des programmes/fichiers, transmission externe de données
	Définir l'appel de programme, sélectionner les tableaux de points zéro et de points
	Sélectionner la fonction MOD
	Afficher les textes d'aide pour les messages d'erreur CN, appeler TNCguide
	Afficher tous les messages d'erreur présents
	Afficher la calculatrice







Touches de navigation

Touche	Fonction
 	Déplacer la surbrillance
	Sélection directe des séquences, cycles et fonctions paramétrées

Potentiomètres pour l'avance/la vitesse de broche



Avance	Vitesse de rotation broche
	

Cycles, sous-programmes et répétitions de parties de programme










Touche	Fonction
	Définir les cycles palpeurs
 	Définir et appeler les cycles
 	Introduire et appeler les sous-programmes et répétitions de partie de programme
	Introduire un arrêt programmé dans le programme







Données d'outils

Touche	Fonction
	Définir les données d'outils dans le programme
	Appeler les données d'outils
















Programmation d'opérations de contournage

Touche	Fonction
	Approche/sortie du contour
	Programmation flexible des contours FK
	Droite
	Centre de cercle/pôle pour coordonnées polaires
	Trajectoire circulaire avec centre de cercle
	Trajectoire circulaire avec rayon
	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
 	Chanfrein/arrondi d'angle

Fonctions spéciales/smarT.NC

Touche	Fonction
	Afficher les fonctions spéciales
	Sélection onglet suivant dans formulaire
 	Champ de dialogue ou bouton avant/arrière

Introduire les axes de coordonnées et chiffres, édition

Touche	Fonction
 ... 	Sélectionner ou introduire les coordonnées des axes dans le programme
 ... 	Chiffres
 	Point décimal/inverser le signe
 	Introduction de coordonnées polaires/valeurs incrémentales
	Programmer les paramètres Q/état des paramètres Q
	Transférer la position effective ou valeur de la calculatrice
	Sauter les questions du dialogue et effacer des mots
	Valider la saisie et poursuivre le dialogue
	Fermer la séquence, fermer l'introduction
	Annuler les valeurs numériques introduites ou effacer le message d'erreur TNC
	Interrompre le dialogue, effacer une partie du programme





Remarques sur ce manuel

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



Ce symbole vous signale que vous devez tenir compte de remarques particulières relatives à la fonction décrite.



Ce symbole vous signale qu'il existe un ou plusieurs risque(s) en relation avec l'utilisation de la fonction décrite :

- Risques pour la pièce
- Risques pour le matériel de serrage
- Risques pour l'outil
- Risques pour la machine
- Risques pour l'utilisateur



Ce symbole signale que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. La fonction décrite peut donc agir d'une manière différente d'une machine à l'autre.



Ce symbole signale que les descriptions détaillées d'une fonction sont disponibles dans un autre manuel utilisateur.

Modifications souhaitées ou découverte d'une coquille?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. Merci de votre aide, faites-nous part de votre souhaits de modification à l'adresse E-mail: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Type de TNC, logiciel et fonctions

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

Modèle de TNC	N° de logiciel CN
TNC 620	340 560-02
TNC 620 E	340 561-02
TNC 620 Poste de programmation	340 564-02

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

À l'aide des paramètres machine, le constructeur adapte sa machine avec les fonctions de la TNC qui lui sont utiles. Ce manuel décrit donc des fonctions qui ne sont pas présentes 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 dans votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi que HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de suivre de tels cours afin de se familiariser rapidement avec les fonctions de la TNC.



Manuel d'utilisation de la programmation des cycles :

Toutes les fonctions relatives aux cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont décrites dans un autre manuel utilisateur. Si vous le désirez, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID : 679 295-xx

Options de logiciel

La TNC 620 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 :

Options du hardware

Axe auxiliaire pour 4 axes et broche non asservie

Axe auxiliaire pour 5 axes et broche non asservie

Option de logiciel 1 (numéro d'option #08)

Interpolation sur corps d'un cylindre (cycles 27, 28 et 29)

Avance en mm/min. avec axes rotatifs : **M116**

Inclinaison du plan d'usinage (fonctions Plane, cycle 19 et softkey 3D-ROT en mode de fonctionnement Manuel)

Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage

Option de logiciel 2 (numéro d'option #09)

Durée de traitement des séquences 1.5 ms au lieu de 6 ms

Interpolation sur 5 axes

Usinage 3D :

- **M128** : conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)
- **M144**: prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence
- Autres paramètres **Finition/ébauche** et **Tolérance pour axes rotatifs** dans le cycle 32 (G62)
- Séquences **LN** (correction 3D)

Fonction Touch probe (numéro d'option #17)

Cycles palpeurs

- Compensation du désaxage de l'outil en mode Manuel
- Compensation du désaxage de l'outil en mode Automatique
- Initialisation du point de référence en mode Manuel
- Initialisation du point de référence en mode Automatique
- Mesure automatique des pièces
- Etalonnage automatique des outils



Advanced programming features (numéro d'option #19)

Programmation flexible des contours FK

- Programmation en conversationnel Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour pièces dont les plans ne sont pas orientés programmation CN

Cycles d'usinage

- Perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, lamage, centrage (cycles 201 - 205, 208, 240, 241)
- Filetages intérieurs et extérieurs (cycles 262 - 265, 267)
- Finition de poches et tenons rectangulaires et circulaires (cycles 212 - 215, 251-257))
- Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches (cycles 230 - 232)
- Rainures droites et circulaires (cycles 210, 211, 253, 254)
- Motifs de points sur un cercle ou une grille (cycles 220, 221)
- Tracé de contour, contour de poche – y compris parallèle au contour (cycles 20 - 25)
- Des cycles constructeurs (spécialement développés par le constructeur de la machine) peuvent être intégrés

Advanced graphic features (numéro d'option #20)

Graphique de test et graphique d'usinage

- Vue de dessus
- Représentation dans trois plans
- Représentation 3D

Option de logiciel 3 (numéro d'option #21)

Correction d'outil

- M120 : calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) avec correction de rayon (LOOK AHEAD)

Usinage 3D

- M118 : superposer un positionnement avec la manivelle pendant l'exécution du programme

Gestion de palettes (numéro d'option #22)

Gestion de palettes

HEIDENHAIN DNC (numéro d'option #18)

Communication avec des applications PC externes via le port COM

Caractéristiques d'affichage (numéro d'option #23)

Finesse d'introduction et résolution d'affichage :

- Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm
- Axes angulaires jusqu'à 0,00001°

Double speed (numéro d'option #49)

Les boucles d'asservissement Double speed sont utilisées de préférence avec les broches à grande vitesse, les moteurs linéaires et les moteurs-couple

Niveau de développement (fonctions de mise à jour „upgrade“)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **Feature Content Level** (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 recevez une nouvelle machine, vous recevez toutes les fonctions de mise à jour Upgrade sans surcoût.

Dans ce Manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par l'expression **FCL n; n** précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

En achetant le code correspondant, vous pouvez 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 principalement pour fonctionner en milieux industriels.

Information légale

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

- Mode de fonctionnement Mémoire/Édition
- Fonction MOD
- Softkey REMARQUES SUR LA LICENCE



Nouvelles fonctions du logiciel 340 56x-02

- Nouvelle fonction **PLANE** permettant la définition flexible d'un plan d'usinage incliné (voir Manuel d'utilisation Dialogue conversationnel Texte clair)(voir „La fonction PLANE : inclinaison du plan d'usinage (Logiciel Option 1)” à la page 327)
- Le système d'aide contextuel TNC guide a été ajouté (voir „Appeler le TNCguide” à la page 128)
- Nouvelle fonction **FUNCTION PARAX** permettant de définir le comportement des axes parallèles U, V, W (voir „Travailler avec les axes parallèles U, V et W” à la page 319)
- Les langues conversationnelles suivantes ont été ajoutées : Slovaque, Norvégienne, Lettonne, Estonienne, Coréenne, Turque et Roumaine (voir „Liste des paramètres” à la page 456)
- Avec la touche Backspace on peut maintenant effacer des caractères lors de l'introduction des données (voir „Introduire les axes de coordonnées et chiffres, édition” à la page 3)
- La fonction **PATTERN DEF** destinée à définir les motifs de points a été ajoutée (voir manuel d'utilisation des cycles)
- La fonction **SEL PATTERN** permet de sélectionner les tableaux de points (voir manuel d'utilisation des cycles)
- La fonction **CYCL CALL PAT** permet maintenant d'exécuter des cycles en liaison avec les tableaux de points (voir manuel d'utilisation des cycles)
- Dans la fonction **DECLARE CONTOUR**, il est maintenant possible de définir également la profondeur de ce contour (voir manuel d'utilisation des cycles)
- Un nouveau cycle d'usinage 241 avec foret mono lèvre été ajouté (voir manuel d'utilisation des cycles)
- Des nouveaux cycles d'usinage 251 à 257 pour le fraisage de poches, tenons et rainures ont été ajoutés (voir manuel d'utilisation des cycles)
- Le cycle palpeur 416 (initialisation du point de référence au centre d'un cercle de trous) a été étendu avec le paramètre Q320 (distance d'approche) (voir Manuel d'utilisation des cycles)
- Cycles palpeurs 412, 413, 421 et 422: paramètre supplémentaire Q365 Type déplacement (voir Manuel d'utilisation des cycles)
- Le cycle palpeur 425 (Mesure d'une rainure) a été étendu avec le paramètre Q301 (exécuter ou ne pas exécuter un positionnement intermédiaire à la hauteur de sécurité) (voir Manuel d'utilisation des cycles)
- Cycles palpeurs 408 à 419 : lors de la configuration de l'affichage, la TNC inscrit également le point de référence sur la ligne 0 du tableau Preset (voir Manuel d'utilisation des cycles)
- Dans les modes de fonctionnement Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas, il est possible maintenant de sélectionner les tableaux de points zéro (**ETAT M**)
- Lors de la définition des avances dans les cycles d'usinage, il est possible maintenant de définir les valeurs **FU** et **FZ** (voir Manuel d'utilisation des cycles)

Fonctions modifiées dans le logiciel 340 56x-02

- Dans le cycle 22, vous pouvez maintenant définir aussi un nom d'outil pour l'outil d'évidement (voir Manuel d'utilisation des cycles)
- L'affichage d'état auxiliaire a été refondu. Les extensions suivantes ont été réalisées (voir „Affichage d'état supplémentaire” à la page 67):
 - Création d'une nouvelle table des matières indiquant les principaux affichages d'état
 - Les valeurs définies avec le cycle 32 Tolérance sont affichées
- Les cycles de fraisage de poches, tenons et rainures 210 à 214 ont été retirés de la barre de softkeys standard (CYCL DEF > POCHES/TENONS/RAINURES). Pour des raisons de compatibilité, ces cycles restent toutefois disponibles et on peut les appeler avec la touche GOTO
- Le cycle 25 Tracé de contour permet maintenant de programmer également des contours fermés
- Lors du retour dans un programme, il est désormais possible d'exécuter des changements d'outils
- Avec FN16 F-Print, il est maintenant possible de restituer des textes dépendant de la langue
- La structure des softkeys de la fonction SPEC FCT a été modifiée et adaptée à celle de l'iTNC 530





Table des matières

Premiers pas avec la TNC 620	1
Introduction	2
Programmation : Principes de base, Gestionnaire de fichiers	3
Programmation : Aides à la programmation	4
Programmation : Outils	5
Programmation : Programmer les contours	6
Programmation : Sous-programmes et Répétitions de parties de programme	7
Programmation : Paramètres Q	8
Programmation : Fonctions auxiliaires	9
Programmation : Fonctions spéciales	10
Programmation : Usinage multiaxes	11
Mode manuel et dégauchissage	12
Positionnement avec introduction manuelle	13
Test de programme et Exécution de programme	14
Fonctions MOD	15
Tableaux et sommaires	16

1 Premier pas avec la TNC 620 35

- 1.1 Tableau récapitulatif 36
- 1.2 Mise sous tension de la machine 37
 - Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence 37
- 1.3 Programmer la première pièce 38
 - Sélectionner le bon mode de fonctionnement 38
 - Les principaux éléments de commande de la TNC 38
 - Ouvrir un nouveau programme/gestion des fichiers 39
 - Définir une pièce brute 40
 - Structure du programme 41
 - Programmer un contour simple 42
 - Créer un programme avec cycle 45
- 1.4 Test graphique de la première partie (Option logiciel fonctions graphiques avancées) 48
 - Choisir le bon mode de fonctionnement 48
 - Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme 48
 - Sélectionner le programme que vous souhaitez tester 49
 - Choisir le partage d'écran et la vue 49
 - Lancer le test de programme 50
- 1.5 Configurer les outils 51
 - Choisir le bon mode de fonctionnement 51
 - Préparation et étalonnage des outils 51
 - Le tableau d'outils TOOL.T 51
 - Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH 52
- 1.6 Dégauchir la pièce 53
 - Choisir le bon mode de fonctionnement 53
 - Briquer la pièce 53
 - Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe) 54
 - Dégauchir la pièce avec le système de palpation 3D (Option logiciel fonction Touch probe) 55
- 1.7 Exécuter le premier programme 56
 - Choisir le bon mode de fonctionnement 56
 - Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter 56
 - Lancer le programme 56



2 Introduction 57

- 2.1 La TNC 620 58
 - Programmation : conversationnel Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO 58
 - Compatibilité 58
- 2.2 Ecran et pupitre de commande 59
 - Ecran 59
 - Choisir le contenu de l'écran 60
 - Pupitre de commande 61
- 2.3 Modes de fonctionnement 62
 - Mode Manuel et Manivelle électronique 62
 - Positionnement avec introduction manuelle 62
 - Mémorisation/Édition de programme 63
 - Test de programme 63
 - Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas 64
- 2.4 Affichages d'état 65
 - Affichage d'état „général“ 65
 - Affichage d'état supplémentaire 67
- 2.5 Accessoires : Palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN 73
 - Systèmes de palpage 3D (Option logiciel fonction Touch probe) 73
 - Manivelles électroniques HR 74



3 Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers 75

3.1 Principes de base 76	
Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence 76	
Système de référence 76	
Système de référence sur fraiseuses 77	
Désignation des axes des fraiseuses 77	
Coordonnées polaires 78	
Positions absolues et positions incrémentales sur une pièce 79	
Sélection du point de référence 80	
3.2 Ouverture et introduction de programmes 81	
Structure d'un programme CN en dialogue conversationnel HEIDENHAIN 81	
Définition de la pièce brute: BLK FORM 81	
Ouvrir un nouveau programme d'usinage 82	
Programmation de déplacements d'outils en dialogue conversationnel Texte clair 84	
Validation des positions effectives (transfert des points courants) 86	
Editer un programme 87	
La fonction de recherche de la TNC 91	
3.3 Gestionnaire de fichiers : principes de base 93	
Fichiers 93	
Sauvegarde des données 94	
3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers 95	
Répertoires 95	
Chemins d'accès 95	
Vue d'ensemble : fonctions du gestionnaire de fichiers 96	
Appeler le gestionnaire de fichiers 97	
Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers 98	
Créer un nouveau répertoire 100	
Créer un nouveau répertoire 100	
Copier un fichier donné 100	
Copier un fichier vers un autre répertoire 101	
Copier un répertoire 101	
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés 102	
Effacer un fichier 102	
Effacer un répertoire 103	
Marquer des fichiers 104	
Renommer un fichier 105	
Classer les fichiers 105	
Autres fonctions 106	
Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données 107	
La TNC en réseau 109	
Périphériques USB sur la TNC (fonction FCL 2) 110	



4 Programmation : Aides à la programmation 113

- 4.1 Clavier virtuel 114
 - Introduire le texte sur le clavier virtuel 114
- 4.2 Insertion de commentaires 115
 - Application 115
 - Commentaire dans une séquence donnée 115
 - Fonctions d'édition du commentaire 116
- 4.3 Articulation de programmes 117
 - Définition, application 117
 - Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active 117
 - Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre du programme (à gauche) 117
 - Sélectionner des séquences avec la fenêtre d'articulation 117
- 4.4 La calculatrice 118
 - Utilisation 118
- 4.5 Graphique de programmation 120
 - Graphique de programmation simultané/non simultané 120
 - Exécution du graphique en programmation d'un programme existant 120
 - Afficher ou non les numéros de séquence 121
 - Effacer le graphique 121
 - Agrandissement ou réduction d'une vue 121
- 4.6 Messages d'erreur 122
 - Afficher les erreurs 122
 - Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur 122
 - Fermer la fenêtre de messages d'erreur 122
 - Messages d'erreur détaillés 123
 - Softkey INFO INTERNE 123
 - Effacer l'erreur 124
 - Protocole d'erreurs 124
 - Protocole des touches 125
 - Textes d'assistance 126
 - Mémoriser les fichiers de maintenance 126
 - Appeler le système d'aide TNCguide 126
- 4.7 Système d'aide contextuelle TNCguide 127
 - Application 127
 - Travailler avec le TNCguide 128
 - Télécharger les fichiers d'aide actualisés 132



5 Programmation : Outils 133

- 5.1 Introduction des données d'outils 134
 - Avance F 134
 - Vitesse de rotation broche S 135
- 5.2 Données d'outils 136
 - Conditions requises pour la correction d'outil 136
 - Numéro d'outil, nom d'outil 136
 - Longueur d'outil L 136
 - Rayon d'outil R 136
 - Valeurs Delta pour longueurs et rayons 137
 - Introduire les données d'outils dans le programme 137
 - Introduire les données d'outils dans le tableau 138
 - Tableau d'emplacements pour changeur d'outils 144
 - Appeler les données d'outils 147
- 5.3 Correction d'outil 148
 - Introduction 148
 - Correction de la longueur d'outil 148
 - Correction du rayon d'outil 149



6 Programmation : Programmer les contours 153

- 6.1 Déplacements d'outils 154
 - Fonctions de contournage 154
 - Programmation de contour libre FK (Option logiciel Advanced programming features) 154
 - Fonctions auxiliaires M 154
 - Sous-programmes et répétitions de parties de programme 154
 - Programmation avec paramètres Q 155
- 6.2 Principes de base des fonctions de contournage 156
 - Programmer un déplacement d'outil pour un usinage 156
- 6.3 Approche et sortie du contour 160
 - Récapitulatif : formes de trajectoires pour aborder et quitter le contour 160
 - Positions importantes en approche et en sortie 161
 - Approche sur une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT 163
 - Approche sur une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN 163
 - Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : APPR CT 164
 - Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT 165
 - Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT 166
 - Sortir du contour sur une droite perpendiculaire au dernier élément du contour : DEP LN 166
 - Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT 167
 - Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : DEP LCT 167
- 6.4 Contournages - Coordonnées cartésiennes 168
 - Vue d'ensemble des fonctions de contournage 168
 - Droite L 169
 - Insérer un chanfrein entre deux droites 170
 - Arrondi d'angle RND 171
 - Centre de cercle CCI 172
 - Trajectoire circulaire C et centre de cercle CC 173
 - Trajectoire circulaire CR de rayon défini 174
 - Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel 176
- 6.5 Contournages – Coordonnées polaires 181
 - Vue d'ensemble 181
 - Origine des coordonnées polaires : pôle CC 182
 - Droite LP 182
 - Trajectoire circulaire CP avec pôle CC 183
 - Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel 184
 - Trajectoire hélicoïdale (hélice) 185



6.6 Programmation de contour libre FK (Option logiciel Advanced programming features)	189
Principes de base	189
Graphique de programmation FK	191
Ouvrir le dialogue FK	192
Pôle pour programmation FK	193
Droites FK	193
Trajectoires circulaires FK	194
Possibilités d'introduction	195
Points auxiliaires	199
Rapports relatifs	200



7 Programmation : Sous-programmes et Répétitions de parties de programme 207

- 7.1 Désigner des sous-programmes et répétitions de parties de programme 208
 - Label 208
- 7.2 Sous-programmes 209
 - Mode opératoire 209
 - Remarques sur la programmation 209
 - Programmer un sous-programme 209
 - Appeler un sous-programme 209
- 7.3 Répétitions de parties de programme 210
 - Label LBL 210
 - Mode opératoire 210
 - Remarques sur la programmation 210
 - Programmer une répétition de partie de programme 210
 - Appeler une répétition de partie de programme 210
- 7.4 Programme quelconque utilisé comme sous-programme 211
 - Mode opératoire 211
 - Remarques sur la programmation 211
 - Programme quelconque utilisé comme sous-programme 212
- 7.5 Imbrications 213
 - Types d'imbrications 213
 - Niveaux d'imbrication 213
 - Sous-programme dans sous-programme 214
 - Renouveler des répétitions de parties de programme 215
 - Répéter un sous-programme 216
- 7.6 Exemples de programmation 217



8 Programmation : Paramètres-Q 223

8.1 Principe et vue d'ensemble des fonctions	224
Remarques concernant la programmation	226
Appeler les fonctions des paramètres Q	227
8.2 Familles de pièces – Paramètres Q au lieu de valeurs numériques	228
Application	228
8.3 Décrire les contours avec les fonctions mathématiques	229
Application	229
Tableau récapitulatif	229
Programmation des calculs de base	230
8.4 Fonctions trigonométriques	231
Définitions	231
Programmer les fonctions trigonométriques	232
8.5 Calculs d'un cercle	233
Application	233
8.6 Sauts conditionnels avec paramètres Q	234
Application	234
Sauts inconditionnels	234
Programmer les conditions si/alors	234
Abréviations et expressions utilisées	235
8.7 Contrôler et modifier les paramètres Q	236
Méthode	236
8.8 Fonctions spéciales	237
Tableau récapitulatif	237
FN 14: ERROR : Emission de messages d'erreur	238
FN 16: F-PRINT : émission formatée de textes et valeurs de paramètres Q	243
FN 18: SYS-DATUM READ: lecture des données-système	247
FN 19: PLC : transmission de valeurs à l'automate	255
FN 20: WAIT FOR : synchronisation CN et automate PLC	256
FN29: PLC : transmission de valeurs à l'automate PLC	257
FN37: EXPORT	258
8.9 Accès aux tableaux avec instructions SQL	259
Introduction	259
Une transaction	260
Programmation d'instructions SQL	262
Tableau récapitulatif des softkeys	262
SQL BIND	263
SQL SELECT	264
SQL FETCH	267
SQL UPDATE	268
SQL INSERT	268
SQL COMMIT	269
SQL ROLLBACK	269



8.10 Introduire directement une formule	270
Introduire une formule	270
Règles régissant les calculs	272
Exemple d'introduction	273
8.11 Paramètres string	274
Fonctions de traitement de strings	274
Affecter les paramètres string	275
Chaîner des paramètres string	276
Convertir une valeur numérique en un paramètre string	277
Copier une partie de string à partir d'un paramètre string	278
Convertir un paramètre string en une valeur numérique	279
Vérification d'un paramètre string	280
Déterminer la longueur d'un paramètre string	281
Comparer la suite alphabétique	282
8.12 Paramètres Q réservés	283
Valeurs de l'automate : Q100 à Q107	283
Rayon d'outil actif : Q108	283
Axe d'outil : Q109	284
Etat de la broche : Q110	284
Arrosage : Q111	284
Facteur de recouvrement : Q112	284
Unité de mesure dans le programme : Q113	285
Longueur d'outil : Q114	285
Coordonnées issues du palpage en cours d'exécution du programme	285
Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique avec le TT 130	286
Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC	286
Résultats de la mesure avec cycles palpeurs (voir également Manuel d'utilisation des cycles palpeurs)	287
8.13 Exemples de programmation	289

9 Programmation : fonctions auxiliaires 297

- 9.1 Introduire les fonctions M et STOP 298
 - Principes de base 298
- 9.2 Fonctions auxiliaires pour contrôler l'exécution du programme, la broche et l'arrosage 299
 - Vue d'ensemble 299
- 9.3 Fonctions auxiliaires pour données de coordonnées 300
 - Programmer les coordonnées machine : M91/M92 300
 - Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130 302
- 9.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage 303
 - Usinage de petits éléments de contour: M97 303
 - Usinage intégral d'angles de contour ouverts : M98 305
 - Facteur d'avance pour plongées : M103 306
 - Avance en millimètres/tour de broche : M136 307
 - Vitesse d'avance sur les arcs de cercle : M109/M110/M111 307
 - Anticipation de contour avec correction de rayon d'outil (LOOK AHEAD): M120 (Option de logiciel Miscellaneous functions) 308
 - Superposer le positionnement de la manivelle pendant le déroulement du programme : M118 (Option de logiciel Miscellaneous functions) 310
 - Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140 311
 - Annuler la surveillance du palpeur : M141 312
 - Eloigner l'outil automatiquement du contour lors d'un stop CN : M148 313



10 Programmation : fonctions spéciales 315

- 10.1 Aperçu des fonctions spéciales 316
 - Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT 316
 - Menu pré-définition de paramètres 317
 - Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points 317
 - Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair 318
- 10.2 Travailler avec les axes parallèles U, V et W 319
 - Vue d'ensemble 319
 - AFFICHAGE FONCTION PARAXCOMP 320
 - FONCTION PARAXCOMP MOVE 321
 - FONCTION PARAXCOMP OFF 322
 - FONCTION PARAXMODE 323
 - FONCTION PARAXMODE OFF 324



11 Programmation : usinage multiaxes 325

- 11.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes 326
- 11.2 La fonction PLANE : inclinaison du plan d'usinage (Logiciel Option 1) 327
 - Introduction 327
 - Définir la fonction PLANE 329
 - Affichage de positions 329
 - Annulation de la fonction PLANE 330
 - Définir le plan d'usinage avec les angles dans l'espace: PLANE SPATIAL 331
 - Définir le plan d'usinage avec les angles de projection : PLAN PROJETE 333
 - Définir le plan d'usinage avec les angles d'Euler : PLANE EULER 335
 - Définir le plan d'usinage avec deux vecteurs : PLANE VECTOR 337
 - Définir le plan d'usinage par trois points : PLANE POINTS 339
 - Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE 341
 - Plan d'usinage défini avec angles d'axes : PLANE AXIAL (fonction FCL 3) 342
 - Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE 344
- 11.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (logiciel-Option 2) 348
 - Fonction 348
 - Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif 348
 - Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux 349
- 11.4 Fonctions auxiliaires pour les axes rotatifs 350
 - Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C: M116 (option de logiciel 1) 350
 - Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course : M126 351
 - Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94 352
 - Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*) : M128 (option de logiciel 2) 352
- 11.5 Correction d'outil tridimensionnelle (option de logiciel 2) 355
 - Introduction 355
 - Définition d'un vecteur normé 356
 - Formes d'outils autorisées 357
 - Utilisation d'autres outils : valeurs Delta 357
 - Correction 3D sans orientation d'outil 358
 - Fraisage en bout : correction 3D avec ou sans orientation d'outil 358
 - Fraisage de profil : correction 3D avec orientation de l'outil 360



12 Mode manuel et dégauchissage 363

- 12.1 Mise sous tension, Mise hors tension 364
 - Mise sous tension 364
 - Mise hors tension 366
- 12.2 Déplacement des axes de la machine 367
 - Remarque 367
 - Déplacer l'axe avec les touches de sens externes 367
 - Positionnement pas à pas 368
 - Déplacement avec la manivelle électronique HR 410 369
- 12.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M 370
 - Application 370
 - Introduction de valeurs 370
 - Modifier la vitesse de rotation broche et l'avance 371
- 12.4 Initialisation du point de référence sans palpeur 3D 372
 - Remarque 372
 - Préparatifs 372
 - Initialiser le point de référence avec les touches d'axes 373
 - Gestion des points de référence avec le tableau Preset 374
- 12.5 Utiliser le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions) 380
 - Vue d'ensemble 380
 - Sélectionner le cycle palpeur 381
 - Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro 382
 - Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset 383
- 12.6 Etalonner le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions) 384
 - Introduction 384
 - Étalonnage de la longueur effective 384
 - Étalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur 385
 - Afficher les valeurs d'étalonnage 386
- 12.7 Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe) 387
 - Introduction 387
 - Déterminer la rotation de base 387
 - Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset 388
 - Afficher la rotation de base 388
 - Annuler la rotation de base 388



12.8 Initialiser le point de référence avec le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions)	389
Tableau récapitulatif	389
Initialiser le point de référence d'un axe quelconque	389
Coin comme point de référence	390
Centre de cercle comme point de référence	391
Mesure de pièces avec palpeur 3D	392
Fonctions de palpation avec palpeurs mécaniques ou comparateurs	395
12.9 Inclinaison du plan d'usinage (option logiciel 1)	396
Application, mode opératoire	396
Franchissement des points de référence avec axes inclinés	398
Affichage de positions dans le système incliné	398
Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage	398
Activation de l'inclinaison en mode manuel	399



13 Positionnement avec introduction manuelle 401

- 13.1 Programmation d'opérations simples d'usinage, puis exécution 402
 - Exécuter le positionnement avec introduction manuelle 402
 - Sauvegarder ou effacer des programmes contenus dans \$MDI 405



14 Test de programme et Exécution de programme 407

- 14.1 Graphiques (Option logiciels Advanced graphic features) 408
 - Application 408
 - Vue d'ensemble : vues 409
 - Vue de dessus 409
 - Représentation dans 3 plans 410
 - La représentation 3D 411
 - Agrandissement de la découpe 412
 - Répéter la simulation graphique 413
 - Détermination de la durée d'usinage 414
- 14.2 Représenter le brut dans la zone d'usinage (Option software Advanced graphic features) 415
 - Application 415
- 14.3 Fonctions d'affichage du programme 416
 - Vue d'ensemble 416
- 14.4 Test de programme 417
 - Application 417
- 14.5 Exécution de programme 420
 - Utilisation 420
 - Exécuter un programme d'usinage 421
 - Interrompre l'usinage 422
 - Déplacer les axes de la machine pendant une interruption 423
 - Poursuivre l'exécution du programme après une interruption 424
 - Reprendre le programme à un endroit quelconque (amorce de séquence) 425
 - Aborder à nouveau le contour 428
- 14.6 Lancement automatique du programme 429
 - Application 429
- 14.7 Sauter des séquences 430
 - Application 430
 - Insérer le caractère „/” 430
 - Effacer le caractère „/” 430
- 14.8 Arrêt optionnel programmé 431
 - Application 431



15 Fonctions MOD 433

- 15.1 Sélectionner la fonction MOD 434
 - Sélectionner les fonctions MOD 434
 - Modifier les configurations 434
 - Quitter les fonctions MOD 434
 - Vue d'ensemble des fonctions MOD 435
- 15.2 Numéros de logiciel 436
 - Application 436
- 15.3 Introduire un code 437
 - Application 437
- 15.4 Configurer les interfaces de données 438
 - Interface série de la TNC 620 438
 - Application 438
 - Configurer l'interface RS-232 438
 - Régler le TAUX EN BAUDS (baudRate) 438
 - Configurer le protocole (protocole) 439
 - Configurer les bits de données (dataBits) 440
 - Vérifier la parité (parity) 440
 - Configurer les bits de stop (stopBits) 440
 - Configurer le handshake (contrôle de flux) 440
 - Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC 441
 - Sélectionner le mode de fonctionnement du périphérique (système de fichier) 441
 - Logiciel de transmission de données 442
- 15.5 Interface Ethernet 444
 - Introduction 444
 - Possibilités de raccordement 444
 - Raccorder la commande au réseau 445
- 15.6 Sélectionner les affichages de positions 450
 - Application 450
- 15.7 Sélectionner l'unité de mesure 451
 - Application 451
- 15.8 Afficher les durées de fonctionnement 452
 - Application 452



16 Tableaux et récapitulatifs 453

- 16.1 Paramètres utilisateur spécifiques de la machine 454
 - Application 454
- 16.2 Distribution des broches et câbles pour les interfaces de données 462
 - Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN 462
 - Appareils autres que HEIDENHAIN 463
 - Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet 463
- 16.3 Informations techniques 464
- 16.4 Changement de la pile tampon 471







1

**Premier pas avec la
TNC 620**



1.1 Tableau récapitulatif

Ce chapitre est destiné à aider les débutants TNC à maîtriser rapidement les fonctionnalités les plus importantes de la TNC. Vous trouverez de plus amples informations sur chaque sujet dans la description correspondante concernée.

Les thèmes suivants sont traités dans ce chapitre :

- Mise sous tension de la machine
- Programmer la première pièce
- Contrôler graphiquement la première pièce
- Configurer les outils
- Dégauchir la pièce
- Exécuter le premier programme



1.2 Mise sous tension de la machine

Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence



La mise sous tension et le passage sur les points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine. Consultez également le manuel de votre machine.

- Mettre sous tension la TNC et la machine : la TNC lance le système d'exploitation. Cette phase peut durer quelques minutes. La TNC affiche ensuite en haut de l'écran l'information de coupure d'alimentation



- Appuyer sur la touche CE : la TNC compile le programme PLC



- Mettre la commande sous tension : la TNC vérifie la fonction d'arrêt d'urgence et passe en mode de passage sur les points de référence

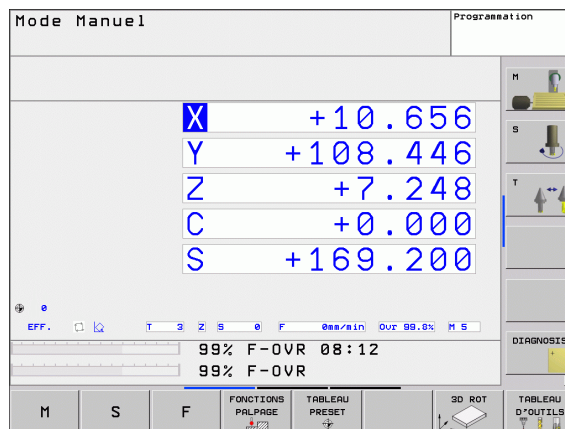


- Passer sur les points de référence dans l'ordre prédéfini : pour chaque axe, appuyer sur la touche externe START. Si votre machine est équipée de systèmes de mesure linéaire et angulaire absolus, cette phase de passage sur les points de référence n'existe pas

La TNC est maintenant opérationnelle et se trouve en mode **Manuel**.

Informations détaillées à ce sujet

- Passer sur les points de référence : voir „Mise sous tension”, page 364
- Modes de fonctionnement : voir „Mémorisation/Édition de programme”, page 63



1.3 Programmer la première pièce

Sélectionner le bon mode de fonctionnement

La création de programmes n'est possible qu'en mode
Mémoire/Édition de programme :








- Appuyer sur la touche des modes de fonctionnement : la TNC passe en mode **Mémoire/édition de programme**

Informations détaillées à ce sujet

- Modes de fonctionnement : voir „Mémoire/Édition de programme”, page 63

Les principaux éléments de commande de la TNC

Fonctions du mode conversationnel	Touche
Valider la saisie et activer la question de dialogue suivante	
Sauter la question de dialogue	
Fermer prématurément le dialogue	
Interrompre le dialogue, ignorer les données introduites	
Softkeys de l'écran vous permettant de sélectionner une fonction qui dépend du mode de fonctionnement en cours	

Informations détaillées à ce sujet

- Créer et modifier les programmes : voir „Editer un programme”, page 87
- Vue d'ensemble des touches : voir „Éléments de commande de la TNC”, page 2

Ouvrir un nouveau programme/gestion des fichiers

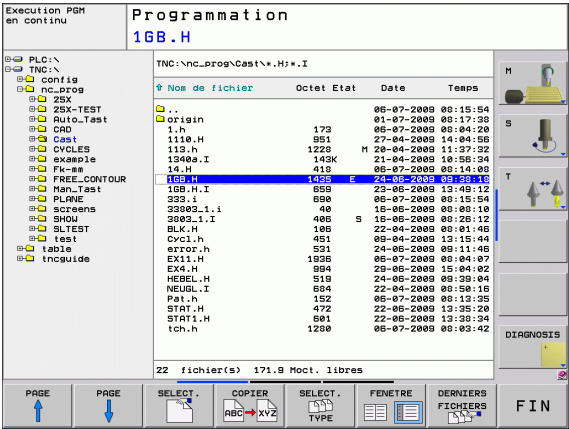


- ▶ Appuyer sur la touche PGM MGT: la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers. Le gestionnaire de fichiers de la TNC est structuré de la même manière que l'explorateur Windows sur PC. Avec le gestionnaire de fichiers, vous gérez les données sur le disque dur de la TNC
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez le répertoire dans lequel vous voulez ouvrir le nouveau fichier
- ▶ Introduisez un nom de fichier de votre choix avec l'extension **.H** : la TNC ouvre alors automatiquement un programme et vous demande d'indiquer l'unité de mesure du nouveau programme
- ▶ Choisir l'unité de mesure : appuyer sur MM ou INCH : la TNC lance automatiquement la définition de la pièce brute (voir „Définir une pièce brute” à la page 40)

La TNC génère automatiquement la première et la dernière séquence du programme. Par la suite, vous ne pouvez plus modifier ces séquences.

Informations détaillées à ce sujet

- Gestion des fichiers : voir „Travailler avec le gestionnaire de fichiers”, page 95
- Créer un nouveau programme : voir „Ouverture et introduction de programmes”, page 81



Définir une pièce brute

Lorsqu'un nouveau programme a été ouvert, la TNC ouvre immédiatement la boîte de dialogue pour définir la pièce brute. La pièce brute est toujours un parallélépipède rectangle défini par les points MIN et MAX qui se réfèrent au point de référence sélectionné.

Lorsqu'un nouveau programme a été ouvert, la TNC démarre automatiquement la définition de la pièce brute et en demande les caractéristiques nécessaires :

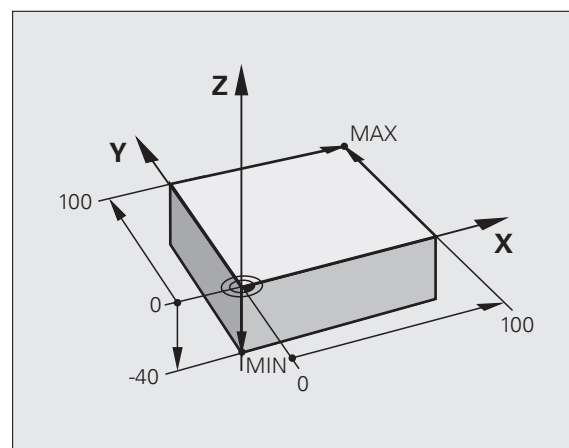
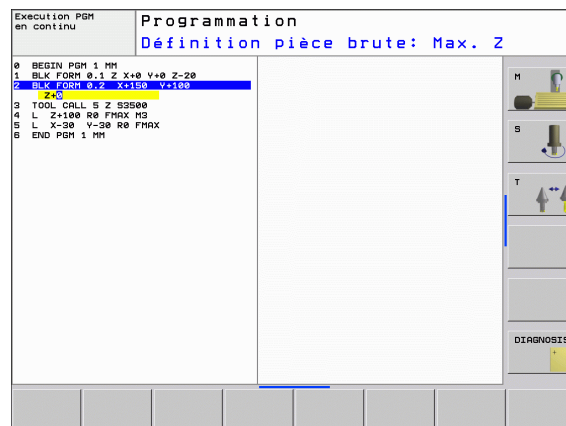
- **Plan d'usinage dans le graphique : XY?** : Introduire l'axe actif de la broche. Z est défini par défaut, valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : X Minimum** : Introduire la plus petite coordonnée X du brut par rapport au point de référence, par ex. 0 et confirmer avec la touche ENT
- **Définition du brut : Y Minimum** : Introduire la plus petite coordonnée Y du brut par rapport au point de référence, par ex. 0 et confirmer avec la touche ENT
- **Définition du brut : Z Minimum** : Introduire la plus petite coordonnée Z du brut par rapport au point de référence, par ex. -40 et confirmer avec la touche ENT
- **Définition du brut : X Maximum** : Introduire la plus grande coordonnée X du brut par rapport au point de référence, par ex. 100 et confirmer avec la touche ENT
- **Définition du brut : Y Maximum** : Introduire la plus grande coordonnée Y du brut par rapport au point de référence, par ex. 100 et confirmer avec la touche ENT
- **Définition du brut : Z Maximum** : Introduire la plus grande coordonnée Z du brut par rapport au point de référence, par ex. 0 et confirmer avec la touche ENT La TNC interrompt le dialogue

Exemple de séquences CN

```
0 BEGIN PGM NOUV MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NOUV MM
```

Informations détaillées à ce sujet

- Définir la pièce brute : (voir page 82)



Structure du programme

Dans la mesure du possible, les programmes d'usinage doivent être toujours structurés de la même manière. Ceci afin d'améliorer la clarté, d'accélérer la programmation et de limiter les sources d'erreurs.

Structure de programme conseillée pour les opérations d'usinage conventionnelles simples

- 1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
- 2 Dégager l'outil
- 3 Prépositionnement dans le plan d'usinage, à proximité du point de départ du contour
- 4 Prépositionner dans l'axe d'outil, au dessus de la pièce ou directement à la profondeur; et si nécessaire, activer la broche/l'arrosage
- 5 Aborder le contour
- 6 Usiner le contour
- 7 Quitter le contour
- 8 Dégager l'outil, terminer le programme

Informations détaillées sur ce thème :

- Programmation de contour : voir „Déplacements d'outils”, page 154

Structure de programme conseillée pour des programmes simples avec cycles

- 1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
- 2 Dégager l'outil
- 3 Définir les positions d'usinage
- 4 Définir le cycle d'usinage
- 5 Appeler le cycle, activer la broche/l'arrosage
- 6 Dégager l'outil, terminer le programme

Informations détaillées sur ce sujet :

- Programmation des cycles : voir Manuel d'utilisation des cycles

Exemple : Structure d'un programme de contournage

```
0 BEGIN PGM EXPLCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM EXPLCONT MM
```

Exemple : Structure de programmation de cycles

```
0 BEGIN PGM EXPLCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM EXPLCYC MM
```



Programmer un contour simple

Le contour représenté sur la figure de droite doit être usiné en une seule passe à la profondeur de 5 mm. La pièce brute a déjà été définie. Après l'ouverture du dialogue avec une touche de fonction, introduisez toutes les données demandées en haut de l'écran par la TNC.



- Appeler l'outil : Introduisez les données de l'outil. Validez la saisie avec la touche ENT. Ne pas oublier l'axe d'outil



- Dégager l'outil : appuyez sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil et introduire la valeur de la position à atteindre, par exemple 250. Valider avec la touche ENT

- **Correct.rayon : RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT: Ne pas activer la correction de rayon

- **Avance F=?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)

- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement



- Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage : appuyez sur la touche d'axe orange X et introduisez la valeur de la position à atteindre, par exemple -20

- Appuyez sur la touche d'axe orange Y et introduisez la valeur correspondant à la position à atteindre, par exemple -20. Valider avec la touche ENT

- **Correct.rayon: RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon

- **Avance F=?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)

- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement

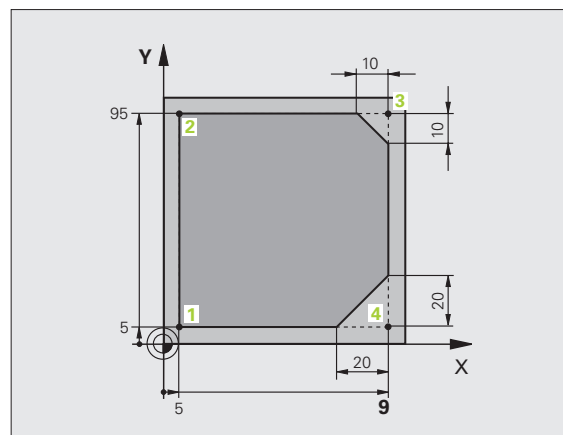


- Déplacer l'outil à la profondeur : appuyez sur la touche d'axe orange et introduisez la valeur correspondant à la position à atteindre, par exemple -5. Valider avec la touche ENT

- **Correct.rayon : RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon

- **Avance F=?** Introduire l'avance de positionnement, par ex. 3000 mm/min., valider avec la touche ENT

- **Fonction auxiliaire M?** Mise en service de la broche et de l'arrosage, par ex. **M13**, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement





- Aborder le contour : appuyez sur la touche APPR/DEP : la TNC affiche une barre de softkeys avec les fonctions d'approche et de sortie du contour



- Choisir la fonction d'approche **APPR CT** : indiquer les coordonnées du point de départ du contour **1** en X et Y, par exemple 5/5, valider avec la touche ENT
- **Angle au centre?** Introduire l'angle d'approche, par exemple 90°, valider avec la touche ENT
- **Rayon du cercle?** Introduire le rayon d'approche, par ex. 8 mm, valider avec la touche ENT
- **Correct.rayon: RL/RR/sans corr.?** Valider avec la softkey RL : activer la correction de rayon à gauche du contour programmé
- **Avance F=?** Introduire l'avance d'usinage, par ex. 700 mm/min., valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Usiner le contour, aborder le point du contour **2** : Il suffit d'introduire les informations qui varient, par conséquent uniquement la coordonnée Y 95 et de valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Aborder le point de contour **3** : introduire la coordonnée X 95 et valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Définir le chanfrein au point de contour **3** : pour le chanfrein, introduire la largeur 10 mm, valider avec la touche END



- Aborder le point de contour **4** : introduire la coordonnée Y 5 et valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Définir le chanfrein au point de contour **4** : pour le chanfrein, introduire la largeur 20 mm, valider avec la touche END



- Aborder le point de contour **1** : introduire la coordonnée X 5 et valider avec la touche END. Mémoriser les données





- ▶ Quitter le contour
- ▶ Choisir la fonction DEP CT pour quitter le contour
- ▶ **Angle au centre?** Introduire l'angle de sortie, par exemple 90°, valider avec la touche ENT
- ▶ **Rayon du cercle?** Introduire le rayon de sortie, par ex. 8 mm, valider avec la touche ENT
- ▶ **Avance F=?** Introduire l'avance de positionnement, par ex. 3000 mm/min., mémoriser avec la touche ENT
- ▶ **Fonction auxiliaire M?** Activer l'arrosage, par ex. **M9**, valider avec la touche END: La TNC mémoriser la séquence de déplacement introduite
- ▶ Dégager l'outil : appuyez sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil et introduisez la valeur de la position à atteindre, par exemple 250. Valider avec la touche ENT
- ▶ **Correct.rayon : RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon
- ▶ **Avance F=?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- ▶ **Fonction auxiliaire M?** Introduire **M2** pour la fin du programme, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement

Informations détaillées à ce sujet

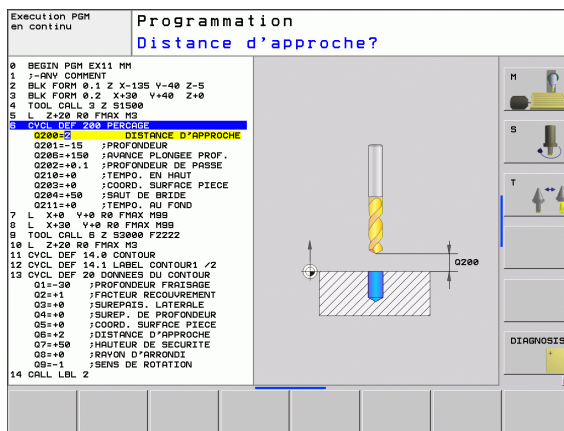
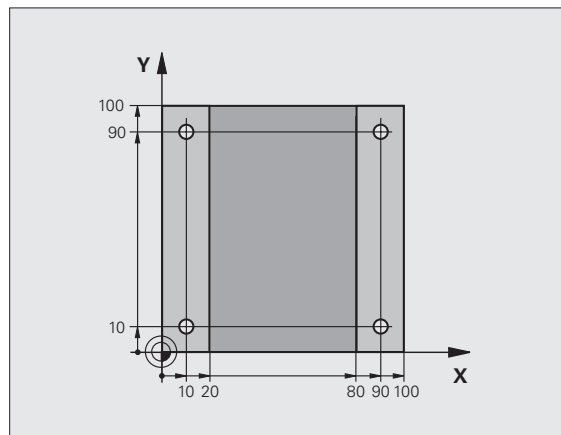
- **Exemple complet avec séquences CN** : voir „Exemple : déplacement linéaire et chanfreins en coordonnées cartésiennes”, page 177
- Créer un nouveau programme : voir „Ouverture et introduction de programmes”, page 81
- Approche/sortie des contours : voir „Approche et sortie du contour”, page 160
- Programmer les contours : voir „Vue d'ensemble des fonctions de contourage”, page 168
- Types d'avances programmables : voir „Possibilités d'introduction de l'avance”, page 85
- Correction du rayon d'outil : voir „Correction du rayon d'outil”, page 149
- Fonctions auxiliaires M : voir „Fonctions auxiliaires pour contrôler l'exécution du programme, la broche et l'arrosage”, page 299

Créer un programme avec cycle

Les trous sur la figure de droite (profondeur 20 mm) doivent être usinés avec un cycle de perçage standard. La pièce brute a déjà été définie.



- Appeler l'outil : Introduisez les données de l'outil. Validez la saisie avec la touche ENT, ne pas oublier l'axe d'outil
- Dégager l'outil : appuyez sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil et introduisez la valeur de la position à atteindre, par exemple 250. Valider avec la touche ENT
- **Correct.rayon : RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F=?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement
- Appeler le menu des cycles
- Afficher les cycles de perçage
- Sélectionner le cycle de perçage standard 200 : la TNC ouvre la boîte de dialogue pour définir le cycle. Introduisez successivement tous les paramètres demandés par la TNC et validez chaque saisie avec la touche ENT. Sur la partie droite de l'écran, la TNC affiche également un graphique qui explicite le paramètre correspondant du cycle



SPEC
FCT

USINAGE
POINT
DU CONTOUR

PATTERN
DEF

POINT

CYCL
CALL

CYCLE
CALL
PRT

L

- Appeler le menu des fonctions spéciales
- Afficher les fonctions d'usinage de points
- Sélectionner la définition des motifs
- Sélectionner la saisie des points : Introduisez les coordonnées des 4 points, validez avec la touche ENT
Après avoir introduit le quatrième point, mémoriser la séquence avec la touche END
- Afficher le menu des appels du cycle
- Exécuter le cycle de perçage sur le motif défini :
- **Avance F=?** Valider avec la touche ENT : Déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M?** Mise en service de la broche et de l'arrosage, par ex. **M13**, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement
- Dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'axe d'outil et introduisez la valeur de la position à atteindre, par exemple 250. Valider avec la touche ENT
- **Correct.rayon: RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F=?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M?** Introduire **M2** pour la fin du programme, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM C200 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 5 Z S4500	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Définir les positions d'usinage



6 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définir le cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Activer la broche et l'arrosage, appeler le cycle
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
9 END PGM C200 MM	

Informations détaillées sur ce sujet

- Créer un nouveau programme : voir „Ouverture et introduction de programmes”, page 81
- Programmation des cycles : voir Manuel d'utilisation des cycles



1.4 Test graphique de la première partie (Option logiciel fonctions graphiques avancées)

Choisir le bon mode de fonctionnement

Vous ne pouvez tester les programmes qu'en mode de fonctionnement Test de programme:

- Appuyer sur la touche des modes de fonctionnement : la TNC passe en mode **Test de programme**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir „Modes de fonctionnement”, page 62
- Tester les programmes : voir „Test de programme”, page 417

Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme

Vous ne devez exécuter cette étape que si aucun tableau d'outils n'a été activé jusqu'à présent en mode de fonctionnement Test de programme.

- Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner la softkey SÉLECT. TYPE : la TNC affiche une barre de softkeys qui vous permet de choisir le type de fichier
- Appuyer sur la softkey AFF. TOUS : dans la fenêtre de droite, la TNC affiche tous les fichiers mémorisés
- Déplacer la surbrillance sur l'arborescence des répertoires, à gauche
- Mettre en surbrillance le répertoire **TNC:**
- Déplacer la surbrillance sur les répertoires, à droite
- Mettre en surbrillance le fichier TOOL.T (tableau d'outils actif), valider avec la touche ENT : l'état **S** est alors attribué à TOOL.T qui est ainsi activé pour le test du programme
- Appuyer sur la touche END : quitter le gestionnaire de fichiers

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des outils : voir „Introduire les données d'outils dans le tableau”, page 138
- Tester les programmes : voir „Test de programme”, page 417



Sélectionner le programme que vous souhaitez tester



- ▶ Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers



- ▶ Appuyer sur la softkey DERNIERS FICHIERS : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionner le programme que vous voulez tester; valider avec la touche ENT

Informations détaillées sur ce sujet

- Sélectionner un programme : voir „Travailler avec le gestionnaire de fichiers”, page 95

Choisir le partage d'écran et la vue



- ▶ Appuyer sur la touche de sélection du partage de l'écran : la TNC affiche toutes les possibilités disponibles dans la barre de softkeys



- ▶ Appuyer sur la softkey PGM + GRAPHISME : sur la moitié gauche de l'écran, la TNC affiche le programme et sur la moitié droite, la pièce brute

- ▶ Sélectionner par softkey la vue souhaitée



- ▶ Afficher la vue de dessus



- ▶ Afficher la représentation dans 3 plans



- ▶ Afficher la représentation 3D

Informations détaillées sur ce sujet

- Fonctions graphiques : voir „Graphiques (Option logiciels Advanced graphic features)”, page 408
- Exécuter le test du programme : voir „Test de programme”, page 417



Lancer le test de programme



► Appuyer sur la softkey RESET + START: La TNC exécute la simulation du programme actif jusqu'à une interruption programmée ou jusqu'à la fin du programme

► En cours de simulation, vous pouvez commuter entre les vues à l'aide des softkeys



► Appuyer sur la softkey STOP : la TNC interrompt le test du programme



► Appuyer sur la softkey START : la TNC reprend le test du programme après une interruption

Informations détaillées sur ce sujet

- Exécuter le test du programme : voir „Test de programme”, page 417
- Fonctions graphiques : voir „Graphiques (Option logiciels Advanced graphic features)”, page 408

1.5 Configurer les outils

Choisir le bon mode de fonctionnement

Vous configurez les outils en mode de fonctionnement **Manuel** :



- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode de fonctionnement **Manuel**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir „Modes de fonctionnement”, page 62

Préparation et étalonnage des outils

- Monter les outils nécessaires dans les mandrins respectifs
- Etalonnage avec appareil externe de préréglage d'outils : étalonner les outils, noter la longueur et le rayon ou bien transmettre directement les valeurs à la machine au moyen d'un programme de transmission
- Dans le cas d'un étalonnage des outils sur la machine : mettre les outils dans le changeur d'outils (voir page 52)

Le tableau d'outils TOOL.T

Vous mémorisez les données d'outils telles que les longueurs et les rayons dans la table d'outils TOOL.T (mémorisée dans **TNC:\TABLE** ; ainsi que d'autres informations nécessaires à la TNC pour l'exécution de diverses fonctions.

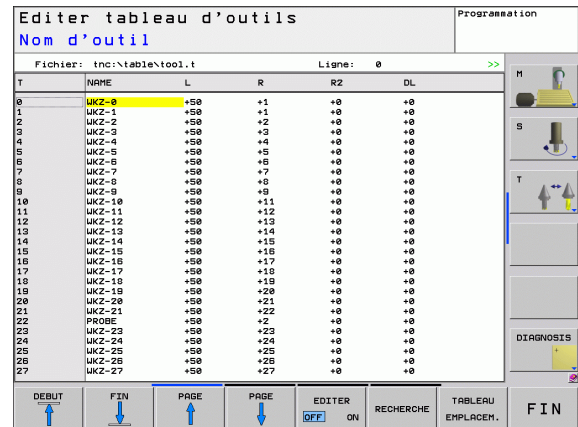
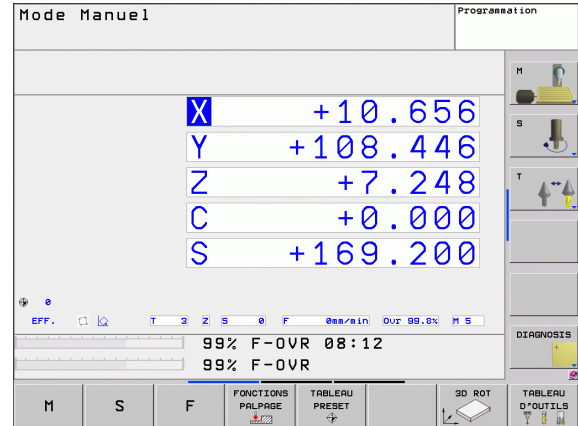
Pour introduire les données d'outils dans le tableau d'outils TOOL.T, procédez de la façon suivante :



- Afficher le tableau d'outils : la TNC représente le tableau d'outils sous la forme d'un tableau
- Modifier le tableau d'outils : mettre la softkey EDITER sur ON
- Avec les touches fléchées vers le bas ou vers le haut, sélectionner le numéro de l'outil que vous voulez modifier
- Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionner les données d'outils que vous voulez modifier
- Quitter le tableau d'outils : appuyer sur la touche END

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir „Modes de fonctionnement”, page 62
- Travailler avec le tableau d'outils : voir „Introduire les données d'outils dans le tableau”, page 138



Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH



Le mode opératoire du tableau d'emplacements dépend de la machine. Consultez également le manuel de votre machine.

Vous définissez dans le tableau des emplacements TOOL_P.TCH (méorisé dans **TNC:\TABLE**) quels outils équipent votre magasin d'outils.

Pour introduire les données dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH, procédez de la manière suivante :



- ▶ Afficher le tableau d'outils : la TNC représente le tableau d'outils sous la forme d'un tableau
- ▶ Afficher le tableau d'emplacements : la TNC affiche le tableau d'emplacements sous la forme d'un tableau
- ▶ Modifier le tableau d'emplacements : mettre la softkey EDITER sur ON
- ▶ Avec les touches fléchées vers le bas ou vers le haut, sélectionner le numéro d'emplacement que vous voulez modifier
- ▶ Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionner les données que vous voulez modifier
- ▶ Quitter le tableau d'emplacements : appuyer sur la touche END

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir „Modes de fonctionnement”, page 62
- Travailler avec le tableau d'emplacements : voir „Tableau d'emplacements pour changeur d'outils”, page 144

Edition tableau d'emplacements										Programmation
Numéro d'outil										
Fichier: tnc:\table\tool_p.tch										Ligne: 0
P	T	TNAME	RSV	ST	F	L	DOC			
0.0	3	UKZ-3								
0.1	20	UKZ-20								
0.2										
0.3	30	UKZ-30								
0.4										
0.5	1	UKZ-1								
0.6										
0.7	22	PROBE								
0.8										
0.9										
0.10										
0.11										
0.12										
0.13										
0.14										
0.15										

1.6 Dégauchir la pièce

Choisir le bon mode de fonctionnement

Vous dégauchissez les pièces en mode de fonctionnement **Manuel** ou **Manivelle électronique**



► Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement :
la TNC passe en mode de fonctionnement **Manuel**

Informations détaillées sur ce sujet

■ Le mode Manuel : voir „Déplacement des axes de la machine”,
page 367

Brider la pièce

Fixez la pièce sur la table de la machine au moyen d'un dispositif de bridage. Si vous disposez sur votre machine d'un palpeur 3D, l'opération de dégauchissage de la pièce est inutile.

Si vous ne disposez pas d'un palpeur 3D, vous devez alors dégauchir la pièce pour qu'elle soit bridée parallèlement aux axes de la machine.



Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe)

- Installer le palpeur 3D : en mode de fonctionnement MDI (MDI = Manual Data Input), exécuter une séquence **TOOL CALL** en indiquant l'axe d'outil, puis sélectionner à nouveau le mode de fonctionnement **Manuel** (en mode de fonctionnement MDI, vous pouvez exécuter n'importe quelle séquence CN pas à pas et indépendamment les uns des autres)



- Sélectionner les fonctions de palpage : dans la barre de softkeys, la TNC affiche les fonctions disponibles.
- Déterminer la rotation de base : la TNC affiche le menu de la rotation de base. Pour déterminer la rotation de base, palper deux points sur une droite de la pièce
- Avec les touches de sens des axes, prépositionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner par softkey le sens de palpage
- Appuyer sur Start CN : le système de palpage se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement au point de départ
- Avec les touches de sens des axes, prépositionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Appuyer sur Start CN : le système de palpage se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce et revient automatiquement à la position de départ
- La rotation de base déterminée par la TNC est finalement affichée.
- Prendre en compte avec la softkey ROTATION DE BASE la valeur affichée en tant que rotation active. Softkey END pour quitter le menu

Informations détaillées sur ce sujet

- Mode de fonctionnement MDI : voir „Programmation d'opérations simples d'usinage, puis exécution“, page 402
- Dégauchir la pièce : voir „Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe)“, page 387

Dégauchir la pièce avec le système de palpage 3D (Option logiciel fonction Touch probe)

- Installer le palpeur 3D : en mode de fonctionnement MDI, exécuter une séquence **TOOL CALL** en indiquant l'axe d'outil et ensuite, revenir dans le mode de fonctionnement **Manuel**



- Sélectionner les fonctions de palpage : la TNC affiche les fonctions disponibles dans la barre des softkeys.



- Définir par exemple le point de référence dans un coin de la pièce

- Positionner le système de palpage à proximité du premier point de la première arête de la pièce

- Sélectionner par softkey le sens de palpage

- Appuyer sur Start CN : le système de palpage se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce et revient automatiquement à la position de départ

- Positionner avec les touches d'axes le système de palpage à proximité du deuxième point de la première arête de la pièce

- Appuyer sur Start CN : le système de palpage se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce et revient automatiquement à la position de départ

- Positionner avec les touches d'axes le système de palpage à proximité du premier point de la seconde arête de la pièce

- Sélectionner par softkey le sens de palpage

- Appuyer sur Start CN : le système de palpage se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce et revient automatiquement à la position de départ

- Positionner avec les touches d'axes le système de palpage à proximité du deuxième point de la seconde arête de la pièce

- Appuyer sur Start CN : le système de palpage se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce et revient automatiquement à la position de départ

- Pour terminer, la TNC affiche les coordonnées du coin calculé



- Initialiser 0 : appuyer sur la Softkey INITIALISER POINT ZÉRO

- Quitter le menu avec la softkey END

Informations détaillées sur ce sujet

- Initialiser les points de référence : voir „Initialiser le point de référence avec le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions)”, page 389

1.7 Exécuter le premier programme

Choisir le bon mode de fonctionnement

Vous pouvez exécuter les programmes soit en mode Exécution pas à pas ou en mode Exécution en continu :



- ▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode **Exécution de programme pas à pas** : elle exécute les programmes séquence par séquence. Vous devez lancer les séquences une par une en appuyant sur la touche Start CN.



- ▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode **Exécution de programme en continu** : lorsque le programme est lancé avec Start CN, elle l'exécute jusqu'à une interruption du programme ou jusqu'à la fin.

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir „Modes de fonctionnement“, page 62
- Exécuter les programmes : voir „Exécution de programme“, page 420

Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter



- ▶ Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.



- ▶ Appuyer sur la softkey DERNIERS FICHIERS : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés.
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionner en cas de besoin le programme que vous voulez exécuter ; valider avec la touche ENT.

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers : voir „Travailler avec le gestionnaire de fichiers“, page 95

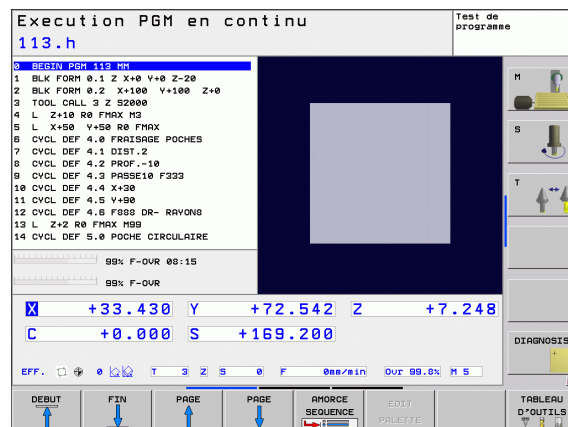
Lancer le programme



- ▶ Appuyer sur la touche Start CN : la TNC exécute le programme en cours.

Informations détaillées sur ce sujet

- Exécuter les programmes : voir „Exécution de programme“, page 420





2

Introduction



2.1 La TNC 620

Les TNC HEIDENHAIN sont des commandes de contournage adaptées à l'atelier. Les opérations de fraisage et de perçage classiques sont directement programmées au pied de la machine, dans un langage conversationnel facilement compréhensible. Elles sont destinées à l'équipement de fraiseuses, perceuses et centres d'usinage équipés jusqu'à 5axes. La position angulaire de la broche peut également être programmée.

La conception claire du pupitre de commande et de l'écran assurent un accès rapide et simple à toutes les fonctions.

Programmation : conversationnel Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO

Pour l'utilisateur, le conversationnel Texte clair HEIDENHAIN simplifie notablement la création des programmes. La représentation graphique des diverses séquences assiste l'opérateur lors de la programmation. La programmation de contours libres FK constitue une aide supplémentaire lorsque la cotation des plans n'est pas orientée CN. La simulation graphique de l'usinage de la pièce est possible aussi bien pendant le test du programme que pendant son exécution.

Les TNC sont également programmables en DIN/ISO ou en mode DNC.

En plus, un programme peut être introduit et testé pendant l'exécution du programme d'usinage d'une autre pièce.

Compatibilité

Les performances de la TNC 620 sont différentes de celles de la série des commandes TNC 4xx et iTNC 530. Ainsi les programmes élaborés (à partir de la TNC 150 B) ne sont compatibles que sous certaines conditions avec la TNC 620. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence d'ERREUR est créée par la TNC lors de l'ouverture du fichier.



A ce sujet, consultez la description détaillée des différences entre la iTNC 530 et la TNC 620 (voir „Comparatif de la TNC 620 et de la iTNC 530“ à la page 481).



2.2 Ecran et pupitre de commande

Ecran

La TNC est livrée avec un écran plat TFT 15 pouces (voir figure en haut à droite).

1 Fenêtre du haut

Quand la TNC est sous tension, l'écran affiche dans la fenêtre du haut les modes de fonctionnement sélectionnés : modes Machine à gauche et modes Programmation à droite. Le mode en cours apparaît dans le plus grand champ de la fenêtre du haut de l'écran : les questions de dialogue et les textes de messages s'y affichent (excepté lorsque l'écran n'affiche que le graphique).

2 Softkeys

En bas de l'écran, la TNC affiche d'autres fonctions dans une barre de softkeys. Ces fonctions sont accessibles avec les touches situées sous les softkeys. Les touches noires extérieures fléchées permettent de choisir les barres de softkeys dont le nombre est matérialisé par des traits étroits situés juste au dessus des barres de softkey. La barre de softkeys active est signalée par un trait plus clair.

3 Touches de sélection des softkeys

4 Commuter les barres de softkeys

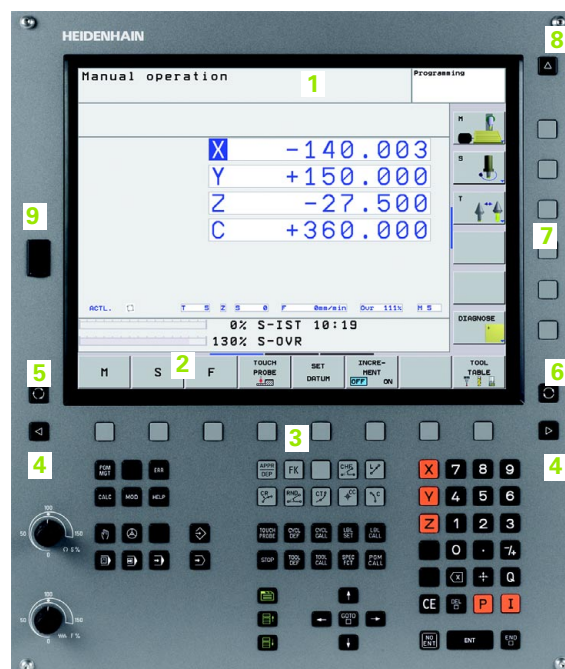
5 Choisir le contenu de l'écran

6 Touche de commutation de l'écran entre les modes Machine et Programmation

7 Touches de sélection des softkeys destinées au constructeur de la machine

8 Commuter les barres de softkeys destinées au constructeur de la machine

9 Raccordement USB



Choisir le contenu de l'écran

L'utilisateur sélectionne le partage de l'écran : ainsi, par exemple, la TNC peut afficher le programme en mode Mémorisation/Edition de programme dans la fenêtre de gauche et simultanément le graphique de programmation dans la fenêtre de droite. L'articulation des programmes peut également être affichée dans la fenêtre de droite ou encore le programme seul peut être affiché dans la fenêtre entière. Le mode de fonctionnement choisi détermine quelles fenêtres seront affichées dans l'écran.

Choisir le partage de l'écran :



Appuyer sur la touche de commutation de l'écran : la barre des softkeys indique les partages possibles de l'écran, voir „Modes de fonctionnement”, page 62



Choisir le partage de l'écran avec la softkey

Pupitre de commande

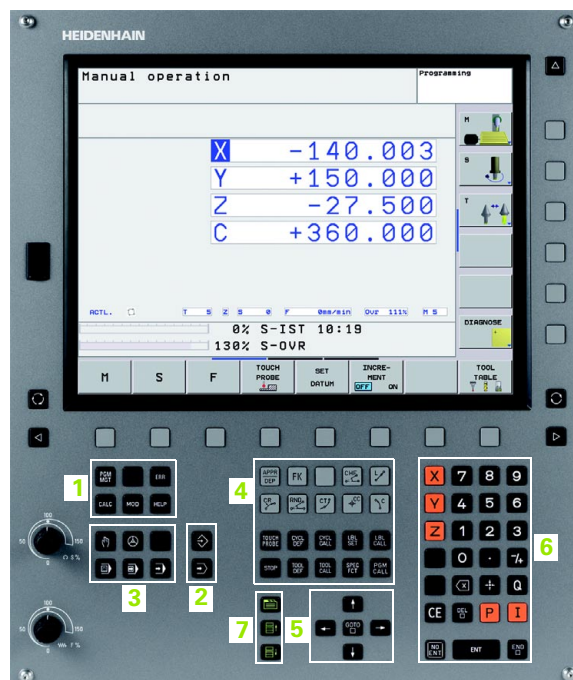
La TNC 620 est livrée avec un pupitre de commande intégré. La figure en haut à droite montre les éléments de commande du pupitre :

- 1 ■ Gestion de fichiers
 - Calculatrice
 - Fonction MOD
 - Fonction HELP
- 2 Modes Programmation
- 3 Modes Machine
- 4 Ouverture des dialogues de programmation
- 5 Touches du curseur fléché et instruction de saut GOTO
- 6 Pavé numérique et sélection des axes
- 7 Touches de navigation

Les fonctions des différentes touches sont résumées au verso de la première page.



Les touches externes – touche MARCHE CN ou ARRET CN, par exemple – sont décrites dans le manuel de votre machine.



2.3 Modes de fonctionnement

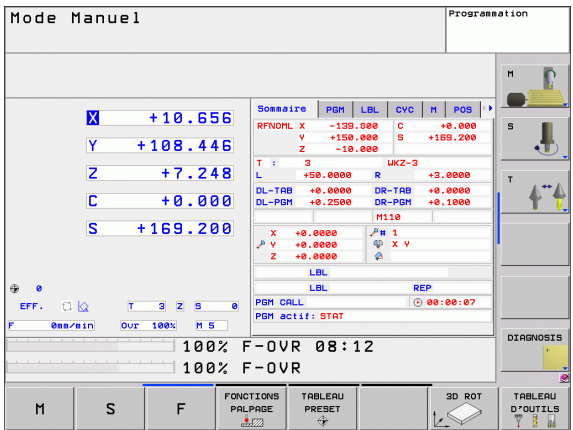
Mode Manuel et Manivelle électronique

Le réglage des machines s'effectue en mode Manuel. Le mode Manuel sert à positionner les axes de la machine manuellement ou pas à pas, initialiser les points de référence et incliner le plan d'usinage.

Le mode Manivelle électronique sert au déplacement manuel des axes de la machine à l'aide d'une manivelle électronique HR.

Softkeys de partage d'écran (voir description précédente)

Fenêtre	Softkey
Positions	POSITION
à gauche : positions, à droite : affichage d'état	POSITION + INFOS

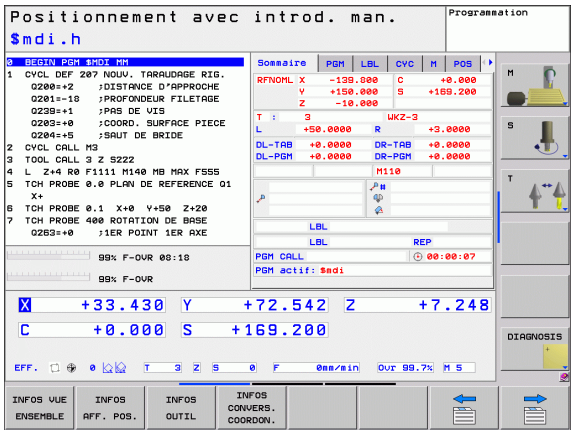


Positionnement avec introduction manuelle

Ce mode sert à programmer des déplacements simples, par exemple pour réaliser un surfaçage ou un pré-positionnement.

Softkeys de partage d'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : programme, à droite : affichage d'état	PROGRAMME + INFOS

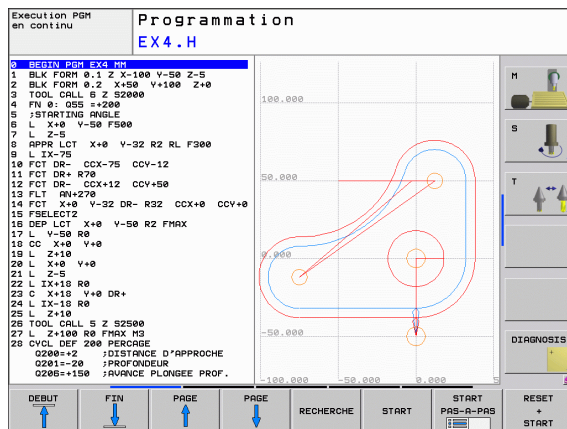


Mémorisation/Edition de programme

Vos programmes d'usinage sont élaborés dans ce mode de fonctionnement. Une assistance variée et complète à la programmation est assurée avec la programmation de contours libres FK, les différents cycles et les fonctions des paramètres Q. Au choix, le graphique affiche le contour programmé.

Softkeys de partage d'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : Programme, à droite : Articulation de programme	PROGRAMME ARTICUL.
à gauche : Programme, à droite : Graphique de programmation	PROGRAMME GRAPHISME



Test de programme

La TNC simule les programmes et parties de programme en mode Test, par exemple pour détecter les incohérences géométriques, les données manquantes ou erronées ainsi que les problèmes liés à la zone de travail. Différentes vues améliorent la simulation graphique (option de logiciel **Advanced graphic features**).

Softkeys de partage d'écran : voir „Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas”, page 64.



Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas

En mode Exécution de programme en continu, la TNC exécute un programme jusqu'à la fin ou jusqu'à une interruption manuelle ou programmée. Reprendre le déroulement d'un programme après une interruption est possible.

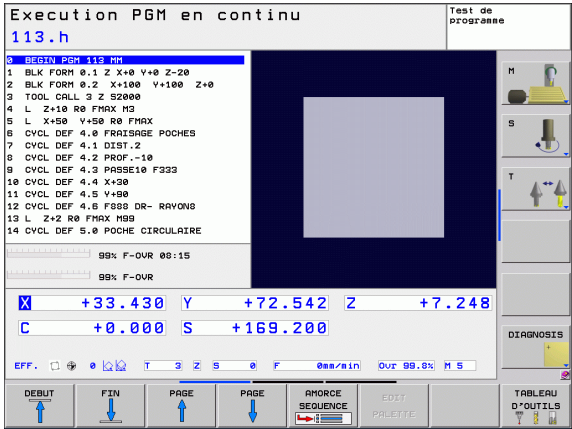
En mode Exécution de programme pas à pas, la touche START externe permet l'exécution individuelle de chaque séquence.

Softkeys de partage d'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : Programme, à droite : Articulation de programme	PROGRAMME + ARTICUL.
à gauche : Programme, à droite : Affichage d'état	PROGRAMME + INFOS
à gauche : Programme, à droite : Graphique (option de logiciel Advanced grafic features)	PROGRAMME + GRAPHISME
Graphique (option de logiciel Advanced grafic features)	GRAPHISME

Softkeys de partage d'écran pour les tableaux de palettes (option de logiciel **Gestionnaire de palettes**)

Fenêtre	Softkey
Tableau de palettes	PALETTE
à gauche : Programme, à droite : Tableau de palettes	PROGRAMME + PALETTE
à gauche : Tableau de palettes, à droite : Affichage d'état	PALETTE + INFOS



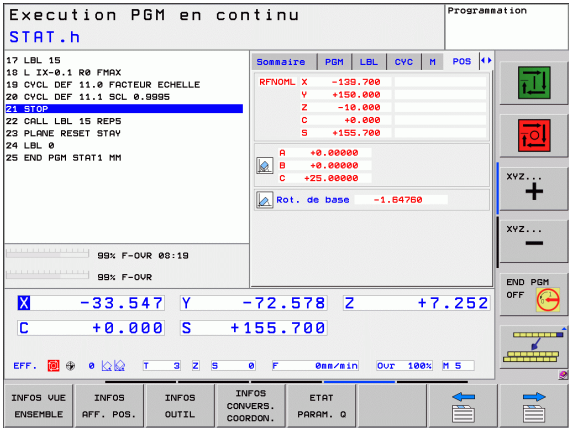
2.4 Affichages d'état

Affichage d'état „général”









L'affichage d'état général dans la partie basse de l'écran fournit l'état actuel de la machine. Il apparaît automatiquement dans les modes

- Exécution pas à pas et Exécution en continu si le mode graphique n'a pas été choisi exclusivement ainsi que dans le mode
- Positionnement avec introduction manuelle.

Dans les modes Manuel et Manivelle électronique, l'affichage d'état apparaît dans la grande fenêtre.



Informations de l'affichage d'état

Symbole	Signification
EFF	Coordonnées effectives ou nominales de la position actuelle
xyz	Axes machine; la TNC affiche les axes auxiliaires en caractères minuscules. L'ordre et le nombre d'axes affichés sont définis par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine
F S M	L'affichage de l'avance en pouces correspond au dixième de la valeur active. Vitesse de rotation S, avance F, fonction auxiliaire active M
*	Le programme est en cours d'exécution
	L'axe est bloqué
	L'axe peut être déplacé avec la manivelle
	Les déplacements des axes seront affectés par une rotation de base
	Les déplacements des axes se feront dans un plan d'usinage incliné
TC PM	La fonction M128 (TCPM) est active
	Aucun programme n'est actif
	Programme lancé
	Programme arrêté
	Programme sera interrompu

Affichage d'état supplémentaire

L'affichage d'état supplémentaire donne des informations détaillées sur le déroulement du programme. Il peut être appelé dans tous les modes de fonctionnement, excepté en mode Mémorisation/édition de programme.

Activer l'affichage d'état supplémentaire



Appeler la barre des softkeys de partage d'écran



Sélectionner le partage d'écran avec l'affichage d'état supplémentaire : sur la moitié droite de l'écran, la TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire**

Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire



Commuter la barre de softkeys jusqu'à l'apparition de la softkey INFOS



Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire directement par softkey, par exemple des positions et coordonnées ou bien



Sélectionner l'affichage souhaité à l'aide des softkeys de commutation


Les affichages d'état disponibles décrits ci-après sont à sélectionner directement par softkeys ou par les softkeys de commutation.



Il faut remarquer que les informations concernant l'affichage d'état décrites ci-après ne sont disponibles que si l'option de logiciel correspondante a été validée sur votre TNC.

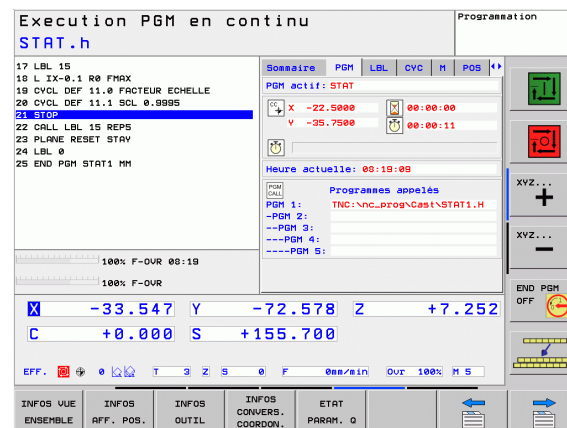
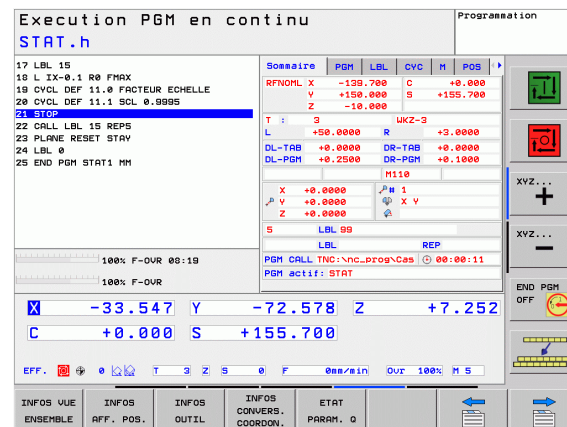
Sommaire

La TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire** après la mise sous tension si vous avez sélectionné le partage d'écran PROGRAMME+INFOS (ou POSITION + INFOS). Le formulaire Sommaire récapitule les principales informations d'état également disponibles dans les formulaires détaillés.

Softkey	Signification
	Affichage de position
	Informations de l'outil
	Fonctions M actives
	Transformations de coordonnées actives
	Sous-programme actif
	Répétition de parties de programme active
	Programme appelé avec PGM CALL
	Durée d'usage actuelle
	Nom du programme principal actif

Informations générales du programme (onglet PGM)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Nom du programme principal actif
	Centre de cercle CC (pôle)
	Chronomètre de temporisation
	Durée d'usage quand le programme a été intégralement simulé en mode Test de programme
	Durée d'usage actuelle en %
	Heure actuelle
	Programmes appelés



Répétition de partie de programme/Sous-programmes (onglet LBL)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Répétitions de partie de programme actives avec numéro de séquence, numéro de label et nombre de répétitions programmées/restant à exécuter
	Numéros de sous-programmes actifs avec le numéro de la séquence d'appel et le numéro de label appelé

Informations relatives aux cycles standard (onglet CYC)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Cycle d'usinage actif
	Valeurs actives du cycle 32 Tolérance

Execution PGM en continu

STAT.h

17 LBL 15
18 L IX-0.1 R0 FMAX
19 CVCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995
21 STOP
22 CALL LBL 15 REPS
23 PLANE RESET STAY
24 LBL 0
25 END PGM STAT1 NM

Sommaire

PGM LBL CVC n POS

Sous-programmes

No. seq. No. LBL/nom

5 99 No. LBL/nom

Répétitions

No. seq. No. LBL/nom REP

99% F-OVR 00:19
99% F-OVR

X

-33.547

Y

-72.578

Z

+7.252

C

+0.000

S

+155.700

EFF. T 3 Z S 0 F 0mm/min OVR 100% M 5

INFOS VUE

INFOS

INFOS

INFOS

ETAT

ENSEMBLE

AFF. POS.

OUTIL

CONVERS. COORDON.

PARAM. 0

Execution PGM en continu

STAT.h

17 LBL 15
18 L IX-0.1 R0 FMAX
19 CVCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995
21 STOP
22 CALL LBL 15 REPS
23 PLANE RESET STAY
24 LBL 0
25 END PGM STAT1 NM

Sommaire

PGM LBL CVC n POS

Cycle 17

Cycle 32 TOLERANCE

Y

MSC-MODE

TR

99% F-OVR 00:19
99% F-OVR

X

-33.547

Y

-72.578

Z

+7.252

C

+0.000

S

+155.700

EFF. T 3 Z S 0 F 0mm/min OVR 100% M 5

INFOS VUE

INFOS

INFOS

INFOS

ETAT

ENSEMBLE

AFF. POS.

OUTIL

CONVERS. COORDON.

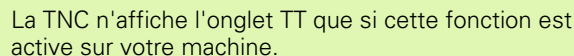
PARAM. 0

2.4 Affichages d'état

HEIDENHAIN TNC 620

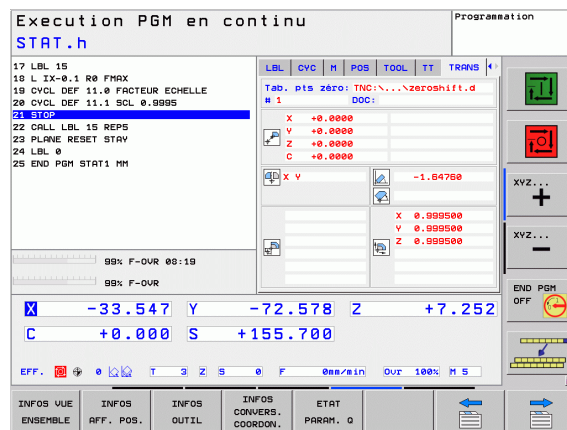
69

[illegible]



Conversion de coordonnées (onglet TRANS)

voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles de conversion de coordonnées.



2.5 Accessoires : Palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN

Systèmes de palpation 3D (Option logiciel fonction Touch probe)

Les différents palpeurs 3D HEIDENHAIN servent à :

- dégauchir automatiquement les pièces
- initialiser les points de référence avec rapidité et précision
- mesurer la pièce pendant l'exécution du programme
- étalonner et contrôler les outils



Toutes les fonctions des systèmes de palpation sont expliquées dans le manuel d'utilisation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID : 679 295-xx

Les palpeurs à commutation TS 220, TS 640 et TS 440

Ces palpeurs sont particulièrement bien adaptés au dégauchissage automatique de la pièce, à l'initialisation du point de référence et aux mesures sur la pièce. Le TS 220 transmet les signaux de commutation via un câble et représente donc une alternative intéressante si vous digitalisez occasionnellement.

Le palpeur TS 640 (voir figure) et le TS 440 plus petit ont été conçus spécialement pour les machines équipées d'un changeur d'outils. Les signaux de commutation sont transmis sans câble, par voie infrarouge.

Principe de fonctionnement : au sein des palpeurs à commutation HEIDENHAIN, un commutateur optique sans usure enregistre la déviation de la tige. Le signal créé permet de mémoriser la valeur effective de la position courante du palpeur.



Palpeur d'outils TT 140 pour l'étalonnage d'outils

Le TT140 est un palpeur 3D à commutation destiné à l'étalonnage et au contrôle des outils. La TNC dispose de 3 cycles pour déterminer le rayon et la longueur d'outil avec broche à l'arrêt ou en rotation. La structure particulièrement robuste et l'indice de protection élevé rendent le TT 140 insensible aux liquides de refroidissement et aux copeaux. Le signal de commutation est généré grâce à un commutateur optique sans usure d'une très grande fiabilité.

Manivelles électroniques HR

Les manivelles électroniques permettent un déplacement manuel simple et précis des axes des machines. Le déplacement par tour de manivelle peut être sélectionné dans une plage très large. En plus des manivelles encastrables HR130 et HR 150, HEIDENHAIN propose la manivelle portable HR 410.





3

**Programmation :
principes de base,
gestionnaire de fichiers**



3.1 Principes de base

Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

Des systèmes de mesure montés sur les axes de la machine mesurent les positions de la table ou de l'outil. Les axes linéaires sont généralement équipés de systèmes de mesure linéaire et les plateaux circulaires et axes inclinés, de systèmes de mesure angulaire.

Lorsqu'un axe de la machine se déplace, le système de mesure correspondant génère un signal électrique qui permet à la TNC de calculer la position effective exacte de cet axe.

Une coupure d'alimentation provoque la perte de la relation entre la position de la table de la machine et la position effective calculée. Pour rétablir cette relation, les systèmes de mesure incrémentaux disposent de marques de référence. Lors du passage sur une marque de référence, la TNC reçoit un signal représentant un point de référence fixe. Ainsi la relation entre la position effective et la position actuelle peut être rétablie. Sur les systèmes de mesure linéaire équipés de marques de référence à distances codées, il suffit de déplacer les axes de la machine de 20 mm au maximum et, sur les systèmes de mesure angulaire, de 20°.

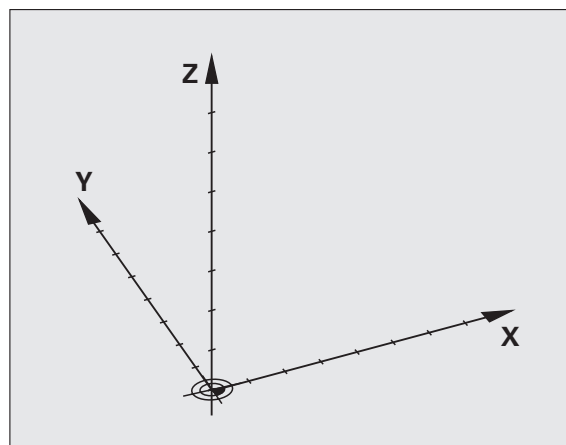
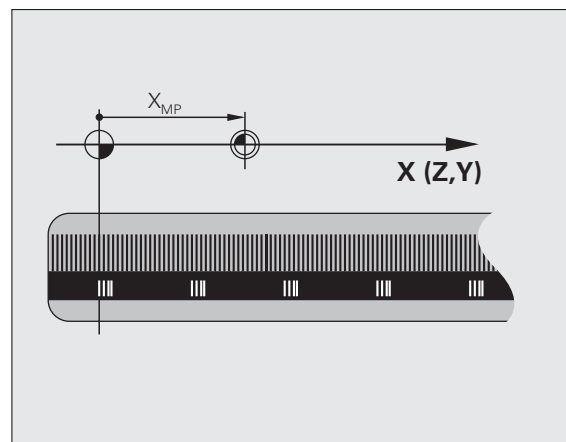
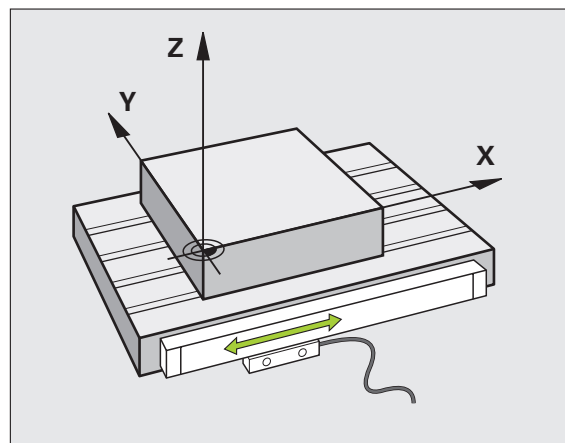
Avec les systèmes de mesure absolus, une valeur absolue de position est transmise à la commande lors de la mise sous tension. Ceci permet de rétablir la relation entre la position effective et la position de la table immédiatement après la mise sous tension sans déplacement des axes de la machine.

Système de référence

Un système de référence permet de définir sans ambiguïté les positions dans un plan ou dans l'espace. Les données d'une position se réfèrent toujours à un point fixe et sont définies par leurs coordonnées.

Dans le système rectangulaire (système cartésien), les axes X, Y et Z définissent les trois directions. Les axes sont perpendiculaires les uns aux autres et leur intersection est un point : le point zéro. Une coordonnée indique la distance par rapport au point zéro, dans l'une de ces directions. Une position est ainsi définie dans le plan avec deux coordonnées et dans l'espace, avec trois coordonnées.

Les coordonnées qui se réfèrent au point zéro sont appelées coordonnées absolues. Les coordonnées relatives se réfèrent à une autre position quelconque (point de référence) dans le système de coordonnées. Les valeurs des coordonnées relatives sont aussi appelées valeurs de coordonnées incrémentales.



Système de référence sur fraiseuses

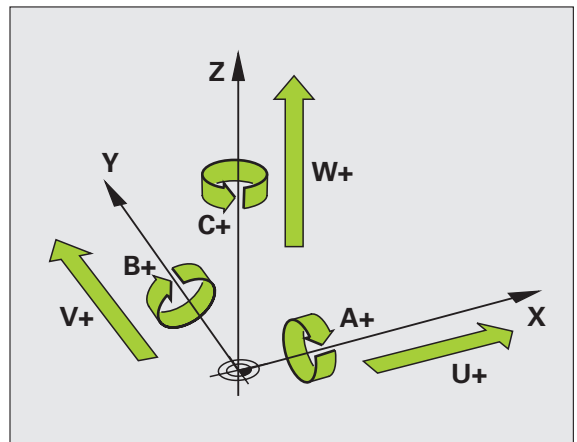
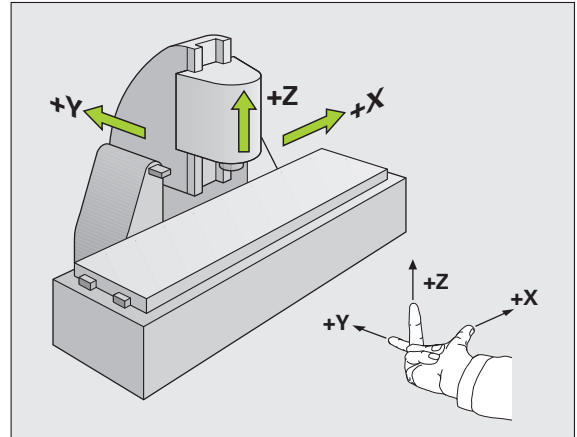
Pour l'usinage d'une pièce sur une fraiseuse, le système de référence est généralement le système de coordonnées cartésiennes. La figure de droite montre le parallèle entre le système de coordonnées cartésiennes et les axes de la machine. La règle des trois doigts de la main droite est un moyen mnémotechnique : le majeur dirigé dans le sens de l'axe d'outil indique alors le sens Z+, le pouce indique le sens X+, et l'index le sens Y+.

La TNC 620 peut piloter jusqu'à 5 axes. En plus des axes principaux X, Y et Z, existent également les axes auxiliaires U, V et W qui leur sont parallèles. Les axes rotatifs sont les axes A, B et C. La figure en bas à droite montre la relation des axes auxiliaires et axes rotatifs avec les axes principaux.

Désignation des axes des fraiseuses

Les axes X, Y et Z de votre fraiseuse sont appelés respectivement axe d'outil, axe principal (1er axe) et axe secondaire (2ème axe). La désignation de l'axe d'outil est déterminante pour l'affectation de l'axe principal et de l'axe secondaire.

Axe d'outil	Axe principal	Axe secondaire
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y



Coordonnées polaires

Quand le plan d'usinage est coté en coordonnées cartésiennes, vous élaborez votre programme d'usinage également en coordonnées cartésiennes. Dans le cas d'arcs de cercle ou de données angulaires, il est souvent plus simple de définir les positions en coordonnées polaires.

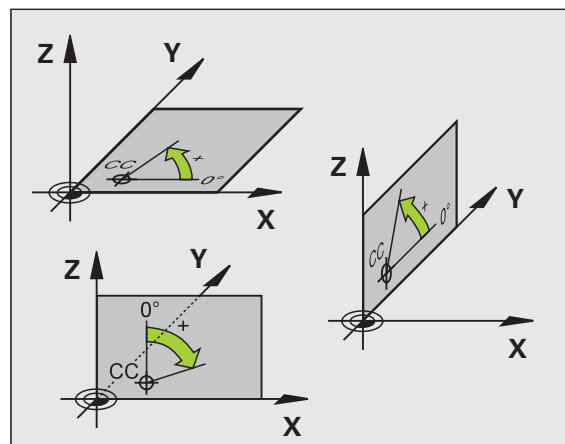
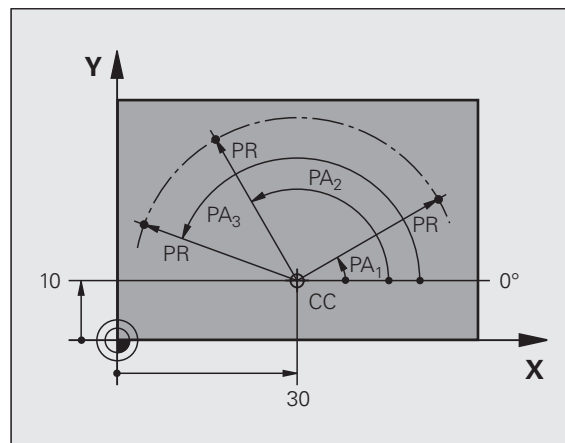
Contrairement aux coordonnées cartésiennes X, Y et Z, les coordonnées polaires ne définissent les positions que dans un plan. Les coordonnées polaires ont leur point zéro sur le pôle CC (CC = de l'anglais circle center: centre de cercle). Une position dans un plan est définie clairement avec les données suivantes :

- Rayon des coordonnées polaires : distance entre le pôle CC et la position
- Angle des coordonnées polaires : angle formé par l'axe de référence angulaire et la droite reliant le pôle CC à la position

Définition du pôle et de l'axe de référence angulaire

Le pôle est défini par deux coordonnées en coordonnées cartésiennes dans l'un des trois plans. L'axe de référence angulaire pour l'angle polaire PA est ainsi clairement défini.

Coordonnées polaires (plan)	Axe de référence angulaire
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



Positions absolues et positions incrémentales sur une pièce

Positions absolues sur une pièce

Quand les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro (origine), celles-ci sont appelées coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées absolues.

Exemple 1 : trous en coordonnées absolues :

Trou 1	Trou 2	Trou 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Positions incrémentales sur la pièce

Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position programmée servant de point zéro (fictif) relatif. Lors de l'élaboration du programme, les coordonnées incrémentales indiquent ainsi le déplacement à effectuer entre la dernière position nominale et la suivante. Cette cotation est également appelée cotation en chaîne.

Une cote incrémentale est signalée par un „I” devant l'axe.

Exemple 2 : trous en coordonnées incrémentales

Coordonnées absolues du trou 4

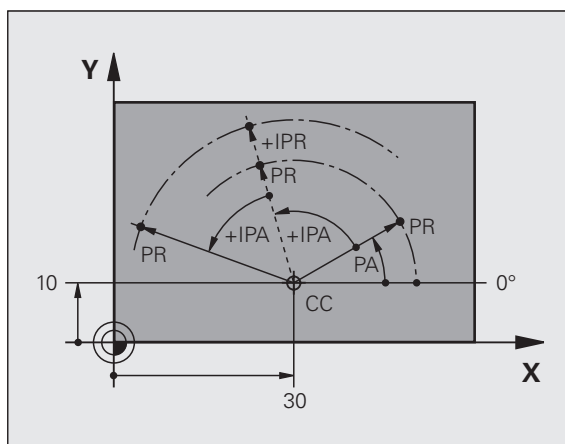
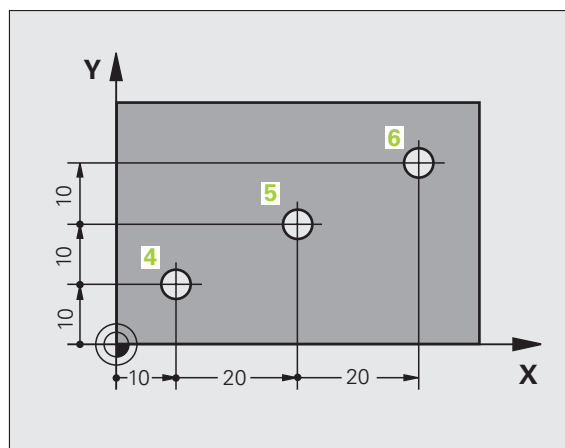
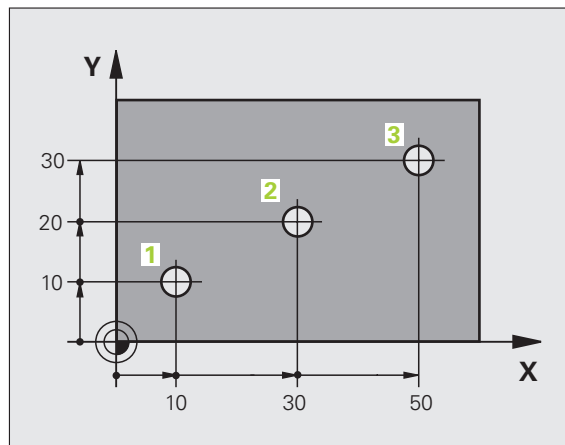
X = 10 mm
Y = 10 mm

Trou 5 se référant à 4	Trou 6 se référant à 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Coordonnées polaires absolues et incrémentales

Les coordonnées absolues se réfèrent toujours au pôle et à l'axe de référence angulaire.

Les coordonnées incrémentales se réfèrent toujours à la dernière position programmée.



Sélection du point de référence

Le plan de la pièce indique un point caractéristique comme point de référence absolue (point zéro), en général un coin de la pièce. Pour initialiser le point de référence, il faut d'abord dégauchir la pièce par rapport aux axes de la machine, puis positionner l'outil sur chaque axe à une position connue de la pièce. Dans cette position, initialisez l'affichage de la TNC soit à zéro, soit à une valeur de position connue. Ainsi est créée la relation de la position de la pièce avec le système de référence. Celle-ci est valable pour l'affichage de la TNC et le programme d'usinage.

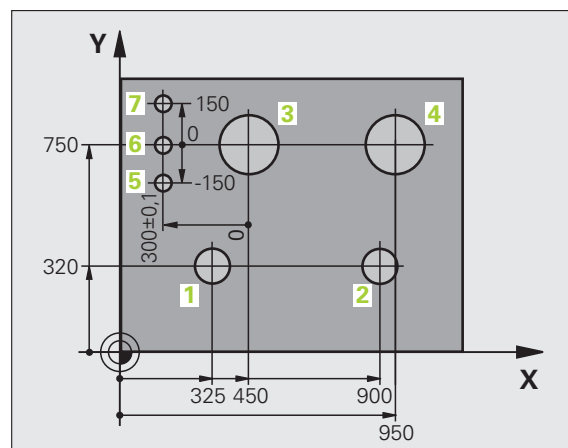
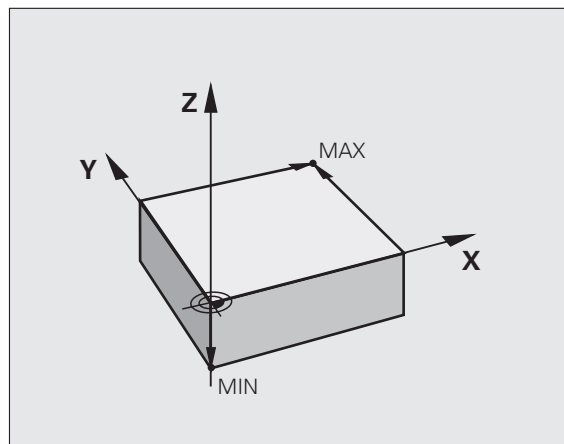
Quand sur un plan, il y a des points de référence relatifs, utilisez simplement les cycles de conversion de coordonnées (voir le manuel d'utilisation des cycles, conversion de coordonnées).

Quand la cotation du plan de la pièce n'est pas orientée CN, choisissez comme point de référence une position ou un coin qui servira à déterminer le plus facilement possible les autres positions de la pièce.

L'initialisation des points de référence à l'aide d'un palpeur 3D HEIDENHAIN est particulièrement aisée. Voir Manuel d'utilisation des cycles palpeurs „Initialisation du point de référence avec les palpeurs 3D“.

Exemple

La figure de la pièce montre des trous (1 à 4) dont les cotes se réfèrent à un point de référence absolu ayant les coordonnées $X=0$ $Y=0$. Les trous (5 7) se réfèrent à un point de référence relatif de coordonnées absolues $X=450$ $Y=750$. A l'aide du cycle **DECALAGE DU POINT ZÉRO**, vous pouvez décaler provisoirement le point zéro à la position $X=450$, $Y=750$ pour pouvoir programmer les trous (5 à 7) sans avoir à programmer d'autres calculs.



3.2 Ouverture et introduction de programmes

Structure d'un programme CN en dialogue conversationnel HEIDENHAIN

Un programme d'usinage est constitué d'une suite de séquences de programme. La figure de droite indique les éléments d'une séquence.

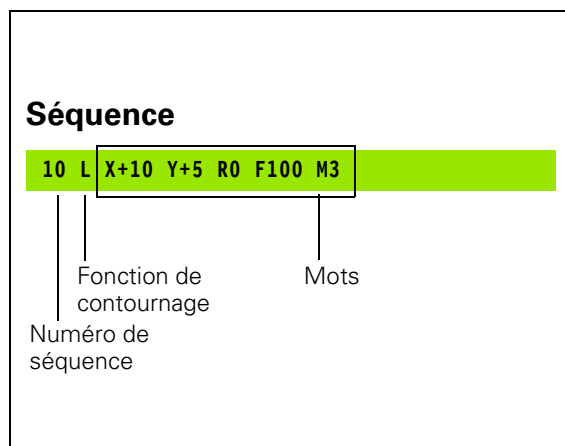
La TNC numérote les séquences d'un programme d'usinage par ordre croissant.

La première séquence d'un programme contient **BEGIN PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.

Les séquences suivantes renferment les informations concernant :

- la pièce brute
- les appels d'outils
- l'approche à une position de sécurité
- les avances et vitesses de rotation
- les déplacements de contournage, cycles et autres fonctions

La dernière séquence d'un programme contient **END PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.



HEIDENHAIN recommande, après l'appel d'outil, d'aller systématiquement à une position de sécurité pour assurer un début d'usinage sans collision!

Définition de la pièce brute: BLK FORM

Immédiatement après avoir ouvert un nouveau programme, vous définissez un parallélépipède rectangle brut. Pour la définition ultérieure de la pièce brute, appuyez sur la touche SPEC FCT, la Softkey DONNEES PROGRAMME puis sur la softkey BLK FORM. Cette définition est indispensable à la TNC pour effectuer les simulations graphiques. Les cotés du parallélépipède ne doivent pas dépasser 100 000 mm et sont parallèles aux axes X, Y et Z.. Cette pièce brute est définie par deux de ses coins :

- Point MIN : la plus petite coordonnée X,Y et Z du parallélépipède; à programmer en valeurs absolues
- Point MAX : la plus grande coordonnée X, Y et Z du parallélépipède; à programmer en valeurs absolues ou incrémentales



La définition de la pièce brute n'est indispensable que si un test graphique du programme est souhaité!

Ouvrir un nouveau programme d'usinage

Vous introduisez toujours un programme d'usinage en mode de fonctionnement **Mémorisation/Édition de programme**. Exemple d'ouverture de programme :



Sélectionner le mode **Mémorisation/Édition de programme**



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

Sélectionnez le répertoire dans lequel vous souhaitez mémoriser le nouveau programme :

NOM DE FICHIER = ALT.H



Introduire le nom du nouveau programme, valider avec la touche ENT



Sélectionner l'unité de mesure: Appuyer sur MM ou INCH. La TNC change de fenêtre et ouvre le dialogue de définition de la **BLK-FORM** (pièce brute)

PLAN D'USINAGE DANS LE GRAPHIQUE :



Introduire l'axe de broche, par exemple Z

DÉFINITION DE LA PIÈCE BRUTE :

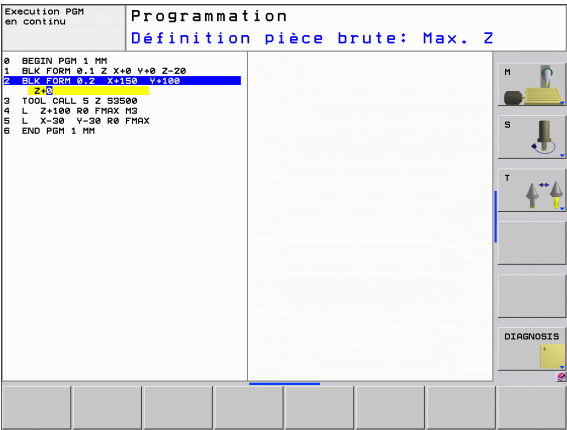


Introduire l'une après l'autre les coordonnées en X, Y et Z du point MIN et valider à chaque fois avec la touche ENT

DÉFINITION DE LA PIÈCE BRUTE : MAXIMUM



Introduire l'une après l'autre les coordonnées en X, Y et Z du point MAX et valider à chaque fois avec la touche ENT



Exemple : Affichage de la BLK-Form dans le programme CN

0 BEGIN PGM NOUV MM	Début du programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Axe de broche, coordonnées du point MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordonnées du point MAX
3 END PGM NOUV MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

La TNC génère de manière automatique la numérotation des séquences et les séquences **BEGIN** et **END**.



Si la définition d'une pièce brute n'est pas souhaitée, interrompez le dialogue **Plan d'usinage dans le graph. : XY** avec la touche DEL!

La TNC ne peut représenter le graphique que si le côté le plus petit mesure au moins 50 µm et le plus grand au plus 99 999,999 mm.



Programmation de déplacements d'outils en dialogue conversationnel Texte clair

Pour programmer une séquence, commencez avec une touche de dialogue. En haut de l'écran, la TNC demande toutes les données nécessaires.

Exemple de séquence de positionnement



Ouvrir la séquence

COORDONNÉES?



10

Introduire la coordonnée X du point d'arrivée



20

ENT

Introduire la coordonnée Y du point d'arrivée; puis question suivante avec la touche ENT

CORR. RAYON: RL/RR/SANS CORR.: ?



Introduire „sans correction de rayon“, puis question suivante avec la touche ENT

AVANCE F=? / F MAX = ENT

100

ENT

Avance de contournage 100 mm/min, puis question suivante avec la touche ENT

FONCTION AUXILIAIRE M?

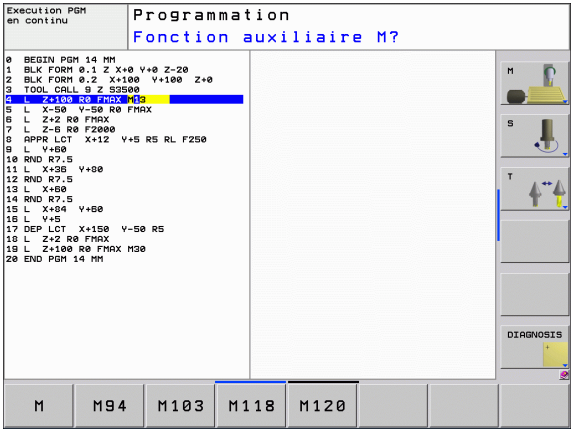
3

ENT






Fonction auxiliaire **M3** „Marche broche“; la TNC termine le dialogue avec la touche ENT




La fenêtre de programme affiche la ligne :

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3



Possibilités d'introduction de l'avance

Fonctions pour la définition de l'avance	Softkey
Déplacement en avance rapide, effet non modal. Exception : quand le rapide est défini avant la séquence APPR , FMAX est également actif pour aborder le point auxiliaire (voir „Positions importantes en approche et en sortie” à la page 161)	
Déplacement avec avance calculée automatiquement dans la séquence TOOL CALL	
Déplacement avec l'avance programmée (unité mm/min. ou 1/10ème pouce/min.). Avec les axes rotatifs, la TNC interprète l'avance en degrés/min. indépendamment du fait que le programme soit écrit en mm ou en pouces	
Définir l'avance par tour (en mm/tour ou pouces/tour). Attention : programmes FU en pouces non combinables avec M136	
Définir l'avance par dent (en mm/dent ou pouces/dent). Le nombre de dents doit être défini dans le tableau d'outils (colonne CUT.)	

Fonctions lors du conversationnel	Touche
Sauter la question	
Fermer prématurément le dialogue	
Interrompre le dialogue et effacer	



Validation des positions effectives (transfert des points courants)

La TNC permet de valider dans le programme la position effective de l'outil, par exemple lorsque vous

- programmez des séquences de déplacement
- programmez des cycles

Pour valider les valeurs de position correctes, procédez de la façon suivante :

- Dans une séquence, se positionner sur le champ de saisie dans lequel vous souhaitez transférer une position



- Sélectionner la fonction validation de position effective : dans la barre de softkeys, la TNC affiche les axes dont vous pouvez transférer les positions



- Sélectionner l'axe : la TNC transfère la position actuelle de l'axe sélectionné dans le champ actif



La TNC transfère toujours dans le plan d'usinage les coordonnées du centre de l'outil – même si la correction du rayon d'outil est active.

La TNC transfère toujours dans l'axe d'outil la coordonnée de la pointe de l'outil. Elle tient donc toujours compte de la correction de longueur d'outil active.

La barre de softkeys de la TNC reste active jusqu'à ce que vous appuyez à nouveau sur la touche „Validation de la position effective“. Ce comportement est le même quand vous mémorisez la séquence en cours et que vous ouvrez une nouvelle séquence avec une touche de contournage. Cette softkey disparaît également quand dans une séquence, vous choisissez un champ de saisie à modifier avec des données alternatives (p.ex. la correction de rayon d'outil).












La fonction „Valider la position effective“ est interdite quand la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Editer un programme










Vous ne pouvez éditer un programme que s'il n'est pas en cours d'exécution dans un des modes Machine de la TNC.

Pendant la création ou la modification d'un programme d'usinage, vous pouvez sélectionner chaque ligne du programme et chaque mot d'une séquence individuellement l'aide des touches fléchées ou des softkeys :

Fonction	Softkey/touches
Feuilleter vers le haut	
Feuilleter vers le bas	
Saut au début du programme	
Saut à la fin du programme	
Modification dans l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher davantage de séquences programmées avant la séquence actuelle	
Modification sur l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher davantage de séquences programmées après la séquence actuelle	
Sauter d'une séquence à une autre	 
Sélectionner des mots dans la séquence	 
Sélectionner une séquence particulière : appuyer sur la touche GOTO, introduire le numéro de la séquence souhaité, valider avec la touche ENT. Ou : introduire l'incrément de numérotation des séquences et sauter vers le haut ou vers le bas du nombre de lignes introduit en appuyant sur la softkey N LIGNES	



Fonction	Softkey/touche
Mettre à zéro la valeur d'un mot sélectionné	
Effacer une valeur erronée	
Effacer un message erreur (non clignotant)	
Effacer le mot sélectionné	
Effacer la séquence sélectionnée	
Effacer des cycles et des parties de programme	
Insérer la dernière séquence éditée ou effacée	

Insérer des séquences à un endroit quelconque

- Sélectionnez la séquence derrière laquelle vous souhaitez insérer une nouvelle séquence et ouvrez le dialogue

Modifier et insérer des mots

- Dans une séquence, sélectionnez un mot et remplacez-le par la nouvelle valeur. Le dialogue conversationnel Texte clair apparaît lorsque le mot a été sélectionné.
- Valider la modification : appuyer sur la touche END

Si vous souhaitez insérer un mot, appuyez sur les touches fléchées (vers la droite ou vers la gauche) jusqu'à ce que le dialogue concerné apparaisse ; puis introduisez la valeur souhaitée.



Recherche de mots identiques dans diverses séquences

Pour cette fonction, mettre la softkey DESSIN AUTO sur OFF.



Choisir un mot dans une séquence : appuyer sur les touches fléchées jusqu'à ce que le mot souhaité soit marqué



Sélectionner la séquence à l'aide des touches fléchées

Dans la nouvelle séquence sélectionnée, le marquage se trouve sur le même mot que celui de la séquence choisie en premier.



Si vous avez lancé la recherche dans de très longs programmes, la TNC affiche une fenêtre avec un curseur de défilement. Vous pouvez également interrompre la recherche en appuyant sur la softkey.

Trouver n'importe quel texte

- ▶ Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey RECHERCHE. La TNC affiche le dialogue **Cherche texte** :
- ▶ Introduire le texte à rechercher
- ▶ Rechercher le texte : appuyer sur la softkey EXECUTER

Marquer, copier, effacer et insérer des parties de programme

Pour copier des parties de programme dans un même programme CN ou dans un autre programme CN, la TNC propose les fonctions suivantes : voir tableau ci-dessous.

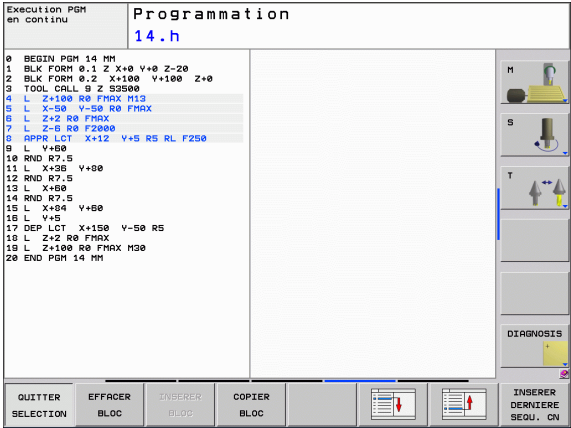
Pour copier des parties de programme, procédez ainsi :

- ▶ Sélectionnez la barre de softkeys avec les fonctions de marquage
- ▶ Sélectionnez la première (dernière) séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier
- ▶ Marquer la première (dernière) séquence : appuyer sur la softkey SELECT. BLOC. La TNC met la première position du numéro de séquence en surbrillance et affiche la softkey QUITTER SELECTION
- ▶ Déplacez la surbrillance sur la dernière (première) séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier ou effacer. La TNC représente sous une autre couleur toutes les séquences marquées. Vous pouvez fermer à tout moment la fonction de marquage en appuyant sur la softkey QUITTER SELECTION
- ▶ Copier une partie de programme marquée : appuyer sur la softkey COPIER BLOC, effacer une partie de programme marquée : appuyer sur la softkey EFFACER BLOC. La TNC mémorise le bloc marqué
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez la séquence derrière laquelle vous voulez insérer la partie de programme copiée (effacée)



Pour insérer la partie de programme copiée dans un autre programme, sélectionnez le programme souhaité à l'aide du gestionnaire de fichiers et marquez la séquence derrière laquelle doit se faire l'insertion.

- ▶ Insérer une partie de programme mémorisée : appuyer sur la softkey INSERER BLOC
- ▶ Fermer la fonction de marquage : appuyer sur QUITTER SÉLECTION



Fonction	Softkey
Activer la fonction de marquage	SELECT. BLOC
Désactiver la fonction de marquage	QUITTER SELECTION
Effacer le bloc marqué	EFFACER BLOC
Insérer le bloc mémorisé	INSERER BLOC
Copier le bloc marqué	COPIER BLOC



La fonction de recherche de la TNC

La fonction de recherche de la TNC vous permet de trouver n'importe quel texte à l'intérieur d'un programme et, si nécessaire, de le remplacer par un nouveau texte.

Rechercher n'importe quel texte

- ▶ Si nécessaire, sélectionner la séquence qui contient le mot à rechercher
- ▶ Sélectionner la fonction de recherche : La TNC ouvre la fenêtre de recherche et affiche dans la barre de softkeys les fonctions de recherche disponibles (voir tableau des fonctions de recherche)
- ▶ Introduire le texte à rechercher, attention aux minuscules/majuscules
- ▶ Lancer la recherche : la TNC saute à la séquence suivante contenant le texte recherché
- ▶ Poursuivre la recherche : la TNC saute à la séquence suivante contenant le texte recherché
- ▶ Fermer la fonction de recherche

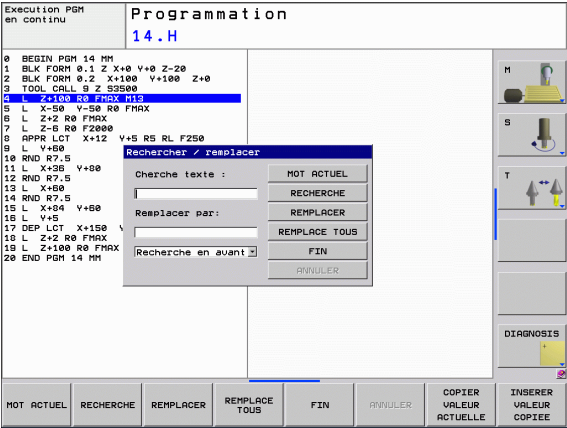
RECHERCHE

X +40

RECHERCHE

RECHERCHE

FIN



Recherche/remplacement de n'importe quel texte



La fonction Rechercher/Remplacer n'est pas possible si

- un programme est protégé
- le programme est en cours d'exécution

Avec la fonction REMPLACE TOUS, faites attention à ne pas remplacer malencontreusement des parties de texte qui doivent en fait rester inchangées. Les textes remplacés sont perdus définitivement.

- Si nécessaire, sélectionner la séquence qui contient le mot à rechercher



- Sélectionner la fonction de recherche : la TNC ouvre la fenêtre de recherche et affiche dans la barre de softkeys les fonctions de recherche disponibles



- Introduire le texte à rechercher, attention aux minuscules/majuscules. Valider avec la touche ENT



- Introduire le texte à utiliser, attention aux minuscules/majuscules



- Lancer la recherche: La TNC saute au texte recherché suivant



- Pour remplacer l'expression de texte et ensuite sauter à la prochaine expression recherchée : appuyer sur la softkey REMPLACER, ou bien pour remplacer toutes les expressions recherchées : appuyer sur la softkey REMPLACE TOUS, ou bien pour ne pas remplacer l'expression et sauter à l'expression suivante recherchée : appuyer sur la softkey RECHERCHE



- Fermer la fonction de recherche

3.3 Gestionnaire de fichiers : principes de base

Fichiers

Fichiers dans la TNC	Type
Programmes	
en format HEIDENHAIN	.H
en format DIN/ISO	.I
Tableaux pour	
Outils	.T
Changeur d'outils	.TCH
Palettes	.P
Points zéro	.D
Points	.PNT
Presets	.PR
Systèmes de palpage	.TP
Fichier de sauvegarde	.BAK
Textes sous forme de	
Fichiers ASCII	.A
Fichiers de protocole	.TXT
Fichiers d'aide	.CHM

Lorsque vous introduisez un programme d'usinage dans la TNC, vous lui attribuez tout d'abord un nom. La TNC le mémorise sur le disque dur sous forme d'un fichier de même nom. La TNC mémorise également les textes et tableaux sous forme de fichiers.

Pour retrouver rapidement vos fichiers et les gérer, la TNC dispose d'une fenêtre spéciale réservée à la gestion des fichiers. Vous pouvez y appeler, copier, renommer et effacer les différents fichiers.

Avec la TNC, vous pouvez gérer et mémoriser des fichiers d'une taille maximale de 300 Mo.



Selon la configuration, la TNC crée un fichier de sauvegarde *.bak après l'édition et l'enregistrement de programmes CN. Cette sauvegarde influe sur la taille de la mémoire disponible.



Noms de fichiers

Pour les programmes, tableaux et textes, la TNC ajoute une extension qui est séparée du nom du fichier par un point. Cette extension désigne le type du fichier.

PROG20	.H
Nom de fichier	Type de fichier

Les noms de fichiers ne doivent pas excéder 25 caractères, sinon la TNC n'affiche pas le nom complet du programme. Caractères non autorisés dans les noms de fichiers :

! " ' () * + / ; < = > ? [] ^ ` { | } ~



Les noms de fichiers sont saisis au moyen du clavier virtuel dans l'écran (voir „Clavier virtuel” à la page 114).

Vous ne pouvez pas non plus utiliser les espaces (HEX 20) ou le caractère d'effacement (HEX 7F) dans les noms des fichiers.

La longueur maximale autorisée pour les noms de fichiers doit être telle que la longueur limite du chemin de 256 caractères ne soit pas dépassée (voir „Chemins d'accès” à la page 95).

Sauvegarde des données

HEIDENHAIN conseille de faire régulièrement des sauvegardes sur un PC des derniers programmes et fichiers créés sur la TNC.

Le logiciel gratuit de transmission des données TNCremo NT HEIDENHAIN permet facilement de créer des sauvegardes des fichiers mémorisés dans la TNC.

Vous devez en outre disposer d'un support de données sur lequel sont sauvegardées toutes les données spécifiques de votre machine (programme automate, paramètres-machine, etc.). Pour cela, adressez-vous éventuellement au constructeur de votre machine.



Pensez de temps en temps à effacer les fichiers dont vous n'avez plus besoin de manière à ce que la TNC dispose toujours de suffisamment de mémoire pour les fichiers-système (tableau d'outils, par exemple).

3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers

Répertoires

Comme vous pouvez mémoriser de nombreux programmes ou fichiers sur le disque dur, vous classez les différents fichiers dans des répertoires (classeurs) pour conserver une vue d'ensemble. Dans ces répertoires, vous pouvez créer d'autres répertoires (sous-répertoires). Avec la touche +/- ou ENT, vous pouvez rendre visible/invisible les sous-répertoires.

Chemins d'accès

Un chemin d'accès indique le lecteur et les différents répertoires ou sous-répertoires où un fichier est mémorisé. Les différents éléments sont séparés par „\".



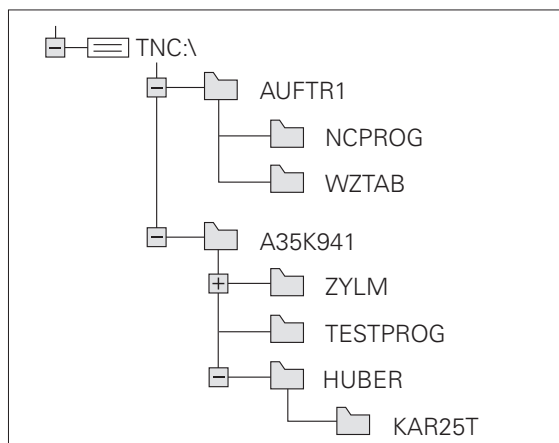
La longueur max. autorisée pour le chemin d'accès, c'est-à-dire tous les caractères du lecteur, du répertoire et du nom de fichier (y compris son extension), ne doit pas dépasser 256 caractères!

Exemple


















Dans l'unité **TNC:** a été mis le répertoire AUFTR1. Puis, dans le répertoire **AUFTR1**, on a créé un sous-répertoire NCPROG à l'intérieur duquel on a copié le programme d'usinage PROG1.H. Le programme d'usinage a donc le chemin d'accès suivant :

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Le graphique de droite montre un exemple d'affichage des répertoires avec les différents chemins d'accès.



Vue d'ensemble : fonctions du gestionnaire de fichiers

Fonction	Softkey	Page
Copier un fichier		Page 100
Afficher un type de fichier particulier		Page 98
Créer un nouveau fichier		Page 100
Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés		Page 102
Effacer un fichier ou un répertoire		Page 102
Marquer un fichier		Page 104
Renommer un fichier		Page 105
Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture		Page 106
Annuler la protection d'un fichier		Page 106
Gérer les lecteurs réseau		Page 109
Sélectionner l'éditeur		Page 106
Trier les fichiers par leurs caractéristiques		Page 105
Copier un répertoire		Page 101
Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires		
Afficher les répertoires d'un lecteur		
Renommer un répertoire		
Créer un nouveau répertoire		





Appeler le gestionnaire de fichiers

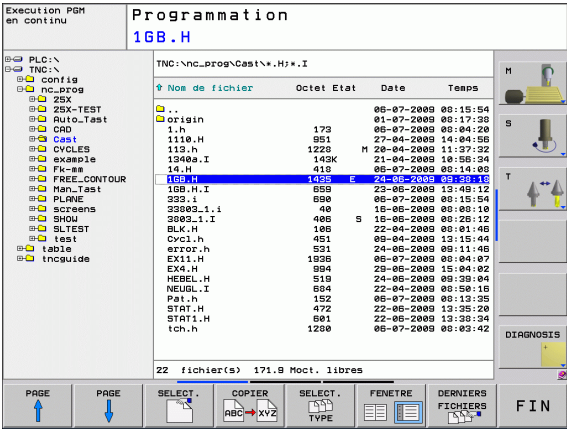


Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC affiche la fenêtre du gestionnaire des fichiers (la figure ci-contre montre la configuration de base. Si la TNC affiche un autre partage de l'écran, appuyez sur la softkey FENETRE)

La fenêtre étroite de gauche affiche les lecteurs disponibles ainsi que les répertoires. Les lecteurs désignent les appareils avec lesquels seront mémorisées ou transmises les données. Un lecteur correspond au disque dur de la TNC; les autres lecteurs sont les interfaces (RS232, RS422, Ethernet) auxquelles vous pouvez raccorder, par exemple, un PC. Un répertoire est toujours désigné par un symbole de classeur (à gauche) et le nom du répertoire (à droite). Les sous-répertoires sont décalés vers la droite. Si un triangle se trouve devant le symbole du classeur, cela signifie qu'il existe d'autres sous-répertoires que vous pouvez afficher avec la touche +/- ou ENT.

La fenêtre large de droite affiche tous les fichiers mémorisés dans le répertoire sélectionné. Pour chaque fichier, plusieurs informations sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Affichage	Signification
Nom de fichier	Nom avec 25 caractères max.
Type	Type de fichier
Octets :	Taille du fichier en octets
Etat	Propriétés du fichier :
E	Programme sélectionné en mode Programmation
S	Programme sélectionné en mode Test de programme
M	Programme sélectionné dans un mode Exécution de programme
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture car exécution juste terminée
Date	Date de la dernière modification du fichier
Heure	Heure de la dernière modification du fichier



Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers



Appeler le gestionnaire de fichiers

Utilisez les touches fléchées ou les softkeys pour déplacer la surbrillance à l'endroit souhaité de l'écran :



Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite à la fenêtre de gauche et inversement



Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas



Déplace la surbrillance dans la fenêtre, page suivante, page précédente

Etape 1 : sélectionner le lecteur

Sélectionner le lecteur dans la fenêtre de gauche :



Sélectionner le lecteur : appuyer sur la softkey SELECT. ou



Appuyer sur la touche ENT

Etape 2 : sélectionner le répertoire

Marquer le répertoire dans la fenêtre de gauche : la fenêtre de droite affiche automatiquement tous les fichiers du répertoire marqué (en surbrillance).

Etape 3 : sélectionner un fichier



Appuyer sur la softkey SELECT. TYPE



Appuyer sur la softkey du type de fichier souhaité ou



afficher tous les fichiers : appuyer sur la softkey AFF. TOUS ou

Marquer le fichier dans la fenêtre de droite :



Appuyer sur la softkey SELECT. ou



Appuyer sur la touche ENT

La TNC active le fichier sélectionné dans le mode de fonctionnement dans lequel vous avez appelé le gestionnaire de fichiers



Créer un nouveau répertoire

Dans la fenêtre de gauche, marquez le répertoire à l'intérieur duquel vous souhaitez créer un sous-répertoire

NOUV **ENT** Introduire le nom du nouveau répertoire, appuyer sur la touche ENT

CRÉER RÉPERTOIRE \NOUV?

OUI Valider avec la softkey OUI ou

NON Quitter avec la softkey NON

Créer un nouveau répertoire

Sélectionnez le répertoire dans lequel vous désirez créer le nouveau fichier

NOUV **ENT** Introduire le nom du nouveau fichier avec son extension, appuyer sur la touche ENT

NOUVEAU FICHIER Ouvrir le dialogue de création d'un nouveau fichier

NOUV **ENT** Introduire le nom du nouveau fichier avec son extension, appuyer sur la touche ENT

Copier un fichier donné

► Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez copier



► Appuyer sur la softkey COPIER : sélectionner la fonction copie. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire



► Introduire le nom du fichier-cible et valider avec la touche ENT ou la softkey OK : la TNC copie le fichier vers le répertoire en cours ou vers le répertoire-cible sélectionné. Le fichier d'origine est conservé ou



Copier un fichier vers un autre répertoire

- Sélectionner le partage de l'écran avec fenêtres de même grandeur
- Afficher les répertoires dans les deux fenêtres: Appuyer sur la softkey CHEM

Fenêtre de droite

- Déplacer la surbrillance sur le répertoire vers lequel on désire copier les fichiers et afficher avec la touche ENT les fichiers de ce répertoire

Fenêtre de gauche

- Sélectionner le répertoire avec les fichiers que l'on désire copier et afficher les fichiers avec la touche ENT



- Afficher les fonctions de marquage des fichiers



- Déplacer la surbrillance sur le fichier que l'on désire copier et le marquer. Si vous le souhaitez, marquez d'autres fichiers de la même manière



- Copier les fichiers marqués dans le répertoire-cible

Autres fonctions de marquage : voir „Marquer des fichiers”, page 104.

Si vous avez marqué des fichiers aussi bien dans la fenêtre de droite que dans celle de gauche, la TNC copie alors à partir du répertoire contenant la surbrillance.

Copier un répertoire

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le répertoire que vous voulez copier.
- Appuyez sur la softkey COPIER: La TNC affiche la fenêtre de sélection du répertoire-cible
- Sélectionner le répertoire-cible et valider avec la touche ENT ou la softkey OK : la TNC copie le répertoire sélectionné (y compris ses sous-répertoires) dans le répertoire-cible sélectionné



Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés



Appeler le gestionnaire de fichiers



Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés : appuyer sur la softkey DERNIERS FICHIERS

Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez sélectionner :



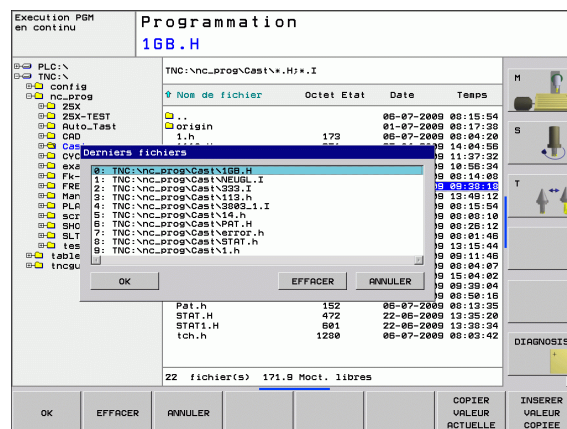
Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas



Sélectionner le fichier : appuyer sur la softkey OK ou



Appuyer sur la touche ENT



Effacer un fichier



L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive!

► Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez effacer



- Sélectionner la fonction effacer : appuyer sur la softkey EFFACER. La TNC demande si le fichier doit être réellement effacé
- Valider l'effacement : appuyer sur la softkey OK ou
- annuler l'effacement : appuyer sur la softkey ANNULER



Effacer un répertoire



Vous ne pouvez plus annuler rétroactivement l'effacement de répertoires et de fichiers!






- Déplacez la surbrillance sur le répertoire que vous souhaitez effacer



- Sélectionner la fonction effacer : appuyer sur la softkey EFFACER. La TNC demande si le répertoire doit être réellement effacé avec tous ses sous-répertoires et fichiers
- Valider l'effacement : appuyer sur la softkey OK ou
- annuler l'effacement : appuyer sur la softkey ANNULER



Marquer des fichiers

Fonction de marquage	Softkey
Marquer un fichier donné	
Marquer tous les fichiers dans le répertoire	
Annuler le marquage d'un fichier donné	
Annuler le marquage de tous les fichiers	
Copier tous les fichiers marqués	

Vous pouvez utiliser les fonctions telles que copier ou effacer des fichiers, aussi bien pour un ou plusieurs fichiers simultanément. Pour marquer plusieurs fichiers, procédez de la manière suivante :



Déplacer la surbrillance sur le premier fichier




Afficher les fonctions de sélection : appuyer sur la softkey MARQUER




Sélectionner un fichier : appuyer sur la softkey MARQUER FICHIER





Déplacer la surbrillance sur un autre fichier. Ne fonctionne qu'avec les softkeys; ne pas naviguer avec les touches fléchées!



Sélectionner un autre fichier : appuyer sur la softkey MARQUER etc.



Copier les fichiers marqués : sélectionner la softkey COPIER MARQUER ou



Effacer les fichiers marqués : appuyer sur la softkey FIN pour quitter les fonctions de marquage, puis sur la softkey EFFACER pour effacer les fichiers marqués



Renommer un fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez renommer



- Sélectionner la fonction renommer
- Introduire le nouveau nom du fichier; le type de fichiers ne peut pas être modifié
- Renommer le fichier : appuyer sur la softkey OK ou sur la touche ENT

Classer les fichiers

- Sélectionnez le répertoire dans lequel vous souhaitez trier les fichiers



- Appuyer sur la softkey TRIER
- Sélectionner la softkey avec le critère de tri correspondant



Autres fonctions

Protéger un fichier/annuler la protection du fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez protéger



- Sélectionner les autres fonctions : appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS



- Activez la protection des fichiers : appuyer sur la softkey PROTEGER. Le fichier reçoit l'état P



- Annuler la protection des fichiers : appuyer sur la softkey NON PROT.

Sélectionner l'éditeur

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le fichier que vous voulez ouvrir



- Sélectionner les autres fonctions : appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS



- Sélection de l'éditeur avec lequel on veut ouvrir le fichier sélectionné : appuyer sur la softkey SELECTION EDITEUR

- Marquer l'éditeur désiré

- Appuyer sur la softkey OK pour ouvrir le fichier

Connecter/déconnecter un périphérique USB

- Déplacez la surbrillance vers la fenêtre de gauche



- Sélectionner les autres fonctions : appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS

- Commuter la barre de softkeys



- Rechercher le périphérique USB

- Pour déconnecter le périphérique USB : déplacez la surbrillance sur le périphérique USB



- Enlever le périphérique USB

Autres informations : voir „Périphériques USB sur la TNC (fonction FCL 2)”, page 110.

Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données



Avant de pouvoir transférer les données vers un support externe, vous devez configurer l'interface de données (voir „Configurer les interfaces de données” à la page 438).

Si vous transférez des données via l'interface série, des problèmes peuvent intervenir selon le logiciel de transmission utilisé. Ceux-ci peuvent être résolus en réitérant la transmission.



Appeler le gestionnaire de fichiers



Sélectionner le partage de l'écran pour le transfert des données : appuyer sur la softkey FENETRE. La TNC affiche dans la moitié gauche de l'écran tous les fichiers du répertoire actuel et, dans la moitié droite, tous les fichiers mémorisés dans le répertoire-racine TNC:\.

Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez transférer:



Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas



Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite à la fenêtre de gauche et inversement

Si vous désirez copier de la TNC vers le support externe de données, déplacez la surbrillance de la fenêtre de gauche sur le fichier à transférer.

Execution PGM en continu				Programmation			
				1GB.H			
TNC:\nc_prog\Cast*.H*.I				TNC:*.H*.I			
Nom de fichier	Octet	Etat		Nom de fichier	Octet	Etat	
...				config			
origin				nc_prog			
1.h	173			ncad1			
1110.h	951			tncguide			
113.h	1229			123.h	1048		
13400.h	143K			Fehler-001.h	1101		
14.h	419						
1GB.H	659						
323.i	690						
33800.1.i	40						
3889.1.i	400						
BLK.H	100						
Cycl.h	451						
error.h	531						
EX11.H	1990						
EX4.H	984						
HEBEL.H	519						
NEUGL.I	694						
Pat.h	152						
STAT.H	472						
STAT1.H	601						
tch.h	1280						



Si vous désirez copier du support externe de données vers la TNC, déplacez la surbrillance de la fenêtre de droite sur le fichier à transférer.



Sélectionner un autre lecteur ou répertoire : appuyer sur la softkey servant à sélectionner un répertoire; la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire. Dans la fenêtre auxiliaire, sélectionnez le répertoire désiré avec les touches fléchées et la touche ENT



Transférer un fichier donné : appuyer sur la softkey COPIER ou



transférer plusieurs fichiers : appuyer sur la softkey MARQUER (deuxième barre de softkeys, voir „Marquer des fichiers”, page 104), ou

Valider avec la softkey OK ou avec la touche ENT. La TNC affiche une fenêtre délivrant des informations sur le déroulement de l'opération de copie ou



Fermer le transfert des données : déplacer la surbrillance vers la fenêtre de gauche, puis appuyer sur le softkey FENETRE. La TNC affiche à nouveau le fenêtre standard du gestionnaire des fichiers



Pour pouvoir sélectionner un autre répertoire avec la double représentation de fenêtre, appuyez sur la softkey AFFICH ARBOR. Lorsque vous appuyez sur la softkey AFFICHER FICHIERS, la TNC affiche le contenu du répertoire sélectionné!



Raccordement de la carte Ethernet à votre réseau: voir „Interface Ethernet”, page 444.

Les messages d'erreur liés au réseau sont enregistrés par la TNC dans un procès-verbal voir „Interface Ethernet”, page 444.

Si la TNC est raccordée à un réseau, des lecteurs supplémentaires sont disponibles dans la fenêtre gauche des répertoires (voir figure). Toutes les fonctions décrites précédemment (sélection du lecteur, copie de fichiers, etc.) sont également valables pour les lecteurs réseau dans la mesure où l'accès vous y est autorisé.

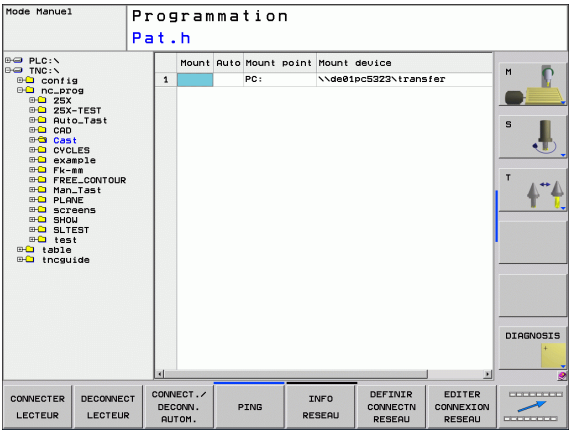
Connecter et déconnecter le lecteur réseau



► Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT; si nécessaire sélectionner avec la softkey FENETRE le partage d'écran comme indiqué dans la figure en haut à droite



► Gestion de lecteurs réseau : appuyer sur la softkey RESEAU (deuxième barre de softkeys). Dans la fenêtre de droite, la TNC affiche les lecteurs réseau auxquels vous avez accès. A l'aide des softkeys ci-après, vous définissez les liaisons pour chaque lecteur



Fonction	Softkey
Etablir la liaison réseau; la TNC marque la colonne Mnt lorsque la liaison est active.	CONNECTER LECTEUR
Fermer la liaison réseau	DECONNECT LECTEUR
Etablir automatiquement la liaison réseau à la mise sous tension de la TNC. La TNC marque la colonne Auto lorsque la liaison est établie automatiquement	CONNECT. AUTOMAT.
Utilisez la fonction PING pour tester votre liaison réseau	PING
Lorsque vous appuyez sur la softkey INFO RESEAU, la TNC affiche la configuration actuelle du réseau	INFO RESEAU



Périphériques USB sur la TNC (fonction FCL 2)

Vous pouvez très facilement sauvegarder vos données ou les transférer sur la TNC à l'aide de périphériques USB. La TNC gère les périphériques USB suivants :

- Lecteurs de disquettes avec système de fichiers FAT/VFAT
- Memory sticks avec système de fichiers FAT/VFAT
- Disques durs avec système de fichiers FAT/VFAT
- Lecteurs CD-ROM avec système de fichiers Joliet (ISO9660)

La TNC détecte automatiquement ces périphériques USB à la connexion. Les périphériques USB avec d'autres système de fichiers (NTFS, par exemple) ne sont pas gérés par la TNC. Lorsqu'on les raccorde, la TNC délivre le message d'erreur **USB : appareil non géré par la TNC**.










La TNC délivre le message d'erreur **USB : appareil non géré par la TNC** même lorsque vous raccordez un hub USB. Dans ce cas, acquittez tout simplement le message avec la touche CE.


En principe, tous les périphériques USB avec les système de fichiers indiqués ci-dessus peuvent être raccordés à la TNC. Dans certaines circonstances, il se peut qu'un périphérique USB ne soit pas détecté par la commande. Dans ce cas, utiliser un autre périphérique USB.

Dans le gestionnaire de fichiers, les périphériques USB sont affichés dans l'arborescence en tant que lecteurs. Vous pouvez donc utiliser les fonctions de gestion de fichiers décrites précédemment.

Pour déconnecter un périphérique USB, vous devez systématiquement procéder de la manière suivante :

- 
 ▶ Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- 
 ▶ Avec la touche fléchée, sélectionner la fenêtre gauche
- 
 ▶ Avec une touche fléchée, sélectionner le périphérique USB à déconnecter
- 
 ▶ Commuter la barre des softkeys
- 
 ▶ Sélectionner autres fonctions
- 
 ▶ Sélectionner la fonction de déconnexion de périphériques USB : la TNC supprime le périphérique USB de l'arborescence
- 
 ▶ Fermer le gestionnaire de fichiers

A l'inverse, en appuyant sur la softkey suivante, vous pouvez reconnecter un périphérique USB précédemment déconnecté :

- 
 ▶ Sélectionner la fonction de reconnexion de périphériques USB :





4

Programmation : Aides à la programmation



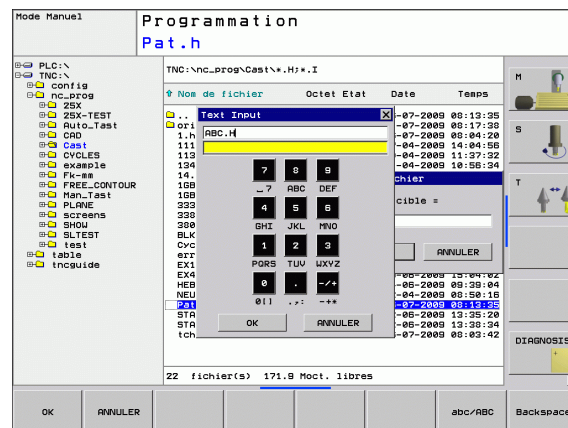
4.1 Clavier virtuel

Vous pouvez introduire les lettres et caractères spéciaux au moyen du clavier virtuel ou bien (s'il existe) d'un clavier de PC raccordé au port USB.

Introduire le texte sur le clavier virtuel

- Appuyez sur la touche GOTO si vous désirez introduire un texte sur le clavier virtuel, par exemple le nom d'un programme ou d'un répertoire
- La TNC ouvre alors une fenêtre affichant le pavé numérique de la TNC avec les lettres correspondantes
- Pour déplacer le curseur sur le caractère souhaité, appuyez plusieurs fois si nécessaire sur la touche correspondante
- Avant d'introduire le caractère suivant, attendez que la TNC ai validé dans le champ le caractère sélectionné
- Avec la softkey OK, valider le texte dans le champ de dialogue ouvert

La softkey **abc/ABC** permet de choisir entre les majuscules et les minuscules. Si le constructeur de votre machine a défini d'autres caractères spéciaux, vous pouvez appeler ou insérer ceux-ci à l'aide de la softkey CARACTERES SPECIAUX. Pour effacer un caractère donné, utilisez la softkey BACKSPACE (effacement du dernier caractère).



4.2 Insertion de commentaires

Application

Vous pouvez insérer des commentaires dans un programme d'usinage pour apporter des précisions sur les étapes du programme ou noter des remarques.



Les noms de fichiers sont saisis au moyen du clavier virtuel(voir „Clavier virtuel” à la page 114).

Lorsque la TNC ne peut plus afficher intégralement un commentaire, le caractère >> est affiché dans d'écran.

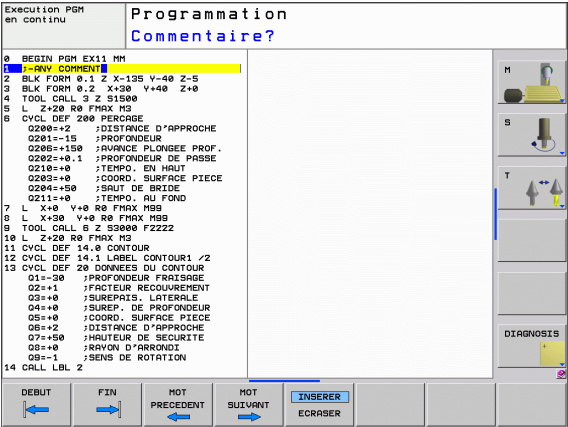
Le dernier caractère d'une séquence de commentaire ne doit pas être un tilde (~).

Commentaire dans une séquence donnée






- ▶ Sélectionner la séquence derrière laquelle vous désirez insérer le commentaire
- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales : appuyer sur la touche SPEC FCT
- ▶ Sélectionner les fonctions de programme : appuyer sur la softkey FONCTIONS PROGRAMME.
- ▶ Commuter la barre de softkeys vers la gauche
- ▶ Appuyer sur la softkey INSÉRER COMMENT.
- ▶ Introduire le commentaire et fermer la séquence avec (voir „Clavier virtuel” à la page 114)END



Quand un clavier USB est raccordé au port série, vous pouvez insérer directement un commentaire en appuyant sur la touche ; du clavier du PC.



Fonctions d'édition du commentaire

Fonction	Softkey
Aller au début du commentaire	
Aller à la fin du commentaire	
Aller au début d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace	
Aller à la fin d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace	
Commuter entre les modes Insérer et Ecraser	



4.3 Articulation de programmes

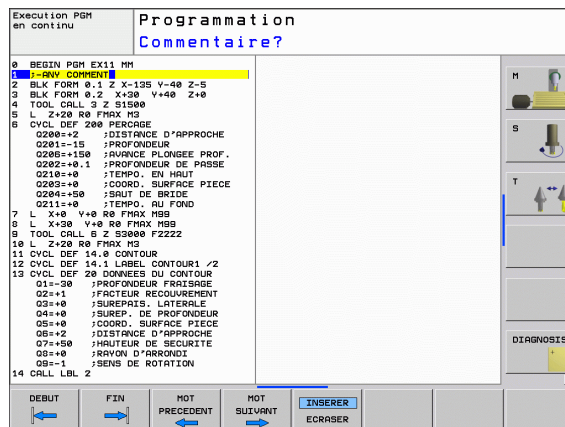
Définition, application

La TNC vous permet de commenter vos programmes d'usinage à l'aide de séquences d'articulation. Les séquences d'articulation sont des textes courts (37 caractères max) constitués de commentaires ou de titres pour les lignes de programme correspondantes.

Des séquences d'articulation judicieuses permettent une meilleure clarté et compréhension des programmes longs et complexes.

Des modifications ultérieures du programme sont ainsi plus faciles. L'insertion de séquences d'articulation est possible à n'importe quel endroit du programme d'usinage. Une fenêtre dédiée permet non seulement de les afficher mais aussi de les modifier ou de les compléter.

Les points d'articulation insérés sont gérés par la TNC dans un fichier séparé (extension .SEC.DEP). Ainsi la vitesse de navigation à l'intérieur de la fenêtre d'articulation est améliorée.



Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active



- Afficher la fenêtre d'articulation : sélectionner le partage d'écran PROGRAMME + ARTICUL.



- Changer de fenêtre active : appuyer sur la softkey „Changer fenêtre”

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre du programme (à gauche)

- Sélectionner la séquence derrière laquelle vous désirez insérer la séquence d'articulation



- Appuyer sur la softkey INSERER ARTICULATION ou sur la touche * du clavier ASCII

- Introduire le texte d'articulation avec le clavier virtuel



- Si nécessaire, modifier par softkey le retrait d'articulation

Sélectionner des séquences avec la fenêtre d'articulation

Si vous sautez d'une articulation à une autre dans la fenêtre d'articulation, la TNC affiche simultanément la séquence dans la fenêtre du programme. Ceci vous permet de sauter rapidement de grandes parties de programme.

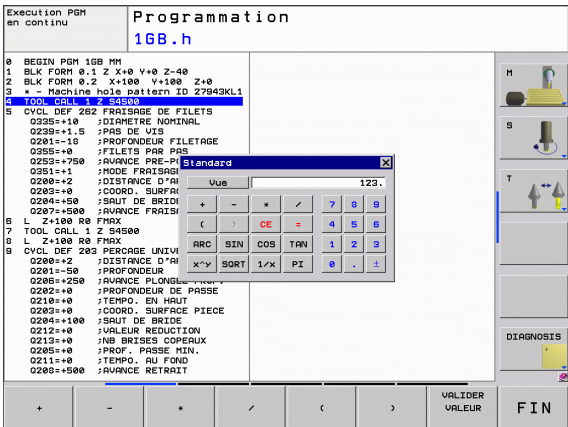
4.4 La calculatrice

Utilisation

La TNC dispose d'une calculatrice possédant les principales fonctions mathématiques.

- Ouvrir ou fermer la calculatrice avec la touche CALC
- Sélectionner les fonctions de calcul sur le clavier alphabétique au moyen de raccourcis. Les raccourcis sont en couleur sur la calculatrice

Fonction de calcul	Raccourci (touche)
Addition	+
Soustraction	−
Multiplication	*
Division	/
Calcul avec parenthèses	()
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangente	TAN
Élévation de valeurs à une puissance	X^Y
Extraire la racine carrée	SQRT
Fonction inverse	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Ajouter une valeur à la mémoire	M+
Mettre une valeur en mémoire	MS
Rappel mémoire	MR
Effacer la mémoire	MC
Logarithme Naturel	LN
Logarithme	LOG
Fonction exponentielle	e^x
Vérifier le signe	SGN
Extraire la valeur absolue	ABS



Fonction de calcul	Raccourci (touche)
Valeur entière	INT
Valeur décimale	FRAC
Modulo (reste de division)	MOD
Sélectionner la vue	Vue
Effacer une valeur	CE
Unité de mesure	MM ou POUCE
Affichage de valeurs angulaires	DEG (degrés) ou RAD (radians)
Mode d'affichage de la valeur numérique	DEC (décimal) ou HEX (hexadécimal)

Transférer dans le programme une valeur calculée

- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionner le mot dans lequel vous voulez transférer la valeur calculée
- ▶ Avec la touche CALC, ouvrir la calculatrice et faire le calcul
- ▶ Appuyer sur la touche „Validation de la position effective“; la TNC affiche une barre de softkeys
- ▶ Appuyer sur la softkey CALC : la TNC transfère la valeur dans le champ de saisie ouvert et ferme la calculatrice



4.5 Graphique de programmation

Graphique de programmation simultané/non simultané

Simultanément à la création d'un programme, la TNC peut afficher un graphique filaire 2D du contour programmé.

- Afficher le programme à gauche et le graphique à droite : appuyer sur la touche PARTAGE ECRAN et sur la softkey PGM + GRAPHIQUE



- Softkey DESSIN AUTO sur ON. Simultanément à l'introduction des lignes du programme, la TNC affiche chaque élément de contour dans la fenêtre graphique de droite.

Quand l'affichage du graphique n'est pas souhaité, réglez la softkey DESSIN AUTO sur OFF.

DESSIN AUTO ON ne visualise pas les répétitions de parties de programme.

Exécution du graphique en programmation d'un programme existant

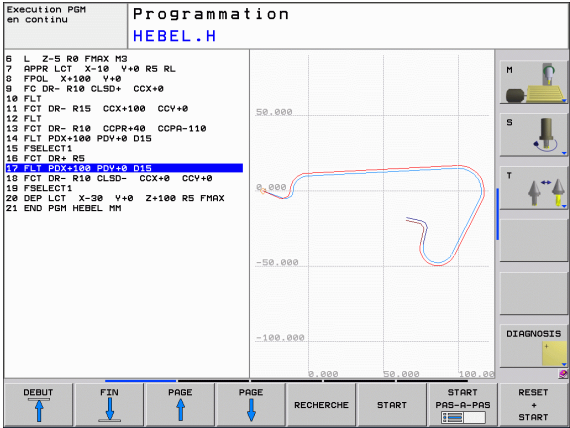
- A l'aide des touches fléchées, sélectionnez la séquence jusqu'à laquelle le graphique doit être exécuté ou appuyez sur GOTO et saisissez directement le numéro de la séquence choisie



- Relancer le graphique : appuyer sur la softkey RESET + START

Autres fonctions :

Fonction	Softkey
Exécuter entièrement le graphique en programmation	RESET + START
Exécuter pas à pas le graphique en programmation	START PAS-A-PAS
Exécuter entièrement le graphique en programmation ou le finaliser après RESET + START	START
Interrompre le graphique en programmation. Cette softkey n'apparaît que quand la TNC est en cours d'exécution d'un graphique en programmation	STOP



Afficher ou non les numéros de séquence



► Commuter la barre de softkeys : voir figure



- Afficher les numéros de séquence : régler la softkey AFFICHER OMETTRE NO SEQU. sur AFFICHER
- Omettre les numéros de séquence : régler la softkey AFFICHER OMETTRE NO SEQU. sur OMETTRE

Effacer le graphique



► Commuter la barre de softkeys : voir figure



- Effacer le graphique : appuyer sur la softkey EFFACER GRAPHISME

Agrandissement ou réduction d'une vue

Vous pouvez définir vous-même un détail pour le graphique. Sélectionner avec un cadre la découpe pour l'agrandissement ou la réduction.

- Sélectionner la barre de softkeys pour l'agrandissement/réduction de la vue (deuxième barre, voir figure)

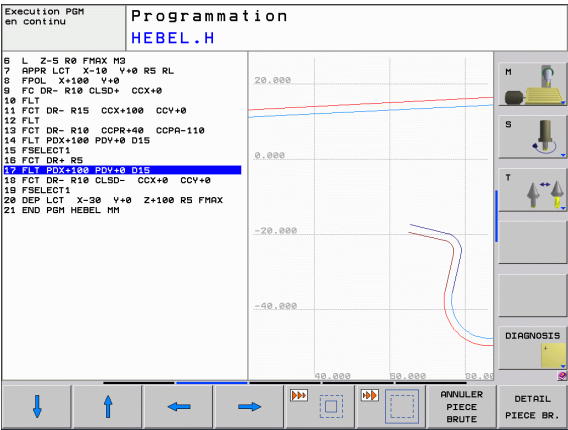
Les fonctions suivantes sont disponibles :

Fonction	Softkey
Afficher le cadre et le décaler. Pour décaler en continu, maintenir enfoncée la softkey concernée	
Réduire le cadre – pour réduire en continu, maintenir enfoncée la softkey	
Agrandir le cadre – pour agrandir en continu, maintenir enfoncée la softkey	



- Avec la softkey DETAIL PIECE BRUTE, valider la zone sélectionnée

La softkey PIECE BR. DITO BLK FORM vous permet de rétablir la découpe d'origine.



4.6 Messages d'erreur

Afficher les erreurs

La TNC affiche entre autres des messages d'erreur dans les conditions suivantes :

- introductions erronées des données
- erreurs logiques dans le programme
- les éléments du contour ne sont pas exécutables
- utilisation du palpeur non conforme aux instructions

Quand une erreur est détectée, elle s'affiche en rouge, en haut de l'écran. Les messages d'erreur longs et ceux de plusieurs lignes sont raccourcis. Quand une erreur est détectée dans le mode parallèle, elle est signalée par le mot „Erreur” en rouge. L'information complète de toutes les erreurs présentes est affichée dans la fenêtre des messages d'erreur.

Si, d'une manière exceptionnelle, une „erreur de traitement des données”, apparaissait, la TNC ouvrirait alors automatiquement la fenêtre d'erreurs. Vous ne pouvez pas remédier à une telle erreur. Fermez le système et redémarrez la TNC.

Le message d'erreur en haut de l'écran reste affiché jusqu'à ce que vous l'effaciez ou qu'il soit remplacé par un message de priorité plus élevée.

Un message d'erreur contenant le numéro d'une séquence de programme a été provoqué par cette séquence ou une séquence précédente.

Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Appuyez sur la touche ERR. La TNC ouvre la fenêtre des messages d'erreur et affiche en totalité tous les messages d'erreur présents.

Fermer la fenêtre de messages d'erreur



- Appuyez sur la softkey FIN ou



- Appuyez sur la touche ERR. La TNC ferme la fenêtre des messages d'erreur

Messages d'erreur détaillés

La TNC affiche les sources d'erreur possibles ainsi que les possibilités d'y remédier :

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Informations relatives à l'origine de l'erreur et à la méthode pour la corriger: positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey INFO COMPL. La TNC ouvre une fenêtre contenant des informations sur l'origine de l'erreur et la façon d'y remédier
- Quitter Info : appuyez une nouvelle fois sur la softkey INFO COMPL.

Softkey INFO INTERNE

La softkey INFO INTERNE fournit des informations sur les messages d'erreur destinés exclusivement au service après-vente.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Informations détaillées sur le message d'erreur : positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey INFO INTERNE. La TNC ouvre une fenêtre avec les informations internes relatives à l'erreur
- Quitter les détails : appuyez une nouvelle fois sur la softkey INFO INTERNE



Effacer l'erreur

Effacer une erreur en dehors de la fenêtre des messages d'erreur:



- Effacer l'erreur/l'indication affichée en haut de l'écran : appuyer sur la touche CE



Dans certains modes de fonctionnement (exemple: éditeur), vous ne pouvez pas utiliser la touche CE pour effacer l'erreur car d'autres fonctions l'utilisent déjà.

Effacer plusieurs erreurs :

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Effacer une erreur particulière : positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey EFFACER.



- Effacer toutes les erreurs : appuyez sur la softkey EFFACER TOUS.



Si vous n'avez pas supprimé l'origine de l'erreur, vous ne pouvez pas l'effacer. Dans ce cas, le message d'erreur reste affiché.

Protocole d'erreurs

La TNC mémorise dans un protocole les erreurs détectées et les événements importants (p.ex. démarrage du système) La contenance du protocole d'erreurs est limitée. Lorsque le fichier contenant le protocole d'erreurs est plein, la TNC crée un second fichier. Quand ce dernier est également plein, le premier protocole est effacé et réécrit, etc. En cas de besoin, commutez de FICHIER ACTUEL à FICHIER PRÉCÉDENT pour visualiser l'historique des erreurs.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Appuyer sur la softkey FICHIERS PROTOCOLE.



- Ouvrir le protocole d'erreurs : appuyer sur la softkey PROTOCOLE ERREURS



- En cas de besoin, rechercher le logfile précédent : appuyer sur la softkey FICHIER PRÉCÉDENT



- En cas de besoin, rechercher le logfile en cours : appuyer sur la softkey FICHIER ACTUEL

L'entrée la plus ancienne du fichier d'erreurs logfile se trouve en début du fichier et la plus récente, à la fin.

Protocole des touches

La TNC mémorise les actions sur les touches et les événements importants (p.ex. démarrage du système) dans le protocole des touches. La contenance du protocole des touches est limitée. Quand le fichier contenant le protocole des touches est plein, la commande commute sur un second protocole. Quand ce dernier est également plein, le premier protocole est effacé et réécrit, etc. En cas de besoin, commutez de FICHIER ACTUEL à FICHIER PRÉCÉDENT pour consulter l'historique des actions sur les touches.

- FICHIER
PROTOCOLE

▶ Appuyer sur la softkey FICHIERS PROTOCOLE.
- TOUCHES
PROTOCOLE

▶ Ouvrir le protocole des touches : appuyer sur la softkey PROTOCOLE TOUCHES
- FICHIER
PRECEDENT

▶ En cas de besoin, rechercher le logfile précédent : appuyer sur la softkey FICHIER PRÉCÉDENT
- FICHIER
ACTUEL

▶ En cas de besoin, rechercher le logfile en cours : appuyer sur la softkey FICHIER ACTUEL

La TNC mémorise chaque touche actionnée sur le pupitre de commande dans un protocole des touches. L'entrée la plus ancienne du protocole se trouve en début de fichier et la plus récente, à la fin.

Vue d'ensemble des touches et softkeys permettant de visualiser les logfiles :

Fonction	Softkey/touches
Saut au début du logfile	
Saut à la fin du logfile	
Logfile actuel	
Logfile précédent	
Ligne suivante/précédente	 
Retour au menu principal	



Textes d'assistance

En cas de manipulation erronée, p.ex. action sur une touche non valide ou saisie d'une valeur située en dehors de la plage autorisée, la TNC affiche en haut de l'écran un texte d'assistance (en vert) qui signale l'erreur de manipulation. La TNC efface le texte d'assistance dès la prochaine saisie valable.

Mémoriser les fichiers de maintenance

Si nécessaire, vous pouvez mémoriser la „situation actuelle de la TNC“ pour la transmettre au technicien de maintenance. La commande mémorise ainsi un groupe de fichiers de maintenance (logfiles d'erreurs et de touches et autres fichiers d'informations sur la situation actuelle de la machine et l'usage).

Si vous ré exécutez la fonction „Enregistrer fichiers Service“, le nouveau groupe de fichiers de maintenance écrase le précédent.

Mémoriser les fichiers de maintenance :

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Appuyer sur la softkey FICHIERS PROTOCOLE.



- Mémoriser les fichiers de maintenance : appuyer sur la softkey ENREGISTRER FICHIERS SERVICE

Appeler le système d'aide TNCguide

Vous pouvez ouvrir le système d'aide de la TNC avec une softkey. Pour l'instant, le système d'aide vous fournit pour les erreurs les mêmes explications qu'en appuyant sur la touche HELP.



Si le constructeur de votre machine met aussi à votre disposition un système d'aide, la TNC affiche la softkey supplémentaire CONSTRUCT. MACHINE qui permet d'appeler ce système d'aide supplémentaire. Vous y trouvez d'autres informations détaillées du message d'erreur actuel.



- Aide pour l'appel des messages d'erreur HEIDENHAIN



- Appeler l'aide, si elle existe, pour les messages d'erreurs spécifiques à la machine

4.7 Système d'aide contextuelle TNCguide

Application

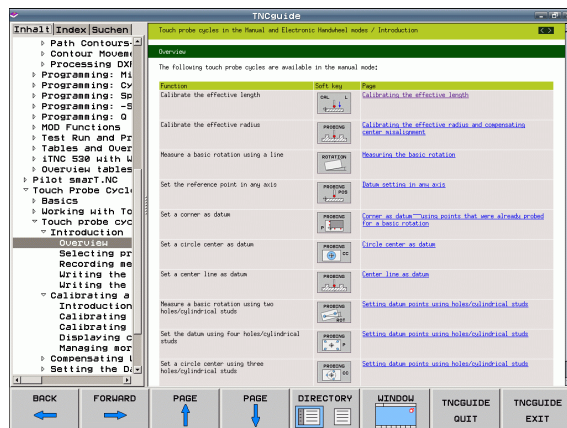


Avant d'utiliser le TNCguide, vous devez télécharger les fichiers d'aide disponibles sur le site HEIDENHAIN (voir „Télécharger les fichiers d'aide actualisés” à la page 132).

Le système d'aide contextuelle **TNCguide** contient la documentation utilisateur en format HTML. On appelle le TNCguide avec la touche HELP et, selon le contexte, la TNC affiche directement l'information correspondante (appel contextuel). Même lorsque vous êtes en train d'éditer une séquence CN, le fait d'appuyer sur la touche HELP permet généralement d'accéder à la page de la documentation où la fonction en cours est décrite.



La TNC essaie systématiquement de démarrer le TNCguide dans la langue du dialogue configurée sur votre TNC. Si les fichiers de cette langue de dialogue ne sont pas encore disponibles sur votre TNC, la commande ouvre alors la version anglaise.



Documentations utilisateur disponibles dans le TNCguide :

- Manuel d'utilisation dialogue conversationnel Texte clair (**BHBKlartext.chm**)
- Manuel d'utilisation DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuel d'utilisation des cycles (**BHBCycles.chm**)
- Liste de tous les messages d'erreur CN (**errors.chm**)

On dispose également du fichier-livre **main.chm** qui regroupe tous les fichiers chm existants.



Le constructeur de votre machine peut éventuellement ajouter sa propre documentation dans le **TNCguide**. Ces documents apparaissent dans le fichier **main.chm** sous la forme d'un livre séparé.



Travailler avec le TNCguide

Appeler le TNCguide

Pour ouvrir le TNCguide, il existe plusieurs possibilités :

- ▶ Appuyer sur la touche HELP à condition que la TNC ne soit pas en train d'afficher un message d'erreur
- ▶ Cliquer avec la souris sur les softkeys si l'on a auparavant cliqué sur le symbole d'aide affiché en bas à droite de l'écran
- ▶ Ouvrir un fichier d'aide dans le gestionnaire de fichiers (fichier CHM). La TNC peut ouvrir n'importe quel fichier CHM, même si celui-ci n'est pas enregistré sur le disque dur de la TNC



Quand un ou plusieurs messages d'erreur sont présents, la TNC affiche directement l'aide sur les messages d'erreur. Pour pouvoir lancer le **TNCguide**, vous devez tout d'abord acquitter tous les messages d'erreur.

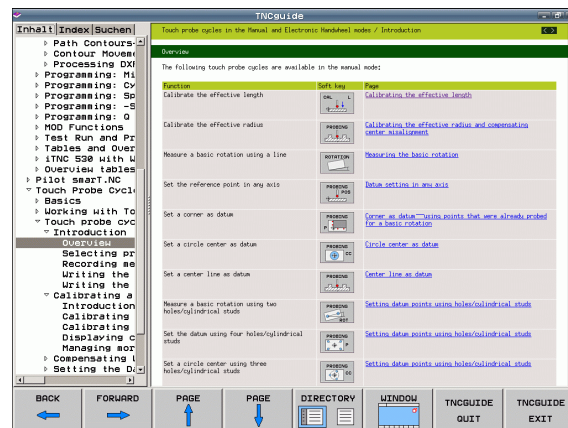
La TNC démarre l'explorateur standard du système (en règle générale Internet Explorer) quand le système d'aide est appelé à partir du poste de programmation, sinon c'est un explorateur adapté par HEIDENHAIN.

Une appel contextuel rattaché à de nombreuses softkeys vous permet d'accéder directement à la description de la fonction de la softkey concernée. Cette fonction n'est disponible qu'en utilisant la souris. Procédez de la manière suivante :

- ▶ Sélectionner la barre de softkeys contenant la softkey souhaitée
- ▶ Avec la souris, cliquer sur le symbole de l'aide que la TNC affiche directement à droite, au dessus de la barre de softkeys : le pointeur de la souris se transforme en point d'interrogation
- ▶ Avec ce point d'interrogation, cliquer sur la softkey dont vous voulez avoir l'explication: La TNC ouvre le TNCguide. S'il n'existe aucune rubrique pour la softkey que vous avez sélectionnée, la TNC ouvre alors le fichier-livre **main.chm** dans lequel vous pouvez rechercher l'explication souhaitée, soit manuellement en texte intégral ou en navigant

Même si vous êtes en train d'éditer une séquence CN, vous pouvez appeler l'aide contextuelle :

- ▶ Sélectionner une séquence CN quelconque
- ▶ Avec les touches fléchées, déplacer le curseur dans la séquence CN
- ▶ Appuyer sur la touche HELP : la TNC lance le système d'aide et affiche la description relative à la fonction en cours (ceci n'est pas valable pour les fonctions auxiliaires ou les cycles intégrés par le constructeur de votre machine)




Naviguer dans TNCguide







Pour naviguer dans le TNCguide, le plus simple est d'utiliser la souris. Du côté gauche, vous apercevez la table des matières. En cliquant sur le triangle dont la pointe est orientée vers la droite, vous pouvez afficher les sous-chapitres, ou bien la page correspondante en cliquant directement sur la ligne voulue. L'utilisation est identique à celle de l'explorateur Windows.

Les liens (renvois) sont soulignés en bleu. Cliquer sur le lien pour ouvrir la page correspondante.











Bien sûr, vous pouvez aussi utiliser le TNCguide avec les touches et les softkeys. Le tableau suivant contient un récapitulatif des touches et de leurs fonctions.



Les fonctions des touches décrites ci-dessous ne sont disponibles que sur le hardware de la commande, mais pas sur le poste de programmation.

Fonction	Softkey
<ul style="list-style-type: none"> ■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus 	<div>   </div>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Fenêtre de texte à droite active : Décaler d'une page vers le bas ou vers le haut si le texte ou les graphiques ne sont pas affichés en totalité 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Table des matières à gauche active : Développer la table des matières. Lorsque la table des matières ne peut plus être développée, retour à la fenêtre de droite ■ Fenêtre de texte à droite active : Sans fonction 	<div>  </div>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Table des matières à gauche active : Refermer la table des matières ■ Fenêtre de texte à droite active : Sans fonction 	<div>  </div>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Table des matières à gauche active : Afficher la page souhaitée à l'aide de la touche du curseur ■ Fenêtre de texte à droite active : Si le curseur se trouve sur un lien, saut à la page adressée 	<div>  </div>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Table des matières à gauche active : Commuter les onglets entre l'affichage de la table des matières, l'affichage de l'index et la fonction de recherche en texte intégral et commutation sur l'écran de droite ■ Fenêtre de texte à droite active : Retour à la fenêtre de gauche 	<div>  </div>



Fonction	Softkey
<ul style="list-style-type: none">■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus■ Fenêtre de texte à droite active : Sauter au lien suivant	 
Sélectionner la dernière page affichée	
Feuilleter vers l'avant si vous avez utilisé à plusieurs reprises la fonction „Sélectionner la dernière page affichée“	
Feuilleter d'une page en arrière	
Feuilleter d'une page en avant	
Afficher/occulter la table des matières	
Commuter entre l'affichage pleine page et l'affichage réduit. Avec l'affichage réduit, vous ne voyez plus qu'une partie de l'interface utilisateur	
L'application TNC est prioritaire en interne, ce qui vous permet d'utiliser la commande alors que le TNCguide est ouvert. Si le mode affichage pleine page est actif, la TNC réduit la taille de la fenêtre avant le changement de focus	
Fermer le TNCguide	



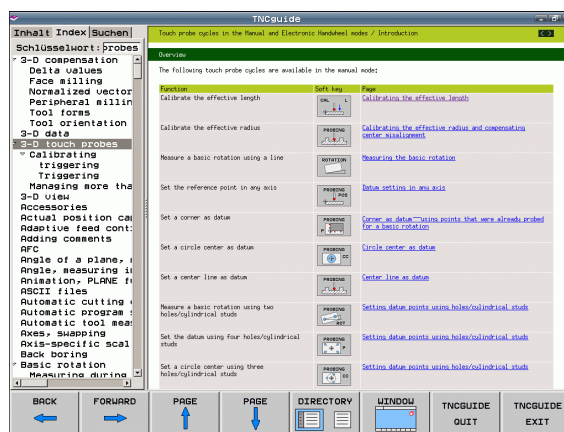
Index des mots clefs

Les principaux mots clefs figurent dans l'index (onglet **Index**) et vous pouvez les sélectionner en cliquant dessus avec la souris ou bien directement à l'aide des touches curseur.

La page de gauche est active.



- ▶ Sélectionner l'onglet **Index**
- ▶ Activer le champ **Mot clef**
- ▶ Introduire le mot à rechercher; la TNC synchronise alors l'index sur le mot recherché pour vous permettre de retrouver plus rapidement la rubrique (code) dans la liste proposée ou bien
- ▶ Mettre en surbrillance la rubrique désirée avec la touche fléchée
- ▶ Avec la touche ENT, afficher les informations sur la rubrique sélectionnée



Le mot clef de recherche ne peut être saisi que via un clavier USB raccordé à la TNC

Recherche de texte intégral

Avec l'onglet **Rech.**, vous pouvez faire une recherche dans tout le TNCguide d'après un mot clef.

La page de gauche est active.



- ▶ Sélectionner l'onglet **Rech.**
- ▶ Activer le champ **Rech.**
- ▶ Introduire le mot à rechercher, valider avec la touche ENT : la TNC établit la liste de tous les endroits qui contiennent ce mot
- ▶ Avec la touche fléchée, mettre en surbrillance l'endroit choisi
- ▶ Avec la touche ENT, afficher l'endroit choisi



Le mot clef de recherche ne peut être saisi que via un clavier USB raccordé à la TNC

Vous ne pouvez utiliser la recherche de texte intégral qu'avec un seul mot.

Si vous activez la fonction **Rech. seulement dans titres**, (avec la souris ou en positionnant le curseur et en appuyant ensuite sur la touche espace), la TNC ne recherche pas le texte complet mais seulement les titres.



Télécharger les fichiers d'aide actualisés

Vous trouverez les fichiers d'aide correspondants au logiciel de votre TNC à la page d'accueil HEIDENHAIN **www.heidenhain.fr** sous :

- Services et documentation
- Logiciels
- Système d'aideTNC 620
- Numéro du logiciel CN de votre TNC, par exemple **34049x-04**
- Sélectionner la langue désirée, par exemple, le français: Vous découvrez alors un fichier ZIP comportant les fichiers d’aide adéquats
- Télécharger le fichier ZIP et le décompresser
- Transférer les fichiers CHM décompressés vers le répertoire **TNC:\tncguide\de** de la TNC ou dans le sous-répertoire de la langue correspondant (voir tableau suivant)



Si vous transférez les fichiers CHM vers la TNC en utilisant TNCremoNT, vous devez inscrire l’extension **.CHM** dans le sous-menu **Extras>Configuration>Mode>Transfert en format binaire.**

Langue	Répertoire TNC
Allemand	TNC:\tncguide\de
Anglais	TNC:\tncguide\en
Tchèque	TNC:\tncguide\cs
Français	TNC:\tncguide\fr
Italien	TNC:\tncguide\it
Espagnol	TNC:\tncguide\es
Portugais	TNC:\tncguide\pt
Suédois	TNC:\tncguide\sv
Danois	TNC:\tncguide\da
Finnois	TNC:\tncguide\fi
Néerlandais	TNC:\tncguide\nl
Polonais	TNC:\tncguide\pl
Hongrois	TNC:\tncguide\hu
Russe	TNC:\tncguide\ru
Chinois (simplifié)	TNC:\tncguide\zh
Chinois (traditionnel)	TNC:\tncguide\zh-tw





5

Programmation : Outils



5.1 Introduction des données d'outils

Avance F

L'avance **F** correspond à la vitesse en mm/min. (inch/min.) à laquelle le centre de l'outil se déplace sur sa trajectoire. L'avance max. peut être définie pour chaque axe séparément, par paramètre-machine.

Introduction

Vous pouvez programmer l'avance dans la séquence **TOOL CALL** (appel d'outil) et dans chaque séquence de positionnement (voir „Créer des séquences de programme avec les touches de contournage” à la page 159) Dans les programmes en millimètres, introduisez l'avance en mm/min. et dans les programmes en pouces (à cause de la résolution), en 1/10ème de pouce/min.

Avance rapide

Pour l'avance rapide, introduisez **F MAX**. Pour introduire **F MAX** et répondre à la question de dialogue **Avance F= ?**, appuyez sur la touche ENT ou sur la softkey FMAX.



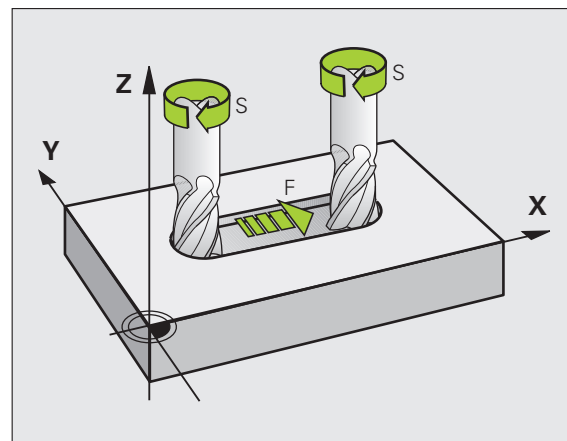
Pour effectuer un déplacement avec l'avance rapide de votre machine, vous pouvez aussi programmer la valeur numérique correspondante, par ex. **F30000**. Contrairement à **FMAX**, cette avance rapide est modale et reste active jusqu'à ce que vous programmiez une nouvelle avance.

Durée d'effet

L'avance programmée en valeur numérique reste active jusqu'à la séquence où une nouvelle avance a été programmée. **F MAX** n'est valable que pour la séquence dans laquelle elle a été programmée. L'avance active après la séquence avec **F MAX** est la dernière avance programmée en valeur numérique.

Modification en cours d'exécution du programme

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier l'avance à l'aide du potentiomètre d'avance F.



Vitesse de rotation broche S

Vous introduisez la vitesse de rotation broche S en tours par minute (tours/min.) dans une séquence **TOOL CALL** (appel d'outil). En alternative, vous pouvez aussi définir une vitesse de coupe Vc en m/min.

Modification programmée

Dans le programme d'usinage, vous pouvez modifier la vitesse de rotation broche dans une séquence **TOOL CALL** en n'introduisant que la nouvelle vitesse de rotation broche :



- ▶ Programmer l'appel d'outil : appuyer sur la touche **TOOL CALL**
- ▶ Sauter le dialogue **Numéro d'outil?** avec la touche **NO ENT**
- ▶ Sauter le dialogue **Axe de broche parallèle X/Y/Z ?** avec la touche **NO ENT**
- ▶ Dans le dialogue **Vitesse de rotation broche S= ?**, introduire la nouvelle vitesse de rotation et valider avec la touche **END**, ou bien commuter avec la softkey **VC** pour la vitesse de coupe

Modification en cours d'exécution du programme

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier la vitesse de rotation de la broche à l'aide du potentiomètre de broche S.



5.2 Données d'outils

Conditions requises pour la correction d'outil

Habituellement, vous programmez les coordonnées des opérations de contournage en utilisant les cotes du plan de la pièce. Pour que la TNC calcule la trajectoire du centre de l'outil et soit donc en mesure d'exécuter une correction d'outil, vous devez introduire la longueur et le rayon de chaque outil utilisé.

Vous pouvez introduire les données d'outils soit directement dans le programme à l'aide de la fonction **TOOL DEF**, soit séparément dans les tableaux d'outils. Si vous introduisez les données d'outils dans les tableaux, vous disposez alors d'autres informations relatives aux outils. Lors de l'exécution du programme d'usinage, la TNC prend en compte toutes les informations programmées.

Numéro d'outil, nom d'outil

Chaque outil porte un numéro entre 0 et 32767. Si vous travaillez avec les tableaux d'outils, vous pouvez en plus donner des noms aux outils. Les noms des outils peuvent comporter jusqu'à 16 caractères.

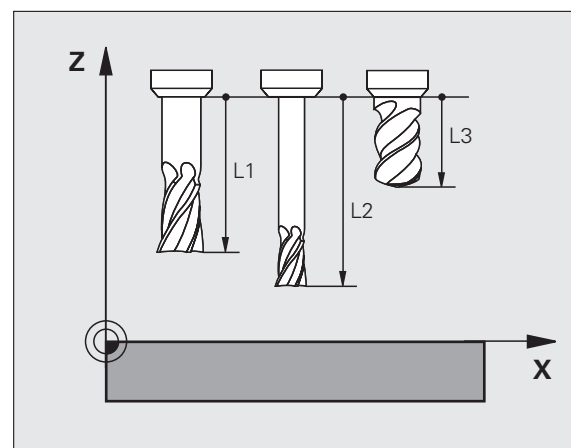
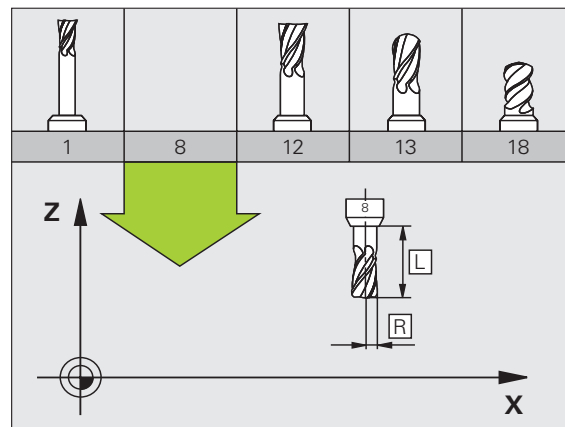
L'outil numéro 0 est défini comme outil zéro; il a pour longueur $L=0$ et pour rayon $R=0$. Dans les tableaux d'outils, vous devez également définir l'outil T0 par $L=0$ et $R=0$.

Longueur d'outil L

Par principe, introduisez systématiquement la longueur d'outil L en longueur absolue se référant au point de référence de l'outil. Pour de nombreuses fonctions utilisées en liaison avec l'usinage multiaxes, la TNC doit disposer impérativement de la longueur totale de l'outil.

Rayon d'outil R

Introduisez directement le rayon d'outil R .



Valeurs Delta pour longueurs et rayons

Les valeurs Delta indiquent les écarts de longueur et de rayon des outils.

Une valeur Delta positive correspond à une surépaisseur (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pour usiner avec une surépaisseur, introduisez la valeur de surépaisseur dans l'appel d'outil avec **TOOL CALL**.

Une valeur Delta négative correspond à une réduction d'épaisseur (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Une réduction d'épaisseur est introduite pour l'usure d'outil dans le tableau d'outils.

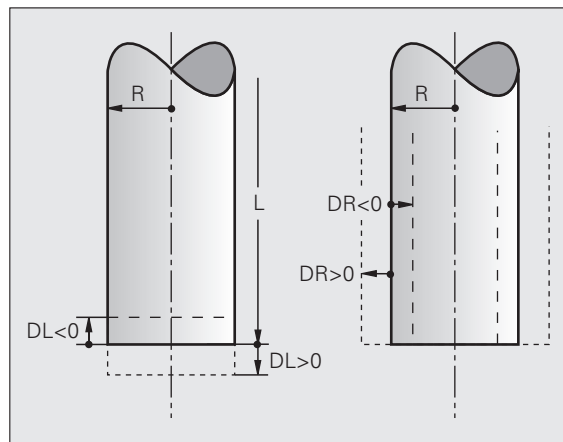
Les valeurs Delta à introduire sont des valeurs numériques. Dans une séquence **TOOL CALL**, vous pouvez également introduire la valeur en paramètre Q.

Plage d'introduction : les valeurs Delta ne doivent pas excéder $\pm 99,999$ mm.



Les valeurs Delta provenant du tableau d'outils influent sur la représentation graphique de l'**outil**. La représentation de la **pièce** lors de la simulation reste identique.

Les valeurs Delta provenant de la séquence **TOOL CALL** modifient la taille de la **pièce** représentée lors la simulation. La **taille de l'outil** en simulation reste identique.



Introduire les données d'outils dans le programme

Pour un outil donné, vous définissez une seule fois dans une séquence **TOOL DEF** le numéro, la longueur et le rayon :

► Sélectionner la définition d'outil : appuyer sur la touche **TOOL DEF**



► **Numéro d'outil** : pour désigner l'outil sans ambiguïté

► **Longueur d'outil** : valeur de correction de longueur

► **Rayon d'outil** : valeur de correction de rayon



Pendant la dialogue, vous pouvez insérer directement la valeur de longueur et de rayon dans le champ du dialogue : appuyer sur la softkey de l'axe désiré.

Exemple

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Introduire les données d'outils dans le tableau

Dans un tableau d'outils, vous pouvez définir jusqu'à 9999 outils et y mémoriser leurs caractéristiques. Consultez également les fonctions d'édition indiquées plus loin dans ce chapitre. Pour pouvoir introduire plusieurs valeurs de correction pour un outil donné (indexation du numéro d'outil), insérez une ligne et ajoutez une extension au numéro de l'outil, à savoir un point et un chiffre de 1 à 9 (par exemple : **T 5.2**).

Vous devez utiliser les tableaux d'outils lorsque

- vous souhaitez utiliser des outils indexés, comme par exemple des outils à percer et chanfreiner avec plusieurs corrections de longueur
- votre machine est équipée d'un changeur d'outils automatique
- vous souhaitez effectuer un évidement avec le cycle d'usinage 22 (cf. Manuel d'utilisation des cycles, cycle EVIDEMENT)
- vous souhaitez utiliser les cycles d'usinage 251 à 254 (cf. Manuel d'utilisation des cycles, cycles 251 à 254)

Tableau d'outils : Données d'outils standard

Abrév.	Données	Dialogue
T	Numéro avec lequel l'outil est appelé dans le programme (ex. 5, indexation : 5.2)	-
NOM	Nom avec lequel l'outil est appelé dans le programme (16 caractères au maximum, majuscules seulement, aucun espace)	Nom d'outil?
L	Valeur de correction de longueur d'outil L	Longueur d'outil?
R	Valeur de correction du rayon d'outil R	Rayon d'outil R?
R2	Rayon d'outil R2 pour fraise torique (seulement correction rayon tridimensionnelle ou représentation graphique de l'usinage avec fraise torique)	Rayon d'outil R2?
DL	Valeur Delta pour longueur d'outil L	Surépaisseur pour long. d'outil?
DR	Valeur Delta du rayon d'outil R	Surépaisseur du rayon d'outil?
DR2	Valeur Delta du rayon d'outil R2	Surépaisseur du rayon d'outil R2?
LCUTS	Longueur des dents de l'outil pour le cycle 22	Longueur de la dent dans l'axe d'outil?
ANGLE	Angle max. de plongée de l'outil lors de la plongée pendulaire avec les cycles 22 et 208	Angle max. de plongée?
TL	Bloquer l'outil (TL : de l'angl. T ool L ocked = outil bloqué)	Outil bloqué? Oui = ENT / Non = NO ENT
RT	Numéro d'un outil jumeau – s'il existe – en tant qu'outil de rechange (RT : de l'angl. R eplacement T ool = outil de rechange); voir aussi TIME2)	Outil jumeau?
TIME1	Durée d'utilisation max. de l'outil, exprimée en minutes. Cette fonction dépend de la machine. Elle est décrite dans le manuel de la machine	Durée d'utilisation max.?



Abrév.	Données	Dialogue
TIME2	Durée d'utilisation max. de l'outil pour un TOOL CALL , en minutes : si la durée d'utilisation actuelle atteint ou dépasse cette valeur, la TNC installe l'outil jumeau lors du prochain TOOL CALL (cf. également CUR.TIME)	Durée d'outil. max. avec TOOL CALL?
CUR_TIME	Durée d'utilisation courante de l'outil, en minutes : la TNC comptabilise automatiquement la durée d'utilisation CUR.TIME (de l'anglais CUR rent TIME = durée actuelle/en cours). Pour les outils usagés, vous pouvez attribuer une valeur par défaut	Durée d'utilisation actuelle?
TYPE	Type d'outil : Softkey SELECT. TYPE (3ème barre de softkeys) ; la TNC ouvre une fenêtre où vous pouvez sélectionner le type de l'outil. Vous pouvez attribuer des types d'outils pour configurer le filtre d'affichage de manière à ce l'on ne voit dans le tableau que le type sélectionné	Type d'outil ?
DOC	Commentaire sur l'outil (16 caractères max.)	Commentaire sur l'outil?
PLC	Information concernant cet outil et devant être transmise à l'automate PLC	Etat automate PLC?
PTYP	Type d'outil pour exploitation dans tableau d'emplacements	Type outil pour tab. emplacmts?
LIFTOFF	Définir si la TNC doit dégager l'outil lors d'un arrêt CN dans le sens positif de l'axe d'outil afin d'éviter les traces de dégagement du contour. Si vous avez défini Y , la TNC rétracte l'outil du contour de 0.1 mm si cette fonction a été activée avec M148 dans le programme CN (voir „Eloigner l'outil automatiquement du contour lors d'un stop CN : M148” à la page 313)	Relever l'outil Y/N ?
TP_NO	Renvoi au numéro du palpeur dans le tableau palpeurs	Numéro du palpeur
T_ANGLE	Angle de pointe de l'outil. Est utilisé par le cycle Centrage (cycle 240) pour pouvoir calculer la profondeur de centrage à partir de la valeur introduite pour le diamètre	Angle de pointe?



Tableau d'outils : Données d'outils pour l'étalonnage automatique d'outils



Description des cycles pour l'étalonnage automatique d'outils : voir Manuel d'utilisation des cycles

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 d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction : 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 L). 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 L). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure : Rayon 2?
DIRECT.	Sens de coupe de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	Sens rotation palpage (M3 = -)?
R_OFFS	Etalonnage de la longueur : décalage de l'outil entre le centre de la tige et le centre de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur introduite (décalage = rayon de l'outil)	Décalage outil : Rayon?
L_OFFS	Etalonnage du rayon : décalage supplémentaire de l'outil pour offsetToolAxis entre l'arête supérieure de la tige de palpage et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	Décalage outil : Longueur?
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction : 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 L). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture : Rayon?



Editer les tableaux d'outils

Le tableau d'outils qui sert à l'exécution du programme s'appelle TOOL.T. TOOL.T doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\table** et ne peut être édité que dans l'un des modes de fonctionnement Machine.

Attribuez au choix un autre nom de fichier avec l'extension .T aux tableaux d'outils que vous souhaitez archiver ou utiliser pour le test de programme. Pour les modes de fonctionnement „Test de programme“ et „Programmation“, la TNC utilise par défaut le tableau d'outils „simtool.t“ également mémorisé dans le répertoire „table“. Pour l'édition, appuyez sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS** en mode de fonctionnement Test de programme.

Ouvrir le tableau d'outils TOOL.T :

- Sélectionner n'importe quel mode Machine



- Sélectionner le tableau d'outils : appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**



- Mettre la softkey EDITER sur „ON“

Editer tableau d'outils						Programmation
Nom d'outil						
Fichier: tnc:\table\tool.t						Ligne: 0 >>
T	NAME	L	R	R2	DL	
0	UKZ-0	+50	+1	+0	+0	H
1	UKZ-1	+50	+1	+0	+0	S
2	UKZ-2	+50	+2	+0	+0	
3	UKZ-3	+50	+3	+0	+0	T
4	UKZ-4	+50	+4	+0	+0	
5	UKZ-5	+50	+5	+0	+0	
6	UKZ-6	+50	+6	+0	+0	
7	UKZ-7	+50	+7	+0	+0	
8	UKZ-8	+50	+8	+0	+0	
9	UKZ-9	+50	+9	+0	+0	
10	UKZ-10	+50	+11	+0	+0	
11	UKZ-11	+50	+12	+0	+0	
12	UKZ-12	+50	+13	+0	+0	
13	UKZ-13	+50	+14	+0	+0	
14	UKZ-14	+50	+15	+0	+0	
15	UKZ-15	+50	+16	+0	+0	
16	UKZ-16	+50	+17	+0	+0	
17	UKZ-17	+50	+18	+0	+0	
18	UKZ-18	+50	+19	+0	+0	
19	UKZ-19	+50	+20	+0	+0	
20	UKZ-20	+50	+21	+0	+0	
21	UKZ-21	+50	+22	+0	+0	
22	PROBE	+50	+2	+0	+0	
23	UKZ-23	+50	+23	+0	+0	
24	UKZ-24	+50	+24	+0	+0	
25	UKZ-25	+50	+25	+0	+0	
26	UKZ-26	+50	+26	+0	+0	
27	UKZ-27	+50	+27	+0	+0	

N'afficher que certains types d'outils (réglage de filtre)

- Appuyer sur la softkey **FILTRE TABLEAUX** (quatrième barre de softkeys)
- Avec la softkey, sélectionner le type d'outil souhaité : La TNC n'affiche que les outils du type sélectionné
- Supprimer le filtre : appuyer à nouveau sur le type d'outil sélectionné auparavant ou sélectionner un autre type d'outil



Le constructeur de la machine adapte les fonctions de filtrage à votre machine. Consultez le manuel de la machine!














Ouvrir n'importe quel autre tableau d'outils

- ▶ Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme
- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers
- ▶ Afficher le choix de types de fichiers : appuyer sur la softkey SELECT. TYPE
- ▶ Afficher les fichiers de type .T : appuyer sur la softkey AFFICHE .T.
- ▶ Sélectionner un fichier ou introduire un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche ENT ou avec la softkey SELECT.

Si vous avez ouvert un tableau d'outils pour l'éditer, à l'aide des touches fléchées ou des softkeys, vous pouvez déplacer la surbrillance dans le tableau et à n'importe quelle position. A n'importe quelle position, vous pouvez remplacer les valeurs mémorisées ou introduire de nouvelles valeurs. Autres fonctions d'édition : voir tableau suivant.

Lorsque la TNC ne peut pas afficher simultanément toutes les positions du tableau d'outils, le curseur affiche en haut du tableau le symbole „>>” ou „<<”.

Fonctions d'édition pour tableaux d'outils	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Sélectionner la page précédente du tableau	
Sélectionner la page suivante du tableau	
Rechercher un texte ou un nombre	
Saut au début de la ligne	
Saut en fin de ligne	
Copier le champ en surbrillance	
Insérer le champ copié	
Ajouter le nombre de lignes possibles (outils) en fin de tableau	
Insérer une ligne avec introduction possible du numéro d'outil	



Fonctions d'édition pour tableaux d'outils	Softkey
Effacer la ligne (outil) actuelle	EFFACER LIGNE
Trier les outils en fonction du contenu d'une colonne que l'on peut choisir	TRIER
Afficher tous les forets du tableau d'outils	FORET
Afficher toutes les fraises du tableau d'outils	FRAISE
Afficher tous les tarauds / toutes les fraises à fileter du tableau d'outils	TARAUD FRAISE A FILETER
Afficher tous les palpeurs du tableau d'outils	SYSTEME DE PALPAGE

Quitter le tableau d'outils

- Appeler le gestionnaire de fichiers et sélectionner un fichier d'un autre type, un programme d'usinage, par exemple.



Tableau d'emplacements pour changeur d'outils



Le constructeur de la machine adapte à votre machine la gamme des fonctions du tableau d'emplacements.
Consultez le manuel de la machine!

Pour le changement automatique d'outil, vous devez utiliser le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH. La TNC gère plusieurs tableaux d'emplacements dont les noms de fichiers peuvent être choisis. Pour activer le tableau d'emplacements destiné à l'exécution du programme, sélectionnez-le avec le gestionnaire de fichiers dans un mode d'exécution de programme (état M).

Editer un tableau d'emplacements en mode Exécution de programme



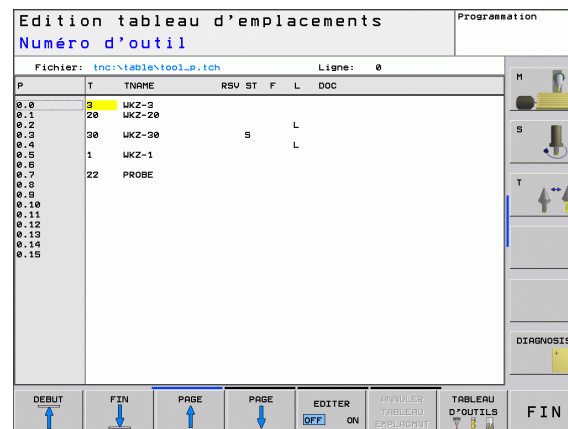
- Sélectionner le tableau d'outils : appuyer sur la softkey
TABLEAU D'OUTILS



- Sélectionner le tableau d'emplacements : appuyer sur la softkey **TABLEAU EMBLACEMENTS**



- Mettre la softkey EDITER sur ON. Le cas échéant, ceci peut s'avérer inutile ou impossible sur votre machine : consultez le manuel de la machine









Sélectionner le tableau d'emplacements en mode Mémorisation/ Edition de programme



- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Afficher le choix de types de fichiers : appuyer sur la softkey AFF. TOUS
- Sélectionner un fichier ou introduire un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche ENT ou avec la softkey SELECT.

Abrév.	Données	Dialogue
P	Numéro d'emplacement de l'outil dans le magasin	-
T	Numéro d'outil	Numéro d'outil?
RSV	Réservation d'emplacements pour magasin à plateau	Réserv.emplac.: Oui=ENT/Non = NOENT
ST	L'outil est un outil spécial (ST : de l'angl. S pecial T ool = outil spécial) ; si votre outil spécial occupe plusieurs places avant et après sa place, vous devez bloquer l'emplacement correspondant dans la colonne L (état L)	Outil spécial?
F	Remettre l'outil toujours au même emplacement dans le magasin (F : de l'angl. F ixed = fixe)	Emplac. défini? Oui = ENT / Non = NO ENT
L	Bloquer l'emplacement (L : de l'angl. L ocked = bloqué, voir également colonne ST)	Emplac. bloqué ? Oui = ENT / Non = NO ENT
DOC	Affichage du commentaire sur l'outil à partir de TOOL.T	-
PLC	Information concernant cet emplacement d'outil et devant être transmise à l'automate PLC	Etat automate PLC?
P1 ... P5	La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	Valeur?
PTYP	Type d'outil La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	Type outil pour tab. emplacmts?
LOCKED_ABOVE	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement supérieur	Verrouiller emplacement en haut?
LOCKED_BELOW	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement inférieur	Verrouiller emplacement en bas?
LOCKED_LEFT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de gauche	Verrouiller emplacement gauche?
LOCKED_RIGHT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de droite	Verrouiller emplacement droite?



Fonctions d'édition pour tableaux d'emplacements	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT 
Sélectionner la fin du tableau	FIN 
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE 
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE 
Annuler le tableau d'emplacements	ANNULER TABLEAU EMPLACEMENT
Annuler la colonne numéro d'outil T	RESET COLONNE T
Saut en début de la ligne	DEBUT LIGNE 
Saut en fin de ligne	FIN LIGNE 
Simuler le changement d'outil	CHANGEM. OUTIL SIMULE
Sélectionner l'outil dans le tableau d'outils : la TNC affiche le contenu du tableau d'outils. Sélectionner l'outil avec les touches fléchées, le valider dans le tableau d'emplacements avec la softkey OK	SELECTION
Editer le champ actuel	EDITER CHAMP ACTUEL
Trier les vues	TRIER



Le constructeur de la machine définit les fonctions, les propriétés et la désignation des différents filtres d'affichage. Consultez le manuel de la machine!

Appeler les données d'outils

Vous programmez un appel d'outil TOOL CALL dans le programme d'usinage avec les données suivantes :

- Sélectionner l'appel d'outil avec la touche TOOL CALL



- **Numéro d'outil** : introduire le numéro ou le nom de l'outil. Vous avez précédemment défini l'outil dans une séquence **TOOL DEF** ou dans le tableau d'outils. Avec la softkey NOM OUTIL, choisir la désignation par le nom. La TNC met automatiquement le nom d'outil entre guillemets. Les noms se réfèrent à ce qui a été introduit dans le tableau d'outils actif TOOL.T. Pour appeler un outil avec d'autres valeurs de correction, introduisez l'index défini dans le tableau d'outils derrière un point décimal. Avec la softkey SELECT., vous pouvez ouvrir une boîte de dialogue dans laquelle vous sélectionnez directement (sans avoir à indiquer son numéro ou son nom) un outil défini dans le tableau d'outils TOOL.T
- **Axe broche parallèle X/Y/Z** : introduire l'axe d'outil
- **Vitesse de rotation broche S** : Vitesse de broche en tours par minute. En alternative, vous pouvez définir une vitesse de coupe Vc [m/min.]. Pour cela, appuyez sur la softkey VC.
- **Avance F** : l'avance [mm/min. ou 0,1 inch/min] est active jusqu'à ce que vous programmiez une nouvelle avance dans une séquence de positionnement ou dans une séquence **TOOL CALL**
- **Surépaisseur de longueur d'outil DL** : valeur Delta de longueur d'outil
- **Surépaisseur du rayon d'outil DR** : valeur Delta du rayon d'outil
- **Surépaisseur du rayon d'outil DR2** : valeur Delta du rayon d'outil 2

Exemple : appel d'outil

L'outil numéro 5 est appelé dans l'axe d'outil Z avec une vitesse de rotation broche de 2500 tours/min et une avance de 350 mm/min. La surépaisseur de longueur d'outil (DL) est de 0,2 mm, celle du rayon d'outil 2 (DR2) est 0,05 mm, et la réduction d'épaisseur pour le rayon d'outil (DR) de 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Le **D** devant **L** et **R** correspond à la valeur Delta.

Présélection dans les tableaux d'outils

Quand vous utilisez des tableaux d'outils, vous sélectionnez avec une séquence **TOOL DEF** l'outil suivant qui doit être utilisé. Pour cela, vous introduisez le numéro de l'outil, ou un paramètre Q, ou encore un nom d'outil entre guillemets.



5.3 Correction d'outil

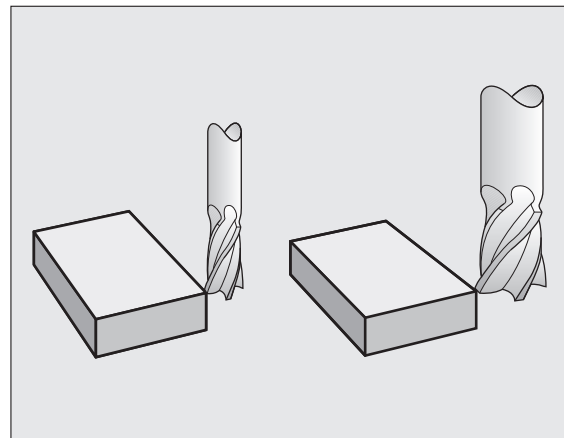
Introduction

La TNC corrige la trajectoire de l'outil en tenant compte de la valeur de correction de la longueur d'outil dans l'axe de broche et du rayon d'outil dans le plan d'usinage.

Si vous élaborez le programme d'usinage directement sur la TNC, la correction du rayon d'outil n'est active que dans le plan d'usinage. La TNC peut prendre en compte jusqu'à cinq axes, y compris les axes rotatifs.



Quand des séquences sont créées par un système de programmation FAO avec des vecteurs normaux aux surfaces, la TNC peut exécuter une correction d'outil tridimensionnelle, voir „Correction d'outil tridimensionnelle (option de logiciel 2)”, page 355.



Correction de la longueur d'outil

La correction de longueur d'outil est active dès qu'un outil est appelé et qu'un déplacement dans l'axe de broche est exécuté. Pour l'annuler, appeler un outil de longueur $L=0$.



Attention, risque de collision!

Si vous annulez une correction de longueur positive avec **TOOL CALL 0**, la distance entre l'outil et la pièce s'en trouve réduite.

Après un appel d'outil **TOOL CALL**, le déplacement programmé de l'outil dans l'axe de broche est modifié en fonction de la différence de longueur entre l'ancien et le nouvel outil.

Pour la correction de longueur, les valeurs Delta sont prises en compte aussi bien quand elles sont issues de la séquence **TOOL CALL** que du tableau d'outils.

Valeur de correction = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$ avec :

- L** : Longueur d'outil **L** dans la séquence **TOOL DEF** ou le tableau d'outils
- DL_{TOOL CALL}** : Surépaisseur **DL** pour longueur dans séquence **TOOL CALL 0** (non prise en compte par l'affichage de position)
- DL_{TAB}** : Surépaisseur **DL** pour longueur dans le tableau d'outils

Correction du rayon d'outil

La séquence de programme d'un déplacement d'outil contient :

- **RL** ou **RR** pour une correction de rayon
- **R+** ou **R-**, pour une correction de rayon lors d'un déplacement paraxial
- **R0** si aucune correction de rayon ne doit être exécutée

La correction de rayon devient active dès qu'un outil est appelé et déplacé dans une séquence linéaire dans le plan d'usinage avec **RL** ou **RR**.



La TNC annule la correction de rayon dans le cas où vous :

- programmez une séquence linéaire avec **R0**
- quittez le contour avec la fonction **DEP**
- programmez un **PGM CALL**
- sélectionnez un nouveau programme avec **PGM MGT**

Pour une correction de rayon, la TNC tient compte des valeurs Delta issues aussi bien de la séquence **TOOL CALL** que du tableau d'outils :

Valeur de correction = **R** + **DR**_{TOOL CALL} + **DR**_{TAB} avec

R : Rayon d'outil **R** issu de la séquence **TOOL DEF** ou du tableau d'outils

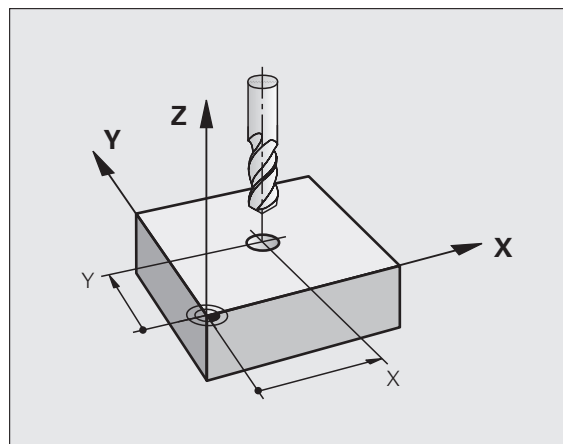
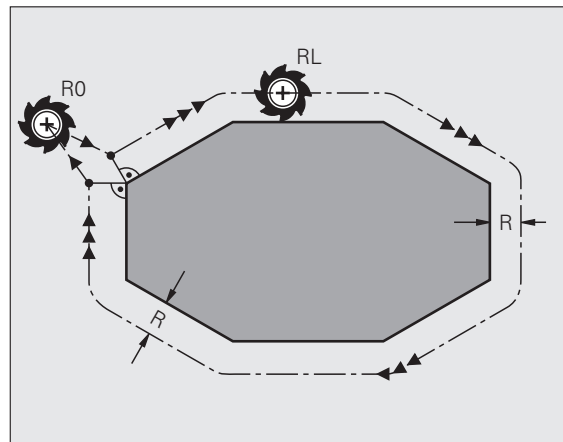
DR_{TOOL CALL} : Surépaisseur **DR** pour rayon issu de la séquence **TOOL CALL** (non prise en compte par l'affichage de position)

DR_{TAB} : Surépaisseur **DR** pour rayon issu du tableau d'outils

Contournages sans correction de rayon : **R0**

L'outil se déplace dans le plan d'usinage avec son centre situé soit sur la trajectoire programmée ou sur les coordonnées programmées.

Application : perçage, pré-positionnement.



Contournages avec correction de rayon : RR et RL

- RR** L'outil se déplace à droite du contour dans le sens de déplacement
- RL** L'outil se déplace à gauche du contour dans le sens de déplacement

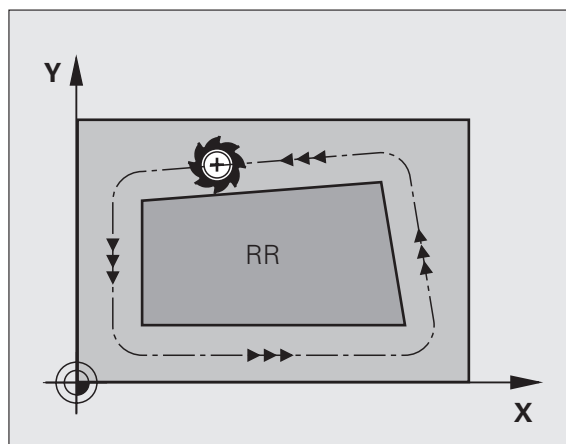
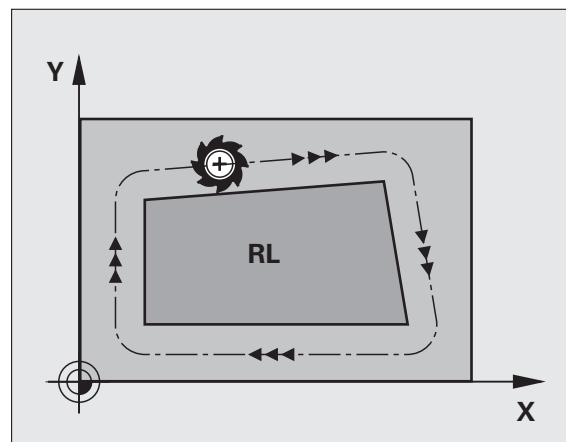
La distance entre le centre de l'outil et le contour programmé correspond à la valeur du rayon de l'outil. „Droite” et „gauche” désignent la position de l'outil dans le sens du déplacement le long du contour de la pièce. voir figures.



Entre deux séquences de programme dont la correction de rayon **RR** et **RL** diffère, il doit y avoir au minimum une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction de rayon (par conséquent avec **R0**).

La TNC active une correction de rayon à la fin de la séquence dans laquelle vous avez programmé la correction pour la première fois.

Lors de la 1ère séquence avec correction de rayon **RR/RL** et lors de l'annulation avec **R0**, la TNC positionne toujours l'outil perpendiculairement au point initial ou au point final programmé. Positionnez l'outil devant le premier point du contour ou derrière le dernier point du contour de manière à éviter que celui-ci ne soit endommagé.



Introduction de la correction de rayon

Introduisez la correction de rayon dans une séquence **L**. Introduisez les coordonnées du point-cible et validez-les avec la touche ENT

CORR. RAYON : RL/RR/SANS CORR.:?

RL

Déplacement d'outil à gauche du contour programmé : appuyer sur la softkey RL ou

RR

déplacement d'outil à droite du contour programmé : appuyer sur la softkey RR ou

ENT

Déplacement d'outil sans correction de rayon ou annuler la correction de rayon : appuyer sur la touche ENT

END

Fermer la séquence : appuyer sur la touche END

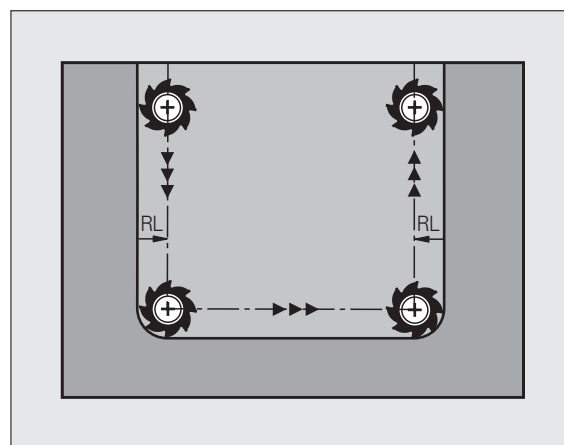
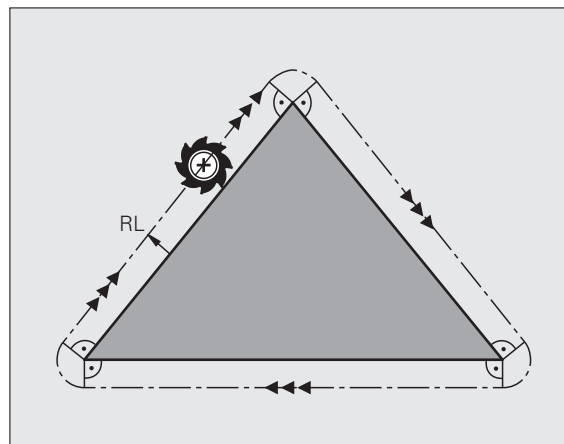
Correction de rayon : usinage des angles

- Angles saillants :
Si vous avez programmé une correction de rayon, la TNC guide l'outil aux angles saillants sur un cercle de transition. Si nécessaire, la TNC réduit l'avance au passage des angles saillants, par exemple lors d'importants changements de direction.
- Angles rentrants :
Dans les angles rentrants, la TNC calcule le point d'intersection des trajectoires sur lesquelles le centre de l'outil se déplace. En partant de ce point, l'outil se déplace le long de l'élément de contour suivant. Ainsi la pièce n'est pas endommagée aux angles rentrants. Par conséquent, le rayon d'outil ne peut pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné.



Attention, risque de collision!

Pour l'usinage des angles rentrants, ne définissez pas le point initial ou le point final sur un angle du contour car celui-ci pourrait être endommagé.





6

**Programmation :
Programmer les
contours**



6.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

Le contour d'une pièce est habituellement constitué de plusieurs éléments tels que droites ou arcs de cercles. Avec les fonctions de contournage, vous programmez les trajectoires d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.

Programmation de contour libre FK (Option logiciel Advanced programming features)

Quand vous ne disposez pas d'un plan orienté programmation CN et que les données sont incomplètes pour le programme CN, une solution s'offre à vous avec la programmation flexible de contours. La TNC calcule les données manquantes.

Grâce à la programmation FK, vous programmez également les déplacements d'outils sur des **droites** et **arcs de cercle**.

Fonctions auxiliaires M

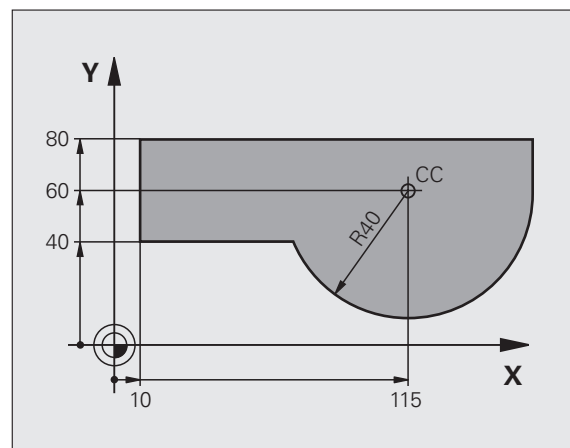
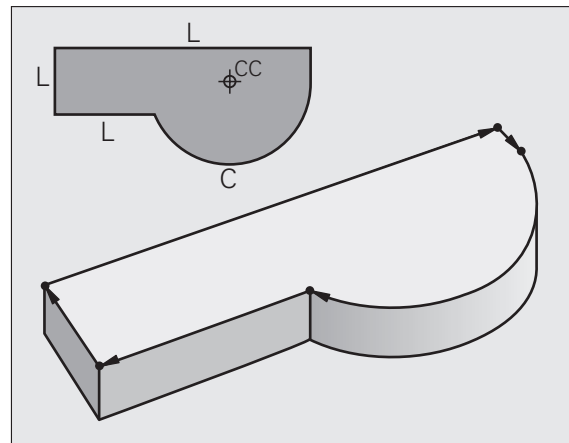
Les fonctions auxiliaires de la TNC commandent :

- l'exécution du programme, une interruption, par exemple
- les fonctions de la machine, par exemple, la mise en/hors service de la broche et de l'arrosage
- le comportement de l'outil en contournage

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Les séquences d'usinage qui se répètent ne sont à introduire qu'une seule fois dans un sous-programme ou une répétition de partie de programme. Quand une partie de programme ne doit être exécutée que dans certaines conditions, il est également préférable d'inclure ces séquences dans un sous programme. En plus, un programme d'usinage peut en appeler un autre et l'exécuter.

La programmation des sous-programmes et des répétitions de parties de programme est décrite au chapitre 7.



Programmation avec paramètres Q

Dans le programme d'usinage, les paramètres Q remplacent des valeurs numériques : une valeur numérique est attribuée à un paramètre Q. Les paramètres Q permettent de programmer des fonctions mathématiques destinées à gérer le déroulement du programme ou à construire un contour.

A l'aide de la programmation paramétrée, vous pouvez exécuter des mesures avec un système de palpé 3D pendant l'exécution du programme.

La programmation à l'aide de paramètres Q est décrite au chapitre 8.



6.2 Principes de base des fonctions de contournage

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage

Quand vous créez un programme d'usinage, vous programmez successivement les fonctions de contournage de chaque élément du contour de la pièce. Pour cela, vous introduisez habituellement **les coordonnées des points finaux des éléments du contour** du dessin. A partir de ces coordonnées, des données d'outils et de la correction de rayon, la TNC calcule le déplacement réel de l'outil.

La TNC déplace simultanément les axes machine programmés dans la séquence de contournage.

Déplacements parallèles aux axes de la machine

La séquence de programme contient une seule coordonnée : la TNC déplace l'outil parallèlement à l'axe machine programmé.

Selon la construction de votre machine, c'est soit l'outil soit la table de la machine avec la pièce fixée qui se déplace lors de l'usinage. Partez toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace lors de la programmation d'un contournage.

Exemple :

```
50 L X+100
```

50	Numéro de séquence
L	Fonction de contournage „Droite”
X+100	Coordonnées du point final

L'outil conserve les coordonnées Y et Z et se déplace à la position X=100. voir figure.

Déplacements dans les plans principaux

La séquence de programme contient deux indications de coordonnées : la TNC déplace l'outil dans le plan programmé.

Exemple :

```
L X+70 Y+50
```

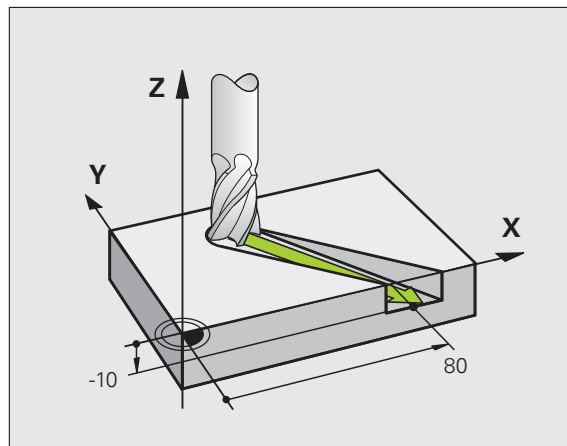
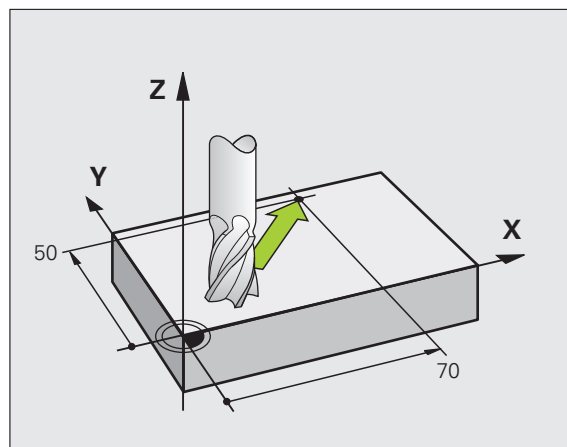
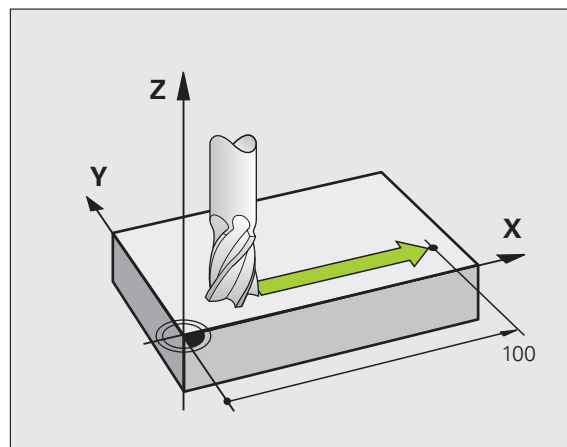
L'outil conserve la coordonnée Z et se déplace dans le plan XY à la position X=70, Y=50. voir figure

Déplacement tridimensionnel

La séquence de programme contient 3 indications de coordonnées : la TNC positionne l'outil dans l'espace jusqu'à la position programmée.

Exemple :

```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Introduction de plus de trois coordonnées

La TNC peut commander jusqu'à 5 axes simultanément (option du logiciel) Lors d'un usinage sur 5 axes, la commande déplace simultanément, par exemple, 3 axes linéaires et 2 axes rotatifs.

Le programme pour ce type d'usinage est habituellement créé par un système de programmation FAO et ne peut pas être élaboré sur la machine.

Exemple :

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

Cercles et arcs de cercle

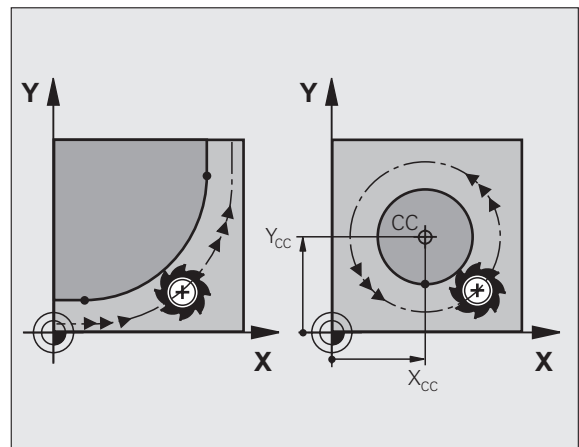
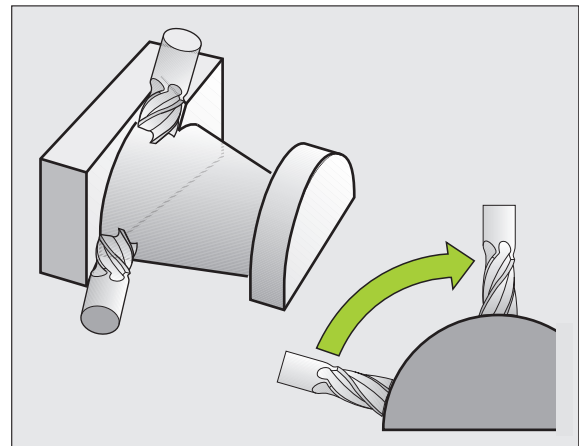
Pour les déplacements circulaires, la TNC déplace simultanément deux axes de la machine : l'outil se déplace par rapport à la pièce sur une trajectoire circulaire. Pour les déplacements circulaires, vous pouvez introduire un centre de cercle CC.

Les fonctions de contournage des arcs de cercle permettent de programmer des cercles dans les plans principaux : le plan principal doit être défini dans l'appel d'outil TOOL CALL avec la définition de l'axe de broche :

Axe de broche	Plan principal
Z	XY, également UV, XV, UY
Y	ZX, également WU, ZU, WX
X	YZ, également VW, YW, VZ



Des cercles dans des plans non parallèles au plan principal sont programmés avec la fonction „Inclinaison du plan d'usinage” (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE), ou avec les paramètres Q (voir „Principe et vue d'ensemble des fonctions”, page 224).



Sens de rotation DR pour les déplacements circulaires

Pour les déplacements circulaires sans raccordement tangentiel à d'autres éléments du contour, introduisez le sens de rotation de la manière suivante :

Rotation sens horaire : **DR-**

Rotation sens anti-horaire : **DR+**

Correction de rayon

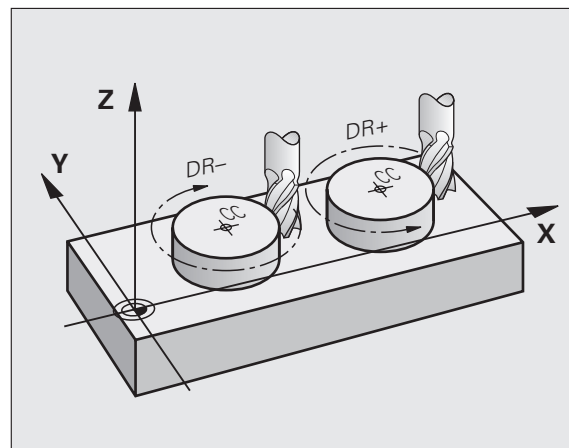
La correction de rayon doit être programmée dans la séquence qui aborde le premier élément du contour. Une correction de rayon ne doit pas être programmée dans une séquence de trajectoire circulaire. Programmez la correction dans une séquence linéaire précédente (voir „Contournages - Coordonnées cartésiennes”, page 168) ou dans une séquence d'approche (séq. APPR, voir „Approche et sortie du contour”, page 160).

Prépositionnement



Attention, risque de collision!

Au début d'un programme d'usinage, prépositionnez l'outil pour éviter que l'outil et la pièce ne soient endommagés.



Créer des séquences de programme avec les touches de contournage

Vous ouvrez le dialogue conversationnel Texte clair avec les touches de fonction de contournage grises. La TNC réclame toutes les informations et insère la séquence de programme à l'intérieur du programme d'usinage.

Exemple – Programmation d'une droite.



Ouvrir le dialogue de programmation : p.ex. Droite

COORDONNÉES?



Introduire les coordonnées du point final de la droite, p.ex. -20 en X

COORDONNÉES?



Introduire les coordonnées du point final de la droite, p.ex. 30 en Y, valider avec la touche ENT

CORR. RAYON : RL/RR/SANS CORR.?



Sélectionner la correction de rayon : p.ex., appuyer sur la softkey R0, l'outil se déplace sans correction

AVANCE F=? / F MAX = ENT

100



Introduire l'avance, valider avec ENT : p.ex. 100 mm/min. Avec la programmation INCH : l'introduction de 100 correspond à une avance de 10 pouces/min.



Se déplacer en rapide : appuyer sur FMAX, ou



Déplacer l'outil à l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** : appuyer sur FAUTO

FONCTION AUXILIAIRE M?

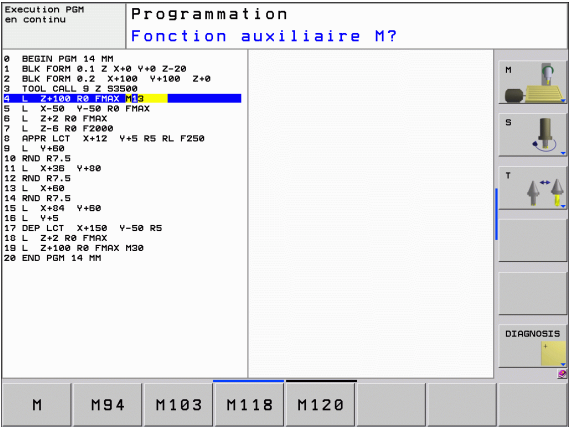
3



Introduire la fonction auxiliaire, p.ex. M3 et fermer le dialogue avec la touche ENT

Ligne dans le programme d'usinage









L X-20 Y+30 R0 FMAX M3



6.3 Approche et sortie du contour

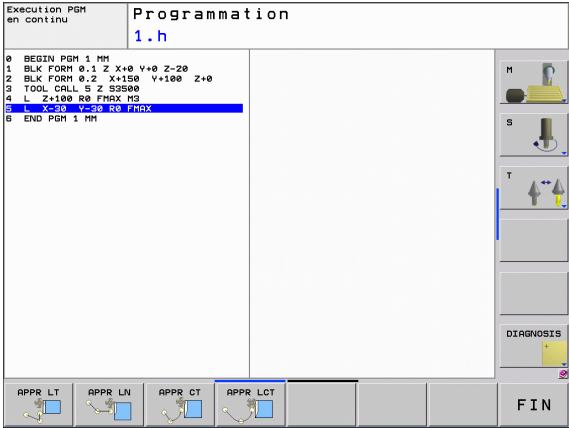
Récapitulatif : formes de trajectoires pour aborder et quitter le contour

Les fonctions APPR (en anglais approach = approche) et DEP (en anglais departure = départ) sont activées avec la touche APPR/DEP. Les formes de contour suivantes peuvent être sélectionnées par softkeys :

Fonction	Approche	Sortie
Droite avec raccordement tangentiel		
Droite perpendiculaire au point du contour		
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel		
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour, approche et sortie vers un point auxiliaire à l'extérieur du contour, sur un segment de droite avec raccordement tangentiel		

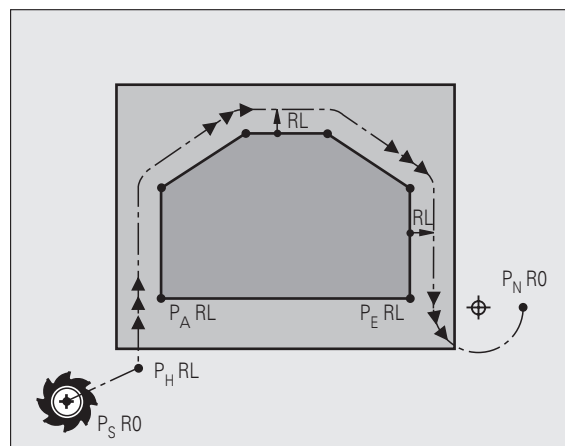
Aborder et quitter sur une trajectoire hélicoïdale

En abordant et en quittant sur une trajectoire hélicoïdale (hélice), l'outil se déplace dans le prolongement de l'hélice et se raccorde ainsi au contour avec une trajectoire circulaire tangentielle. Pour cela, utilisez la fonction APPR CT ou DEP CT.



Positions importantes en approche et en sortie

- **Point initial P_S**
Programmez cette position immédiatement avant la séquence APPR. P_S est situé à l'extérieur du contour et est abordé sans correction de rayon (R0).
- **Point auxiliaire P_H**
Avec certaines formes de trajectoires, l'approche et la sortie du contour passent par un point auxiliaire P_H que la TNC calcule à partir des données contenues dans les séquences APPR et DEP. La TNC déplace l'outil de la position actuelle au point auxiliaire P_H avec la dernière avance programmée. Si vous avez programmé **FMAX** (avance rapide) dans la dernière séquence de positionnement avant la fonction d'approche, la TNC aborde également le point auxiliaire P_H en avance rapide
- **Premier point du contour P_A et dernier point du contour P_E**
Programmez le premier point du contour P_A dans la séquence APPR et le dernier point du contour P_E avec n'importe quelle fonction de contournage. Si la séquence APPR contient aussi la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil d'abord dans le plan d'usinage jusqu'à P_H , puis dans l'axe d'outil à la profondeur programmée.
- **Point final P_N**
La position P_N est située hors du contour et dépend des données de la séquence DEP. Si DEP contient également la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage jusqu'à P_H , puis dans l'axe d'outil à la hauteur programmée.



Description succincte	Signification
APPR	angl. APPRoach = approche
DEP	angl. DEParture = départ
L	angl. Line = droite
C	angl. Circle = cercle
T	tangentiel (transition lisse, continue)
N	normale (perpendiculaire)



Lors du déplacement de la position effective au point auxiliaire P_H , la TNC ne contrôle pas si le contour peut être endommagé. Vérifiez-le avec le test graphique!

Avec les fonctions APPR LT, APPR LN et APPR CT, la TNC déplace l'outil de la position initiale au point auxiliaire P_H avec la dernière avance/avance rapide programmée. Avec APPR LCT, la TNC déplace l'outil du point auxiliaire P_H avec l'avance programmée dans la séquence APPR. Si aucune avance n'a été programmée avant la séquence d'approche, la TNC délivre un message d'erreur.

Coordonnées polaires

Vous pouvez aussi programmer en coordonnées polaires les points du contour pour les fonctions d'approche et de sortie :

- APPR LT devient APPR PLT
- APPR LN devient APPR PLN
- APPR CT devient APPR PCT
- APPR LCT devient APPR PLCT
- DEP LCT devient DEP PLCT

Pour cela, appuyez sur la touche orange P après avoir sélectionné par softkey une fonction de déplacement d'approche ou de sortie.

Correction de rayon

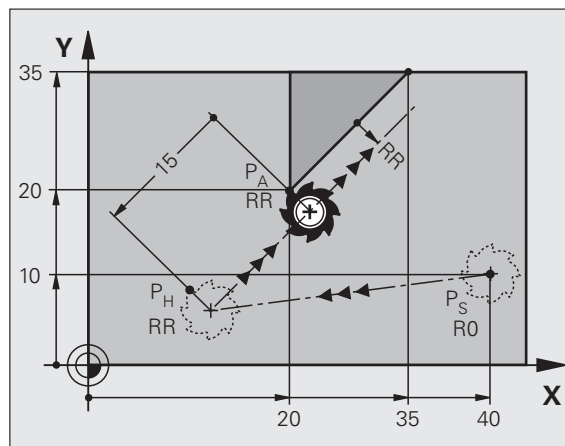
Programmez la correction de rayon dans la même séquence que le premier point du contour P_A dans la séquence APPR. Les séquences DEP annulent automatiquement la correction de rayon!

Approche sans correction de rayon : si vous programmez R0 dans la séquence APPR, la TNC déplace l'outil comme un outil de rayon $R = 0$ mm avec une correction de rayon RR! Ainsi, avec les fonctions APPR/DEP LN et APPR/DEP CT est définie la direction dans laquelle la TNC entre sur le contour et sort de celui-ci. Vous devez également programmer les deux coordonnées du plan d'usinage dans la séquence de déplacement qui suit la séquence APPR

Approche sur une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT

La TNC positionne l'outil sur une droite reliant le point initial P_S à un point auxiliaire P_H . De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une droite tangentielle. Le point auxiliaire P_H est à une distance LEN du premier point du contour P_A .

- Fonction de contournage quelconque : aborder le point initial P_S .
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR LT :
 - Coordonnées du premier point du contour P_A
 - LEN : distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point du contour P_A
 - Correction de rayon RR/RL pour l'usinage



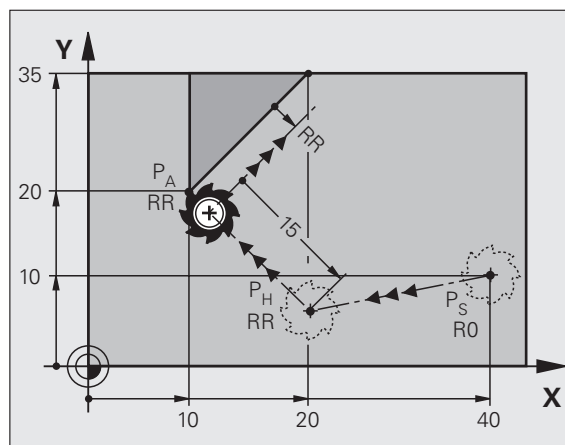
Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A avec correction de rayon RR , distance P_H à P_A : $LEN=15$
9 L X+35 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Élément de contour suivant

Approche sur une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN

La TNC positionne l'outil sur une droite reliant le point initial P_S à un point auxiliaire P_H . De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une droite perpendiculaire. Le point auxiliaire P_H est à une distance $LEN + \text{rayon d'outil}$ du premier point du contour P_A .

- Fonction de contournage quelconque : aborder le point initial P_S .
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR LN :
 - Coordonnées du premier point du contour P_A
 - Longueur : distance au point auxiliaire P_H . Introduire LEN toujours en positif!
 - Correction de rayon RR/RL pour l'usinage



Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A avec correction de rayon RR
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Élément de contour suivant

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangential : APPR CT

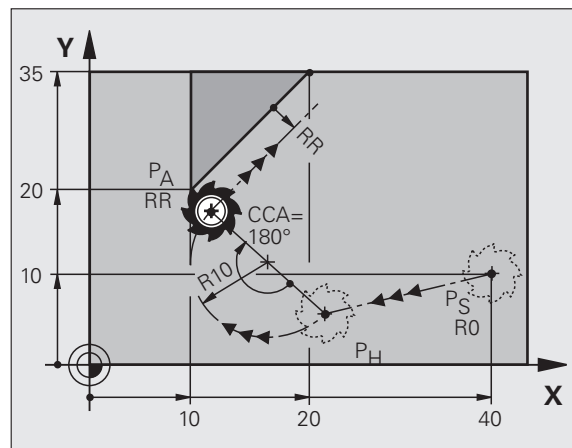
La TNC positionne l'outil sur une droite reliant le point initial P_S à un point auxiliaire P_H . De cette position, il aborde le premier point du contour P_A en suivant une trajectoire circulaire tangente au premier élément du contour.

La trajectoire circulaire de P_H à P_A est définie par le rayon R et l'angle au centre CCA . Le sens de rotation de la trajectoire circulaire est donné par le sens d'usinage du premier élément du contour.

- Fonction de contournage quelconque : aborder le point initial P_S .
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR CT :



- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire
 - Approche du côté de la correction de rayon : introduire R en positif
 - Approche du côté opposé à la correction de rayon : Introduire R en négatif
- Angle au centre CCA de la trajectoire circulaire
 - CCA doit toujours être introduit avec le signe positif
 - Valeur d'introduction max. 360°
- Correction de rayon RR/RL pour l'usinage



Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A avec correction de rayon RR , rayon $R=10$
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Élément de contour suivant

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangential au contour et segment de droite : APPR LCT

La TNC déplace l'outil sur une droite reliant le point initial P_S à un point auxiliaire P_H . De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une trajectoire circulaire. L'avance programmée dans la séquence APPR est la même sur tout le déplacement de la séquence d'approche (trajectoire $P_S - P_A$).

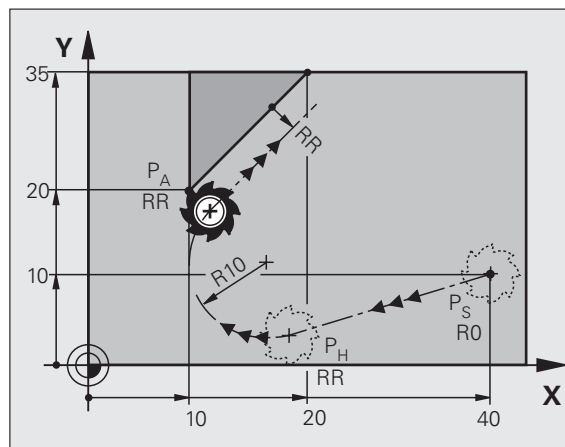
Si vous avez programmé dans la séquence d'approche les trois coordonnées des axes principaux X, Y et Z, la TNC effectue un déplacement simultané sur les trois axes de la position définie avant la séquence APPR au point auxiliaire P_H , puis un déplacement dans le plan de P_H à P_A .

La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à la droite $P_S - P_H$ ainsi qu'au premier élément du contour. Ainsi elle est définie clairement par le rayon R.

- Fonction de contournage quelconque : aborder le point initial P_S .
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR LCT :



- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire. Introduire R en positif
- Correction de rayon RR/RL pour l'usage



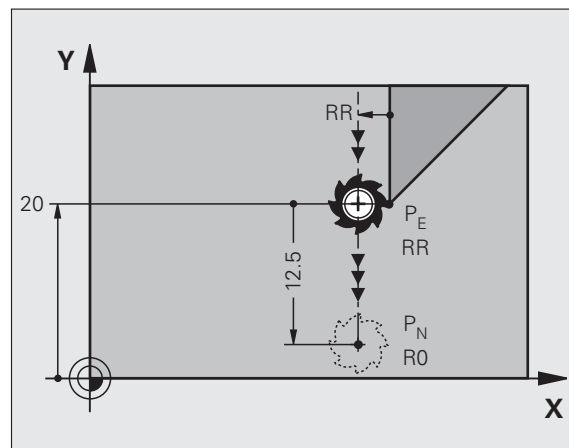
Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A avec correction de rayon RR, rayon R=10
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Élément de contour suivant

Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N . La droite est dans le prolongement du dernier élément du contour. P_N est situé à distance LEN de P_E .

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP LT :
 - LEN : Introduire la distance entre le point final P_N et le dernier élément du contour P_E .



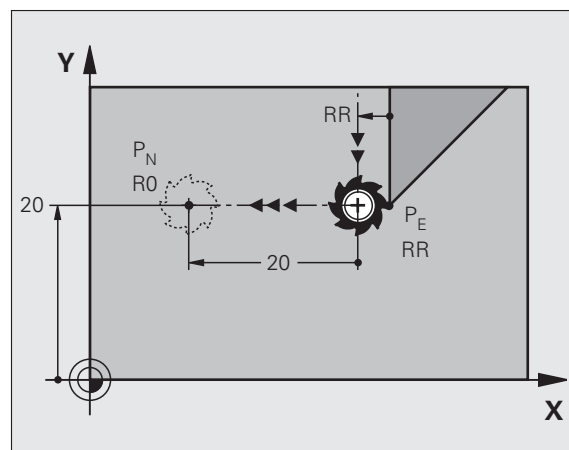
Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément contour : P_E avec correction rayon
24 DEP LT LEN12.5 F100	S'éloigner du contour de LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

Sortir du contour sur une droite perpendiculaire au dernier élément du contour : DEP LN

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N . La droite est perpendiculaire au dernier élément du contour. Les points P_N et P_E sont distants de la valeur LEN + rayon d'outil.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP LN :
 - LEN : introduire la distance par rapport au point final P_N
 - Important : introduire LEN en positif!



Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément contour : P_E avec correction rayon
24 DEP LN LEN+20 F100	S'éloigner perpendiculairement du contour de LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

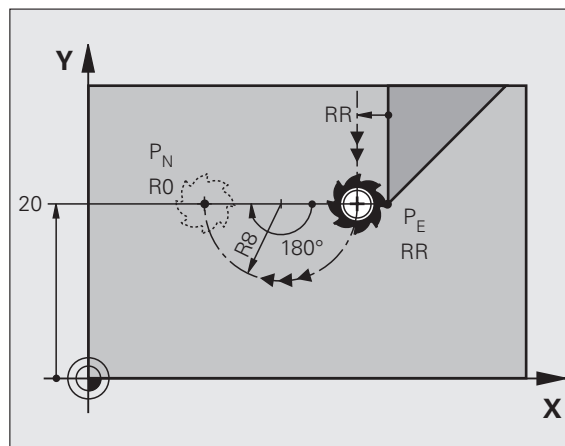
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N . La trajectoire circulaire se raccorde par tangence au dernier élément du contour.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP CT :



- Angle au centre CCA de la trajectoire circulaire
- Rayon R de la trajectoire circulaire
 - L'outil doit quitter la pièce du côté de la correction de rayon : introduire R avec son signe positif
 - L'outil doit quitter la pièce du côté **opposé** à la correction de rayon : introduire R en négatif



Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100

Dernier élément contour : P_E avec correction rayon

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

Angle au centre=180°,

Rayon de la trajectoire circulaire=8 mm

25 L Z+100 FMAX M2

Dégagement en Z, retour, fin du programme

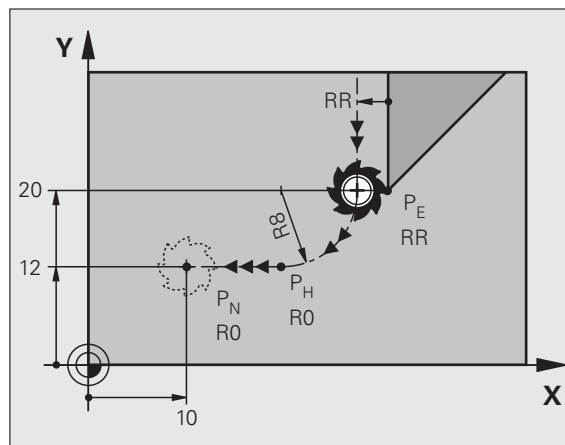
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : DEP LCT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'à un point auxiliaire P_H . De cette position, il se déplace sur une droite jusqu'au point final P_N . Le dernier élément du contour et la droite $P_H - P_N$ se raccordent à la trajectoire circulaire par tangence. Ainsi, la trajectoire circulaire est définie clairement par le rayon R.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP LCT :



- Introduire les coordonnées du point final P_N
- Rayon R de la trajectoire circulaire. Introduire R en positif!



Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100

Dernier élément contour : P_E avec correction rayon

24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100









Coordonnées P_N , rayon trajectoire circulaire=8 mm

25 L Z+100 FMAX M2

Dégagement en Z, retour, fin du programme

6.4 Contournages - Coordonnées cartésiennes

Vue d'ensemble des fonctions de contournage

Fonction	Touche de contournage	Déplacement d'outil	Données nécessaires	Page
Droite L angl. : Line		Droite	Coordonnées du point final de la droite	Page 169
Chanfrein : CHF angl. : CHamFer		Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein	Page 170
Centre de cercle CC ; angl. : Circle Center		Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle	Page 172
Arc de cercle C angl. : C ircle		Trajectoire circulaire vers le point final de l'arc de cercle avec centre de cercle CC	Coordonnées du point final du cercle, sens de rotation	Page 173
Arc de cercle CR angl. : C ircle by R adius		Trajectoire circulaire avec rayon défini	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation	Page 174
Arc de cercle CT angl. : C ircle T angential		Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Coordonnées du point final du cercle	Page 176
Arrondi d'angle RND angl. : RouND ing of Corner		Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Rayon d'angle R	Page 171
Programmation flexible de contours FK		Droite ou trajectoire circulaire avec raccordement quelconque à l'élément de contour précédent	voir „Programmation de contour libre FK (Option logiciel Advanced programming features)”, page 189	Page 192



Droite L

La TNC déplace l'outil sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ correspond au point final de la séquence précédente.



- **Coordonnées** du point final de la droite, si nécessaire
- **Correction de rayon** RL/RR/R0
- **Avance** F
- **Fonction auxiliaire** M

Exemple de séquences CN

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

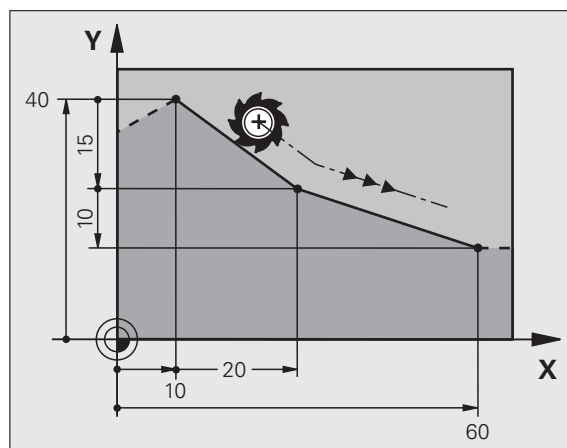
Transférer la position effective

Vous pouvez aussi générer une séquence linéaire (L) avec la touche „TRANSFÉRER LA POSITION EFFECTIVE“ :

- Déplacez l'outil en mode Manuel jusqu'à la position qui doit être transférée
- Commutez l'affichage de l'écran sur Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la séquence de programme derrière laquelle doit être insérée la séquence L



- Appuyer sur la touche „TRANSFÉRER LA POSITION EFFECTIVE“ : la TNC génère une séquence L ayant les coordonnées de la position effective



Insérer un chanfrein entre deux droites

Les angles de contour formés par l'intersection de deux droites peuvent être chanfreinés.

- Dans les séquences linéaires qui précèdent et suivent la séquence **CHF**, programmez les deux coordonnées du plan dans lequel le chanfrein doit être exécuté
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence **CHF**
- Le chanfrein doit pouvoir être usiné avec l'outil actuel



- **Longueur chanfrein** : longueur du chanfrein, si nécessaire :
- **Avance F** (n'agit que dans la séquence **CHF**)

Exemple de séquences CN

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
```

```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

```
10 L IX+5 Y+0
```

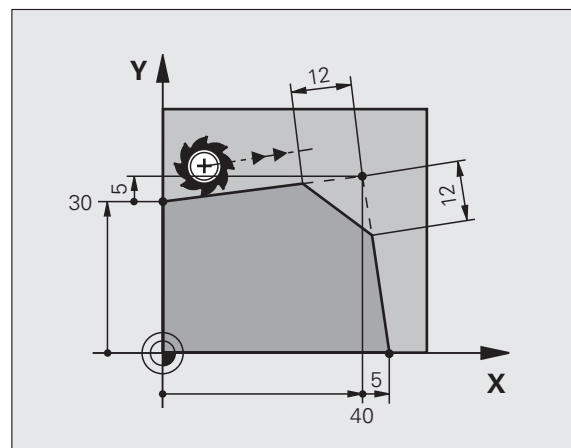


Un contour ne doit pas démarrer par une séquence **CHF**.

Un chanfrein ne peut être exécuté que dans le plan d'usinage.

Le point d'intersection nécessaire au chanfrein ne fait pas partie du contour.

Une avance programmée dans la séquence CHF n'agit que dans cette séquence. Après l'usinage du chanfrein, l'avance avant la séquence **CHF** redevient active.



Arrondi d'angle RND

La fonction **RND** permet d'arrondir les angles d'un contour.

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire qui se raccorde par tangemment à la fois à l'élément de contour précédent et à l'élément de contour suivant.

Le cercle d'arrondi doit pouvoir être exécuté avec l'outil en cours.



► **Rayon d'arrondi** : rayon de l'arc de cercle, si nécessaire :

► **Avance F** (n'agit que dans la séquence **RND**)

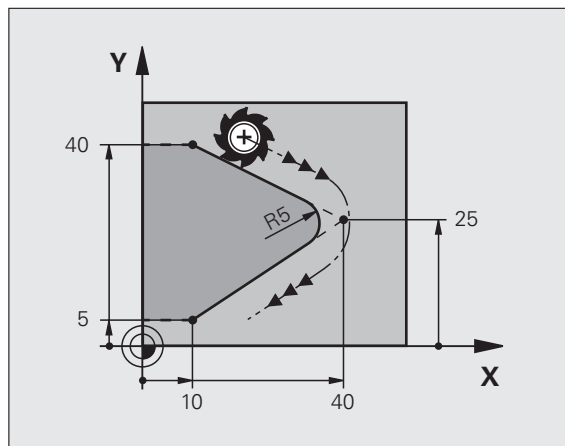
Exemple de séquences CN

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



L'élément de contour précédent et le suivant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel doit être exécuté l'arrondi d'angle. Si vous usinez le contour sans correction de rayon, vous devez alors programmer les deux coordonnées du plan d'usinage.

Le point d'intersection ne fait pas partie du contour.

Une avance programmée dans la séquence **RND** n'agit que dans la séquence **RND**. Ensuite, l'avance avant la séquence **RND** redevient active.

Une séquence **RND** peut être également utilisée pour une approche douce du contour.

Centre de cercle CCI

Vous définissez le centre du cercle des trajectoires circulaires que vous programmez avec la touche C (trajectoire circulaire C) Pour cela :

- introduisez les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans le plan d'usinage ou
- validez la dernière position programmée ou
- transférer les coordonnées avec la touche „TRANSFERT DE LA POSITION EFFECTIVE“



- Introduire les coordonnées du centre du cercle ou pour valider la dernière position programmée, introduire : aucune coordonnée

Exemple de séquences CN

5 CC X+25 Y+25

ou

10 L X+25 Y+25

11 CC

Les lignes 10 et 11 du programme ne se réfèrent pas à la figure ci-contre.

Durée de l'effet

Le centre du cercle reste défini jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau centre de cercle. Vous pouvez également définir un centre de cercle pour les axes auxiliaires U, V et W.

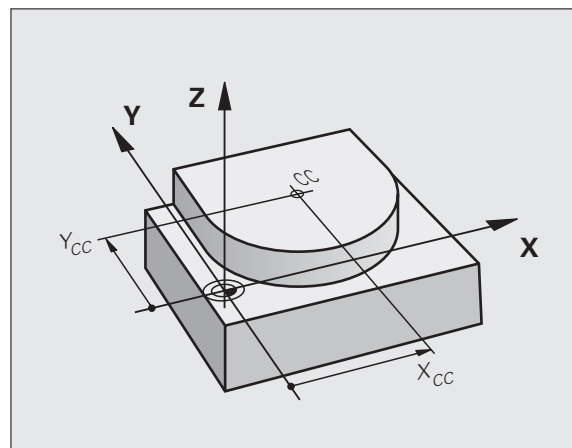
Introduire le centre de cercle en incrémental

Une coordonnée en incrémental du centre du cercle se réfère toujours à la dernière position d'outil programmée.



Avec CC, vous désignez une position de centre de cercle : l'outil ne se déplace pas à cette position.

Le centre du cercle sert également de pôle pour les coordonnées polaires.



Trajectoire circulaire C et centre de cercle CC

Définissez le centre de cercle **CC** avant de programmer la trajectoire circulaire. La dernière position programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.

► Déplacer l'outil sur le point de départ de la trajectoire circulaire



► **Introduire les coordonnées** du centre de cercle



► **Coordonnées** introduire le point d'arrivée de la trajectoire circulaire, si nécessaire :

► **Sens de rotation DR**

► **Avance F**

► **Fonction auxiliaire M**



La TNC exécute normalement les déplacements circulaires dans le plan d'usinage actif. Quand vous programmez des cercles qui ne sont pas situés dans le plan d'usinage actif, par exemple **C Z... X... DR+** avec l'axe d'outil Z et avec une rotation du système de coordonnées, alors la TNC décrit un cercle dans l'espace, soit un cercle dans trois axes.

Exemple de séquences CN

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Cercle entier

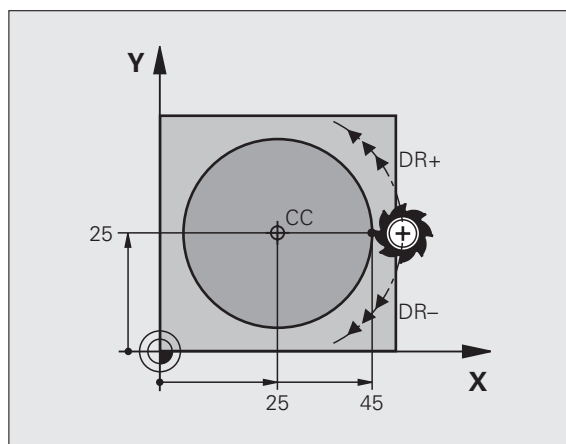
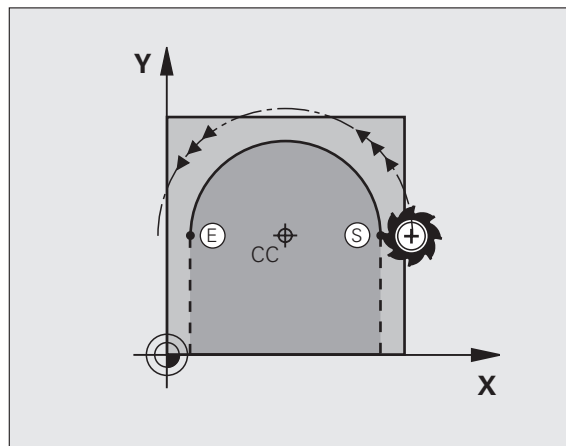
Pour le point final, programmez les mêmes coordonnées que celles du point de départ.



Le point de départ et le point final du déplacement circulaire doivent être sur la trajectoire circulaire.

Tolérance de saisie : jusqu'à 0.016 mm (réglable par le paramètre machine **Déviat ion cercle**)

Cercle le plus petit que la TNC puisse réaliser : 0.0016 µm.



Trajectoire circulaire CR de rayon défini

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire de rayon R.

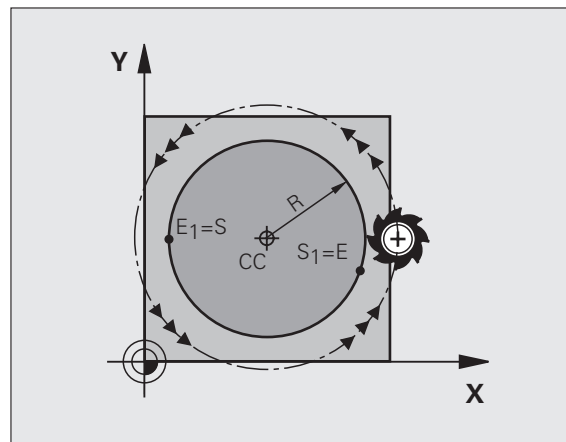


- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle
- **Rayon R**
Attention : le signe définit la dimension de l'arc de cercle!
- **Sens de rotation DR**
Attention : le signe définit la forme concave ou convexe!
- **Fonction auxiliaire M**
- **Avance F**

Cercle entier

Pour un cercle entier, programmez à la suite deux séquences circulaires :

Le point final du premier demi-cercle correspond au point de départ du second. Le point final du second demi-cercle correspond au point de départ du premier.



Angle au centre CCA et rayon R de l'arc de cercle

Quatre arcs de cercle passent par un point initial et un point final situés sur un contour circulaire de même rayon :

Petit arc de cercle : $CCA < 180^\circ$

Rayon avec signe positif $R > 0$

Grand arc de cercle : $CCA > 180^\circ$

Rayon avec signe négatif $R < 0$

Au moyen du sens de rotation, vous définissez si la forme de l'arc de cercle est dirigée vers l'extérieur (convexe) ou vers l'intérieur (concave) :

Convexe : Sens de rotation **DR-** (avec correction de rayon **RL**)

Concave : sens de rotation **DR+** (avec correction de rayon **RL**)

Exemple de séquences CN

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARC 1)

ou

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARC 2)

ou

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARC 3)

ou

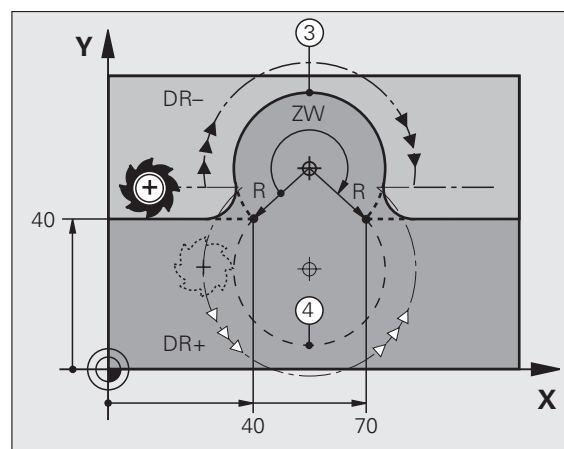
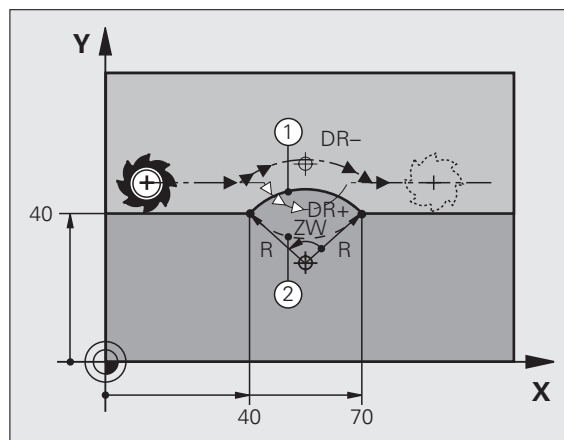
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARC 4)



La distance entre le point de départ et le point final du diamètre du cercle ne doit pas être supérieure au diamètre du cercle.

Le rayon max. est 99,9999 m.

Les axes angulaires A, B et C sont acceptés.



Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur un arc de cercle tangent à l'élément de contour programmé précédemment.

Un raccordement est tangentiel quand aucune discontinuité ni angle vif n'existent au point de contact des éléments, ceux-ci s'enchaînant d'une manière continue.

Programmez directement avant la séquence **CT** l'élément de contour auquel se raccorde l'arc de cercle tangent. Pour cela, au moins deux séquences de positionnement sont nécessaires



- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

Exemple de séquences CN

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

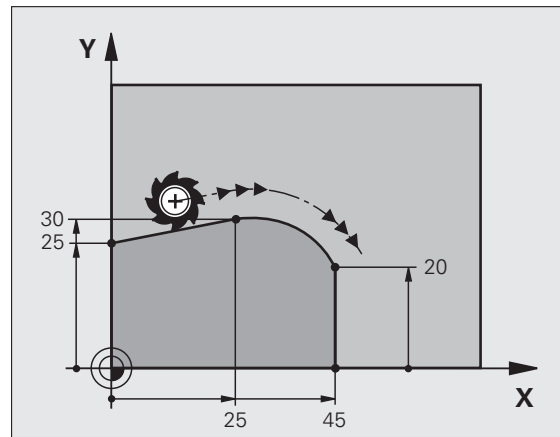
```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

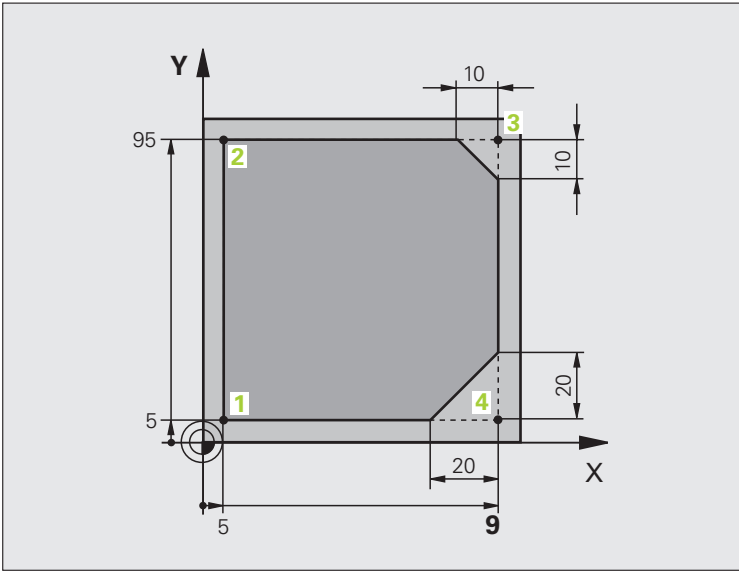
```
10 L Y+0
```



La séquence **CT** ainsi que l'élément de ce contour précédent doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel l'arc de cercle doit être exécuté!



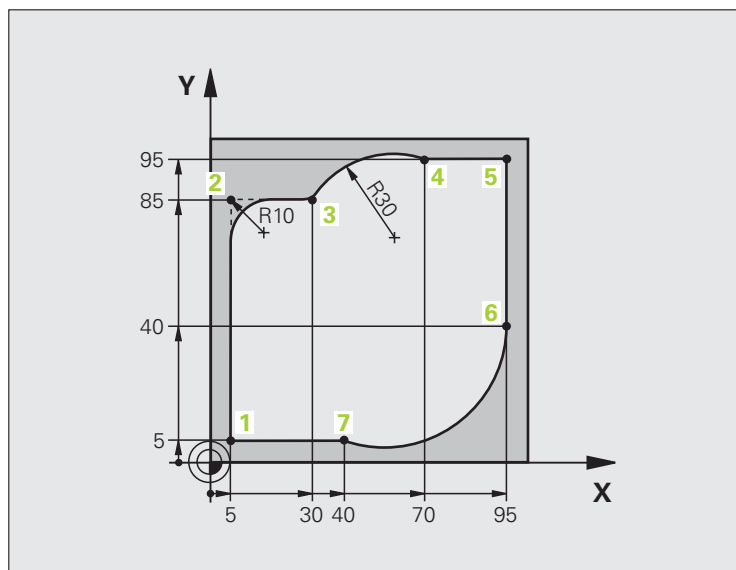
Exemple : déplacement linéaire et chanfreins en coordonnées cartésiennes



0 BEGIN PGM LINEAIRE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage avec avance F = 1000 mm/min.
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Aborder le contour au point 1 sur une droite avec raccordement tangentiel
8 L Y+95	Aborder le point 2
9 L X+95	Point 3 : première droite du coin 3
10 CHF 10	Programmer un chanfrein de longueur 10 mm
11 L Y+5	Point 4 : Deuxième droite du coin 3, première droite du coin 4
12 CHF 20	Programmer un chanfrein de longueur 20 mm
13 L X+5	Aborder le dernier point 1 du contour, deuxième droite du coin 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Quitter le contour sur une droite avec raccordement tangentiel
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
16 END PGM LINEAIRE MM	



Exemple : déplacement circulaire en coordonnées cartésiennes

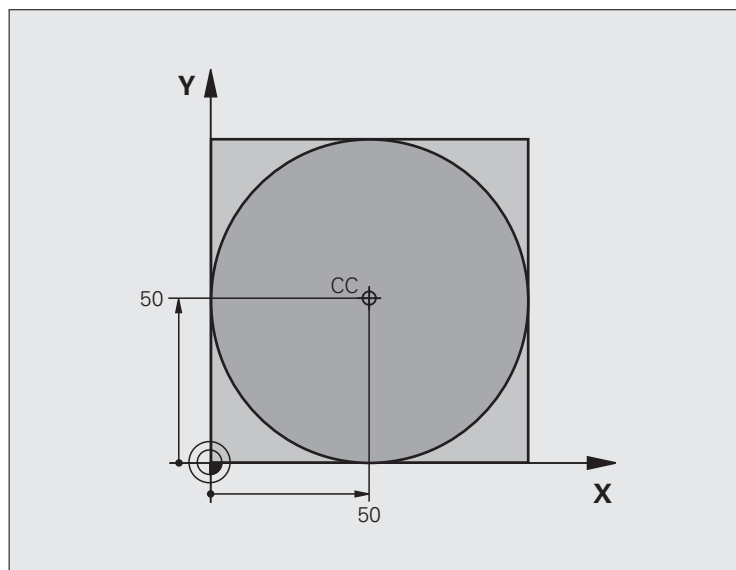


0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage avec avance F = 1000 mm/min.
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Aborder le contour au point 1 sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
8 L X+5 Y+85	Point 2 : première droite du coin 2
9 RND R10 F150	Insérer un rayon R = 10 mm, avance : 150 mm/min.
10 L X+30 Y+85	Aborder le point 3 : point initial du cercle avec CR
11 CR X+70 Y+95 R30 DR-	Aborder le point 4 : point final du cercle avec CR, rayon 30 mm
12 L X+95	Aborder le point 5
13 L X+95 Y+40	Aborder le point 6
14 CT X+40 Y+5	Aborder le point 7 : point final du cercle, arc de cercle avec raccord. tangentiel au point 6, la TNC calcule automatiquement le rayon

15 L X+5	Aborder le dernier point du contour 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
18 END PGM CIRCULAIR MM	



Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes



0 BEGIN PGM C-CC 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 S3150	Appel de l'outil
4 CC X+50 Y+50	Définir le centre du cercle
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Aborder le point initial en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement
	tangentiel
9 C X+0 DR-	Aborder le point final (=point initial du cercle)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Quitter le contour en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement
	tangentiel
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Contournages – Coordonnées polaires









Vue d'ensemble

Les coordonnées polaires vous permettent de définir une position par un angle **PA** et une distance **PR** par rapport à un pôle **CC** défini précédemment.

L'utilisation des coordonnées polaires est intéressante pour :

- les positions sur des arcs de cercle
- les plans avec données angulaires (ex. cercles de trous)

Vue d'ensemble des fonctions de contournages avec coordonnées polaires

Fonction	Touche de contournage	Déplacement d'outil	Données nécessaires	Page
Droite LP	 + 	Droite	Rayon polaire, angle polaire du point final de la droite	Page 182
Arc de cercle CP	 + 	Trajectoire circulaire et centre de cercle/pôle vers le point final de l'arc de cercle	Angle polaire du point final du cercle, sens de rotation	Page 183
Arc de cercle CTP	 + 	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle	Page 184
Trajectoire hélicoïdale (hélice)	 + 	Combinaison d'une trajectoire circulaire et d'une droite	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle, coordonnée du point final dans l'axe d'outil	Page 185

Origine des coordonnées polaires : pôle CC

Avant d'indiquer les positions en coordonnées polaires, vous pouvez définir le pôle CC à n'importe quel endroit du programme d'usinage. Pour définir le pôle, procédez de la même manière que pour la programmation du centre de cercle.



- **Coordonnées** : Introduire les coordonnées du pôle en coordonnées cartésiennes ou pour prendre en compte la dernière position programmée : Ne pas introduire de coordonnées . Définir le pôle avant de programmer les coordonnées polaires. Ne programmer le pôle qu'en coordonnées cartésiennes. Le pôle reste actif jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau pôle.

Exemple de séquences CN

12 CC X+45 Y+25

Droite LP

L'outil se déplace sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point initial correspond au point final de la séquence précédente.



- **Rayon des coordonnées polaires PR** : Introduire la distance entre le point final de la droite et le pôle CC
- **Angle polaire PA** : position angulaire du point final de la droite comprise entre -360° et $+360^\circ$

Le signe de **PA** est déterminé par rapport à l'axe de référence angulaire :

- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **PR**, sens anti-horaire : **PA**>0
- Angle entre l'axe de réf. angulaire et **PR**, sens horaire : **PA**<0

Exemple de séquences CN

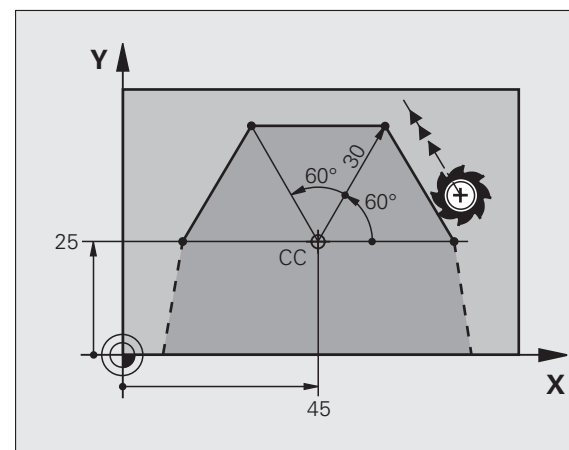
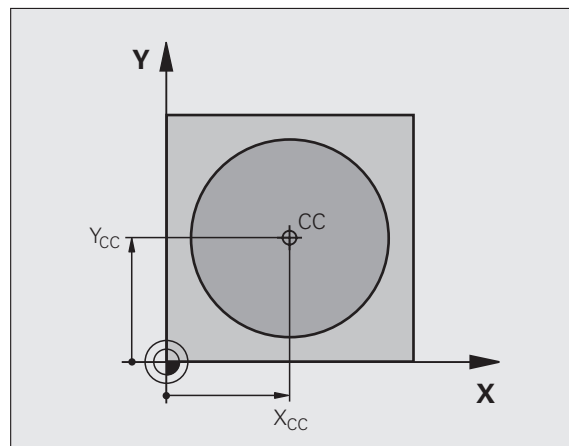
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Trajectoire circulaire CP avec pôle CC

Le rayon des coordonnées polaires **PR** est en même temps le rayon de l'arc de cercle. **PR** est défini par la distance séparant le point initial du pôle **CC**. La dernière position d'outil programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.



► **Angle des coordonnées polaires PA** : Position angulaire du point final du cercle entre $-99999,9999^\circ$ et $+99999,9999^\circ$

► **Sens de rotation DR**

Exemple de séquences CN

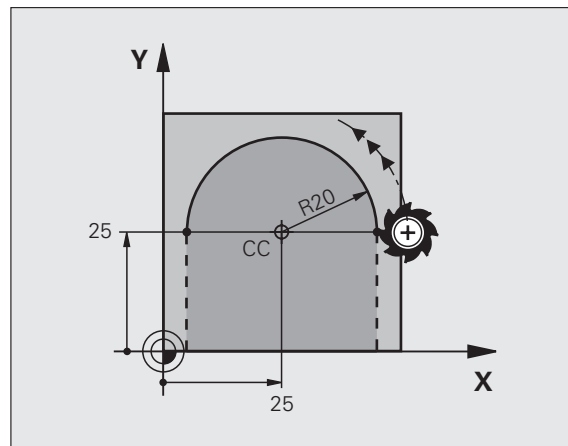
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



En coordonnées incrémentales, introduire le même signe pour DR et PA.



Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à un élément de contour précédent.



- **Rayon des coordonnées polaires PR** : distance entre le point final de la trajectoire circulaire et le pôle **CC**
- **Angle des coordonnées polaires PA** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire

Exemple de séquences CN

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

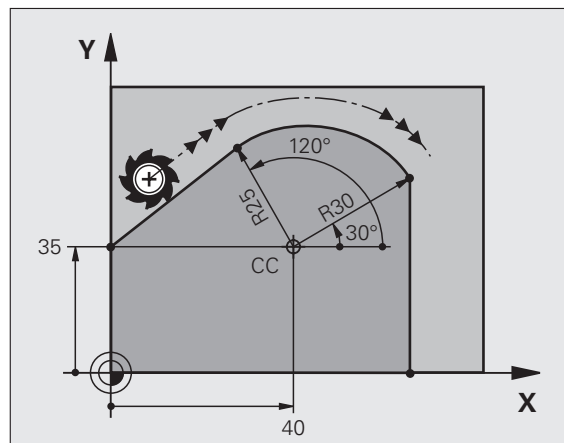
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Le pôle n'est **pas** le centre du cercle!



Trajectoire hélicoïdale (hélice)

Une trajectoire hélicoïdale est la combinaison d'une trajectoire circulaire et d'un déplacement linéaire qui lui est perpendiculaire. Vous programmez la trajectoire circulaire dans un plan principal.

Vous ne pouvez programmer les contournages pour la trajectoire hélicoïdale qu'en coordonnées polaires.

Application

- Filetage intérieur et extérieur de grands diamètres
- Rainures de graissage

Calcul de la trajectoire hélicoïdale

Pour programmer, il vous faut disposer de la donnée incrémentale de l'angle total parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale ainsi que de la hauteur totale de la trajectoire hélicoïdale.

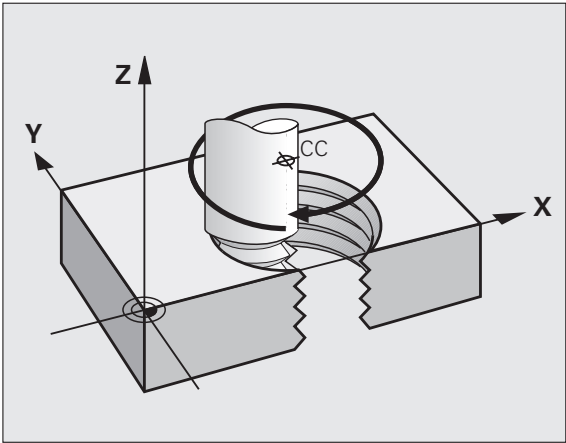
Pour le calcul dans le sens du fraisage, de bas en haut, on a :

Nb de filets n	Longueur du filetage + dépassement en début et fin de filetage
Hauteur totale h	Pas du filet P x nombre de filets n
Angle total incrémental IPA	Nombre de filets x 360° + angle pour début du filet + angle pour dépassement du filet
Coordonnée initiale Z	Pas du filet P x n rotations + (dépassement en début de filet)

Forme de la trajectoire hélicoïdale

Le tableau indique la relation entre la direction de l'usinage, sens de rotation et correction de rayon pour certaines formes de trajectoires.

Filetage intérieur	Direction d'usinage	Sens de rotation	Correction rayon
à droite	Z+	DR+	RL
à gauche	Z+	DR–	RR
à droite	Z–	DR–	RR
à gauche	Z–	DR+	RL
Filetage extérieur			
à droite	Z+	DR+	RR
à gauche	Z+	DR–	RL
à droite	Z–	DR–	RL
à gauche	Z–	DR+	RR



Programmer une trajectoire hélicoïdale



Introduisez le sens de rotation et l'angle total incrémental **IPA** avec le même signe; dans le cas contraire, l'outil pourrait se déplacer sur une trajectoire incorrecte.

Pour l'angle total **IPA**, une valeur comprise entre -99 999,9999° et +99 999,9999° est possible.



P

- **Angle polaire** : introduire l'angle total parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale. **Après avoir introduit l'angle, sélectionnez l'axe d'outil à l'aide d'une touche de sélection d'axe.**
- Introduire en incrémental la **coordonnée** de la hauteur de la trajectoire hélicoïdale
- **Sens de rotation DR**
Trajectoire hélicoïdale sens horaire : DR-
Trajectoire hélicoïdale sens anti-horaire : DR+
- **Introduire la correction de rayon** en fonction du tableau

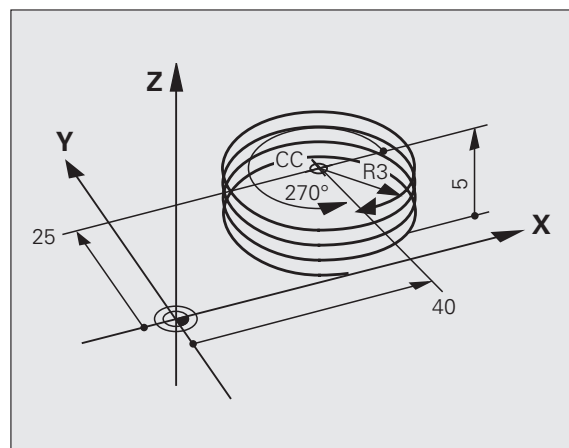
Exemple de séquences CN : filetage M6 x 1 mm avec 5 filets

12 CC X+40 Y+25

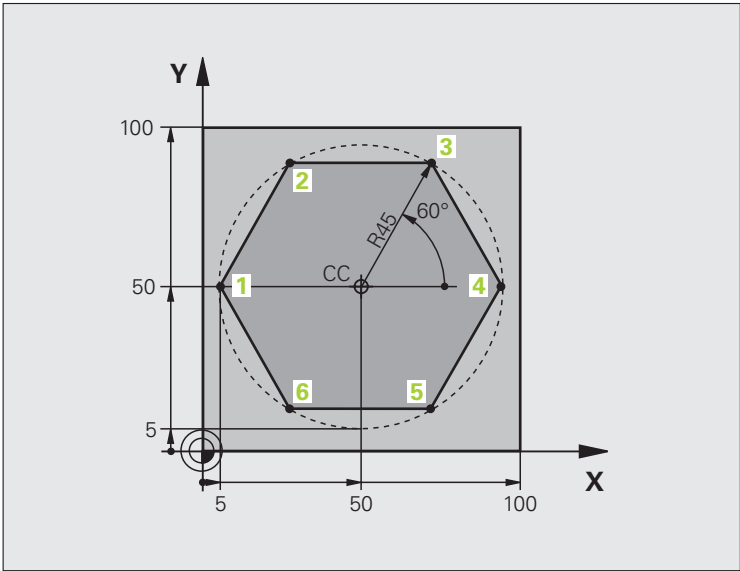
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



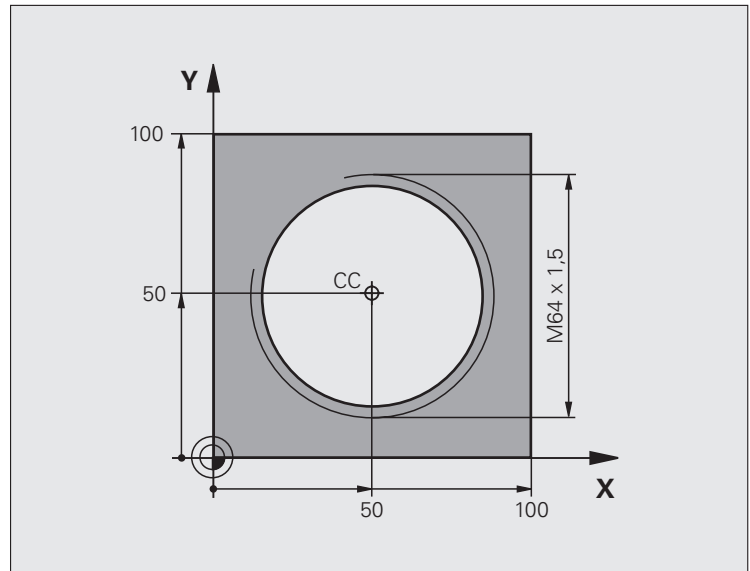
Exemple : déplacement linéaire en coordonnées polaires



0 BEGIN PGM LINAIRPO 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 S4000	Appel de l'outil
4 CC X+50 Y+50	Définir le point de référence des coordonnées polaires
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Aborder le contour au point 1 en suivant un cercle avec raccordement tangentiel
9 LP PA+120	Aborder le point 2
10 LP PA+60	Aborder le point 3
11 LP PA+0	Aborder le point 4
12 LP PA-60	Aborder le point 5
13 LP PA-120	Aborder le point 6
14 LP PA+180	Aborder le point 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM LINAIRPO MM	



Exemple : trajectoire hélicoïdale



0 BEGIN PGM HELICE 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 S1400	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 CC	Valider comme pôle la dernière position programmée
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Exécuter l'hélice
10 DEP CT CCA180 R+2	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM HELICE MM	

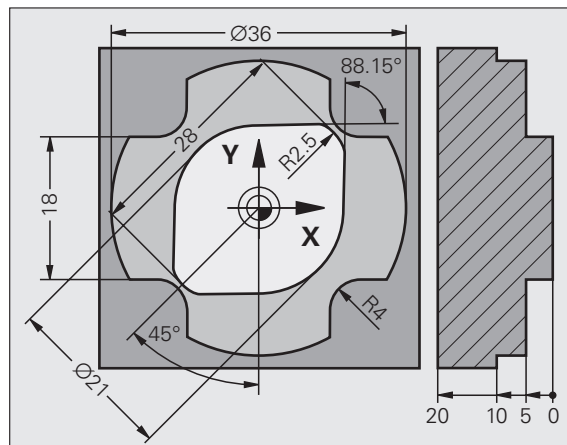
6.6 Programmation de contour libre FK (Option logiciel Advanced programming features)

Principes de base

Les plans de pièces dont la cotation n'est pas orientée CN contiennent souvent des données non exploitables avec les touches de dialogue grises. Par exemple :

- des coordonnées connues peuvent être sur le contour même ou à proximité de celui-ci,
- des données peuvent se rapporter à un autre élément ou
- des indications de sens et des données décrivent le cheminement du contour.

Vous programmez ces données directement avec la programmation flexible de contours FK. La TNC calcule le contour à partir des données connues et assiste la programmation avec le graphique interactif FK. La figure en haut à droite montre une cotation que vous pouvez introduire très simplement en programmation FK.





Tenez compte des conditions suivantes pour la programmation FK

Avec la programmation FK, vous ne pouvez introduire des éléments du contour que dans le plan d'usinage. Vous définissez le plan d'usinage dans la première séquence **BLK FORM** du programme.

Toutes les données connues de chaque élément du contour doivent être introduites. Programmez également dans chaque séquence les données qui ne changent pas : les données non programmées sont considérées comme étant inconnues!

Les paramètres Q sont autorisés dans tous les éléments FK, excepté dans les éléments relatifs (ex. **RX** ou **RAN**), c'est à dire dans des éléments qui se réfèrent à d'autres séquences CN.

Dans un programme, quand les programmations conventionnelles et FK sont mélangées, chaque séquence FK doit être définie clairement.

La TNC a besoin d'un point fixe à partir duquel les calculs seront effectués. Avec les touches de dialogue grises, programmez directement avant un bloc FK une position contenant les deux coordonnées du plan d'usinage. Ne pas programmer de paramètre Q dans cette séquence.

Quand la première séquence d'un bloc FK est une séquence **FCT** ou **FLT**, vous devez programmer avant celle-ci au moins deux séquences avec les touches de dialogue grises afin de définir clairement le sens de démarrage.

Un bloc FK ne doit pas être situé directement derrière un repère **LBL**.

Graphique de programmation FK



Pour pouvoir utiliser le graphique avec la programmation FK, sélectionnez le partage d'écran PGM + GRAPHISME (voir „Mémoire/Édition de programme” à la page 63)

Le contour d'une pièce n'est pas clairement défini quand les données des coordonnées sont incomplètes. Dans ce cas, la TNC affiche à l'aide du graphique FK les différentes solutions parmi lesquelles vous devez choisir la bonne. Le graphique FK représente le contour de la pièce en plusieurs couleurs :

- bleu** L'élément de contour est clairement défini
- vert** Les données introduites donnent plusieurs solutions ; sélectionnez la bonne
- rouge** Les données introduites ne suffisent pas encore pour définir l'élément de contour ; introduisez d'autres données

Lorsque les données donnent lieu à plusieurs solutions et que l'élément de contour est en vert, sélectionnez le contour correct de la manière suivante :

AFFICHER
SOLUTION

- ▶ Appuyer sur la softkey AFFICHER SOLUTION jusqu'à ce que l'élément de contour soit affiché correctement. Utilisez la fonction zoom (2ème barre de softkeys) quand vous ne pouvez pas distinguer les différentes solutions les unes des autres.

SELECTION
SOLUTION

- ▶ L'élément de contour affiché est le bon : le choisir avec la softkey SELECTION SOLUTION

Quand vous ne souhaitez pas choisir tout de suite un contour affiché en vert; appuyez sur la softkey ACHEVER SELECTION pour poursuivre le dialogue FK.



Il est souhaitable de choisir aussi rapidement que possible avec SELECTION SOLUTION les éléments de contour en vert afin de réduire le nombre de solutions pour les éléments suivants.

Le constructeur de votre machine peut choisir d'autres couleurs pour le graphique FK.

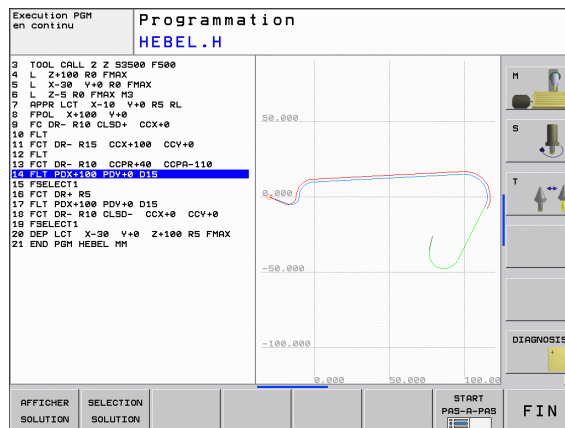
Les séquences CN d'un programme appelé avec PGM CALL sont affichées par la TNC dans une autre couleur.

Afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique

Pour afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique :

AFFICHER
OMETTRE
N° SEQU.






- ▶ Régler la softkey AFFICHER OMETTRE NO SÉQU. sur AFFICHER (barre de softkeys 3)



Ouvrir le dialogue FK

Lorsque vous appuyez sur la touche grise de fonction de contournage FK, la TNC affiche des softkeys pour ouvrir le dialogue FK : voir tableau suivant. Pour quitter les softkeys, appuyez à nouveau sur la touche FK.

Quand vous ouvrez le dialogue FK avec l’une de ces softkeys, la TNC affiche d’autres barres de softkeys à l’aide desquelles vous introduisez des coordonnées connues, des indications de sens et des données relatives à la forme du contour.

Elément FK	Softkey
Droite avec raccordement tangentiel	
Droite sans raccordement tangentiel	
Arc de cercle avec raccordement tangentiel	
Arc de cercle sans raccordement tangentiel	
Pôle pour programmation FK	

Pôle pour programmation FK



- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK



- Ouvrir le dialogue de définition du pôle : appuyer sur la softkey FPOL. La TNC affiche les softkeys des axes du plan d'usinage actif
- Avec ces softkeys, introduire les coordonnées du pôle



Le pôle reste actif pour la programmation FK jusqu'à la définition d'un nouveau pôle avec FPOL.

Droites FK

Droite sans raccordement tangentiel



- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK



- Ouvrir le dialogue pour une droite FK : appuyer sur la softkey FL. La TNC affiche d'autres softkeys
- A l'aide de ces softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues. Le graphique FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Plusieurs solutions sont affichées en vert (voir „Graphique de programmation FK”, page 191)

Droite avec raccordement tangentiel

Quand la droite se raccorde tangentiellement à un autre élément du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey FLT :



- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK



- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey FLT.
- A l'aide des softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues



Trajectoires circulaires FK

Trajectoire circulaire sans raccordement tangentiel

FK



- ▶ Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK
- ▶ Ouvrir le dialogue pour un arc de cercle FK : appuyer sur la softkey FC ; la TNC affiche les softkeys pour les indications relatives à la trajectoire circulaire ou au centre de cercle
- ▶ Avec ces softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues : le graphique FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Plusieurs solutions sont affichées en vert (voir „Graphique de programmation FK“, page 191)

Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel

Quand la trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à un autre élément du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey FCT :





FK

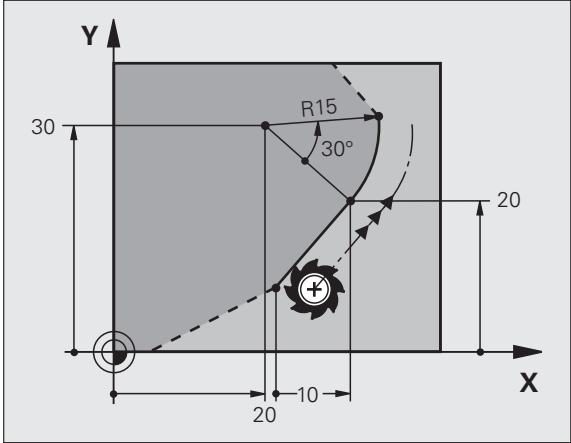


- ▶ Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK
- ▶ Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey FCT
- ▶ A l'aide des softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues






Possibilités d'introduction

Coordonnées du point final

Données connues	Softkeys	
Coordonnées cartésiennes X et Y		
Coordonnées polaires se référant à FPOL		
Exemple de séquences CN		
7 FPOL X+20 Y+30		
8 FL IX+10 Y+20 RR F100		
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15		



Direction et longueur des éléments du contour

Données connues	Softkeys
Longueur de la droite	
Pente de la droite	
Longueur de corde LEN de l'arc de cercle	
Pente en entrée AN de la tangente	
Angle au centre de l'arc de cercle	



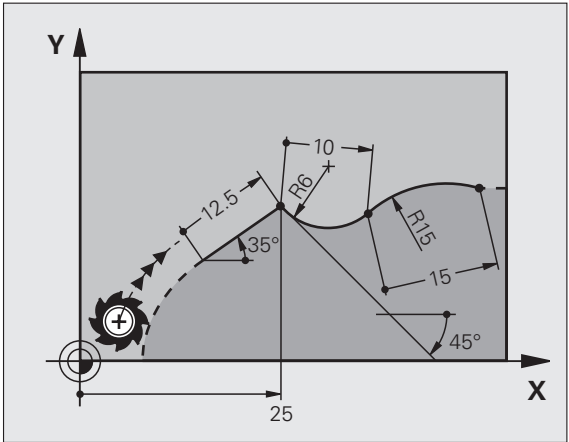
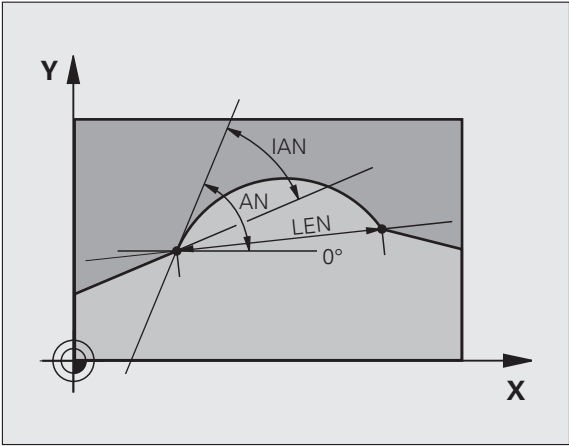
Attention, danger pour la pièce et l'outil!

La pente en entrée introduite en incrémental (**IAN**); se réfère à la direction de la dernière séquence de déplacement. Les programmes incluant des pentes en entrée incrémentales et créés sur des iTNC 530 ou des TNC's plus anciennes ne sont pas compatibles.

Exemple de séquences CN

```

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
    
```



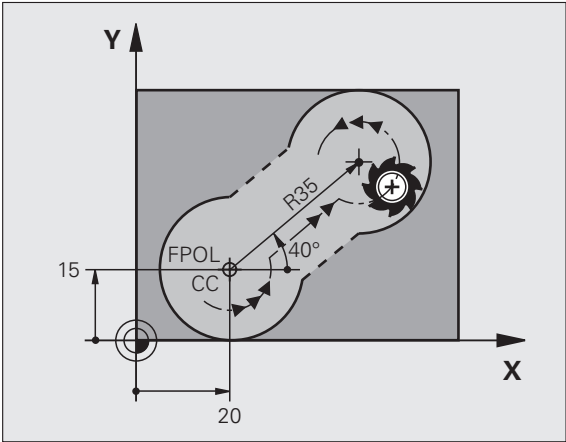
Centre de cercle CC, rayon et sens de rotation dans la séquence FC/FCT

Pour des trajectoires circulaires programmées en mode FK, la TNC calcule un centre de cercle à partir des données que vous avez introduites. Avec la programmation FK, vous pouvez aussi programmer un cercle entier dans une séquence.

Si vous désirez définir le centre de cercle en coordonnées polaires, vous devez définir le pôle avec la fonction FPOL au lieu de CC. FPOL reste actif jusqu'à la prochaine séquence contenant FPOL et est défini en coordonnées cartésiennes.



Un centre de cercle défini de manière conventionnelle ou calculé par la TNC n'est plus actif comme pôle ou centre de cercle dans un nouveau bloc FK : si des coordonnées polaires programmées définies de manière conventionnelle se réfèrent à un pôle défini précédemment dans une séquence CC, reprogrammez ce pôle dans une séquence CC après le bloc FK.



Données connues	Softkeys	
Centre en coordonnées cartésiennes		
Centre en coordonnées polaires		
Sens de rotation de la trajectoire circulaire		
Rayon de la trajectoire circulaire		

Exemple de séquences CN

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Contours fermés

A l'aide de la softkey CLSD, vous marquez le début et la fin d'un contour fermé. Ceci permet de réduire le nombre de solutions possibles pour le dernier élément du contour.

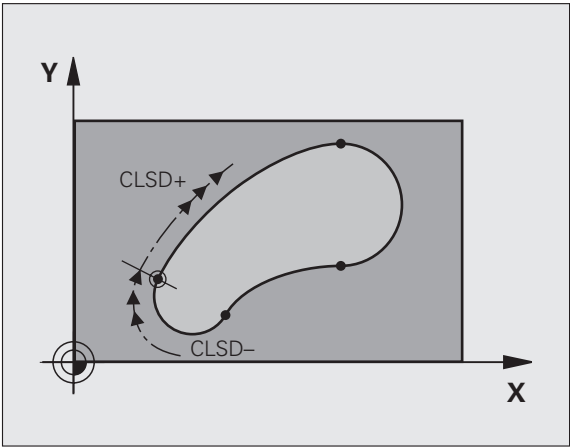
Introduisez CLSD en complément d'une autre donnée de contour dans la première et la dernière séquence d'un bloc FK.



Début du contour : CLSD+
Fin du contour : CLSD-

Exemple de séquences CN

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```













Points auxiliaires







Vous pouvez introduire les coordonnées de points auxiliaires sur le contour ou en dehors de celui-ci, aussi bien pour les droites FK que pour les trajectoires circulaires FK.

Points auxiliaires sur un contour

Les points auxiliaires sont situés directement sur la droite ou sur le prolongement de celle-ci ou bien encore directement sur la trajectoire circulaire.

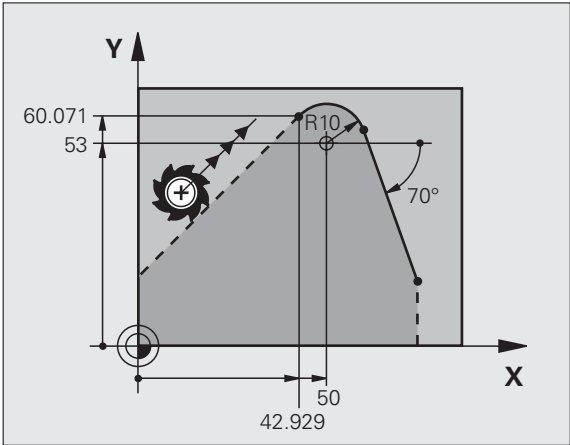
Données connues	Softkeys		
Coordonnée X point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite			
Coordonnée Y point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite			
Coordonnée X point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une trajectoire circulaire			
Coordonnée Y point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une trajectoire circulaire			

Points auxiliaires en dehors d'un contour

Données connues	Softkeys
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire en dehors d'une droite	 
Distance entre point auxiliaire et droite	
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire en dehors d'une trajectoire circulaire	 
Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire	

Exemple de séquences CN

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Rapports relatifs

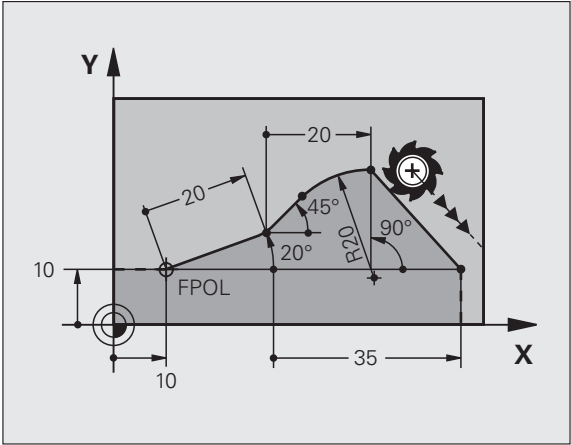
Les rapports relatifs sont des données qui se réfèrent à un autre élément de contour. Les softkeys et mots de programme destinés aux rapports **R**elatifs commencent par un „**R**“. La figure de droite montre les données que vous devez programmer comme rapports relatifs.



Introduire toujours en incrémentales les coordonnées avec rapport relatif. Vous devez en plus indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.

L'élément de contour dont vous indiquez le n° de séquence ne doit pas être à plus de 64 séquences avant la séquence de programmation du rapport

Si vous effacez une séquence à laquelle vous vous êtes référée, la TNC délivre un message d'erreur. Modifiez le programme avant d'effacer cette séquence.



Rapport relatif à la séquence N : coordonnées du point final




Données connues	Softkeys	
Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence N		
Coordonnées polaires se référant à la séquence N		

Exemple de séquences CN

12	FPOL X+10 Y+10
13	FL PR+20 PA+20
14	FL AN+45
15	FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16	FL IPR+35 PA+0 RPR 13







Rapport relatif à la séquence N : sens et distance de l'élément de contour

Données connues	Softkey
Angle entre droite et autre élément de contour ou entre la tangente en entrée sur l'arc de cercle et un autre élément du contour	
Droite parallèle à un autre élément de contour	
Distance entre droite et élément de contour parallèle	

Exemple de séquences CN

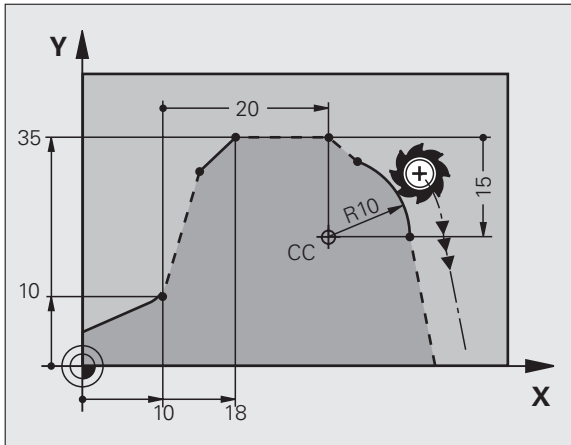
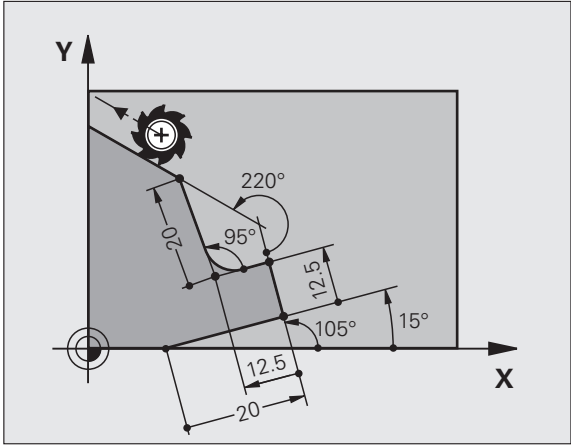
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

Rapport relatif à la séquence N : centre de cercle CC

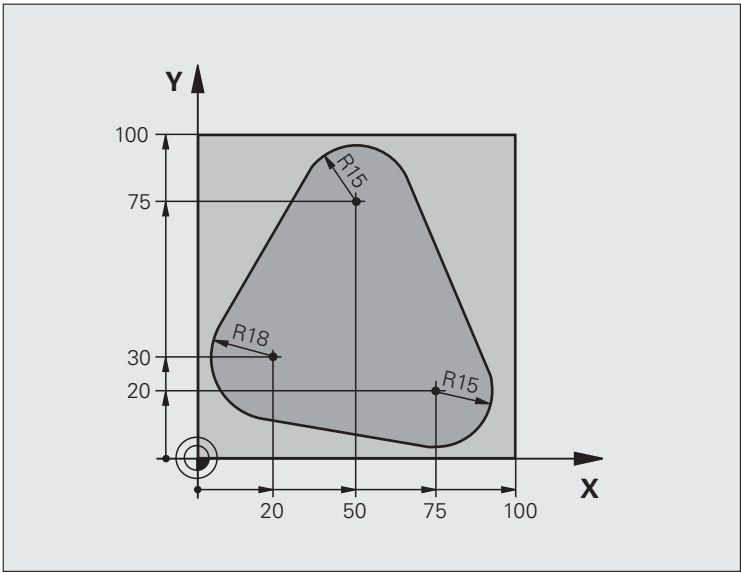
Données connues	Softkey	
Coordonnées cartésiennes du centre de cercle se référant à la séquence N		
Coordonnées polaires du centre de cercle se référant à la séquence N		

Exemple de séquences CN

12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



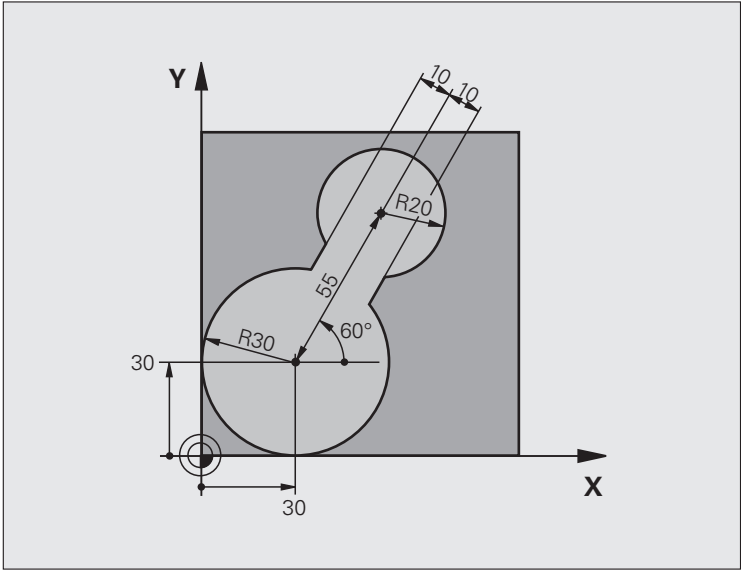
Exemple : programmation FK 1



0 BEGIN PGM FK1 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 S500	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Bloc FK :
9 FLT	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
18 END PGM FK1 MM	



Exemple : programmation FK 2



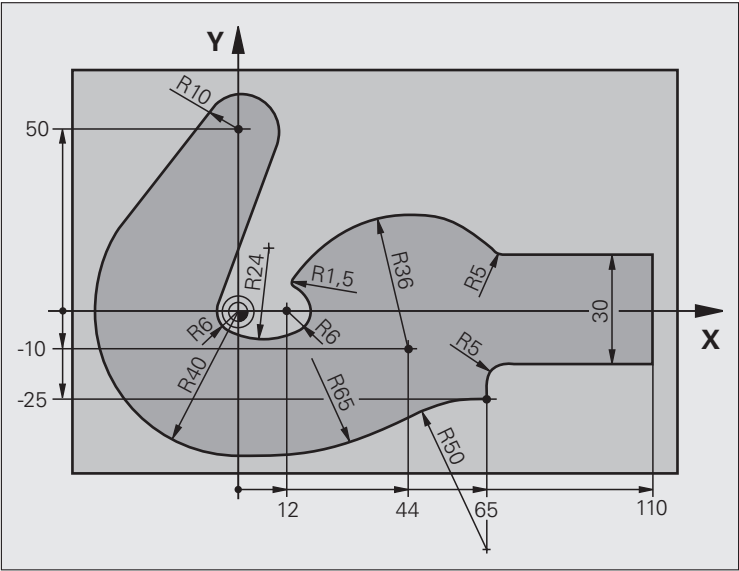
0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Prépositionner l'axe d'outil
7 L Z-5 R0 F100	Aller à la profondeur d'usinage



8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 FPOL X+30 Y+30	Bloc FK :
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
21 END PGM FK2 MM	



Exemple : programmation FK 3



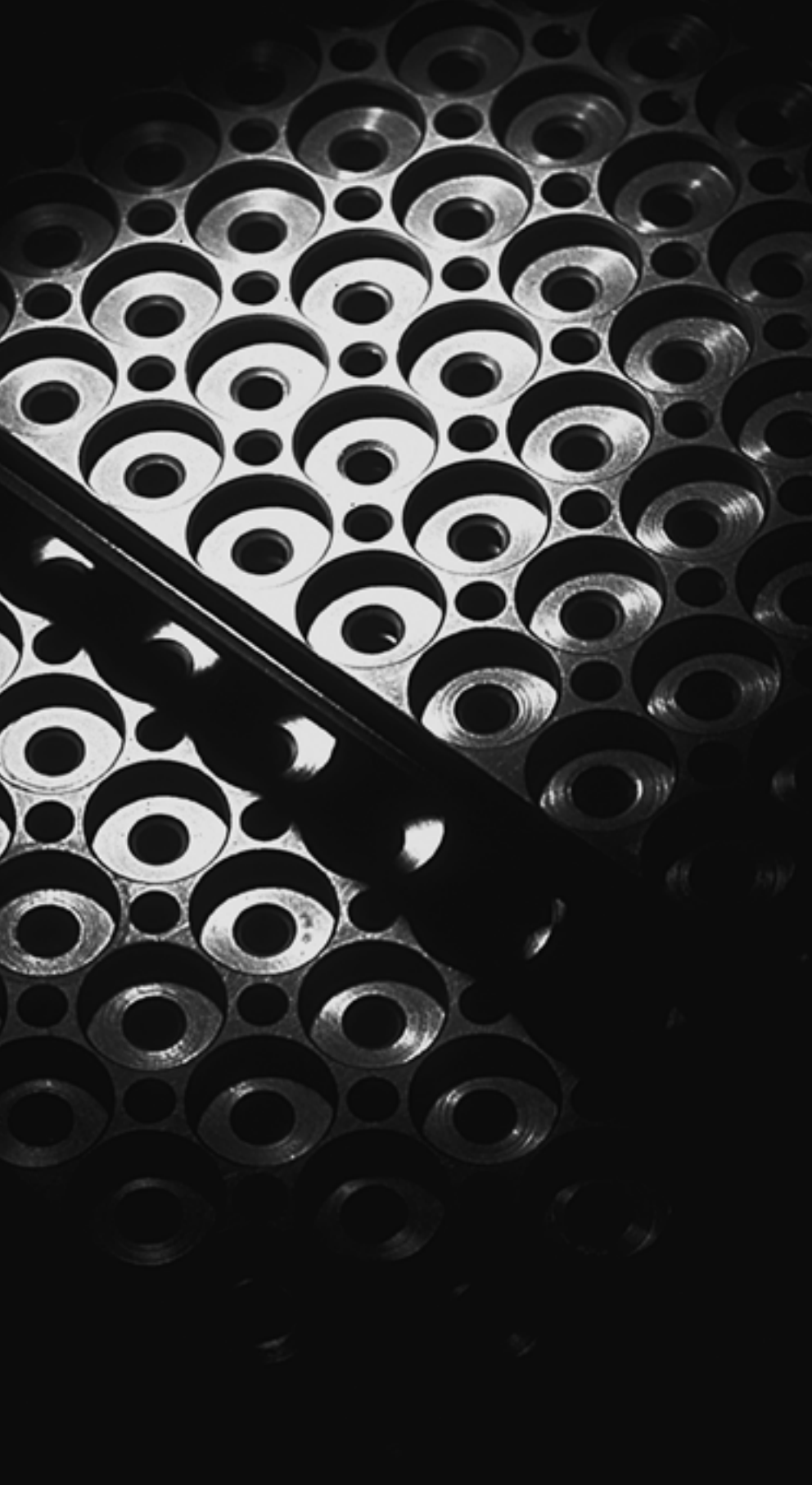
0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage



6.6 Programmation de contour libre FK (Option logiciel Advanced programming features)

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Bloc FK :
9 FLT	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
33 END PGM FK3 MM	





7

**Programmation : Sous-
programmes et
Répétitions de parties de
programme**



7.1 Désigner des sous-programmes et répétitions de parties de programme

Vous pouvez exécuter plusieurs fois des phases d'usinage déjà programmées en utilisant les sous-programmes et répétitions de parties de programmes.

Label

Les sous-programmes et répétitions de parties de programme débutent dans le programme d'usinage par l'étiquette **LBL**, abréviation de LABEL (de l'angl. signifiant marque, étiquette).

Les LABELS reçoivent un numéro compris entre 1 et 999 ou bien un nom à définir par vous-même. Chaque numéro de LABEL ou chaque nom de LABEL ne peut être attribué qu'une seule fois dans le programme avec la touche LABEL SET. Le nombre de noms de labels que l'on peut introduire n'est limité que par la mémoire interne.



Ne pas utiliser un numéro ou un nom de label plusieurs fois!

Label 0 (**LBL 0**) désigne la fin d'un sous-programme et peut donc être utilisé autant de fois qu'on le souhaite.

7.2 Sous-programmes

Mode opératoire

- 1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à un appel de sous-programme **CALL LBL**
- 2 A partir de cet emplacement, la TNC exécute le sous-programme appelé jusqu'à la fin **LBL 0**
- 3 Puis, la TNC poursuit le programme d'usinage avec la séquence suivant l'appel du sous-programme **CALL LBL**

Remarques sur la programmation

- Un programme principal peut contenir jusqu'à 254 sous-programmes
- Vous pouvez appeler les sous-programmes dans n'importe quel ordre et autant de fois que vous le souhaitez
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même
- Programmer les sous-programmes à la fin du programme principal (derrière la séquence avec M2 ou M30)
- Quand des sous-programmes sont situés dans le programme d'usinage avant la séquence avec M2 ou M30, ils seront exécutés au moins une fois sans qu'il soit nécessaire de les appeler

Programmer un sous-programme



- ▶ Marquer le début : appuyer sur la touche LBL SET
- ▶ Introduire le numéro du sous-programme. Si vous souhaitez utiliser des noms de LABEL : appuyez sur la softkey LBL NAME pour choisir l'introduction de texte
- ▶ Marquer la fin : appuyer sur la touche LBL SET et introduire le numéro de label „0”

Appeler un sous-programme



- ▶ Appeler le sous-programme : appuyer sur LBL CALL
- ▶ **Numéro de label** : introduire le numéro de label du sous-programme à appeler. Si vous souhaitez utiliser des noms de LABEL : appuyez sur la softkey LBL NAME pour choisir l'introduction de texte
- ▶ **Répétitions REP** : passer cette question de dialogue avec la touche NO ENT. N'utiliser les répétitions REP que pour les répétitions de parties de programme



CALL LBL 0 n'est pas autorisé dans la mesure où il correspond à l'appel de la fin d'un sous-programme.



7.3 Répétitions de parties de programme

Label LBL

Les répétitions de parties de programme débutent par l'étiquette **LBL**. Une répétition se termine par **CALL LBL n REPn**.

Mode opératoire

- 1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à la fin de la partie de programme (**CALL LBL n REPn**)
- 2 La TNC répète ensuite la partie de programme entre le LABEL appelé et l'appel de label **CALL LBL n REPn** autant de fois que vous l'avez défini sous **REP**
- 3 La TNC poursuit ensuite l'exécution du programme d'usinage

Remarques sur la programmation

- Vous pouvez répéter une partie de programme jusqu'à 65 534 fois
- Les parties de programme sont toujours exécutées une fois de plus qu'elles n'ont été programmées.

Programmer une répétition de partie de programme

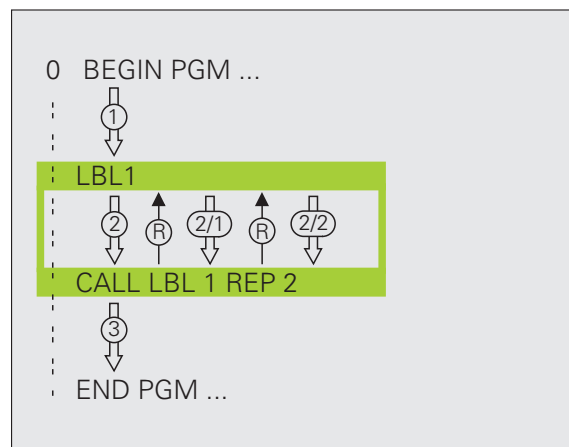


- ▶ Marquer le début : appuyer sur la touche LBL SET et introduire un numéro de LABEL pour la partie de programme qui doit être répétée. Si vous souhaitez utiliser des noms de LABEL : appuyez sur la softkey LBL NAME pour choisir l'introduction de texte
- ▶ Introduire la partie de programme

Appeler une répétition de partie de programme



- ▶ Appuyer sur la touche LBL CALL
- ▶ **Appel sous-prog/répét. partie prog** : introduire le numéro du label de la partie de programme qui doit être répétée, valider avec la touche ENT. Si vous souhaitez utiliser des noms de LABEL : appuyez sur la softkey lbl name pour choisir l'introduction de texte
- ▶ **Répétition REP** : introduire le nombre de répétitions, valider avec la touche ENT



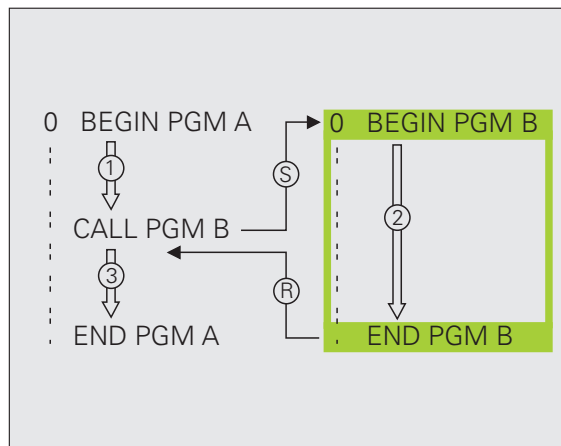
7.4 Programme quelconque utilisé comme sous-programme

Mode opératoire

- 1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à ce que vous appelez un autre programme avec **CALL PGM**
- 2 La TNC exécute ensuite le programme appelé jusqu'à la fin de celui-ci
- 3 Puis, la TNC poursuit l'exécution du programme d'usinage (qui appelle) avec la séquence suivant l'appel du programme

Remarques sur la programmation

- Pour utiliser un programme quelconque comme un sous-programme, la TNC n'a pas besoin de LABELs.
- Le programme appelé ne doit pas contenir les fonctions auxiliaires M2 ou M30. Dans le programme qui est appelé, si vous avez défini des sous-programmes avec labels, vous pouvez alors utiliser M2 ou M30 avec la fonction de saut **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** pour sauter cette partie de programme
- Le programme appelé ne doit pas contenir d'appel **CALL PGM** dans le programme qui appelle (boucle infinie)



Programme quelconque utilisé comme sous-programme

PGM
CALL

PROGRAMME

SELECTION
PROGRAMME

- Fonction permettant d'appeler le programme : appuyer sur la touche PGM CALL
- Appuyer sur la softkey PROGRAMME La TNC démarre le dialogue de la définition du programme à appeler. Introduire le chemin avec le clavier virtuel (touche GOTO), ou
- Appuyer sur la softkey CHOISIR PROGRAMME La TNC met en surbrillance une fenêtre, au moyen de laquelle vous pouvez choisir le programme à appeler et valider avec la touche END



Si vous n'introduisez que le nom du programme, le programme appelé doit être dans le même répertoire le programme qui appelle.

Si le programme appelé n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, le chemin d'accès doit être introduit en entier, par exemple :

TNC:\ZW35\EBAUCHE\PGM1.H

Si vous souhaitez appeler un programme en DIN/ISO, introduisez dans ce cas le type de fichier .I derrière le nom du programme.

Vous pouvez également appeler n'importe quel programme à l'aide du cycle **12 PGM CALL**.

Avec un **PGM CALL**, les paramètres Q ont toujours un effet global. Vous devez donc tenir compte du fait que les modifications apportées à des paramètres Q dans le programme appelé peuvent éventuellement se répercuter sur le programme qui appelle.

7.5 Imbrications

Types d'imbrications

- Sous-programmes dans sous-programme
- Répétitions de parties de programme dans répétition de parties de programme
- Répéter des sous-programmes
- Répétitions de parties de programme dans sous-programme

Niveaux d'imbrication

Les niveaux d'imbrication définissent combien les parties de programme ou les sous-programmes peuvent contenir d'autres sous-programmes ou répétitions de parties de programme.

- Niveaux d'imbrication max. pour les sous-programmes : 8
- Niveaux d'imbrication max. pour les appels de programme principal : 6, un **CYCL CALL** agissant comme un appel de programme principal
- Vous pouvez imbriquer à volonté des répétitions de parties de programme



Sous-programme dans sous-programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM SPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "SP1"	Appeler le sous-programme au niveau de LBL SP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séquence de programme du
	programme principal (avec M2)
36 LBL "SP1"	Début du sous-programme SP1
...	
39 CALL LBL 2	Le sous-programme LBL2 est appelé
...	
45 LBL 0	Fin du sous-programme 1
46 LBL 2	Début du sous-programme 2
...	
62 LBL 0	Fin du sous-programme 2
63 END PGM SPGMS MM	

Exécution du programme

- 1 Le programme principal SPMS est exécuté jusqu'à la séquence 17
- 2 Le sous-programme SP1 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 39
- 3 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 62. Fin du sous-programme 2 et retour au sous-programme dans lequel il a été appelé
- 4 Le sous-programme 1 est exécuté de la séquence 40 à la séquence 45. Fin du sous-programme 1 et retour au programme principal SPGMS
- 5 Le programme principal SPGMS est exécuté de la séquence 18 à la séquence 35. Retour à la séquence 1 et fin du programme



Renouveler des répétitions de parties de programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme 1
...	
20 LBL 2	Début de la répétition de partie de programme 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Partie de programme entre cette séquence et LBL 2
...	(séquence 20) répétée 2 fois
35 CALL LBL 1 REP 1	Partie de programme entre cette séquence et LBL 1
...	(séquence 15) répétée 1 fois
50 END PGM REPS MM	

Exécution du programme

- 1 Le programme principal REPS est exécuté jusqu'à la séquence 27
- 2 La partie de programme située entre la séquence 27 et la séquence 20 est répétée 2 fois
- 3 Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 28 à la séquence 35
- 4 La partie de programme située entre la séquence 35 et la séquence 15 est répétée 1 fois (contenant la répétition de partie de programme de la séquence 20 à la séquence 27)
- 5 Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 36 à la séquence 50 (fin du programme)



Répéter un sous-programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM SPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme 1
11 CALL LBL 2	Appel du sous-programme
12 CALL LBL 1 REP 2	Partie de programme entre cette séquence et LBL1
...	(séquence 10) répétée 2 fois
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séqu. du programme principal avec M2
20 LBL 2	Début du sous-programme
...	
28 LBL 0	Fin du sous-programme
29 END PGM SPGREP MM	

Exécution du programme

- 1 Le programme principal SPREP est exécuté jusqu'à la séquence 11
- 2 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté
- 3 La partie de programme située entre la séquence 12 et la séquence 10 est répétée 2 fois : Le sous-programme 2 est répété 2 fois
- 4 Le programme principal SPGREP est exécuté de la séquence 13 à la séquence 19; fin du programme

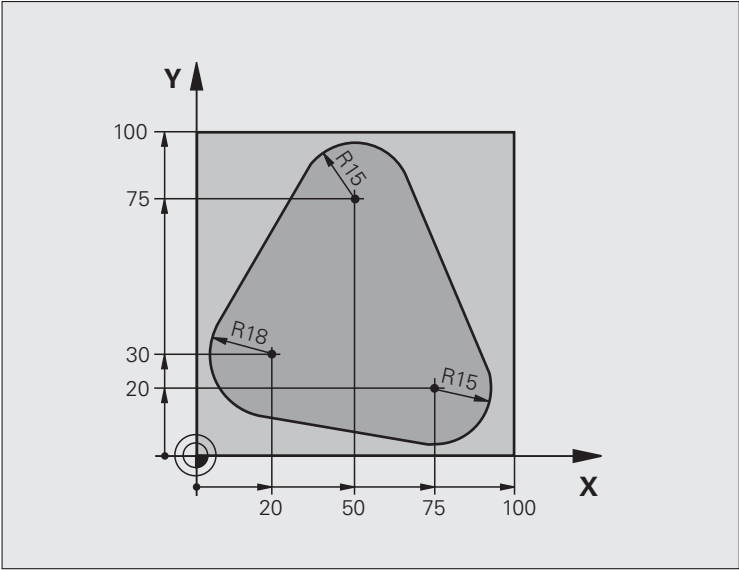


7.6 Exemples de programmation

Exemple : Fraisage d'un contour en plusieurs passes

Déroulement du programme

- Pré-positionner l'outil sur l'arête supérieure de la pièce
- Introduire la passe en valeur incrémentale
- Fraisage de contour
- Répéter la passe et le fraisage du contour



0 BEGIN PGM PGMREP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pré-positionnement dans le plan d'usinage
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pré-positionnement sur l'arête supérieure de la pièce

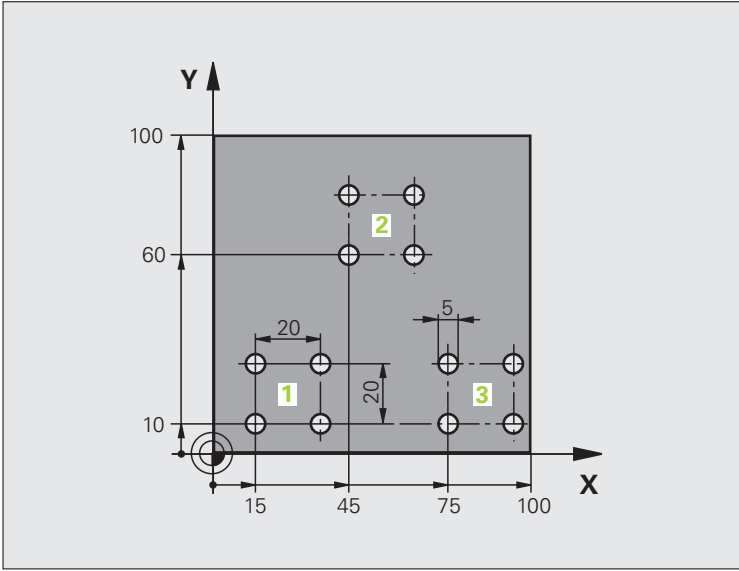


7 LBL 1	Marque pour répétition de partie de programme
8 L IZ-4 R0 FMAX	Passe en profondeur incrémentale (dans le vide)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Dégager l'outil
19 CALL LBL 1 REP 4	Retour au LBL 1; au total quatre fois
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
21 END PGM PGMREP MM	

Exemple : groupe de trous

Déroulement du programme

- Aborder les groupes de trous dans le programme principal
- Appeler le groupe de trous (sous-programme 1)
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 1



0 BEGIN PGM SP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	



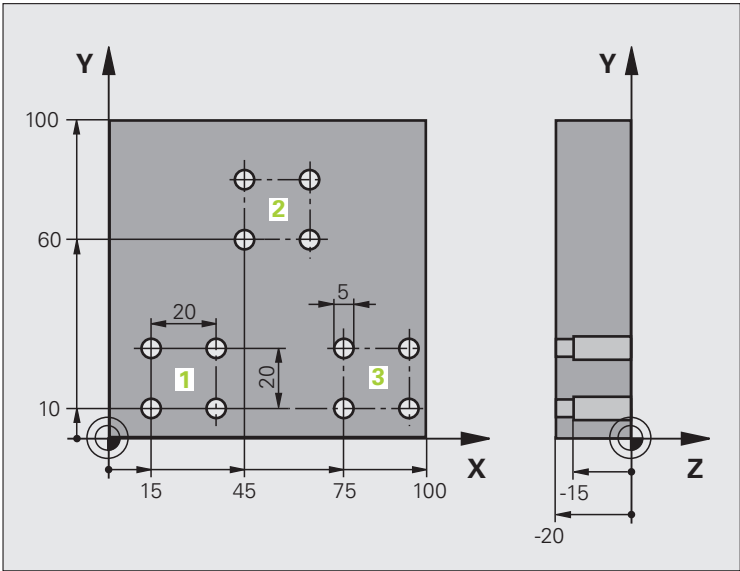
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le point initial du groupe de trous 1
7 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 2
9 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 3
11 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Fin du programme principal
13 LBL 1	Début du sous-programme 1 : groupe de trous
14 CYCL CALL	Trou 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme 1
19 END PGM SP1 MM	



Exemple : groupe trous avec plusieurs outils

Déroulement du programme

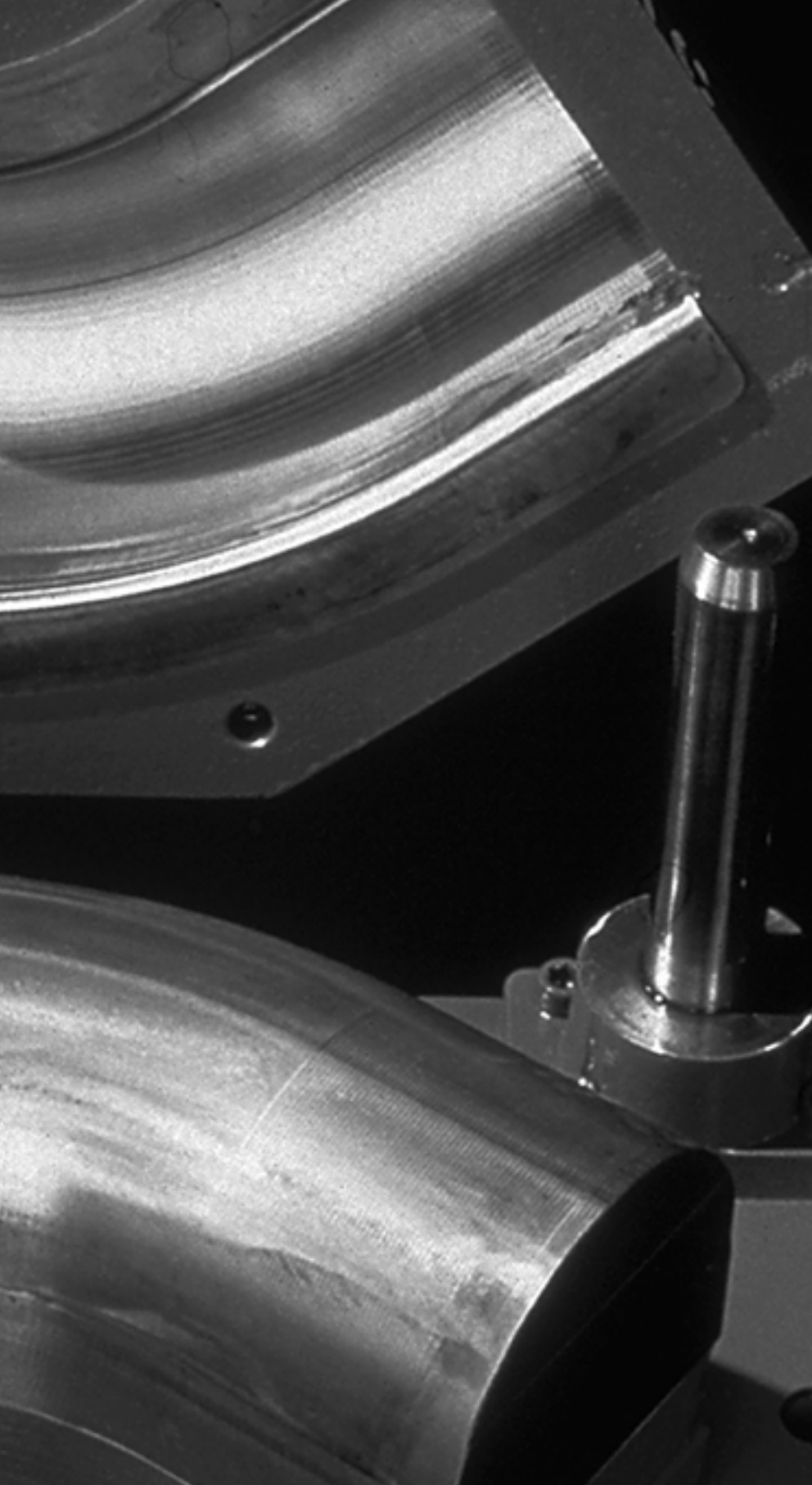
- Programmer les cycles d'usinage dans le programme principal
- Appeler le groupe de trous (sous-programme 1)
- Aller au groupe de trous dans le sous-programme 1, appeler le groupe de trous (sous-programme 2)
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 2



0 BEGIN PGM SP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil, foret à centrer
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q202=-3 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=3 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	
6 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète



7 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Appel d'outil , foret
9 FN 0: Q201 = -25	Nouvelle profondeur de perçage
10 FN 0: Q202 = +5	Nouvelle passe de perçage
11 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
13 TOOL CALL 3 Z S500	Appel d'outil, alésoir
14 CYCL DEF 201 ALÉS. À L'ALÉSOIR	Définition du cycle d'alésage à l'alésoir
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0.5 ;TEMPO. EN HAUT	
Q208=400 ;AVANCE RETRAIT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
15 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Fin du programme principal
17 LBL 1	Début du sous-programme 1 : figure de trous complète
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le point initial du groupe de trous 1
19 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 2
21 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 3
23 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
24 LBL 0	Fin du sous-programme 1
25 LBL 2	Début du sous-programme 2 : groupe de trous
26 CYCL CALL	1er trou avec cycle d'usinage actif
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
30 LBL 0	Fin du sous-programme 2
31 END PGM SP2 MM	



8

**Programmation :
Paramètres-Q**



8.1 Principe et vue d'ensemble des fonctions

Grâce aux paramètres, vous pouvez définir toute une famille de pièces dans un même programme d'usinage. A la place des valeurs numériques, vous introduisez des variables : les paramètres Q.

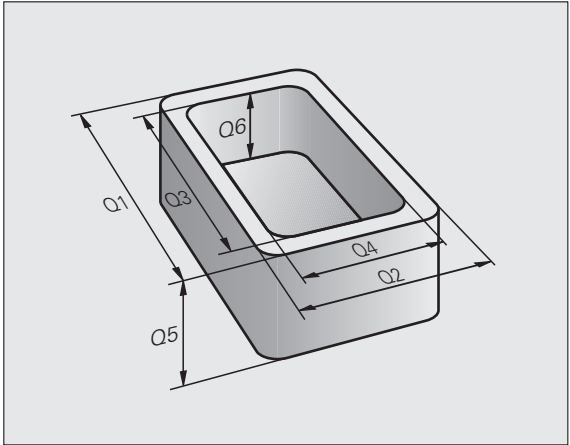
Exemples d'utilisation des paramètres Q :

- Valeurs de coordonnées
- Avances
- Vitesses de rotation
- Données de cycle

Les paramètres Q permettent également de programmer des contours définis par des fonctions mathématiques ou bien de réaliser des phases d'usinage dépendant de conditions logiques. En liaison avec la programmation FK, vous pouvez aussi combiner des contours dont la cotation n'est pas orientée CN avec les paramètres Q.

Les paramètres Q sont désignés avec des lettres suivies d'un nombre compris entre 0 et 999. L'effet des paramètres est variable, voir tableau suivant :

Signification	Plage
Paramètres libres d'utilisation à condition qu'il n'y ai pas de recouvrement avec les cycles SL ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q0 à Q99
Paramètres pour fonctions spéciales de la TNC	Q100 à Q199
Paramètres préconisés pour les cycles ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q200 à Q1199
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC. Une concertation est éventuellement nécessaire avec le constructeur de la machine ou le prestataire.	Q1200 à Q1399



Signification	Plage
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur actifs avec Call ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q1400 à Q1499
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur actifs avec Def ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q1500 à Q1599
Paramètres pouvant être utilisés librement, effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q1600 à Q1999

Les paramètres **QS** (**S** signifiant „strign“ = chaîne) sont également à votre disposition si vous désirez traiter du texte sur la TNC. Les paramètres **QS** ont des plages identiques à celles des paramètres **Q** (voir tableau ci-dessus).



Attention : concernant les paramètres **QS**, la plage **QS100 à QS199** est également réservée aux textes internes .



Remarques concernant la programmation

Les paramètres Q et valeurs numériques peuvent être mélangés dans un programme.

Vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques comprises entre -999 999 999 et +999 999 999 ; au total, 10 caractères inclus le signe sont autorisés. La virgule décimale est à positionner à n'importe quel endroit. En interne, la TNC peut calculer des nombres binaires d'une largeur max de 57 bits avant et de 7 bits max après le point décimal (un nombre binaire de 32 bits correspond à une valeur décimale de 4 294 967 296).

PARAMÈTRES QS : vous pouvez leur affecter jusqu'à 254 caractères.



Certains paramètres Q et QS ont une affectation fixe, par exemple au paramètre **Q108** est toujours affecté le rayon de l'outilcf. „Paramètres Q réservés“, page 283.

Appeler les fonctions des paramètres Q

Lors de la création d'un programme d'usinage, appuyez sur la touche „Q” (située sous la touche –/+ du pavé numérique). La TNC affiche alors les softkeys suivantes :

Groupe de fonctions	Softkey	Page
Fonctions mathématiques de base	<div> ARITHM. DE BASE </div>	Page 229
Fonctions trigonométriques	<div> TRIGONO- METRIE </div>	Page 231
Fonction de calcul d'un cercle	<div> CALCUL CERCLE </div>	Page 233
Sauts conditionnels	<div> SAUTS </div>	Page 234
Fonctions spéciales	<div> FONCTIONS SPECIALES </div>	Page 237
Introduire directement une formule	<div> FORMULE </div>	Page 270
Fonction pour l'usinage de contours complexes	<div> FORMULE CONTOUR </div>	Voir manuel d'utilisation des cycles



8.2 Familles de pièces – Paramètres Q au lieu de valeurs numériques

Application

A l'aide de la fonction paramètres Q **FN 0: AFFECTATION**, vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques. Dans le programme d'usinage, vous remplacez alors la valeur numérique par un paramètre Q.

Exemple de séquences CN

15 FN 0: Q10=25	Affectation
...	Q10 reçoit la valeur 25
25 L X +Q10	correspond à L X +25

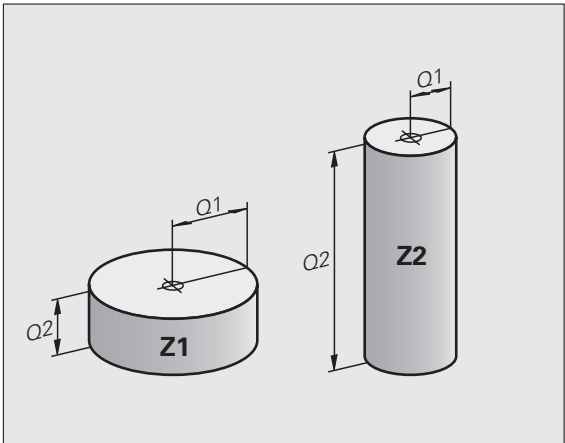
Pour réaliser des familles de pièces, vous programmez p.ex. les dimensions caractéristiques de la pièce sous forme de paramètres Q.

Pour l'usinage des différentes pièces, vous affectez alors à chacun de ces paramètres une autre valeur numérique.

Exemple

Cylindre avec paramètres Q

Rayon du cylindre	$R = Q1$
Hauteur du cylindre	$H = Q2$
Cylindre Z1	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Cylindre Z2	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$









8.3 Décrire les contours avec les fonctions mathématiques

Application

- Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques de base dans le programme d'usinage :
- Sélectionner la fonction de paramètres Q : appuyer sur la touche Q (dans le champ de saisie à droite). La barre de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
 - Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Tableau récapitulatif

Fonction	Softkey
FN 0: AFFECTATION Ex. FN 0: Q5 = +60 Affecter directement une valeur	
FN 1: ADDITION Ex. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Définir la somme de deux valeurs et l'affecter	
FN 2: SOUSTRACTION Ex. FN 2: Q1 = +10 - +5 Définir la différence de deux valeurs et l'affecter	
FN 3: MULTIPLICATION Ex. FN 3: Q2 = +3 * +3 Définir le produit de deux valeurs et l'affecter	
FN 4: DIVISION Ex. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Définir le quotient de deux valeurs et l'affecter Interdit: Division par 0!	
FN 5: RACINE Ex. FN 5: Q20 = SQRT 4 Extraire la racine carrée d'un nombre et l'affecter Interdit : Racine carrée d'une valeur négative!	

- A droite du signe „=“, vous pouvez introduire :
- deux nombres
 - deux paramètres Q
 - un nombre et un paramètre Q
- A l'intérieur des équations, vous pouvez donner le signe de votre choix aux paramètres Q et valeurs numériques.



Programmation des calculs de base

Exemple :

Q Appeler les fonctions des paramètres Q : Touche Q

ARITHM. DE BASE Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE

FN0 X = Y Sélectionner la fonction des paramètres Q AFFECTATION : Softkey FN0 X = Y

N° PARAMÈTRE POUR RÉSULTAT ?

5 **ENT** Introduire le numéro du paramètre Q : 5

1. VALEUR OU PARAMÈTRE ?

10 **ENT** Affecter à Q5 la valeur numérique 10

Q Appeler les fonctions des paramètres Q : Touche Q

ARITHM. DE BASE Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE

FN3 X * Y Sélectionner la fonction des paramètres Q MULTIPLICATION : Softkey FN3 X * Y

N° PARAMÈTRE POUR RÉSULTAT ?

12 **ENT** Introduire le numéro du paramètre Q : 12

1. VALEUR OU PARAMÈTRE ?

Q5 **ENT** Introduire Q5 comme première valeur

2. VALEUR OU PARAMÈTRE ?

7 **ENT** Introduire 7 comme deuxième valeur

Exemple : Séquences de programme dans la TNC

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7



8.4 Fonctions trigonométriques

Définitions

Sinus, cosinus et tangente correspondent aux rapports entre les côtés d'un triangle rectangle. On a :

Sinus : $\sin \alpha = a / c$

Cosinus : $\cos \alpha = b / c$

Tangente : $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Explications

■ c est le côté opposé à l'angle droit

■ a est le côté opposé à l'angle α

■ b est le troisième côté

La TNC peut calculer l'angle à partir de la tangente :

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Exemple :

$$a = 25 \text{ mm}$$

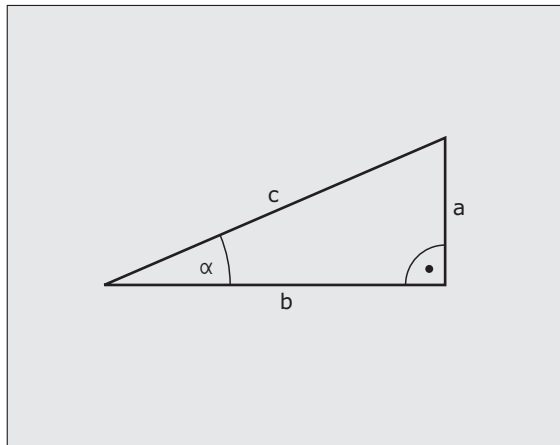
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0.5 = 26.57^\circ$$

De plus :

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (avec } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Programmer les fonctions trigonométriques

Les fonctions trigonométriques s'affichent avec la softkey TRIGONOMETRIE. La TNC affiche les softkeys du tableau ci-dessous.

Programmation : comparer avec „Exemple de programmation pour les calculs de base“

Fonction	Softkey
FN 6: SINUS Ex. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Définir le sinus d'un angle en degrés (°) et l'affecter	<div>FN6 SIN(X)</div>
FN 7: COSINUS Ex. FN 7: Q21 = COS-Q5 Définir le cosinus d'un angle en degrés (°) et l'affecter	<div>D7 COS(X)</div>
FN 8: RACINE DE SOMME DE CARRES Ex. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Définir la racine de somme de carrés et l'affecter	<div>FN8 X LEN Y</div>
FN 13: ANGLE Ex. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Définir l'angle avec arctan à partir de deux côtés ou sin et cos de l'angle (0 < angle < 360°) et l'affecter	<div>FN13 X ANG Y</div>




8.5 Calculs d'un cercle

Application

Grâce aux fonctions de calcul d'un cercle, la TNC peut déterminer le centre du cercle et son rayon à partir de trois ou quatre points situés sur le cercle. Le calcul d'un cercle à partir de quatre points est plus précis.

Application : vous pouvez utiliser ces fonctions, notamment lorsque vous voulez déterminer à l'aide de la fonction de palpage programmable la position et la dimension d'un trou ou d'un cercle de trous.

Fonction	Softkey
FN 23: Calculer les DONNEES D'UN CERCLE à partir de 3 points du cercle Ex. FN 23: Q20 = CDATA Q30	


Les paires de coordonnées de trois points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les cinq paramètres suivants – donc jusqu'à Q35.

La TNC mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.

Fonction	Softkey
FN 24: Calculer les DONNEES D'UN CERCLE à partir de 4 points du cercle Ex. FN 24: Q20 = CDATA Q30	

Les paires de coordonnées de quatre points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les sept paramètres suivants – donc jusqu'à Q37.

La TNC mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.



Notez que **FN 23** et **FN 24**, outre le paramètre pour résultat, remplacent aussi automatiquement les deux paramètres suivants.



8.6 Sauts conditionnels avec paramètres Q

Application

Avec les conditions si/alors, la TNC compare un paramètre Q à un autre paramètre Q ou à une autre valeur numérique. Si la condition est remplie, la TNC poursuit le programme d'usinage en sautant au label programmé après la condition(label, cf. „Désigner des sous-programmes et répétitions de parties de programme”, page 208). Si la condition n'est pas remplie, la TNC exécute la séquence suivante.

Si vous souhaitez appeler un autre programme comme sous-programme, programmez alors derrière le label un appel de programme **PGM CALL**.

Sauts inconditionnels

Les sauts inconditionnels sont des sauts dont la condition est toujours remplie. Exemple :

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programmer les conditions si/alors

Les conditions si/alors apparaissent lorsque vous appuyez sur la softkey SAUTS. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkey
FN 9: SI EGAL, ALORS SAUT Ex. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "SPCAN25" Si les deux valeurs ou paramètres sont égaux, saut au label donné	<div>FN9 IF X EQ Y GOTO</div>
FN 10: SI DIFFERENT, ALORS SAUT Ex. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Si les deux valeurs ou paramètres sont différents, saut au label donné	<div>FN10 IF X NE Y GOTO</div>
FN 11: SI SUPERIEUR, ALORS SAUT Ex. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Si la 1ère valeur ou le 1er paramètre est supérieur(e) à la 2ème valeur ou au 2ème paramètre, saut au label donné	<div>FN11 IF X GT Y GOTO</div>
FN 12: SI INFERIEUR, ALORS SAUT Ex. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Si la 1ère valeur ou le 1er paramètre est inférieur(e) à la 2ème valeur ou au 2ème paramètre, saut au label donné	<div>FN12 IF X LT Y GOTO</div>



Abréviations et expressions utilisées

IF	(angl.) :	si
EQU	(angl. equal) :	Egal à
NE	(angl. not equal) :	différent de
GT	(angl. greater than) :	supérieur à
LT	(angl. less than) :	inférieur à
GOTO	(angl. go to) :	aller à



8.7 Contrôler et modifier les paramètres Q

Méthode

Vous pouvez contrôler et également modifier les paramètres Q pendant la création, le test ou l'exécution du programme dans tous les modes (sauf en mode Test de programme).

- ▶ Si nécessaire, interrompre l'exécution du programme (par exemple, en appuyant sur la touche STOP externe et sur la softkey STOP INTERNE ou suspendre le test du programme



- ▶ Appeler les fonctions des paramètres Q : Appuyer sur la softkey Q INFO en mode Mémorisation/Édition de programme

- ▶ La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez introduire la plage souhaitée de l'affichage des paramètres Q ou paramètres string

- ▶ En mode Exécution de programme pas à pas, Exécution de programme en continu ou Test de programme, sélectionnez le partage de l'écran Programme + info



- ▶ Choisir la softkey ETAT PARAM. Q

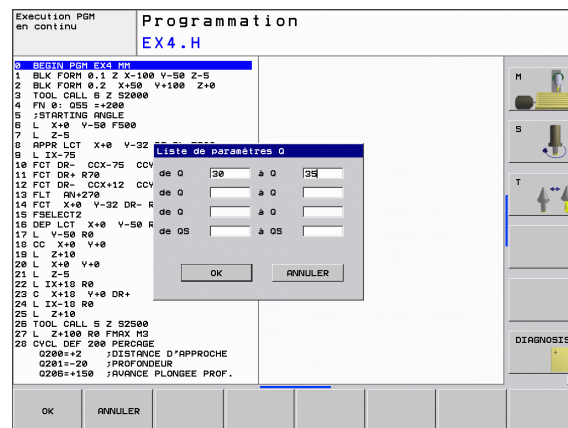


- ▶ Sélectionnez la softkey LISTE DE PARAM. Q

- ▶ La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez introduire la plage souhaitée de l'affichage des paramètres Q ou paramètres string



- ▶ Avec la softkey INTERROG. PARAM. Q (seulement en modes Manuel, Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas), vous pouvez interroger certains paramètres Q individuellement. Pour attribuer une nouvelle valeur, remplacez la valeur afficher et validez avec OK.



8.8 Fonctions spéciales

Tableau récapitulatif

Les fonctions spéciales apparaissent si vous appuyez sur la softkey FONCTIONS SPECIALES. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkey	Page
FN 14:ERROR Emission de messages d'erreur	<div>FN14 ERREUR=</div>	Page 238
FN 16:F-PRINT Emission formatée de textes ou paramètres Q	<div>FN16 F-PRINT</div>	Page 243
FN 18:SYS-DATUM READ Lecture des données-système	<div>FN18 LIRE DON- NEES SYST</div>	Page 247
FN 19:PLC Transmission de valeurs à l'automate PLC	<div>FN19 PLC=</div>	Page 255
FN 20:WAIT FOR Synchronisation CN et automate PLC	<div>FN20 ATTENDRE</div>	Page 256
FN 29:PLC Transmission possible de huit valeurs à l'automate PLC	<div>FN29 PLC LIST=</div>	Page 257
FN 37:EXPORT Exporter des paramètres Q ou paramètres QS locaux vers un programme appelant	<div>FN37 EXPORT</div>	Page 258



FN 14: ERROR : Emission de messages d'erreur

La fonction **FN 14: ERROR** vous permet de programmer l'émission de messages d'erreur définis par le constructeur de la machine ou par HEIDENHAIN : lorsque la TNC rencontre une séquence avec **FN 14** pendant l'exécution ou le test du programme, elle s'interrompt et délivre alors un message d'erreur. Vous devez ensuite relancer le programme. Codes d'erreur : voir tableau ci-dessous.

Plage de codes d'erreur	Dialogue standard
0 ... 299	FN 14: Code d'erreur 0 299
300 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 1099	Messages d'erreur internes (voir tableau de droite)

Exemple de séquence CN

La TNC doit délivrer un message mémorisé sous le code d'erreur 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Message d'erreur réservé par HEIDENHAIN

Code d'erreur	Texte
1000	Broche?
1001	Axe d'outil manque
1002	Rayon d'outil trop petit
1003	Rayon outil trop grand
1004	Zone dépassée
1005	Position initiale erronée
1006	ROTATION non autorisée
1007	FACTEUR ECHELLE non autorisé
1008	IMAGE MIROIR non autorisée
1009	Décalage non autorisé
1010	Avance manque
1011	Valeur introduite erronée
1012	Signe erroné
1013	Angle non autorisé
1014	Point de palpage inaccessible
1015	Trop de points



Code d'erreur	Texte
1016	Introduction non cohérente
1017	CYCLE incomplet
1018	Plan mal défini
1019	Axe programmé incorrect
1020	Vitesse broche erronée
1021	Correction rayon non définie
1022	Arrondi non défini
1023	Rayon d'arrondi trop grand
1024	Départ progr. non défini
1025	Imbrication trop élevée
1026	Référence angulaire manque
1027	Aucun cycle d'usinage défini
1028	Largeur rainure trop petite
1029	Poche trop petite
1030	Q202 non défini
1031	Q205 non défini
1032	Q218 doit être supérieur à Q219
1033	CYCL 210 non autorisé
1034	CYCL 211 non autorisé
1035	Q220 trop grand
1036	Q222 doit être supérieur à Q223
1037	Q244 doit être supérieur à 0
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur à Q222
1041	Q214: 0 non autorisé



Code d'erreur	Texte
1042	Sens du déplacement non défini
1043	Aucun tableau points zéro actif
1044	Erreur position : centre 1er axe
1045	Erreur position : centre 2nd axe
1046	Diamètre du trou trop petit
1047	Diamètre du trou trop grand
1048	Diamètre du tenon trop petit
1049	Diamètre du tenon trop grand
1050	Poche trop petite : refaire axe 1.A.
1051	Poche trop petite : refaire axe 2.A
1052	Poche trop grande : rejet axe 1.A.
1053	Poche trop grande : rejet axe 2.A.
1054	Tenon trop petit : rejet axe 1.A.
1055	Tenon trop petit : rejet axe 2.A.
1056	Tenon trop grand : refaire axe 1.A.
1057	Tenon trop grand : refaire axe 2.A.
1058	TCHPROBE 425 : longueur dépasse max.
1059	TCHPROBE 425 : longueur inf. min.
1060	TCHPROBE 426 : longueur dépasse max.
1061	TCHPROBE 426 : longueur inf. min.
1062	TCHPROBE 430 : diam. trop grand
1063	TCHPROBE 430 : diam. trop petit
1064	Pas d'axe de mesure défini
1065	Tolérance rupture outil dépassée
1066	Introduire Q247 différent de 0
1067	Introduire Q247 supérieur à 5
1068	Tableau points zéro?
1069	Introduire sens Q351 diff. de 0
1070	Diminuer profondeur filetage



Code d'erreur	Texte
1071	Exécuter l'étalonnage
1072	Tolérance dépassée
1073	Amorce de séquence active
1074	ORIENTATION non autorisée
1075	3DROT non autorisée
1076	Activer 3DROT
1077	Introduire profondeur en négatif
1078	Q303 non défini dans cycle de mesure!
1079	Axe d'outil non autorisé
1080	Valeurs calculées incorrectes
1081	Points de mesure contradictoires
1082	Hauteur de sécurité incorrecte
1083	Mode de plongée contradictoire
1084	Cycle d'usinage non autorisé
1085	Ligne protégée à l'écriture
1086	Surép. supérieure à profondeur
1087	Aucun angle de pointe défini
1088	Données contradictoires
1089	Position de rainure 0 interdite
1090	Introduire passe différente de 0
1091	Commutation Q399 non autorisée
1092	Outil non défini
1093	Numéro d'outil interdit
1094	Nom d'outil interdit
1095	Option de logiciel inactive
1096	Restore cinématique impossible
1097	Fonction non autorisée
1098	Dimensions pièce contradictoires
1099	Position de mesure non autorisée



Code d'erreur	Texte
1100	Accès à cinématique impossible
1101	Pos. mesure hors domaine course
1102	Compensation Preset impossible
1103	Rayon outil trop grand
1104	Mode de plongée impossible
1105	Angle de plongée mal défini
1106	Angle d'ouverture non défini
1107	Largeur rainure trop grande
1108	Facteurs échelle inégaux
1109	Données d'outils inconsistantes



FN 16: F-PRINT : émission formatée de textes et valeurs de paramètres Q



Avec **FN 16** et également à partir du programme CN, vous pouvez aussi afficher à l'écran les messages de votre choix. De tels messages sont affichés par la TNC dans une fenêtre auxiliaire.

Avec la fonction **FN 16: F-PRINT**, vous pouvez émettre de manière formatée les valeurs des paramètres Q et les textes via l'interface de données, par ex. sur une imprimante. Quand vous mémorisez les valeurs en interne ou que vous les transmettez à un ordinateur, la TNC enregistre les données dans le fichier que vous définissez dans la séquence **FN 16**.

Pour restituer le texte formaté et les valeurs des paramètres Q, créez à l'aide de l'éditeur de texte de la TNC un fichier-texte dans lequel vous définissez les formats et les paramètres Q à restituer.

Exemple de fichier-texte définissant le format d'émission :

"PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A
GODETS";

"DATE: %2d-%2d-%4d", DAY, MONTH, YEAR4;

"HEURE: %2d:%2d:%2d", HOUR, MIN, SEC;

"NOMBRE VALEURS DE MESURE: = 1";

"X1 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

Pour élaborer les fichiers-texte, utilisez les fonctions de formatage suivantes :

Caractère spécial	Fonction
"....."	Définir le format d'émission pour textes et variables entre guillemets
%9.3LF	Définir le format pour paramètres Q : 9 chiffres au total (y compris point décimal) dont 3 chiffres après la virgule, long, Floating (nombre décimal)
%S	Format pour variable de texte
,	Caractère de séparation entre le format d'émission et le paramètre
;	Caractère de fin de séquence, termine une ligne



Pour restituer également diverses informations dans le fichier de protocole, vous disposez des fonctions suivantes :

Mot clef	Fonction
CALL_PATH	Indique le nom du chemin d'accès du programme CN dans lequel se trouve la fonction FN16. Exemple : "Programme de mesure: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Ferme le fichier dans lequel vous écrivez avec FN16. Exemple : M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Restituer les valeurs des paramètres Q indépendamment de la config MM/INCH de la fonction MOD
MM_DISPLAY	Restituer les valeurs des paramètres Q en MM si l'affichage MM est configuré dans la fonction MOD
INCH_DISPLAY	Restituer les valeurs des paramètres Q en INCH si l'affichage INCH est configuré dans la fonction MOD
L_ENGLISH	Restituer texte seulement pour dial. Restituer en anglais
L_GERMAN	Restituer texte seulement pour dial. allemand
L_CZECH	Restituer texte seulement pour dial. tchèque
L_FRENCH	Restituer texte seulement pour dial. français
L_ITALIAN	Restituer texte seulement pour dial. italien
L_SPANISH	Restituer texte seulement pour dial. espagnol
L_SWEDISH	Restituer texte seulement pour dial. suédois
L_DANISH	Restituer texte seulement pour dial. danois
L_FINNISH	Restituer texte seulement pour dial. finnois
L_DUTCH	Restituer texte seulement pour dial. néerlandais
L_POLISH	Restituer texte seulement pour dial. polonais
L_PORTUGUE	Restituer texte seulement pour dial. portugais
L_HUNGARIA	Restituer texte seulement pour dial. hongrois
L_RUSSIAN	Restituer texte seulement pour dial. russe
L_SLOVENIAN	Restituer texte seulement pour dial. slovène
L_ALL	Restituer texte quel que soit le dialogue
HOUR	Heures du temps réel



Mot clef	Fonction
MIN	Minutes du temps réel
SEC	Secondes du temps réel
DAY	Jour du temps réel
MONTH	Mois du temps réel, nombre
STR_MONTH	Mois du temps réel, texte
YEAR2	Année du temps réel, 2 décimales
YEAR4	Année du temps réel, 4 décimales

Dans le programme d’usinage, vous programmez **FN16: F-PRINT** pour activer l’émission :

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/RS232:\PROT1.A
```

La TNC restitue alors le fichier PROT1.A via l'interface série :

PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS

DATE: 27:11:2001

HEURE: 08:56:34

NOMBRE VALEURS MESURE : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Si vous utilisez **FN 16** plusieurs fois dans le programme, la TNC mémorise tous les textes dans le fichier que vous avez défini à la première fonction **FN 16**. La restitution du fichier n'est réalisée que lorsque la TNC lit la séquence **END PGM**, lorsque vous appuyez sur la touche Stop CN ou lorsque vous fermez le fichier avec **M_CLOSE**.

Dans la séquence **FN16**, programmer le fichier de format et le fichier de protocole avec l'extension.

Si vous n'indiquez que le nom du fichier pour le chemin d'accès au fichier de protocole, la TNC mémorise celui-ci dans le répertoire dans lequel se trouve le programme CN contenant la fonction **FN 16**.

Vous pouvez délivrer jusqu'à 32 paramètres Q par ligne dans le fichier de description du format.



Afficher des messages dans l'écran

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **FN 16** pour afficher, à partir du programme CN, les messages de votre choix dans une fenêtre auxiliaire de l'écran de la TNC. On peut ainsi afficher très simplement et à n'importe quel endroit du programme des textes d'assistance de manière à ce que l'opérateur puissent réagir. Vous pouvez aussi restituer le contenu de paramètres Q si le fichier de description du protocole comporte les instructions correspondantes.

Pour que le message s'affiche dans l'écran de la TNC, il vous suffit d'introduire **SCREEN** : pour le nom du fichier-protocole.

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/SCREEN:

Si le message comporte davantage de lignes que ne peut en afficher la fenêtre auxiliaire, vous pouvez feuilleter dans cette dernière à l'aide des touches du curseur.

Pour fermer la fenêtre auxiliaire : appuyer sur la touche CE. Pour programmer la fermeture de la fenêtre, introduire la séquence CN suivante :

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/SCLR:



Toutes les conventions décrites précédemment sont valables pour le fichier du description de protocole.

Dans le programme, si vous délivrez plusieurs fois des textes à l'écran, la TNC ajoute tous les textes aux textes déjà présents. Pour afficher chaque texte individuellement, programmez la fonction **M_CLOSE** à la fin du fichier de description du protocole.

Emission externe de messages

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **FN 16** pour mémoriser également sur un support externe les fichiers des programmes CN générés avec **FN 16**. Pour cela, il existe deux possibilités :

Indiquer le nom complet du chemin d'accès dans la fonction **FN 16** :

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSQ\MSQ1.A / PC325:\LOG\PR01.TXT

Définir le nom du chemin d'accès dans la fonction MOD sous **Print** ou **Print-Test** si vous désirez mémoriser vos données toujours dans le même répertoire du serveur :

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSQ\MSQ1.A / PR01.TXT



Toutes les conventions décrites précédemment sont valables pour le fichier du description de protocole.

Dans le programme, si vous délivrez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible à la suite des textes déjà présents.

FN 18: SYS-DATUM READ: lecture des données-système

Avec la fonction **FN 18: SYS-DATUM READ**, vous pouvez lire les données-système et les mémoriser dans les paramètres Q. La sélection d'une donnée-système se fait avec un numéro de groupe (n° ident.), un numéro ou le cas échéant, avec un indice.

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Infos programme, 10	3	-	Numéro du cycle d'usinage actif
	103	Numéro du paramètre Q	En rapport avec les cycles CN ; pour demander si le paramètre Q indiqué sous IDX a été suffisamment explicite dans le CYCL DEF correspondant.
Adresses de saut système, 13	1	-	Label auquel on saute avec M2/M30 au lieu de terminer le programme actuel; valeur = 0 : M2/M30 agit normalement
	2	-	Label auquel on saute avec FN14 : ERROR avec réaction NC-CANCEL, au lieu d'interrompre le programme avec une erreur. Le numéro d'erreur programmé dans l'instruction FN14 peut être lu sous ID992 No 14. Valeur = 0 : FN14 agit normalement.
	3	-	Label auquel on saute lors d'une erreur serveur interne (SQL, PLC, CFG) au lieu d'interrompre le programme avec une erreur. Valeur = 0 : l'erreur serveur agit normalement.
Etat de la machine, 20	1	-	Numéro d'outil actif
	2	-	Numéro d'outil suivant
	3	-	Axe d'outil actif 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Vitesse de rotation broche programmée
	5	-	Etat broche actif : -1=non défini, 0=M3 actif, 1=M4 active, 2=M5 après M3, 3=M5 après M4
	7	-	Gamme de broche
	8	-	Arrosage : 0=non 1=oui
	9	-	Avance active
	10	-	Indice de l'outil suivant
	11	-	Indice de l'outil actif
Données du canal, 25	1	-	Numéro de canal
Paramètre de cycle, 30	1	-	Distance d'approche du cycle d'usinage actif
	2	-	Profondeur perçage/fraisage du cycle d'usinage actif



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	3	-	Profondeur de passe du cycle d'usinage actif
	4	-	Avance plongée en profondeur du cycle d'usinage actif
	5	-	Premier côté du cycle poche rectangulaire
	6	-	Deuxième côté du cycle poche rectangulaire
	7	-	Premier côté du cycle rainurage
	8	-	Deuxième côté du cycle rainurage
	9	-	Rayon cycle de la Poche circulaire
	10	-	Avance fraisage du cycle d'usinage actif
	11	-	Sens de rotation du cycle d'usinage actif
	12	-	Temporisation du cycle d'usinage actif
	13	-	Pas de vis cycle 17, 18
	14	-	Surépaisseur de finition du cycle d'usinage actif
	15	-	Angle d'évidement du cycle d'usinage actif
	21	-	Angle de palpage
	22	-	Course de palpage
	23	-	Avance de palpage
Etat modal, 35	1	-	Cotation : 0 = absolue (G90) 1 = incrémentale (G91)
Données des tableaux SQL, 40	1	-	Code-résultat de la dernière instruction SQL
Données du tableau d'outils, 50	1	N°OUT.	Longueur d'outil
	2	N°OUT.	Rayon d'outil
	3	N°OUT.	Rayon d'outil R2
	4	N°OUT.	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	N°OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	N°OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	N°OUT.	Outil bloqué (0 ou 1)
	8	N°OUT.	Numéro de l'outil jumeau
	9	N°OUT.	Durée d'utilisation max.TIME1
	10	N°OUT.	Durée d'utilisation max. TIME2



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	11	N°OUT.	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	N°OUT.	Etat automate
	13	N°OUT.	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	N°OUT.	Angle de plongée max. ANGLE
	15	N°OUT.	TT : nombre de dents CUT
	16	N°OUT.	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	N°OUT.	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	N°OUT.	TT : sens de rotation DIRECT (0=positif/-1=négatif)
	19	N°OUT.	TT : décalage plan R-OFFS
	20	N°OUT.	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	N°OUT.	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	N°OUT.	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	23	N°OUT.	Valeur automate PLC
	24	N°OUT.	Décalage du palpeur dans l'axe principal CAL-OF1
	25	N°OUT.	Déport du palpeur dans l'axe secondaire CAL-OF2
	26	N°OUT.	Angle de broche lors de l'étalonnage CAL-ANG
	27	N°OUT.	Type d'outil pour tableau d'emplacements
	28	N°OUT.	Vitesse de rotation max. NMAX
Données du tableau d'emplacements, 51	1	N° emplace.	Numéro d'outil
	2	N° emplace.	Outil spécial : 0=non, 1=oui
	3	N° emplace.	Emplacement fixe : 0=non, 1=oui
	4	N° emplace.	Emplacement bloqué : 0= non, 1=oui
	5	N° emplace.	Etat automate
Numéro d'emplacement d'un outil dans le tableau d'outils, 52	1	N°OUT.	Numéro d'emplacement
	2	N°OUT.	Numéro du magasin d'outils
Valeurs programmées directement après TOOL CALL, 60	1	-	Numéro d'outil T



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	2	-	Axe d'outil actif 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Vitesse de broche S
	4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	-	TOOL CALL automatique 0 = oui, 1 = non
	7	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	8	-	Indice d'outil
	9	-	Avance active
Valeurs programmées directement après TOOL DEF, 61	1	-	Numéro d'outil T
	2	-	Longueur
	3	-	Rayon
	4	-	Indice
	5	-	Données d'outils programmées dans TOOL DEF 1 = oui, 0 = non
Correction d'outil active, 200	1	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur dans TOOL CALL	Rayon actif
	2	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur dans TOOL CALL	Longueur active
	3	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur dans TOOL CALL	Rayon d'arrondi R2
Transformations actives, 210	1	-	Rotation de base en mode Manuel
	2	-	Rotation programmée dans le cycle 10
	3	-	Axe réfléchi actif
			0 : image miroir inactive



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
			+1 : axe X réfléchi
			+2 : axe Y réfléchi
			+4 : axe Z réfléchi
			+64 : axe U réfléchi
			+128 : axe V réfléchi
			+256 : axe W réfléchi
			Combinaisons = somme des différents axes
	4	1	Facteur échelle actif axe X
	4	2	Facteur échelle actif axe Y
	4	3	Facteur échelle actif axe Z
	4	7	Facteur échelle actif axe U
	4	8	Facteur échelle actif axe V
	4	9	Facteur échelle actif axe W
	5	1	ROT. 3D axe A
	5	2	ROT. 3D axe B
	5	3	ROT. 3D axe C
	6	-	Inclinaison du plan d'usinage active/inact. (-1/0) dans un mode Exécution de programme
	7	-	Inclinaison du plan d'usinage active/inact. (-1/0) dans un mode Manuel
Décalage du point zéro actif, 220	2	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Zone de déplacement, 230	2	1 à 9	Fin de course logiciel négatif des axes 1 à 9



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	3	1 à 9	Fin de course logiciel positif des axes 1 à 9
	5	-	Fin de course logiciel activé ou désactivé : (0 = act., 1 = inact.)
Position nominale dans système REF, 240	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Position actuelle dans le système de coordonnées actif, 270	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Palpeur à commutation TS, 350	50	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	51	-	Longueur active
	52	1	Rayon actif de bille
		2	Rayon d'arrondi
	53	1	Décalage centre (axe principal)
		2	Décalage centre (axe secondaire)



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	54	-	Angle de l'orientation broche en degrés (décalage centre)
	55	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure
	56	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche
	57	1	Ligne dans le tableau des palpeurs
Palpeur d'outils TT	70	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	71	1	Centre axe principal (système REF)
		2	Centre axe secondaire (système REF)
		3	Centre axe d'outil (système REF)
	72	-	Rayon plateau
	75	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure avec broche à l'arrêt
		3	Avance de mesure avec broche en rotation
	76	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche pour mesure de longueur
		3	Distance d'approche pour mesure de rayon
	77	-	Vitesse de rotation broche
	78	-	Sens du palpage
Point de référence dans cycle palpeur, 360	1	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point de référence d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 sans correction de longueur mais avec correction de rayon du palpeur (système de coordonnées pièce)
	2	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point de référence d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées machine)
	3	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Résultat de la mesure des cycles palpeurs 0 et 1 sans correction de rayon et de longueur du palpeur



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	4	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point de référence d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées pièce)
	10	-	Orientation broche
Valeur du tableau de points zéro actif dans le système de coordonnées actif, 500	Ligne	Colonne	Lire les valeurs
Lire les données de l'outil actuel, 950	1	-	Longueur d'outil L
	2	-	Rayon d'outil R
	3	-	Rayon d'outil R2
	4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	-	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
	8	-	Numéro de l'outil jumeau RT
	9	-	Durée d'utilisation max. TIME1
	10	-	Durée d'utilisation max. TIME2
	11	-	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	-	Etat automate
	13	-	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	-	Angle de plongée max. ANGLE
	15	-	TT : nombre de dents CUT
	16	-	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	-	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	-	TT : sens de rotation DIRECT 0 = positif, -1 = négatif
	19	-	TT : décalage plan R-OFFS
	20	-	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	-	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	-	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	23	-	Valeur automate PLC
	24	-	Type d'outil TYPE 0 = fraise, 21 = palpeur
	27	-	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	32	-	angle de pointe
	34	-	Lift off
Cycles palpeurs, 990	1	-	Comportement d'approche : 0 = comportement standard 1 = rayon actif, distance d'approche zéro
	2	-	0 = surveillance palpeur désactivée 1 = surveillance palpeur activée
Etat d'exécution, 992	10	-	Amorce de séquence active 1 = oui, 0 = non
	11	-	Etape de recherche
	14	-	Numéro de la dernière erreur FN14
	16	-	Exécution réelle active 1 = exécution, 2 = simulation

Exemple : affecter à Q25 la valeur du facteur échelle actif de l'axe Z

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC : transmission de valeurs à l'automate

La fonction **FN 19: PLC** permet de transmettre à l'automate PLC jusqu'à deux valeurs numériques ou paramètres Q.

Résolution et unité de mesure : 0,1 µm ou 0,0001°

Exemple : transmettre à l'automate la valeur numérique 10 (correspondant à 1µm ou 0,001°)

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```



FN 20: WAIT FOR : synchronisation CN et automate PLC



Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine!

Avec la fonction **FN 20: WAIT FOR**, vous pouvez exécuter une synchronisation entre la CN et l'automate PLC pendant le déroulement du programme. La CN arrête l'usinage jusqu'à ce que soit réalisée la condition programmée dans la séquence FN20. Pour cela, la TNC peut contrôler les opérandes automate PLC suivants :

Opérande automate PLC	Description succincte	Plage d'adresses
Marqueur	M	0 à 4999
Entrée	I	0 à 31, 128 à 152 64 à 126 (1ère PL 401 B) 192 à 254 (2ème PL 401 B)
Sortie	O	0 à 30 32 à 62 (1ère PL 401 B) 64 à 94 (2ème PL 401 B)
Compteur	C	48 à 79
Timer	T	0 à 95
Octets	B	0 à 4095
Mot	W	0 à 2047
Double mot	D	2048 à 4095

La TNC 620 possède une interface étendue pour la communication entre l'automate PLC et la CN. Il s'agit là d'une nouvelle interface symbolique API (**Ap**lication **P**rogrammer **I**nterface). Parallèlement, l'interface habituelle automate PLC /CN existe toujours et peut être utilisée au choix. Le constructeur de la machine définit le choix d'utiliser l'ancienne ou la nouvelle interface API TNC. Introduisez le nom de l'opérande symbolique sous forme de chaîne de caractères pour obtenir l'état défini de celui-ci.



Les conditions suivantes sont autorisées dans la séquence FN20 :

Condition	Description succincte
Egal à	==
inférieur à	<
supérieur à	>
inférieur ou égal à	<=
supérieur ou égal à	>=

Pour cela, on dispose de la fonction **FN20: WAIT FOR SYNC. WAIT FOR SYNC** doit toujours être utilisée, quand p.ex. vous importez des données-système avec **FN18** qui nécessitent d'être synchronisées en temps réel. La TNC stoppe alors le calcul anticipé et n'exécute la séquence CN suivante que quand le programme CN a réellement atteint cette séquence.

Exemple : suspendre le déroulement du programme jusqu'à ce que l'automate PLC initialise à 1 le marqueur 4095

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Exemple : suspendre le déroulement du programme jusqu'à ce que l'automate PLC initialise à 1 l'opérande symbolique

```
32 FN20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Exemple : suspendre le calcul anticipé interne, lire la position actuelle de l'axe X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN29: PLC : transmission de valeurs à l'automate PLC

La fonction FN 29 : PLC permet de transmettre à l'automate PLC jusqu'à huit valeurs numériques ou paramètres Q.

Résolution et unité de mesure : 0,1 µm ou 0,0001°

Exemple : transmettre à l'automate la valeur numérique 10 (correspondant à 1µm ou 0,001°)

```
56 FN29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```



FN37: EXPORT

Vous utilisez la fonction FN37: EXPORT si vous désirez créer vos propres cycles et les intégrer dans la TNC. Dans les cycles, les paramètres Q 0-99 ont uniquement un effet local. Cela signifie que les paramètres Q n'agissent que dans le programme où ils ont été définis. A l'aide de la fonction FN 37: EXPORT, vous pouvez exporter les paramètres Q à effet local vers un autre programme (qui appelle).

Exemple : exporter le paramètre local Q25

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Exemple : exporter les paramètres locaux Q25 à Q30

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```



La TNC exporte la valeur qui est celle du paramètre juste au moment de l'instruction EXPORT.

Le paramètre n'est exporté que vers le programme qui appelle immédiatement.

8.9 Accès aux tableaux avec instructions SQL

Introduction

Sur la TNC, vous programmez les accès aux tableaux à l'aide de instructions SQL dans le cadre d'une **transaction**. Une transaction comporte plusieurs instructions SQL qui assurent un traitement rigoureux des entrées de tableaux.



Les tableaux sont configurés par le constructeur de la machine. Celui-ci définit les noms et désignations dont les instructions SQL ont besoin en tant que paramètres.

Expressions utilisées ci-après :

- **Tableau** : un tableau comporte x colonnes et y lignes. Il est enregistré sous forme de fichier dans le gestionnaire de fichiers de la TNC et son adressage est réalisé avec le chemin d'accès et le nom du fichier (=nom du tableau). En alternative à l'adressage avec le chemin d'accès et le nom du fichier, on peut utiliser des synonymes.
- **Colonnes** : le nombre et la désignation des colonnes sont définis lors de la configuration du tableau. Dans certaines instructions SQL, la désignation des colonnes est utilisée pour l'adressage.
- **Lignes** : le nombre de lignes est variable. Vous pouvez ajouter de nouvelles lignes. Une numérotation des lignes n'existe pas. Mais vous pouvez choisir (sélectionnez) des lignes en fonction du contenu des cellules. Vous ne pouvez effacer des lignes que dans l'éditeur de tableaux – mais pas avec le programme CN.
- **Cellule** : intersection colonne/ligne.
- **Entrée de tableau** : contenu d'une cellule
- **Result set** : pendant une transaction, les lignes et colonnes marquées sont gérées dans le Result set. Considérez le Result set comme une mémoire-tampon accueillant temporairement la quantité de lignes et colonnes marquées. (de l'anglais result set = quantité résultante).
- **Synonyme** : ce terme désigne un nom donné à un tableau et utilisé à la place du chemin d'accès + nom de fichier. Les synonymes sont définis par le constructeur de la machine dans les données de configuration.



Une transaction

Une transaction comporte les actions suivantes :

- Adressage du tableau (fichier), sélection des lignes et transfert vers le Result set.
- Lire les lignes à partir du Result set, les modifier et/ou ajouter de nouvelles lignes.
- Fermer la transaction. Lors des modifications/compléments de données, les lignes sont prélevées dans le Result set pour être transférées dans le tableau (fichier).

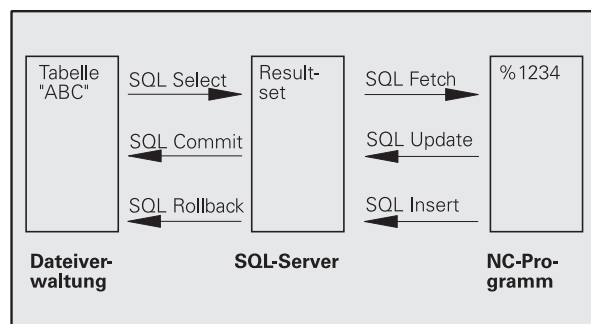
D'autres actions sont toutefois nécessaires pour que les entrées du tableau puissent être traitées dans le programme CN et pour éviter en parallèle une modification de lignes de tableau identiques. Il en résulte donc le **processus de transaction** suivant :

- 1 Pour chaque colonne qui doit être traitée, on définit un paramètre Q. Le paramètre Q est affecté à la colonne – Il y est „lié” (**SQL BIND...**).
- 2 Adressage du tableau (fichier), sélection des lignes et transfert vers le Result set. Par ailleurs, vous définissez les colonnes qui doivent être prises en compte dans le Result set (**SQL SELECT...**).

Vous pouvez verrouiller les lignes sélectionnées. Si par la suite d'autres processus peuvent accéder à la lecture de ces lignes, ils ne peuvent toutefois pas modifier les entrées de tableau. Verrouillez toujours les lignes sélectionnées lorsque vous voulez effectuer des modifications (**SQL SELECT ... POUR MISE À JOUR**).

- 3 Lire les lignes à partir du Result set, les modifier et/ou ajouter de nouvelles lignes :
 - Prise en compte d'une ligne du Result set dans les paramètres Q de votre programme CN (**SQL FETCH...**)
 - Préparation de modifications dans les paramètres Q et transfert dans une ligne du Result set (**SQL UPDATE...**)
 - Préparation d'une nouvelle ligne de tableau dans les paramètres Q et transmission comme nouvelle ligne dans le Result set (**SQL INSERT...**)
- 4 Fermer la transaction.
 - Des entrées de tableau ont été modifiées/complétées : les données sont prélevées dans le Result set pour être transférées dans le tableau (fichier). Elles sont maintenant mémorisées dans le fichier. D'éventuels verrouillages sont annulés, le Result set est activé (**SQL COMMIT...**).
 - Des entrées de tableau n'ont **pas** été modifiées/complétées (accès seulement à la lecture) : d'éventuels verrouillages sont annulés, le Result set est activé (**SQL ROLLBACK... SANS INDICE**).

Vous pouvez traiter en parallèle plusieurs transactions.



Vous devez fermer impérativement une transaction qui a été commencée – y compris si vous n'utilisez que l'accès à la lecture. Ceci constitue le seul moyen de garantir que les modifications/données complétées ne soient pas perdues, que les verrouillages seront bien annulés et que le Result set sera activé.

Result set

Les lignes sélectionnées à l'intérieur du result set sont numérotées en débutant par 0 et de manière croissante. La numérotation est désignée par le terme **indice**. Pour les accès à la lecture et à l'écriture, l'indice est indiqué, permettant ainsi d'accéder directement à une ligne du Result set.

Il est souvent pratique de classer les lignes à l'intérieur du Result set. Pour cela, on définit une colonne du tableau contenant le critère du tri. On choisit par ailleurs une suite chronologique ascendante ou descendante (**SQL SELECT ... ORDRE BY ...**).

L'adressage de la ligne sélectionnée et prise en compte dans le Result set s'effectue avec le **HANDLE**. Toutes les instructions SQL suivantes utilisent le handle en tant que référence à cette quantité de lignes et colonnes sélectionnées.

Lors de la fermeture d'une transaction, le handle est à nouveau déverrouillé (**SQL COMMIT...** ou **SQL ROLLBACK...**). Il n'est plus valable.

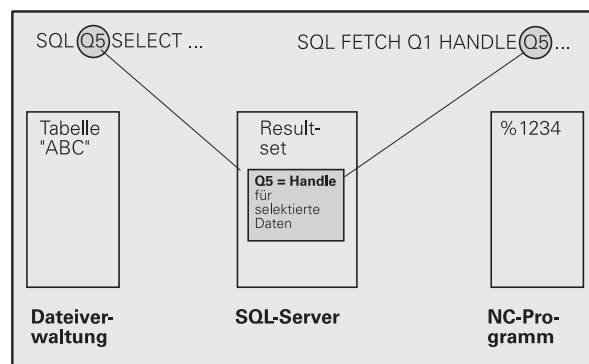
Vous pouvez traiter simultanément plusieurs result sets. Le serveur SQL attribue un nouveau handle à chaque instruction Select.

Lier les paramètres Q aux colonnes

Le programme CN n'a pas d'accès direct aux entrées de tableau dans le Result set. Les données doivent être transférées dans les paramètres Q. A l'inverse, les données sont tout d'abord préparées dans les paramètres Q, puis transférées vers le Result set.

Avec **SQL BIND ...**, vous définissez quelles colonnes du tableau doivent être reproduites dans quels paramètres Q. Les paramètres Q sont liés (affectés) aux colonnes. Les colonnes qui ne sont pas liées aux paramètres Q ne sont pas prises en compte lors d'opérations de lecture/d'écriture.

Si une nouvelle ligne de tableau est créée avec **SQL INSERT...**, les colonnes non liées aux paramètres Q reçoivent des valeurs par défaut.



Programmation d'instructions SQL



Vous ne pouvez programmer cette fonction que si vous avez préalablement introduit le code 555343.

Vous programmez les instructions SQL en mode de fonctionnement Programmation :



- Sélectionner les fonctions SQL : appuyer sur la softkey SQL
- Sélectionner l'instruction SQL par softkey (voir tableau récapitulatif) ou appuyer sur la softkey **SQL EXECUTE** et programmer l'instruction SQL

Tableau récapitulatif des softkeys

Fonction	Softkey
SQL EXECUTE Programmer l'instruction Select	
SQL BIND Lier (affecter) un paramètre Q à la colonne de tableau	
SQL FETCH Lire les lignes de tableau dans le Result set et les classer dans les paramètres Q	
SQL UPDATE Prélever les données dans les paramètres Q et les classer dans une ligne de tableau existante du Result set	
SQL INSERT Prélever les données dans les paramètres Q et les classer dans une nouvelle ligne de tableau du Result set	
SQL COMMIT Transférer des lignes de tableau du Result set vers le tableau et fermer la transaction.	
SQL ROLLBACK <ul style="list-style-type: none">■ INDICE non programmé : rejeter les modifications/données complétées précédentes et fermer la transaction.■ INDICE programmé : la ligne avec indice demeure dans le Result set – Toutes les autres lignes sont supprimées du Result set. La transaction ne sera pas fermée.	



SQL BIND

SQL BIND relie un paramètre Q à une colonne de tableau. Les instructions SQL Fetch, Update et Insert exploitent cette liaison (affectation) lors des transferts de données entre le Result set et le programme CN.

Une instruction SQL BIND sans nom de tableau et de colonne supprime la liaison. La liaison se termine au plus tard à la fin du programme CN ou du sous-programme.



- Vous pouvez programmer autant de liaisons que vous le souhaitez. Lors des opérations de lecture/d'écriture, seules sont prises en compte les colonnes qui ont été indiquées dans l'instruction Select.
- SQL BIND... doit être programmée **avant** les instructions Fetch, Update ou Insert. Vous pouvez programmer une instruction Select sans avoir programmé préalablement d'instructions Bind.
- Si vous indiquez dans l'instruction Select des colonnes pour lesquelles vous n'avez pas programmé de liaison, une erreur sera provoquée lors des opérations de lecture/d'écriture (interruption de programme).

SQL
BIND

- ▶ **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q qui sera lié (affecté) à la colonne de tableau.
- ▶ **Banque de données : nom de colonne** : introduisez le nom du tableau et la désignation des colonnes – séparation avec .
Nom de tableau : synonyme ou chemin d'accès et nom de fichier de ce tableau. Le synonyme est introduit directement – Le chemin d'accès et le nom du fichier sont indiqués entre guillemets simples.
Désignation de colonne : désignation de la colonne de tableau définie dans les données de configuration

Exemple : Lier un paramètre Q à la colonne de tableau

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"  
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"  
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"  
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Exemple : Annuler la liaison

```
91 SQL BIND Q881  
92 SQL BIND Q882  
93 SQL BIND Q883  
94 SQL BIND Q884
```



SQL SELECT

SQL SELECT sélectionne des lignes du tableau et les transfère vers le Result set.

Le serveur SQL classe les données ligne par ligne dans le Result set. Les lignes sont numérotées en commençant par 0, de manière continue. Ce numéro de ligne, l'**INDICE** est utilisé dans les instructions SQL Fetch et Update.

Dans l'option **SQL SELECT...WHERE...**, introduisez le critère de sélection. Ceci vous permet de limiter le nombre de lignes à transférer. Si vous n'utilisez pas cette option, toutes les lignes du tableau seront chargées.

Dans l'option **SQL SELECT...ORDRE BY...**, introduisez le critère de tri. Il comporte la désignation de colonne et le code de tri croissant/décroissant. Si vous n'utilisez pas cette option, les lignes seront mises en ordre aléatoire.

Avec l'option **SQL SELECT...FOR UPDATE**, vous verrouillez pour d'autres applications les lignes sélectionnées. D'autres applications peuvent lire ces lignes mais pas les modifier. Vous devez impérativement utiliser cette option si vous procédez à des modifications sur les entrées de tableau.

Result set vide : si le Result set ne comporte pas de lignes qui correspondent au critère de sélection, le serveur SQL restitue un handle valide mais pas d'entrées de tableau.

- **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q pour le handle. Le serveur SQL fournit le handle pour ce groupe lignes/colonnes sélectionné avec l'instruction Select en cours.
En cas d'erreur (si le marquage n'a pas pu être exécuté), le serveur SQL restitue 1.
La valeur 0 désigne un handle non valide.
- **Banque de données : texte de commande SQL** : avec les éléments suivants :
 - **SELECT** (code) :
Indicatif de l'instruction SQL, désignations des colonnes de tableau à transférer (plusieurs colonnes séparées par ,), (voir exemples). Les paramètres Q doivent être liés pour toutes les colonnes indiquées ici.
 - **FROM** Nom de tableau :
Synonyme ou chemin d'accès et nom de fichier de ce tableau. Le synonyme est introduit directement – Le chemin d'accès et le nom du tableau sont indiqués entre guillemets simples (voir exemples). Les paramètres Q doivent être liés pour toutes les colonnes indiquées ici.
 - En option :
WHERE Critères de sélection :
Un critère de sélection est constitué de la désignation de colonne, de la condition (voir tableau) et de la valeur comparative. Pour lier plusieurs critères de sélection, utilisez les opérateurs ET ou OU. Programmez la valeur comparative soit directement, soit dans un paramètre Q. Un paramètre Q commence par : et il est mis entre guillemets simples (voir exemple)
 - En option :
ORDER BY Désignation de colonne **ASC** pour tri croissant ou
ORDER BY Désignation de colonne **DESC** pour tri décroissant
Si vous ne programmez ni ASC ni DESC, le tri croissant est utilisé par défaut. La TNC classe les lignes sélectionnées dans la colonne indiquée
 - En option :
FOR UPDATE (code) :
Les lignes sélectionnées sont verrouillées contre l'accès à l'écriture d'autres applications

Exemple : Sélectionner toutes les lignes du tableau

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Exemple : Sélection des lignes du tableau avec l'option WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESU_NO<20"
```

Exemple : Sélection des lignes du tableau avec l'option WHERE et paramètre Q

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE" WHERE
MESU_NO=: 'Q11' "
```

Exemple : Nom de tableau défini par chemin d'accès et nom de fichier

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM 'V:\TABLE\TAB_EXAMPLE' WHERE
MESU_NO<20"
```



Condition	Programmation
égal à	= ==
différent de	!= <>
inférieur à	<
inférieur ou égal à	<=
supérieur à	>
supérieur ou égal à	>=
Combiner plusieurs conditions :	
ET logique	AND
OU logique	OR



SQL FETCH

SQL **FETCH** lit dans le Result set la ligne adressée avec l'**INDICE** et classe les entrées de tableau dans les paramètres Q liés (affectés). L'adressage du Result set s'effectue avec le **HANDLE**.

SQL **FETCH** tient compte de toutes les colonnes indiquées dans l'instruction Select.



- **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
0 : aucune erreur constatée
1 : erreur constatée (mauvais handle ou indice trop élevé)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **handle** d'identification du Result set (voir également **SQL SELECT**).
- **Banque de données : indice résultat SQL** : numéro de ligne à l'intérieur du Result set. Les entrées de tableau de cette ligne sont lues et transférées vers les paramètres Q liés. Si vous n'indiquez pas l'indice, la première ligne (n=0) sera lue.
Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

Exemple : Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"  
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"  
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"  
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"  
.  
.  
.  
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,  
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE"  
.  
.  
.  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Exemple : Le numéro de ligne est programmé directement

```
..  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```



SQL UPDATE

SQL UPDATE transfère les données préparées dans les paramètres Q vers la ligne adressée avec **INDICE** du Result set. La ligne présente dans le Result set est écrasée intégralement.

SQL UPDATE tient compte de toutes les colonnes indiquées dans l'instruction Select.



- **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
0 : aucune erreur constatée
1 : erreur constatée (mauvais handle, indice trop élevé, dépassement en plus/en moins de la plage de valeurs ou format de données incorrect)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **handle** d'identification du Result set (voir également **SQL SELECT**).
- **Banque de données : indice résultat SQL** : numéro de ligne à l'intérieur du Result set. Les entrées de tableau préparées dans les paramètres Q sont écrites sur cette ligne. Si vous n'indiquez pas l'indice, la première ligne (n=0) sera écrite.
Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

SQL INSERT

SQL INSERT génère une nouvelle ligne dans le Result set et transfère les données préparées dans les paramètres Q vers la nouvelle ligne.

SQL INSERT tient compte de toutes les colonnes qui ont été indiquées dans l'instruction Select – Les colonnes de tableau dont n'a pas tenu compte l'instruction Select reçoivent des valeurs par défaut.



- **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
0 : aucune erreur constatée
1 : erreur constatée (mauvais handle, dépassement en plus/en moins de la plage de valeurs ou format de données incorrect)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **handle** d'identification du Result set (voir également **SQL SELECT**).

Exemple : Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Exemple : Le numéro de ligne est programmé directement

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

Exemple : Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```



SQL COMMIT

SQL COMMIT transfère toutes les lignes présentes dans le Result set vers le tableau. Un verrouillage mis avec **SELCT...FOR UPDATE** est supprimé.

Le handle attribué lors de l'instruction **SQL SELECT** perd sa validité.

SQL
COMMIT

- **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
0 : aucune erreur constatée
1: erreur constatée (mauvais handle ou entrées identiques dans des colonnes qui réclament des entrées sans ambiguïté.)
- **Banque de données : réf. accès SQL**: Paramètre Q avec le **handle** d'identification du Result set (voir également **SQL SELECT**).

SQL ROLLBACK

L'exécution de l'instruction **SQL ROLLBACK** dépend de ce que l'**INDICE** ait été programmé ou non :

- **INDICE** non programmé : le Result set ne sera **pas** retranscrit vers le tableau (d'éventuelles modifications/données complétées seront perdues). La transaction est fermée – Le handle attribué lors de l'instruction **SQL SELECT** perd sa validité. Application classique : vous fermez une transaction avec accès exclusivement à la lecture.
- **INDICE** programmé : la ligne avec indice demeure – Toutes les autres lignes sont supprimées du Result set. La transaction ne sera **pas** fermée. Un verrouillage mis avec **SELCT...FOR UPDATE** reste mis pour la ligne avec indice – Il est supprimé pour toutes les autres lignes.

SQL
ROLLBACK

- **N° paramètre pour résultat** : paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
0 : aucune erreur constatée
1: erreur constatée (mauvais handle)
- **Banque de données : réf. accès SQL**: Paramètre Q avec le **handle** d'identification du Result set (voir également **SQL SELECT**).
- **Banque de données : indice résultat SQL** : ligne qui doit demeurer dans le Result set. Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

Exemple :

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

Exemple :

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESU_NO"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESU_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESU_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESU_NO,MESU_X,MESU_Y,
MESU_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```



8.10 Introduire directement une formule

Introduire une formule

A l'aide des softkeys, vous pouvez introduire directement dans le programme d'usinage des formules arithmétiques contenant plusieurs opérations de calcul.

Les fonctions mathématiques d'opérations relationnelles s'affichent lorsque vous appuyez sur la softkey FORMULE. La TNC affiche alors les softkeys suivantes sur plusieurs barres :

Fonction de liaison	Softkey
Addition Ex. Q10 = Q1 + Q5	<div>+</div>
Soustraction Ex. Q25 = Q7 - Q108	<div>-</div>
Multiplication Ex. Q12 = 5 * Q5	<div>*</div>
Division Ex. Q25 = Q1 / Q2	<div>/</div>
Parenthèse ouverte Ex. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	<div>(</div>
Parenthèse fermée Ex. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	<div>)</div>
Elévation d'une valeur au carré (de l'angl. square) Ex. Q15 = SQ 5	<div>SQ</div>
Extraire la racine carrée (de l'angl. square root) Ex. Q22 = SQRT 25	<div>SQRT</div>
Sinus d'un angle Ex. Q44 = SIN 45	<div>SIN</div>
Cosinus d'un angle Ex. Q45 = COS 45	<div>COS</div>
Tangente d'un angle Ex. Q46 = TAN 45	<div>TAN</div>
Arc-sinus Fonction inverse du sinus; définir l'angle issu du rapport de la perpendiculaire opposée à l'hypoténuse Ex. Q10 = ASIN 0,75	<div>ASIN</div>



Fonction de liaison	Softkey
Arc-cosinus Fonction inverse du cosinus; définir l'angle issu du rapport du côté adjacent à l'hypoténuse Ex. Q11 = ACOS Q40	ACOS
Arc-tangente Fonction inverse de la tangente; définir l'angle issu du rapport entre perpendiculaire opposée et côté adjacent Ex. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Elévation de valeurs à une puissance Ex. Q15 = 3^3	^
Constante PI (3,14159) Ex. Q15 = PI	PI
Calcul du logarithme naturel (LN) d'un nombre Base 2,7183 Ex. Q15 = LN Q11	LN
Calcul du logarithme décimal d'un nombre, base 10 Ex. Q33 = LOG Q22	LOG
Fonction exponentielle, 2,7183 puissance n Ex. Q1 = EXP Q12	EXP
Inversion de la valeur (multiplication par -1) Ex. Q2 = NEG Q1	NEG
Valeur entière Calcul d'un nombre entier Ex. Q3 = INT Q42	INT
Calcul de la valeur absolue d'un nombre Ex. Q4 = ABS Q22	ABS
Suppression d'emplacements avant la virgule Valeur décimale Ex. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Vérifier le signe d'un nombre Ex. Q12 = SGN Q50 Si valeur de consigne Q12 = 1, alors Q50 >= 0 Si valeur de consigne Q12 = -1, alors Q50 < 0	SGN
Valeur modulo (reste de division) Ex. Q12 = 400 % 360 Résultat : Q12 = 40	%



Règles régissant les calculs

Pour la programmation de formules mathématiques, les règles suivantes priment :

Multiplication et division avec addition et soustraction

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1ère étape : $5 * 3 = 15$

2ème étape : $2 * 10 = 20$

3ème étape : $15 + 20 = 35$

ou

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

1ère étape : élévation au carré de 10 = 100

2ème étape : 3 puissance 3 = 27

3ème étape : $100 - 27 = 73$



Règle de priorité


pour calculs entre parenthèses

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$


Exemple d'introduction



Calculer un angle avec la fonction arctan avec la perpendiculaire (Q12) et le côté adjacent (Q13) ; affecter le résultat à Q25 :



  Introduire la formule : appuyer sur la touche Q et sur la softkey FORMULE ou utilisez l'accès rapide :


 Appuyer sur la touche Q du clavier ASCII


N° PARAMÈTRE POUR RÉSULTAT ?


 **25** Introduire le numéro du paramètre



  Commuter à nouveau la barre de softkeys ; sélectionner la fonction arc-tangente

  Commuter à nouveau la barre de softkeys et ouvrir la parenthèse

 **12** Introduire le numéro de paramètre Q12

 Sélectionner la division

 **13** Introduire le numéro de paramètre Q13

  Fermer la parenthèse et clore l'introduction de la formule

Exemple de séquence CN

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

8.11 Paramètres string

Fonctions de traitement de strings

Vous pouvez utiliser le traitement de strings (de l'anglais string = chaîne de caractères) avec les paramètres **QS** pour créer des chaînes de caractères variables. Par exemple, vous pouvez restituer de telles chaînes de caractères avec la fonction **FN 16:F-PRINT**, pour créer des protocoles variables.

Vous pouvez affecter à un paramètre string une chaîne de caractères (lettres, chiffres, caractères spéciaux, caractères de contrôle et espaces) pouvant comporter jusqu'à 256 caractères. Vous pouvez également traiter ensuite les valeurs affectées ou lues et contrôler ces valeurs en utilisant les fonctions décrites ci-après. Comme pour la programmation des paramètres Q, vous disposez au total de 2000 paramètres QS (voir également „Principe et vue d'ensemble des fonctions" à la page 224).

Les fonctions de paramètres Q FORMULE STRING et FORMULE diffèrent au niveau du traitement des paramètres string.

Fonctions de la FORMULE STRING	Softkey	Page
Affecter les paramètres string	<div>STRING</div>	Page 275
Enchaîner des paramètres string		Page 275
Convertir une valeur numérique en un paramètre string	<div>TOCHAR</div>	Page 277
Copier une partie de string à partir d'un paramètre string	<div>SUBSTR</div>	Page 278

Fonctions string dans la fonction FORMULE	Softkey	Page
Convertir un paramètre string en une valeur numérique	<div>TONUMB</div>	Page 279
Vérifier un paramètre string	<div>INSTR</div>	Page 280
Déterminer la longueur d'un paramètre string	<div>STRLEN</div>	Page 281
Comparer la suite alphabétique	<div>STRCOMP</div>	Page 282



Si vous utilisez la fonction FORMULE STRING, le résultat d'une opération de calcul est toujours un string. Si vous utilisez la fonction FORMULE, le résultat d'une opération de calcul est toujours une valeur numérique.



Affecter les paramètres string

Avant d'utiliser des variables string, vous devez d'abord les initialiser. Pour cela, utilisez l'instruction **DECLARE STRING**.



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair



- Sélectionner les fonctions string



- Sélectionner la fonction **DECLARE STRING**

Exemple de séquence CN :

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PIÈCE"
```



Chaîner des paramètres string

Avec l'opérateur chaînage (paramètre string **II** paramètre string), vous pouvez assembler plusieurs paramètres string.



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair



- Sélectionner les fonctions string



- Sélectionner la fonction FORMULE STRING
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit enregistrer le string chaîné; valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel est enregistrée la **première** composante de string; valider avec la touche ENT: La TNC affiche le symbole de chaînage ||
- Valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel est enregistrée la **deuxième** composante de string; valider avec la touche ENT
- Répéter le processus jusqu'à ce que vous ayez sélectionné toutes les composantes de string à chaîner; fermer avec la touche END

Exemple : QS10 doit contenir tout le texte de QS12, QS13 et QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenu des paramètres :

- QS12: Pièce
- QS13: Infos :
- QS14: Pièce rebutée
- QS10: Infos pièce : Pièce rebutée

Convertir une valeur numérique en un paramètre string

Avec la fonction **TOCHAR**, la TNC convertit une valeur numérique en un paramètre string. Vous pouvez de cette manière chaîner des valeurs numériques avec des variables string.



FORMULE
STRING

TOCHAR

- ▶ Sélectionner les fonctions de paramètres Q
- ▶ Sélectionner la fonction FORMULE STRING
- ▶ Sélectionner la fonction de conversion d'une valeur numérique en un paramètre string
- ▶ Introduire le nombre ou bien le paramètre Q désiré que la TNC doit convertir; valider avec la touche ENT
- ▶ Si nécessaire, introduire le nombre de décimales après la virgule que la TNC doit également convertir; valider avec la touche ENT
- ▶ Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et quitter l'introduction avec la touche END

Exemple : convertir le paramètre Q50 en paramètre string QS11, utiliser 3 décimales

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```



Copier une partie de string à partir d'un paramètre string

La fonction **SUBSTR** vous permet de copier dans un paramètre string une partie souhaitée.



- ▶ Sélectionner les fonctions de paramètres Q
- ▶ Sélectionner la fonction FORMULE STRING
- ▶ Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit enregistrer la chaîne de caractères copiée; valider avec la touche ENT
- ▶ Sélectionner la fonction de sélection de la partie de string
- ▶ Introduire le numéro du paramètre QS à partir duquel vous désirez copier la partie de string; valider avec la touche ENT
- ▶ Introduire l'emplacement à partir duquel vous voulez copier la partie de string; valider avec la touche ENT
- ▶ Introduire le nombre de caractères que vous souhaitez copier; valider avec la touche ENT
- ▶ Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et quitter l'introduction avec la touche END



Veiller à ce que le premier caractère d'une chaîne de texte soit en interne à la position 0.

Exemple : dans le paramètre string QS10, on désire extraire une partie de string de quatre caractères (LEN4) à partir de la troisième position (BEG2).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Convertir un paramètre string en une valeur numérique

La fonction **TONUMB** sert à convertir un paramètre string en une valeur numérique. La valeur à convertir ne doit comporter que des représentations numériques.



Le paramètre QS à convertir ne doit contenir qu'une seule valeur numérique; sinon la TNC délivre un message d'erreur.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q

FORMULE

- Sélectionner la fonction FORMULE
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit enregistrer la valeur numérique; valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys

TONUMB

- Sélectionner la fonction de conversion d'un paramètre string en une valeur numérique
- Introduire le numéro du paramètre QS que la TNC doit convertir en valeur numérique; valider avec la touche ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et quitter l'introduction avec la touche END

Exemple : convertir le paramètre string QS11 en paramètre numérique Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```



Vérification d'un paramètre string

La fonction **INSTR** vous permet de vérifier si un paramètre string est contenu dans un autre paramètre string et aussi à quel endroit.



- ▶ Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- ▶ Sélectionner la fonction FORMULE



- ▶ Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit enregistrer l'emplacement où débute le texte à rechercher, valider avec la touche ENT



- ▶ Commuter la barre de softkeys

- ▶ Sélectionner la fonction de vérification d'un paramètre string

- ▶ Introduire le numéro du paramètre QS dans lequel est enregistré le texte à rechercher ; valider avec la touche ENT

- ▶ Introduire le numéro du paramètre QS que la TNC doit rechercher; valider avec la touche ENT

- ▶ Introduire le numéro de l'emplacement à partir duquel la TNC doit rechercher la partie de string ; valider avec la touche ENT

- ▶ Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et quitter l'introduction avec la touche END



Veiller à ce que le premier caractère d'une chaîne de texte soit en interne à la position 0.

Si la TNC ne trouve pas la composante de string recherchée, elle enregistre alors la longueur totale du string à rechercher dans le paramètre de résultat (le comptage débute à 1).

Si la composante de string recherchée est trouvée plusieurs fois, la TNC opte pour le premier emplacement où elle a trouvé la partie de string.

Exemple : rechercher QS10 avec le texte enregistré dans le paramètre QS13. Commencer la recherche à partir du troisième emplacement

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```



Déterminer la longueur d'un paramètre string

La fonction **STRLEN** calcule la longueur du texte enregistré dans un paramètre string sélectionnable.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE

- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit enregistrer la longueur de string calculée; valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys



- Sélectionner la fonction de calcul de la longueur de texte d'un paramètre string

- Introduire le numéro du paramètre QS dont la TNC doit calculer la longueur; valider avec la touche ENT

- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et quitter l'introduction avec la touche END

Exemple : calculer la longueur de QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Comparer la suite alphabétique

La fonction **STRCOMP** vous permet de comparer la suite alphabétique de paramètres string.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE



- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit enregistrer le résultat de la comparaison; valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys

- Sélectionner la fonction de comparaison de paramètres string

- Introduire le numéro du premier paramètre QS que la TNC doit utiliser pour la comparaison; valider avec la touche ENT

- Introduire le numéro du second paramètre QS que la TNC doit utiliser pour la comparaison; valider avec la touche ENT

- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et quitter l'introduction avec la touche END



La TNC fournit les résultats suivants :

- **0**: les paramètres QS comparés sont identiques
- **+1**: dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est situé **avant** le second paramètre QS
- **-1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est situé **après** le second paramètre QS

Exemple : comparer la suite alphabétique de QS12 et QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```



8.12 Paramètres Q réservés

La TNC affecte des valeurs aux paramètres Q100 à Q199. Aux paramètres Q sont affectés :

- des valeurs de l'automate PLC
- des informations concernant l'outil et la broche
- des informations sur l'état de fonctionnement
- les résultats de mesures réalisées avec les cycles palpeurs, etc.

La TNC affecte aux paramètres réservés Q108, Q114 et Q115 - Q117 les valeurs avec les unités correspondantes du programme en cours.



Vous ne devez pas utiliser comme paramètres de calcul dans les programmes CN les paramètres Q réservés (paramètres QS) situés entre **Q100** et **Q199** (**QS100** et **QS199**). sinon des effets indésirables pourraient se manifester.

Valeurs de l'automate : Q100 à Q107

La TNC utilise les paramètres Q100 à Q107 pour transférer des valeurs de l'automate PLC dans un programme CN.

Rayon d'outil actif : Q108

La valeur active du rayon d'outil est affectée au paramètre Q108. Q108 est composé de :

- Rayon d'outil R (tableau d'outils ou séquence **T00 DEF**)
- Valeur Delta DR du tableau d'outils
- Valeur Delta DR de la séquence **T00L CALL**



La TNC conserve en mémoire le rayon d'outil actif et ce, même après une coupure d'alimentation.

Axe d'outil : Q109

La valeur du paramètre Q109 dépend de l'axe d'outil en cours d'utilisation :

Axe d'outil	Val. paramètre
Aucun axe d'outil défini	Q109 = -1
Axe X	Q109 = 0
Axe Y	Q109 = 1
Axe Z	Q109 = 2
Axe U	Q109 = 6
Axe V	Q109 = 7
Axe W	Q109 = 8

Etat de la broche : Q110

La valeur du paramètre Q110 dépend de la dernière fonction M programmée pour la broche :

Fonction M	Val. paramètre
Aucune fonction broche définie	Q110 = -1
M3 : MARCHE broche sens horaire	Q110 = 0
M4 : MARCHE broche sens anti-horaire	Q110 = 1
M5 après M3	Q110 = 2
M5 après M4	Q110 = 3

Arrosage : Q111

Fonction M	Val. paramètre
M8 : MARCHE arrosage	Q111 = 1
M9 : ARRET arrosage	Q111 = 0

Facteur de recouvrement : Q112

La TNC affecte au paramètre Q112 le facteur de recouvrement pour le fraisage de poche (PM7430).

Unité de mesure dans le programme : Q113

Pour les imbrications avec PGM CALL, la valeur du paramètre Q113 dépend de l'unité de mesure utilisée dans le programme qui appelle en premier d'autres programmes.

Unité de mesure dans progr. principal	Val. paramètre
Système métrique (mm)	Q113 = 0
Système en pouces (inch)	Q113 = 1

Longueur d'outil : Q114

La valeur effective de la longueur d'outil est affectée au paramètre Q114.



La TNC conserve en mémoire la longueur d'outil active et ce, même après une coupure d'alimentation.

Coordonnées issues du palpage en cours d'exécution du programme

Après une mesure programmée réalisée au moyen du palpeur 3D, les paramètres Q115 à Q119 contiennent les coordonnées de la position de la broche au point de palpage. Les coordonnées se réfèrent au point de référence actif en mode de fonctionnement Manuel.

La longueur de la tige de palpage et le rayon de la bille ne sont pas pris en compte pour ces coordonnées.

Axe de coordonnées	Val. paramètre
Axe X	Q115
Axe Y	Q116
Axe Z	Q117
IVème axe dépend de la machine	Q118
Vème axe dépend de la machine	Q119



Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique avec le TT 130

Ecart valeur nominale/effective	Val. paramètre
Longueur d'outil	Q115
Rayon d'outil	Q116

Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC

Coordonnées	Val. paramètre
Axe A	Q120
Axe B	Q121
Axe C	Q122



Résultats de la mesure avec cycles palpeurs (voir également Manuel d'utilisation des cycles palpeurs)

Valeurs effectives mesurées	Val. paramètre
Pente d'une droite	Q150
Centre dans l'axe principal	Q151
Centre dans l'axe secondaire	Q152
Diamètre	Q153
Longueur poche	Q154
Largeur poche	Q155
Longueur de l'axe sélectionné dans le cycle	Q156
Position de l'axe médian	Q157
Angle de l'axe A	Q158
Angle de l'axe B	Q159
Coordonnée de l'axe sélectionné dans le cycle	Q160

Ecart calculé	Val. paramètre
Centre dans l'axe principal	Q161
Centre dans l'axe secondaire	Q162
Diamètre	Q163
Longueur poche	Q164
Largeur poche	Q165
Longueur mesurée	Q166
Position de l'axe médian	Q167

Angle dans l'espace calculé	Val. paramètre
Rotation autour de l'axe A	Q170
Rotation autour de l'axe B	Q171
Rotation autour de l'axe C	Q172



Etat de la pièce	Val. paramètre
Bon	Q180
Reprise d'usinage	Q181
Pièce à rebuter	Q182

Ecart mesuré avec le cycle 440	Val. paramètre
Axe X	Q185
Axe Y	Q186
Axe Z	Q187
Marqueurs pour cycles	Q188

Etalonnage d'outil avec laser BLUM	Val. paramètre
réservé	Q190
réservé	Q191
réservé	Q192
réservé	Q193

Réservé pour utilisation interne	Val. paramètre
Marqueurs pour cycles	Q195
Marqueurs pour cycles	Q196
Marqueurs pour cycles (figures d'usinage)	Q197
Numéro du dernier cycle de mesure activé	Q198

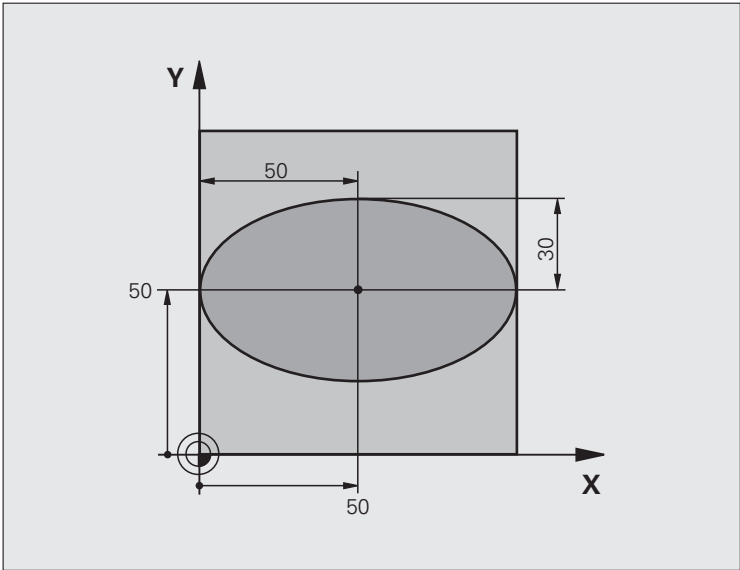
Etat étalonnage d'outil avec TT	Val. paramètre
Outil dans la tolérance	Q199 = 0.0
Outil usé (LTOL/RTOL dépassée)	Q199 = 1.0
Outil cassé (LBREAK/RBREAK dépassée)	Q199 = 2.0

8.13 Exemples de programmation

Exemple : Ellipse

Déroulement du programme

- Le contour de l'ellipse est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q7). Plus de pas de calcul sont définis et plus le contour sera lisse
- Définissez le sens du fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
Sens d'usinage horaire :
Angle initial > angle final
Sens d'usinage anti-horaire :
Angle initial < angle final
- Le rayon d'outil n'est pas pris en compte



0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q3 = +50	Demi-axe X
4 FN 0: Q4 = +30	Demi-axe Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angle initial dans le plan
6 FN 0: Q6 = +360	Angle final dans le plan
7 FN 0: Q7 = +40	Nombre de pas de calcul
8 FN 0: Q8 = +0	Position angulaire de l'ellipse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondeur de fraisage
10 FN 0: Q10 = +100	Avance de plongée
11 FN 0: Q11 = +350	Avance de fraisage
12 FN 0: Q12 = +2	Distance d'approche pour le prépositionnement
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel de l'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage



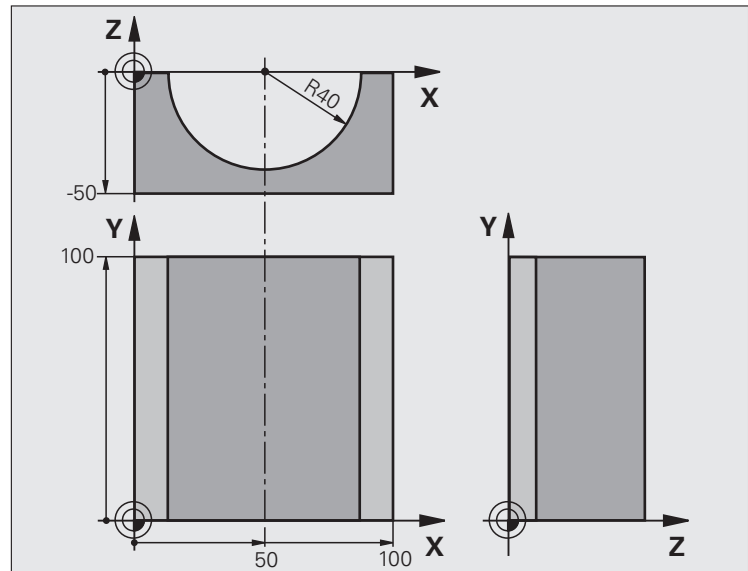
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
20 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décaler le point zéro au centre de l'ellipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position angulaire dans le plan
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Calculer l'incrément angulaire
26 Q36 = Q5	Copier l'angle initial
27 Q37 = 0	Initialiser le compteur
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Calculer la coordonnée X du point initial
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calculer la coordonnée Y du point initial
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Aborder le point initial dans le plan
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Prépositionnement à la distance d'approche dans l'axe de broche
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Aller à la profondeur d'usinage
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Actualiser l'angle
35 Q37 = Q37 + 1	Actualiser le compteur de pas
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Calculer la coordonnée X effective
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calculer la coordonnée Y effective
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Aborder le point suivant
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Demande si travail non encore terminé, si oui, saut au LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Annuler le décalage du point zéro
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Aller à la distance d'approche
46 LBL 0	Fin du sous-programme
47 END PGM ELLIPSE MM	



Exemple : cylindre concave avec fraise à bout hémisphérique

Déroulement du programme

- Le programme fonctionne avec une fraise à bout hémisphérique, la longueur d'outil se réfère au centre de l'outil
- Le contour du cylindre est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q13). Plus de passes sont programmées et plus le contour sera lisse.
- Le cylindre est fraisé en coupes longitudinales (dans ce cas : parallèles à l'axe Y)
- Définissez le sens du fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans l'espace :
Sens d'usinage horaire :
Angle initial > angle final
Sens d'usinage anti-horaire :
Angle initial < angle final
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



0 BEGIN PGM CYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +0	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centre de l'axe Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rayon du cylindre
7 FN 0: Q7 = +100	Longueur du cylindre
8 FN 0: Q8 = +0	Position angulaire dans le plan X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur du rayon du cylindre
10 FN 0: Q11 = +250	Avance plongée en profondeur
11 FN 0: Q12 = +400	Avance de fraisage
12 FN 0: Q13 = +90	Nombre de passes
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel de l'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
19 CALL LBL 10	Appeler l'usinage

8.13 Exemples de programmation

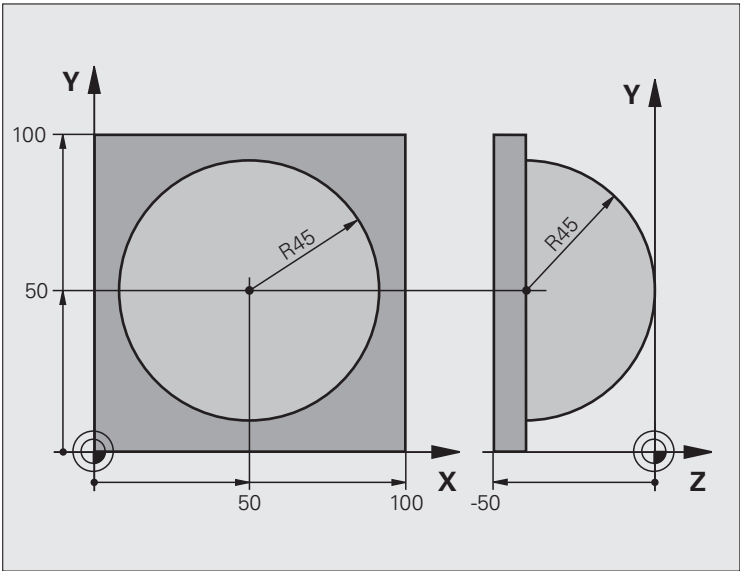
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
21 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcul du rayon polaire en tenant compte de l'outil et de la surépaisseur
23 FN 0: Q20 = +1	Initialiser le compteur
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Calculer l'incrément angulaire
26 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décaler le point zéro au centre du cylindre (axe X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position angulaire dans le plan
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Prépositionnement dans le plan, au centre du cylindre
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Prépositionnement dans l'axe de broche
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Initialiser le pôle dans le plan Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder position initiale du cylindre, avec plongée oblique dans la matière
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Passe longitudinale dans le sens Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle dans l'espace
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Demande si travail terminé, si oui, saut à la fin
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder l'„arc“ pour exécuter la passe longitudinale suivante
42 L Y+0 R0 FQ12	Passe longitudinale dans le sens Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle dans l'espace
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Demande si travail non encore terminé, si oui, saut au LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Annuler le décalage du point zéro
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fin du sous-programme
54 END PGM CYLIN	



Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles

Déroulement du programme

- Ce programme ne fonctionne qu'avec une fraise deux tailles
- Le contour de la sphère est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q14, plan Z/X). Plus l'incrément angulaire est petit et plus le contour sera lisse
- Définissez le nombre de passes sur le contour avec l'incrément angulaire dans le plan (avec Q18)
- La sphère est usinée par passes de bas en haut
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



0 BEGIN PGM SPHÈRE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Incrément angulaire dans l'espace
6 FN 0: Q6 = +45	Rayon de la sphère
7 FN 0: Q8 = +0	Position de l'angle initial dans le plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Position de l'angle final dans le plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour l'ébauche
10 FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur du rayon de la sphère pour l'ébauche
11 FN 0: Q11 = +2	Distance d'approche pour prépositionnement dans l'axe de broche
12 FN 0: Q12 = +350	Avance de fraisage
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel de l'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil



8.13 Exemples de programmation

17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
19 FN 0: Q18 = +5	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour la finition
20 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calculer coordonnée Z pour le prépositionnement
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Corriger le rayon de la sphère pour le prépositionnement
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copier la position angulaire dans le plan
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Prendre en compte la surépaisseur pour le rayon de la sphère
28 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décaler le point zéro au centre de la sphère
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position angulaire dans le plan
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Prépositionnement dans l'axe de broche
35 CC X+0 Y+0	Initialiser le pôle dans le plan X/Y pour le prépositionnement
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Prépositionnement dans le plan
37 CC Z+0 X+Q108	Initialiser le pôle dans le plan Z/X, avec décalage du rayon d'outil
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Se déplacer à la profondeur



39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Aborder l'„arc“ vers le haut
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Actualiser l'angle dans l'espace
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Demande si un arc est terminé, si non, saut au LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Aborder l'angle final dans l'espace
44 L Z+Q23 R0 F1000	Dégager l'outil dans l'axe de broche
45 L X+Q26 R0 FMAX	Prépositionnement pour l'arc suivant
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Actualiser la position angulaire dans le plan
47 FN 0: Q24 = +Q4	Annuler l'angle dans l'espace
48 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Activer nouvelle position angulaire
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Demande si travail non encore terminé, si oui, saut au LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Annuler le décalage du point zéro
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fin du sous-programme
59 END PGM SPHÈRE MM	







9

**Programmation :
fonctions auxiliaires**



9.1 Introduire les fonctions M et STOP

Principes de base

Grâce aux fonctions auxiliaires de la TNC – appelées également fonctions M – vous commandez :

- le déroulement du programme, p. ex. une interruption de l'exécution
- des fonctions de la machine, par exemple, l'activation et la désactivation de la rotation broche et de l'arrosage
- le comportement de contournage de l'outil



Le constructeur de la machine peut valider des fonctions auxiliaires non décrites dans ce Manuel. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez introduire jusqu'à deux fonctions auxiliaires M à la fin d'une séquence de positionnement ou bien dans une séquence à part. La TNC affiche alors le dialogue : **Fonction auxiliaire M ?**

Dans le dialogue, vous n'indiquez habituellement que le numéro de la fonction auxiliaire. Pour certaines d'entre elles, le dialogue continue afin que vous puissiez introduire les paramètres supplémentaires de cette fonction.

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, introduisez les fonctions auxiliaires avec la softkey M.



Certaines fonctions auxiliaires sont actives en début d'une séquence de positionnement, d'autres à la fin et ce, indépendamment de la position où elles se trouvent dans la séquence CN concernée.

Les fonctions auxiliaires agissent à partir de la séquence où elles sont appelées.

Certaines fonctions auxiliaires ne sont actives que dans la séquence où elles sont programmées. Si la fonction auxiliaire est modale, vous devez l'annuler à nouveau dans une séquence suivante en utilisant une fonction M séparée, sinon elle s'annule automatiquement à la fin du programme.

Introduire une fonction auxiliaire dans la séquence STOP

Une séquence STOP programmée interrompt l'exécution ou le test du programme, par exemple, pour vérifier l'outil. Vous pouvez programmer une fonction auxiliaire M dans une séquence STOP :



- ▶ Programmer un arrêt : appuyer sur la touche STOP
- ▶ Introduire la fonction auxiliaire M

Exemple de séquences CN

87 STOP M6

9.2 Fonctions auxiliaires pour contrôler l'exécution du programme, la broche et l'arrosage

Vue d'ensemble

M	Effet	Action dans la séquence	au début	à la fin
M0	ARRET programme ARRET broche ARRET arrosage			■
M1	ARRET optionnel ARRET broche ARRET arrosage			■
M2	ARRET programme ARRET broche ARRET arrosage Retour à la séquence 1 Effacement de l'affichage d'état (dépend du paramètre-machine c1earMode)			■
M3	MARCHE broche sens horaire		■	
M4	MARCHE broche sens anti-horaire		■	
M5	ARRET broche			■
M6	Changement d'outil ARRET broche ARRET programme			■
M8	MARCHE arrosage		■	
M9	ARRET arrosage			■
M13	MARCHE broche sens horaire MARCHE arrosage		■	
M14	MARCHE broche sens anti-horaire MARCHE arrosage		■	
M30	comme M2			■



9.3 Fonctions auxiliaires pour données de coordonnées

Programmer les coordonnées machine : M91/M92

Point zéro règle

Sur la règle de mesure, une marque de référence définit la position du point zéro de la règle.

Point zéro machine

Vous avez besoin du point zéro machine pour

- activer les limitations de la zone de déplacement (commutateurs de fin de course logiciel)
- aborder les positions machine (position de changement d'outil, par exemple)
- initialiser un point de référence pièce

Pour chaque axe, le constructeur de la machine introduit dans un paramètre-machine la distance entre le point zéro machine et le point zéro règle.

Comportement standard

Les coordonnées se réfèrent au point zéro pièce, voir „Initialisation du point de référence sans palpeur 3D”, page 372.

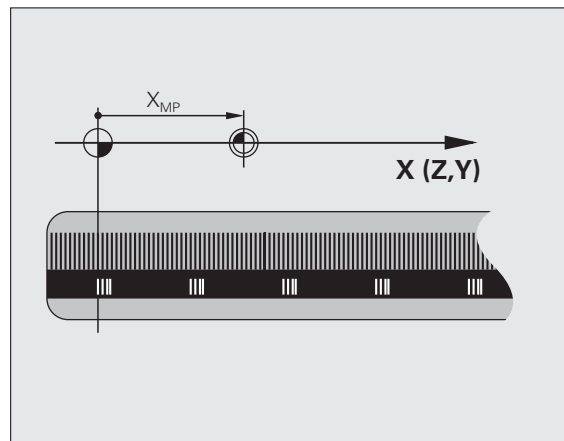
Comportement avec M91 – Point zéro machine

Dans les séquences de positionnement, si les coordonnées doivent se référer au point zéro machine, introduisez alors M91 dans ces séquences.



Si vous programmez des coordonnées incrémentales dans une séquence M91, celles-ci se réfèrent à la dernière position M91 programmée. Si aucune position M91 n'a été programmée dans le programme CN actif, les coordonnées se réfèrent alors à la position d'outil actuelle.

La TNC affiche les valeurs de coordonnées se référant au point zéro machine. Dans l'affichage d'état, commutez l'affichage des coordonnées sur REF, voir „Affichages d'état”, page 65.



Comportement avec M92 – Point de référence machine



En plus du point zéro machine, le constructeur de la machine peut définir une autre position machine fixe (par rapport au zéro machine).

Le constructeur de la machine définit pour chaque axe la distance entre le point de référence machine et le point zéro machine (voir manuel de la machine).

Si les coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point de référence machine, introduisez alors M92 dans ces séquences.



La TNC exécute également les corrections de rayon avec M91 et M92. Toutefois, dans ce cas, la longueur d'outil n'est **pas** prise en compte.

Effet

M91 et M92 ne sont actives que dans les séquences de programme où elles sont programmées.

M91 et M92 sont actives en début de séquence.

Point de référence pièce

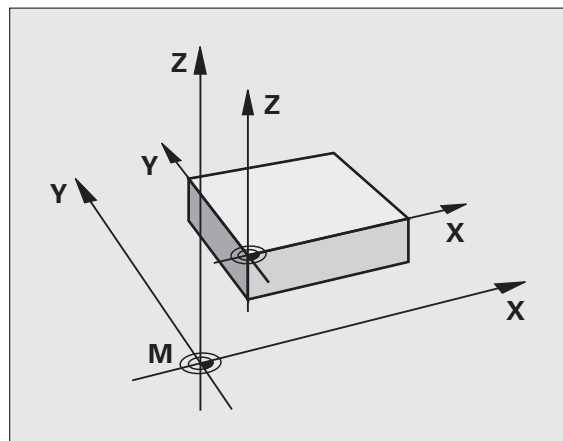
Si les coordonnées doivent toujours se référer au point zéro machine, il est possible de bloquer l'initialisation du point de référence pour un ou plusieurs axes.

Si l'initialisation du point de référence est bloquée pour tous les axes, la TNC n'affiche plus la softkey INITIAL. POINT DE REFERENCE en mode Manuel.

La figure montre les systèmes de coordonnées avec le point zéro machine et le point zéro pièce.

M91/M92 en mode Test de programme

Si vous souhaitez également simuler graphiquement des déplacements M91/M92, vous devez activer la surveillance de la zone de travail et faire afficher la pièce brute se référant au point de référence initialisé, voir „Représenter le brut dans la zone d'usinage (Option software Advanced graphic features)”, page 415.



Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130

Comportement standard avec plan d'usinage incliné

Les coordonnées des séquences de positionnement se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Comportement avec M130

Lorsque le plan d'usinage incliné est actif, les coordonnées des séquences linéaires se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

La TNC positionne alors l'outil (incliné) à la coordonnée programmée du système non incliné.



Attention, risque de collision!

Les séquences suivantes de positionnement ou cycles d'usinage sont à nouveau exécutés dans le système de coordonnées incliné ; ceci peut occasionner des problèmes pour les cycles d'usinage avec un pré-positionnement absolu.

La fonction M130 n'est autorisée que si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Effet

M130 est non modale dans les séquences linéaires sans correction du rayon d'outil.

9.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage

Usinage de petits éléments de contour: M97

Comportement standard

Dans un angle externe, la TNC insère un cercle de transition. En présence de très petits éléments, l'outil risquerait alors d'endommager le contour.

Dans ce cas là, la TNC interrompt l'exécution du programme et délivre le message d'erreur „Rayon d'outil trop grand”.

Comportement avec M97

La TNC définit un point d'intersection des éléments du contour – comme avec les angles rentrants– et déplace l'outil à ce point.

Programmez M97 dans la séquence de déplacement au point de l'angle.



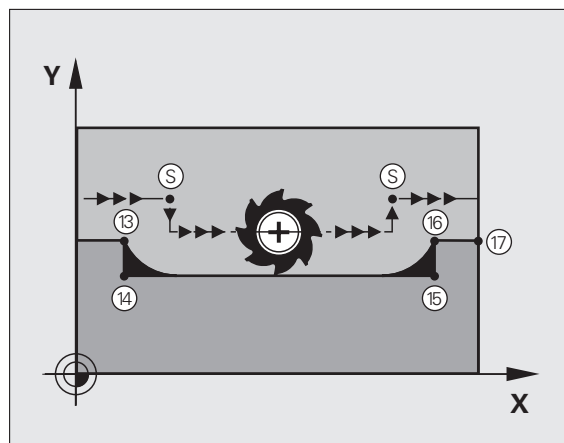
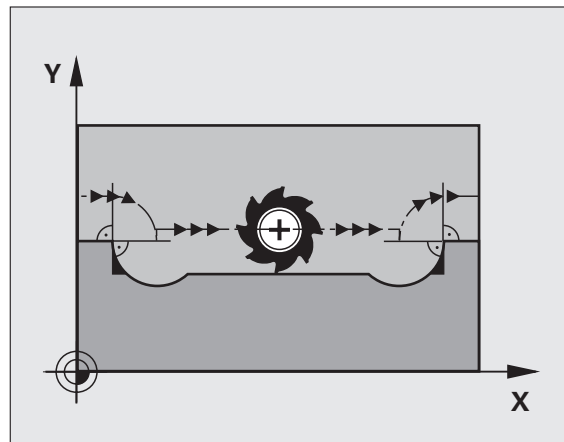
Au lieu de **M97**, nous vous conseillons d'utiliser la fonction plus performante **M120 LA** (voir „Anticipation de contour avec correction de rayon d'outil (LOOK AHEAD): M120 (Option de logiciel Miscellaneous functions)” à la page 308)!

Effet

M97 n'est active que dans la séquence où elle a été programmée.



L'angle du contour sera usiné de manière incomplète avec M97. Vous devez éventuellement effectuer un autre usinage à l'aide d'un outil plus petit.



Exemple de séquences CN

5 T00L DEF L ... R+20	Grand rayon d'outil
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Aborder point 13 du contour
14 L IY-0.5 ... R... F...	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
15 L IX+100 ...	Aborder point 15 du contour
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Usiner les petits éléments de contour 15 et 16
17 L X... Y...	Aborder point 17 du contour



Usinage intégral d'angles de contour ouverts : M98

Comportement standard

Dans les angles rentrants, la TNC calcule le point d'intersection des trajectoires de la fraise et déplace l'outil à partir de ce point, dans la nouvelle direction.

Lorsque le contour est ouvert aux angles, l'usinage est alors incomplet :

Comportement avec M98

Avec la fonction auxiliaire M98, la TNC déplace l'outil jusqu'à ce que chaque point du contour soit réellement usiné :

Effet

M98 n'est active que dans les séquences de programme où elle a été programmée.

M98 est active en fin de séquence.

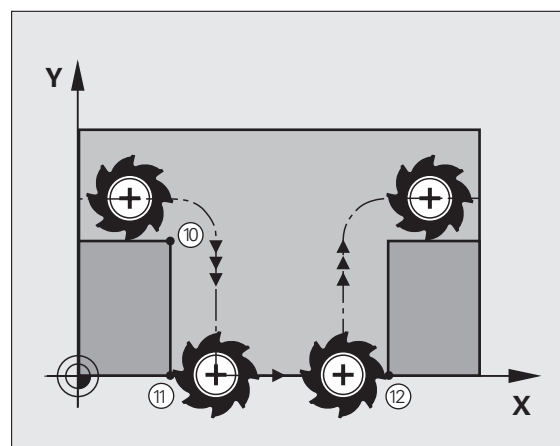
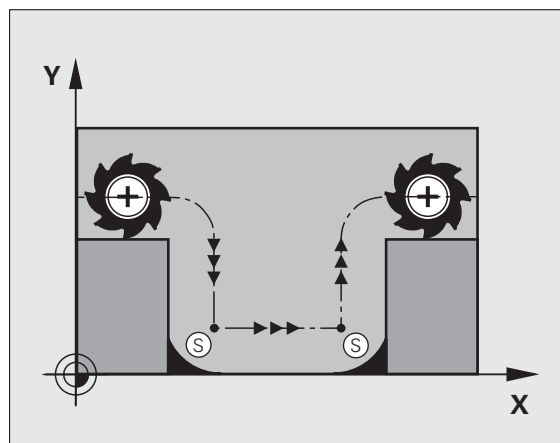
Exemple de séquences CN

Aborder les uns après les autres les points 10, 11 et 12 du contour :

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```



Facteur d’avance pour plongées : M103

Comportement standard

La TNC déplace l’outil suivant l’avance précédemment programmée et indépendamment du sens du déplacement.

Comportement avec M103

La TNC réduit l'avance de contournage lorsque l'outil se déplace dans le sens négatif de l'axe d'outil. L'avance de plongée FZMAX est calculée à partir de la dernière avance programmée FPROG et d'un facteur F% :

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Introduire M103

Lorsque vous introduisez M103 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame le facteur F.

Effet

M103 est active en début de séquence.
Annuler M103 : reprogrammer M103 sans facteur



M103 agit également lorsque le plan d'usinage incliné est activé. La réduction d'avance agit dans ce cas lors du déplacement dans le sens négatif de l'axe d'outil **incliné**

Exemple de séquences CN

L’avance de plongée est 20% de l’avance dans le plan.

...	Avance de contournage réelle (mm/min.) :
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500



Avance en millimètres/tour de broche : M136

Comportement standard

La TNC déplace l'outil selon l'avance F en mm/min. définie dans le programme.

Comportement avec M136



Dans les programmes en pouces, M136 n'est pas autorisée en liaison avec le nouveau choix d'avance FU.

Avec M136 active, la broche ne doit pas être dans la régulation.

Avec M136, la TNC ne déplace pas l'outil en mm/min. mais selon l'avance F en millimètres/tour de broche définie dans le programme. Si vous modifiez la vitesse de rotation à l'aide du potentiomètre de broche, la TNC adapte automatiquement l'avance.

Effet

M136 est active en début de séquence.

Pour annuler M136, programmez M137.

Vitesse d'avance sur les arcs de cercle : M109/M110/M111

Comportement standard

L'avance programmée se réfère à la trajectoire du centre de l'outil.

Comportement sur les arcs de cercle avec M109

Lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance de l'outil reste constante sur le contour.

Comportement sur les arcs de cercle avec M110

L'avance ne reste constante que lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur. Lors de l'usinage d'un contour circulaire extérieur, il n'y a pas d'adaptation de l'avance.



Si vous définissez M109 ou M110 avant d'avoir appelé un cycle d'usinage supérieur à 200, l'adaptation de l'avance agit également sur les contours circulaires contenus dans ces cycles d'usinage. A la fin ou après l'interruption d'un cycle d'usinage, la situation de départ est à nouveau rétablie.

Effet

M109 et M110 sont actives en début de séquence. Pour annuler M109 et M110, introduisez M111.



Anticipation de contour avec correction de rayon d'outil (LOOK AHEAD): M120 (Option de logiciel Miscellaneous functions)

Comportement standard

Si le rayon d'outil est supérieur à un étage de contour à usiner avec correction de rayon, la TNC interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. M97 (voir „Usinage de petits éléments de contour: M97” à la page 303) empêche le message d'erreur mais provoque une erreur de forme sur le contour et décale en plus le coin.

Si le contour comporte plusieurs de ces éléments, la TNC peut l'endommager.

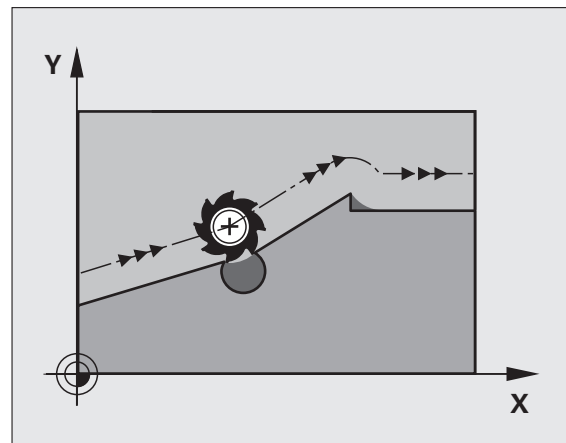
Comportement avec M120

La TNC vérifie un contour avec correction de rayon en fonction de ces situations et calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence actuelle. Les endroits où le contour pourrait être endommagé par l'outil ne sont pas usinés (représentation en gris sombre sur la figure). Vous pouvez également utiliser M120 pour attribuer une correction de rayon d'outil à un programme de données digitalisées ou de données issues d'un système de programmation externe. De cette manière, les écarts par rapport au rayon d'outil théorique sont compensables.

Le nombre de séquences (99 max.) dont la TNC a besoin pour son calcul anticipé est à définir avec LA (de l'angl. **L**ook **A**head: Anticiper) derrière M120. Plus le nombre de séquences sélectionné pour le calcul anticipé est élevé et plus le traitement des séquences sera lent.

Introduction

Si vous introduisez M120 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue dans cette séquence et réclame le nombre LA de séquences nécessaires pour le calcul anticipé.



Effet

M120 doit être située dans une séquence CN qui contient aussi la correction de rayon **RL** ou **RR**. M120 est active à partir de cette séquence et jusqu'à ce que

- la correction de rayon soit annulée avec **R0**
- M120 LA0 soit programmée
- M120 soit programmée sans LA
- un autre programme soit appelé avec **PGM CALL**
- le plan d'usinage soit incliné avec le cycle **19** ou la fonction PLANE

M120 est active en début de séquence.

Conditions restrictives

- Vous ne devez exécuter le retour dans un contour après un stop externe/interne qu'avec la fonction AMORCE SEQUENCE N. Avant de lancer l'amorce de séquence, vous devez annuler M120 car, sinon, la TNC délivre un message d'erreur
- Lorsque vous utilisez les fonctions de contournage **RND** et **CHF**, les séquences situées avant et après **RND** ou **CHF** ne doivent contenir que des coordonnées du plan d'usinage
- Lorsque vous abordez le contour par tangemment, vous devez utiliser la fonction APPR LCT ; la séquence contenant APPR LCT ne doit contenir que des coordonnées du plan d'usinage
- Lorsque vous quittez le contour par tangemment, vous devez utiliser la fonction DEP LCT ; la séquence contenant DEP LCT ne doit contenir que des coordonnées du plan d'usinage
- Avant d'utiliser les fonctions ci-après, vous devez annuler M120 et la correction de rayon :
 - Cycle **32** Tolérance
 - Cycle **19** Plan d'usinage
 - Fonction PLANE
 - M114
 - M128



Superposer le positionnement de la manivelle pendant le déroulement du programme : M118 (Option de logiciel Miscellaneous functions)

Comportement standard

Dans les modes Exécution du programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M118

A l'aide de M118, vous pouvez effectuer des corrections manuelles avec la manivelle pendant l'exécution du programme. Pour cela, programmez M118 et introduisez pour chaque axe (linéaire ou rotatif) une valeur spécifique en mm.

Introduction

Lorsque vous introduisez M118 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame les valeurs spécifiques pour chaque axe. Utilisez les touches d'axes oranges ou le clavier ASCII pour l'introduction des coordonnées.

Effet

Vous annulez le positionnement à l'aide de la manivelle en reprogrammant M118 sans introduire de coordonnées.

M118 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Pendant l'exécution du programme, il faut pouvoir se déplacer avec la manivelle dans le plan d'usinage X/Y à ± 1 mm, et dans l'axe rotatif B à $\pm 5^\circ$ de la valeur programmée :

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 agit dans le système de coordonnées incliné quand vous activez l'inclinaison du plan d'usinage dans le mode manuel. Le système de coordonnées original agit dans le cas où l'inclinaison du plan d'usinage est inactif dans le mode manuel.

M118 agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle!

Lors d'une interruption du programme, si M118 est active, la fonction DEPLACEMENT MANUEL n'est pas disponible!

Vous ne pouvez pas utiliser la fonction M118 si M128 est active!

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140

Comportement standard

Dans les modes Exécution du programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M140

Avec M140 MB (move back), vous pouvez dégager le contour d'une certaine valeur dans le sens de l'axe d'outil.

Introduction

Lorsque vous introduisez M140 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame la valeur du dégagement de l'outil par rapport au contour. Introduisez la valeur souhaitée du dégagement du contour que l'outil doit effectuer ou appuyez sur la softkey MB MAX pour accéder à la limite de la zone de déplacement.

De plus, on peut programmer une avance suivant laquelle l'outil parcourt la course programmée. Si vous n'introduisez pas d'avance, la TNC parcourt en avance rapide la trajectoire programmée.

Effet

M140 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M140 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Séquence 250 : dégager l'outil à 50 mm du contour

Séquence 251 : déplacer l'outil jusqu'à la limite de la zone de déplacement

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



M140 est également actif quand la fonction inclinaison du plan d'usinage ou M128 sont actives. Sur les machines équipées de têtes pivotantes, la TNC déplace l'outil dans le système incliné.

Avec **M140 MB MAX**, vous pouvez effectuer le dégagement seulement dans le sens positif.

Avant **M140**, définir systématiquement un appel d'outil avec l'axe d'outil car, sinon le sens du déplacement n'est pas défini.



Annuler la surveillance du palpeur : M141

Comportement standard

Lorsque la tige de palpation est déviée, la TNC délivre un message d'erreur dès le déplacement d'un axe de la machine.

Comportement avec M141

La TNC déplace les axes de la machine même si la tige de palpation a été déviée. Si vous écrivez un cycle de mesure en liaison avec le cycle de mesure 3, cette fonction est nécessaire pour dégager à nouveau le palpeur avec une séquence de positionnement suivant la déviation de la tige.



Attention, risque de collision!

Si vous utilisez la fonction M141, vous devez veiller à dégager le palpeur dans la bonne direction.

M141 n'agit que sur les déplacements comportant des séquences linéaires.

Effet

M141 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M141 est active en début de séquence.

Eloigner l'outil automatiquement du contour lors d'un stop CN : M148

Comportement standard

Lors d'un arrêt CN, la TNC stoppe tous les déplacements. L'outil s'immobilise au point d'interruption.

Comportement avec M148



La fonction M148 doit être validée par le constructeur de la machine. Le constructeur de la machine définit dans un paramètre-machine la course que doit parcourir la TNC lors d'un **LIFTOFF**.

La TNC éloigne l'outil du contour jusqu'à 30 mm dans le sens de l'axe d'outil si vous avez initialisé dans la colonne **LIFTOFF** du tableau d'outils le paramètre **Y** de l'outil actif (voir „Tableau d'outils : Données d'outils standard” à la page 138).

LIFTOFF est actif dans les situations suivantes :

- lorsque vous avez déclenché un stop CN
- lorsqu'un stop CN est déclenché par le logiciel, p. ex. en présence d'une erreur au niveau du système d'entraînement
- Lors d'une coupure d'alimentation



Attention, risque de collision!

Lors du retour dans un contour, des détériorations du contour peuvent apparaître, particulièrement sur des surfaces irrégulières. Dégager l'outil avant d'aborder à nouveau le contour!

Définissez la valeur correspondant au dégagement souhaité de l'outil dans le paramètre-machine **CfgLiftOff**. Vous pouvez aussi, d'une manière générale, désactiver cette fonction dans le paramètre-machine **CfgLiftOff**.

Effet

M148 agit jusqu'à ce que la fonction soit désactivée avec M149.

M148 est active en début de séquence et M149, en fin de séquence.







10

**Programmation :
fonctions spéciales**



10.1 Aperçu des fonctions spéciales

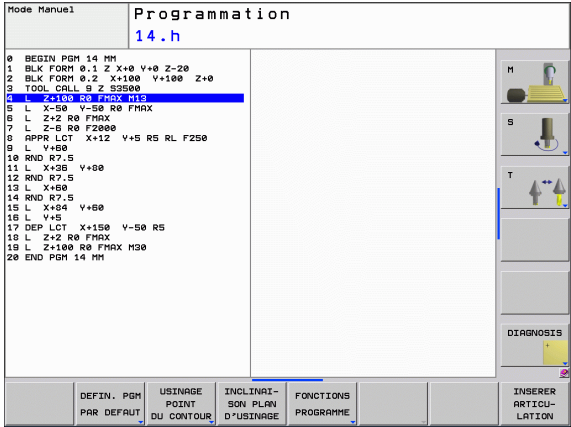
La touche SPEC FCT et les softkeys correspondantes vous donnent accès à d'autres fonctions spéciales de la TNC. Les tableaux suivants récapitulent les fonctions disponibles.

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT



► Sélectionner les fonctions spéciales

Fonction	Softkey	Description
Définir les données par défaut	DEFIN. PGM PAR DEFAULT	Page 317
Fonctions pour l'usinage de contours et de points	USINAGE POINT DU CONTOUR	Page 317
Définir la fonction PLANE	INCLINAI- SON PLAN D'USINAGE	Page 329
Définir diverses fonctions conversationnelles Texte clair	FONCTIONS PROGRAMME	Page 318
Définir le point d'articulation	INSERER ARTICU- LATION	Page 117



Menu pré-définition de paramètres

DEFIN. PGM
PAR DEF AUT

► Sélectionner le menu de pré-définition de paramètres

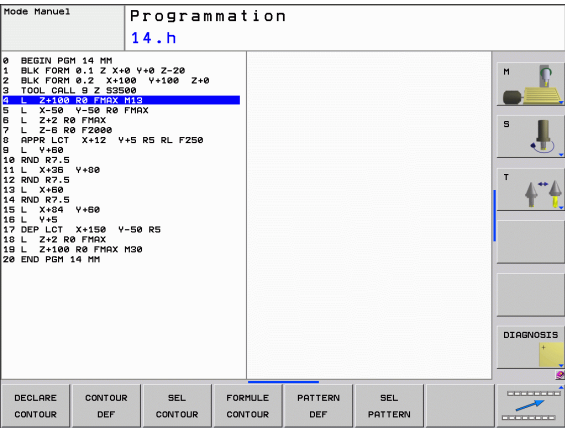
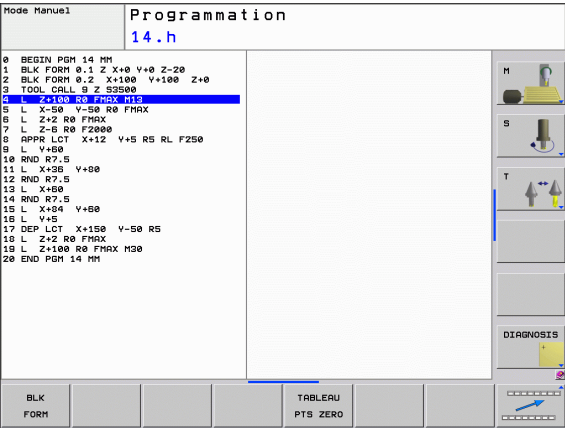
Fonction	Softkey	Description
Définir la pièce brute	BLK FORM	Page 81
Sélectionner le tableau de points zéro	TABLERU PTS ZERO	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points

USINAGE
POINT
DU CONTOUR

► Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points

Fonction	Softkey	Description
Affecter une description de contour	DECLARE CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir une formule simple de contour	CONTOUR DEF	Voir manuel d'utilisation des cycles
Sélectionner une définition de contour	SEL CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir une formule complexe de contour	FORMULE CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir des motifs d'usinage réguliers	PATTERN DEF	Voir manuel d'utilisation des cycles
Sélectionner un fichier de points de positions d'usinage	SEL PATTERN	Voir manuel d'utilisation des cycles

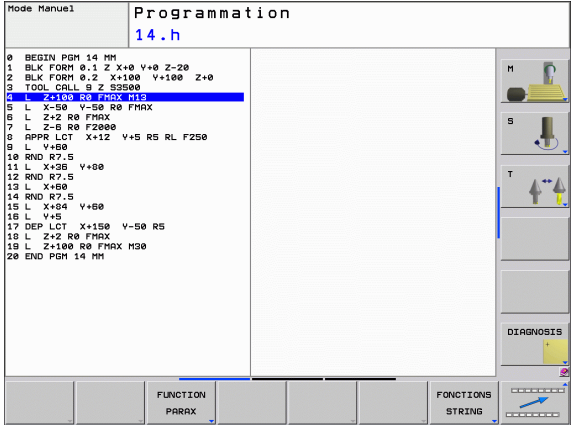


Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair

FONCTIONS
PROGRAMME


► Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair

Fonction	Softkey	Description
Définir le comportement des axes parallèles U, V, W	FUNCTION PARAX	Page 319
Définir les fonctions chaines de caractères	FONCTIONS STRING	Page 274
Insérer un commentaire	INSERER COMMENT .	Page 115



10.2 Travailler avec les axes parallèles U, V et W

Vue d'ensemble






Votre machine doit être configurée par le constructeur de votre machine pour l'utilisation des fonctions des axes parallèles.

En plus des axes principaux X, Y et Z, il y a les axes qui leurs sont parallèles U, V et W. Les axes principaux et les axes parallèles sont associés d'une manière parfaitement définie :

Axe principal	Axe parallèle	Axe rotatif
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Pour l'usinage avec les axes parallèles U, V et W, la TNC met à votre disposition les fonctions suivantes :

Fonction	Signification	Softkey	Page
PARAXCOMP	Définir le comportement de la TNC lors de positionnement avec les axes parallèles		Page 322
PARAXMODE	Définir avec quels axes la TNC doit exécuter l'usinage		Page 323

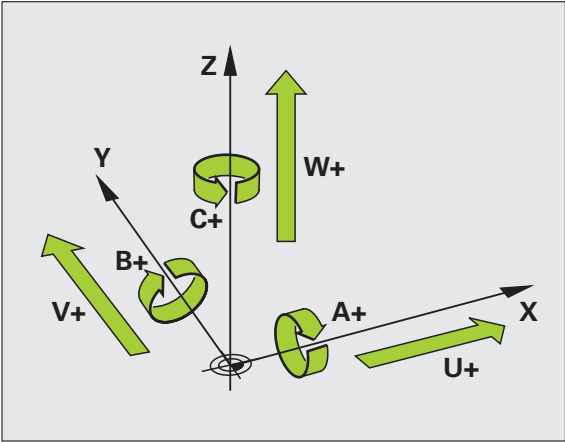


Après la mise en service de la TNC, la configuration standard est active par principe.

La TNC annule les fonctions des axes parallèles automatiquement avec les fonctions suivantes :

- Choix d'un programme
- Fin du programme
- M2 ou M30
- Interruption de programme (**PARAXCOMP** reste actif)
- **PARAXCOMP OFF** ou **PARAXMODE OFF**

Avant le changement de la cinématique de la machine, les fonctions des axes parallèles doivent être désactivées.



AFFICHAGE FONCTION PARAXCOMP

Avec la fonction **AFFICHAGE PARAXCOMP**, vous commutez l'affichage des fonctions des déplacements des axes parallèles. La TNC tient compte des déplacements de l'axe parallèle dans l'affichage des positions de l'axe principal correspondant (affichage de la somme) L'affichage des positions de l'axe principale affiche ainsi toujours la distance relative entre l'outil et la pièce, indépendamment du fait que l'axe principal ou l'axe secondaire se déplace.

Pour la définition, procédez ainsi :



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair



- Choisir **FONCTION PARAX**



- Choisir **FONCTION PARAXCOMP**



- Choisir **AFFICHAGE FONCTION PARAXCOMP**
- Définir les axes parallèles, dont la TNC doit tenir compte dans les axes principaux correspondant

Exemple : Séquence CN

13 FONCTION PARAXCOMP AFFICHAGE W



FONCTION PARAXCOMP MOVE








La fonction **PARAXCOMP MOVE** ne peut être utilisée qu'en liaison avec des séquences de droites (L).

Avec la fonction **PARAXCOMP MOVE**, la TNC compense les déplacements parallèles par des déplacements de compensation des axes principaux. correspondants.

Si par exemple, un déplacement de l'axe parallèle W est exécuté dans le sens négatif, simultanément l'axe principal Z se déplace de la même valeur dans le sens positif. La distance relative de l'outil par rapport à la pièce reste identique. Application avec des machines à portique : Rentrer le fourreau de la broche, pour déplacer la traverse d'une manière synchrone vers le bas.

Pour la définition, procédez de la façon suivante :

- 
 - Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- 
 - Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair
- 
 - Choisir **FONCTION PARAX**
- 
 - Choisir **FONCTION PARAXCOM**
- 
 - Choisir **FONCTION PARAXCOM**
 - Définir l'axe parallèle

Exemple : Séquence CN

13 FONCTION PARAXCOMP MOVE W



FONCTION PARAXCOMP OFF

Avec la fonction **PARAXCOMP OFF**, vous mettez hors service les fonctions des axes parallèles **AFFICHAGE PARAXCOMP** et **PARAXCOMP MOVE**. Pour la définition, procédez de la façon suivante :

SPEC
FCT

FONCTIONS
PROGRAMME

FUNCTION
PARAX

FUNCTION
PARAXCOMP

FUNCTION
PARAXCOMP
OFF

- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- ▶ Menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair
- ▶ Choisir **FONCTION PARAX**
- ▶ Choisir **FONCTION PARAXCOMP**
- ▶ Choisir **FONCTION PARAXCOMP OFF** Si, vous souhaitez mettre hors service les fonctions des axes parallèles individuellement, alors indiquez cet axe en plus

Exemple : Séquences CN

13 FONCTION PARAXCOMP OFF

13 FONCTION PARAXCOMP OFF W

FONCTION PARAXMODE



Vous devez toujours définir 3 axes pour activer la fonction **PARAXMODE**.

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **PARAXMODE** en combinaison avec la fonction **PARAXCOMP**

Avec la fonction **PARAXMODE**, vous définissez les axes avec lesquels la TNC doit exécuter l'usinage. Tous les déplacements et descriptions de contour sont à programmer indépendamment de la machine au moyen des axes X, Y et Z.

Définissez avec la fonction **PARAXMODE** 3 axes(p.ex. **FONCTION PARAXMODE X Y W**), avec lesquels la TNC devra exécuter les déplacements programmés.

Pour la définition, procédez de la façon suivante :

SPEC
FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS
PROGRAMME

- Choisir le menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair

FUNCTION
PARAX

- Choisir **FONCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXMODE

- Choisir **FONCTION PARAXMODE**

FUNCTION
PARAXMODE

- Choisir **FONCTION PARAXMODE**

- Définir les axes d'usinage

Déplacer l'axe principal et l'axe parallèle simultanément

Si la fonction **PARAXMODE** est active, la TNC exécute les déplacements programmés dans les axes définis dans la fonction. Si la TNC doit déplacer simultanément un axe parallèle et son axe principal correspondant, vous pouvez introduire cet axe en plus avec le signe &. L'axe avec le signe & se rapporte alors à l'axe non défini dans la fonction **PARAXMODE**.

Exemple : Séquence CN

```
13 FONCTION PARAXMODE X Y W
```

Exemple : Séquence CN

```
13 FONCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



FONCTION PARAXMODE OFF

Les fonctions des axes parallèles sont désactivés avec la fonction **PARAXCOMP OFF**. La TNC utilise les axes principaux configurés par le constructeur de la machine. Pour la définition, procédez de la façon suivante :

SPEC
FCT

FONCTIONS
PROGRAMME

FUNCTION
PARAX

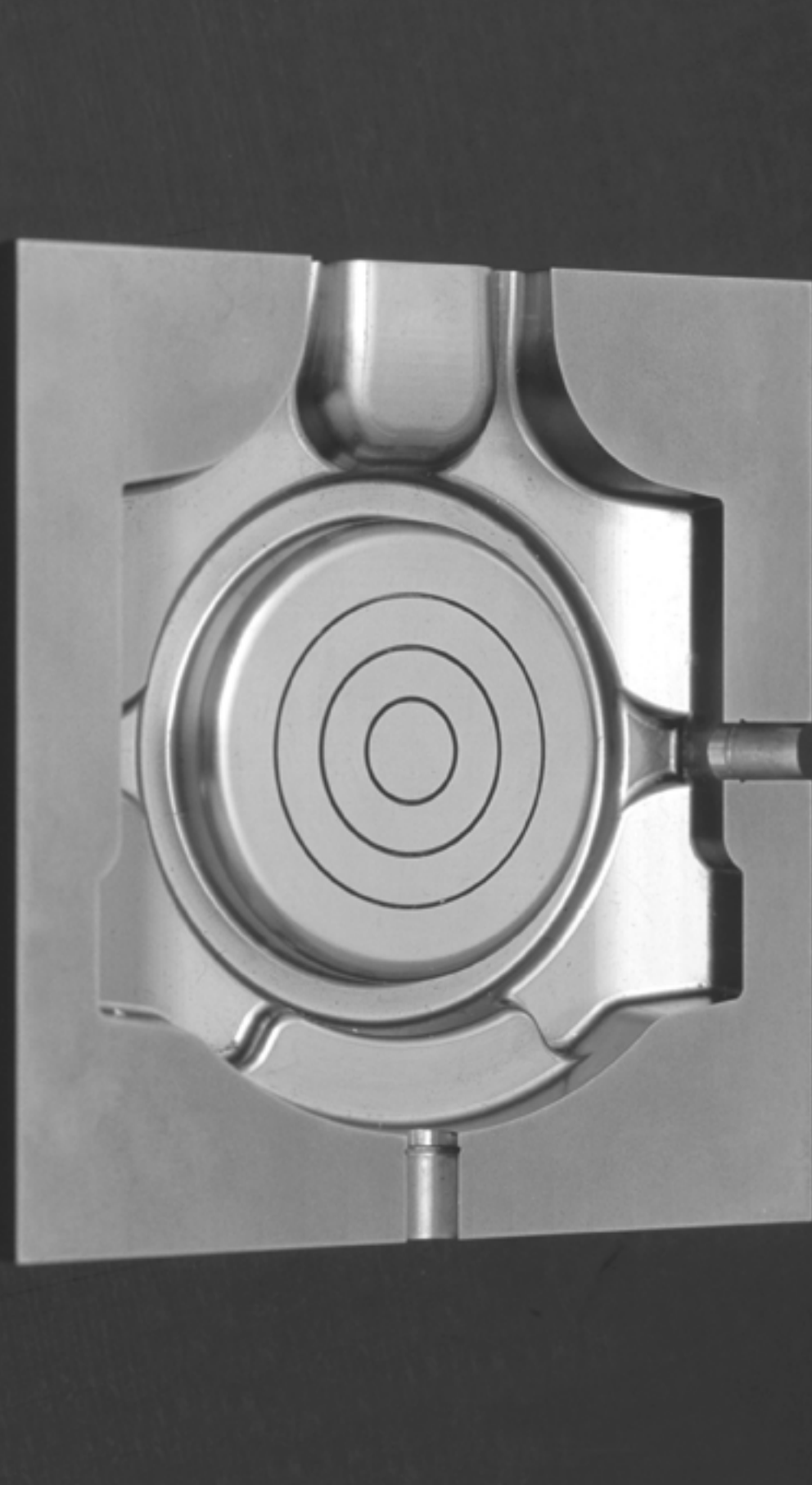
FUNCTION
PARAXMODE

FUNCTION
PARAXMODE
OFF

- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- ▶ Choisir le menu de définition de diverses fonctions conversationnelles Texte clair
- ▶ Choisir **FONCTION PARAX**
- ▶ Choisir **FONCTION PARAXMODE**
- ▶ Choisir **FONCTION PARAXCOMP OFF**

Exemple : Séquence CN

13 FONCTION PARAXCOMP OFF



11

**Programmation :
usage multiaxes**



11.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes

Ce chapitre regroupe les fonctions TNC qui ont un rapport avec l'usinage multiaxes :

Fonction TNC	Description	Page
PLANE	Définir les opérations d'usinage dans le plan d'usinage incliné	Page 327
PLANE/M128	Fraisage incliné	Page 348
M116	Avance des axes rotatifs	Page 350
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	Page 351
M94	Réduire la valeur d'affichage des axes rotatifs	Page 352
M128	Définir le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs	Page 352



11.2 La fonction PLANE : inclinaison du plan d'usinage (Logiciel Option 1)

Introduction



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage doivent être validées par le constructeur de votre machine!

La fonction **PLANE** ne peut être pleinement utilisée que sur des machines qui possèdent au moins deux axes rotatifs (table et/ou tête). Exception : vous pouvez aussi utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est présent ou actif sur votre machine.

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante vous permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes :

Fonction	Paramètres nécessaires	Softkey	Page
SPATIAL	Trois angles dans l'espace SPA, SPB, SPC		Page 331
PROJETÉ	Deux angles de projection PROPR et PROMIN ainsi qu'un angle de rotation ROT		Page 333
EULER	Trois angles d'Euler Précession (EULPR), Nutation (EULNU) et Rotation propre(EULROT),		Page 335
VECTEUR	Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné		Page 337
POINTS	Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner		Page 339
RELATIF	Un seul angle dans l'espace, agissant de manière incrémentale		Page 341
AXIAL	Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux A, B, C		Page 342
RESET	Annuler la fonction PLANE		Page 330





La définition des paramètres de la fonction **PLANE** se fait en deux parties :

- La définition géométrique du plan différente pour chacune des fonctions **PLANE** disponibles
- Le comportement de positionnement de la fonction **PLANE**, qui est indépendante de la définition du plan et identique pour toutes les fonctions **PLANE** (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)



La fonction transfert de la position effective n'est pas possible quand l'inclinaison du plan d'usinage est active.

Quand vous utilisez la fonction **PLANE** avec la fonction **M120** active, la TNC annule automatiquement la correction de rayon et, également la fonction **M120**.

Les fonctions **PLANE** doivent par principe toujours être annulées avec **PLANE RESET**. Le fait d'introduire 0 dans tous les paramètres **PLANE** n'annule pas complètement la fonction.

Définir la fonction PLANE

SPEC
FCT

INCLINAISON
PLAN
D'USINAGE

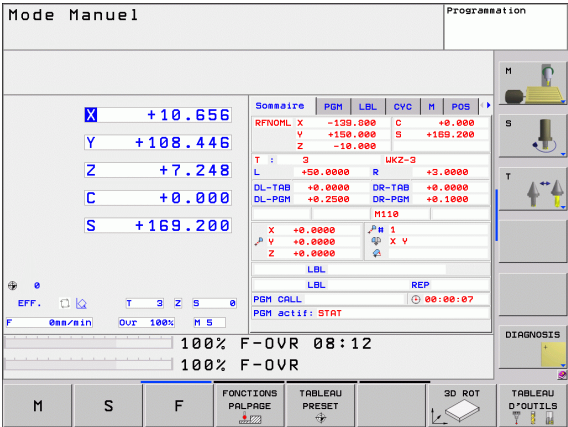
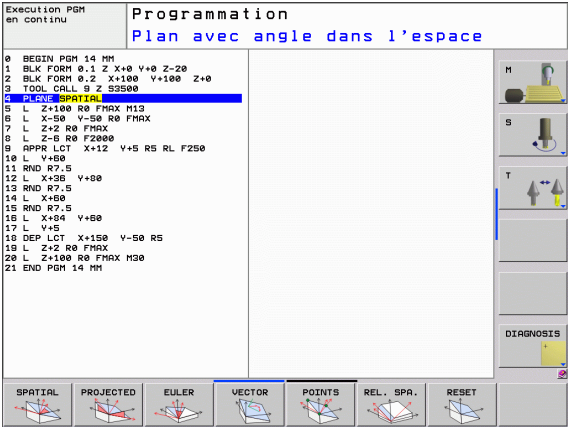
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- Sélectionner la fonction **PLANE** : appuyer sur la softkey INCLINAISON PLAN D'USINAGE : la TNC affiche dans la barre de softkeys les choix de définition disponibles

Choisir la fonction

- Choisir la fonction souhaitée avec une softkey : La TNC poursuit le dialogue et demande les paramètres nécessaires

Affichage de positions

Dès qu'une fonction **PLANE** est activée, la TNC affiche l'angle dans l'espace calculé dans l'affichage d'état supplémentaire (voir. figure).
Quelle que soit la fonction **PLANE** utilisée, la TNC calcule en fin de compte toujours en interne l'angle dans l'espace.



Annulation de la fonction PLANE



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales : appuyez sur la softkey FONCTION SPÉCIALE TNC
- ▶ Sélectionner la fonction PLANE : appuyer sur la softkey INCLINAISON PLAN D'USINAGE : la TNC affiche dans la barre de softkeys les choix disponibles
- ▶ Sélectionner la fonction à annuler : ainsi la fonction **PLANE** est annulée en interne, mais les positions actuelles des axes ne sont en rien modifiées
- ▶ Définir si la TNC doit déplacer les axes inclinés automatiquement à la position de base (**MOVE**) ou **TURN**) ou non (**STAY**), (voir „inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction impérative)” à la page 344)
- ▶ Terminer la saisie des données : appuyer sur la touche END



La fonction **PLANE RESET** annule complètement la fonction **PLANE** active – ou un cycle **19** actif (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.

Exemple : Séquence CN

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

Définir le plan d'usinage avec les angles dans l'espace: PLANE SPATIAL

Application

Les angles dans l'espace définissent un plan d'usinage avec jusqu'à trois **rotations autour du système de coordonnées machine**. L'ordre chronologique des rotations est défini avec tout d'abord une rotation autour de l'axe A, puis autour de B, puis autour de C (la méthode correspond à celle du cycle 19 si les données introduites dans le cycle 19 ont été réglées sur l'angle dans l'espace).

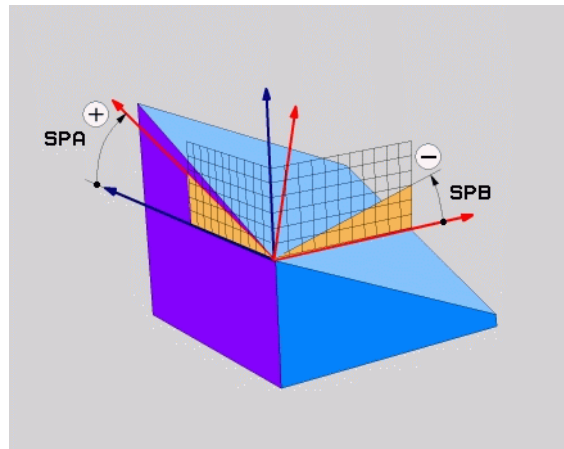


Remarques avant la programmation

Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**, même si l'un d'entre eux est égal à 0.

L'ordre chronologique des rotations défini préalablement est valable indépendamment de l'axe d'outil actif.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344



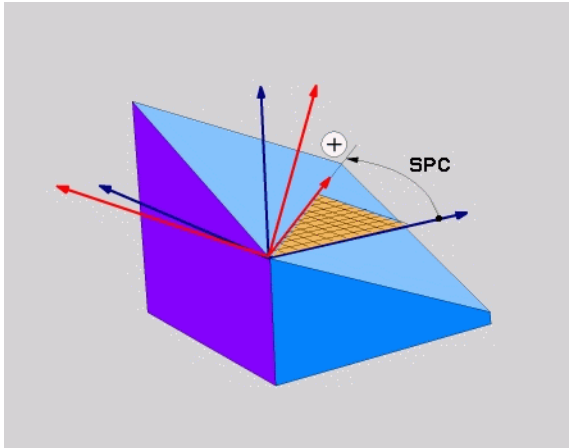
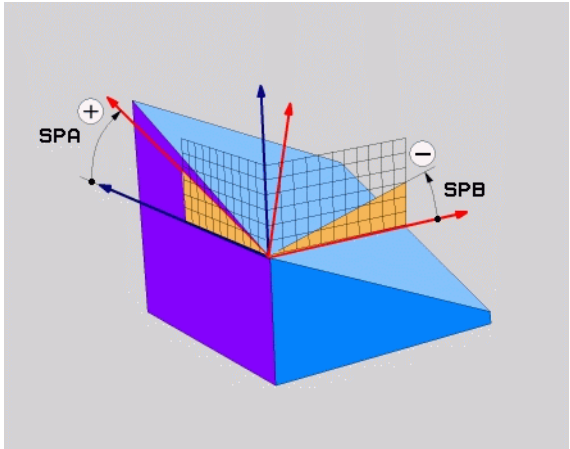
Paramètres d'introduction



- **Angle dans l'espace A?**: Angle de rotation **SPA** autour de l'axe machine X (voir figure en haut à droite). Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace B?**: Angle de rotation **SPB** autour de l'axe machine Y (voir figure en haut à droite). Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace C?**: Angle de rotation **SPC** autour de l'axe machine Z (voir figure de droite, au centre). Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
SPATIAL	en Angl. spatial =dans l'espace
SPA	spatial A : Rotation autour de l'axe X
SPB	spatial B : Rotation autour de l'axe Y
SPC	spatial C : Rotation autour de l'axe Z



Exemple : Séquence CN

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```



Définir le plan d'usinage avec les angles de projection : PLAN PROJETE

Application

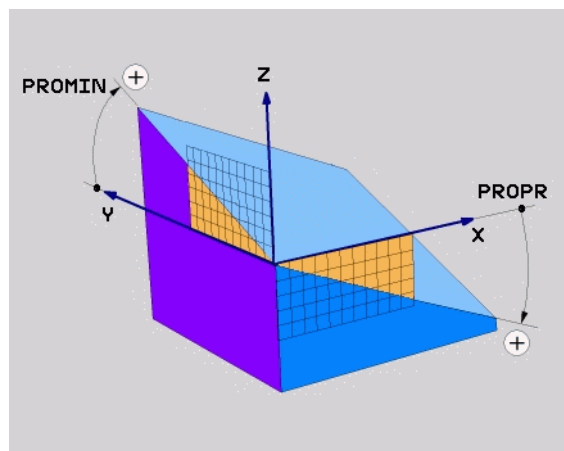
Les angles de projection définissent un plan d'usinage par l'indication de deux angles que vous pouvez déterminer par projection du 1er plan de coordonnées (Z/X avec axe d'outil Z) et du 2ème plan de coordonnées (Y/Z avec axe d'outil Z) dans le plan d'usinage à définir.



Remarques avant la programmation

Vous ne pouvez utiliser les angles de projection que si les définitions d'angles se réfèrent à un parallélépipède rectangle. Si tel n'est pas le cas, l'usinage peut induire des distorsions sur la pièce.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344



Paramètres d'introduction



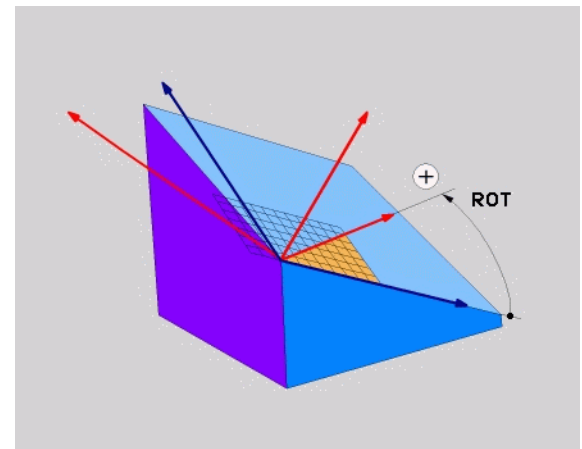
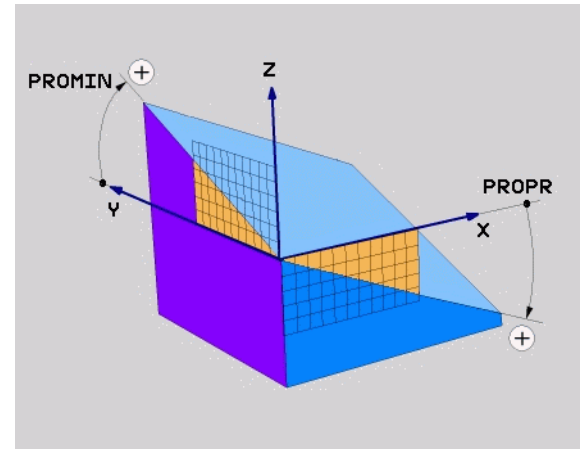
- **Angle proj. 1er plan de coord.?** : angle projeté du plan d'usinage incliné dans le 1er plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Z/X avec axe d'outil Z, voir figure en haut à droite). Plage d'introduction -89.9999° à $+89.9999^\circ$. L'axe 0° est l'axe principal du plan d'usinage actif (X avec axe d'outil Z, sens positif, voir figure en haut à droite)
- **Angle proj. 2ème plan de coord.?** : angle projeté dans le 2ème plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Y/Z avec axe d'outil Z, voir figure en haut à droite). Plage d'introduction -89.9999° à $+89.9999^\circ$. L'axe 0° est l'axe secondaire du plan d'usinage actif (Y avec axe d'outil Z)
- **Angle ROT du plan incliné?** : rotation du système de coordonnées incliné autour de l'axe d'outil incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe principal du plan d'usinage (X avec axe d'outil Z, Z avec axe d'outil Y, voir. figure de droite, au centre). Plage d'introduction -360° à $+360^\circ$
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Séquence CN

5 PLANE PROJETÉ PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
PROJETE	de l'anglais projected = projeté
PROPR	pr inciple plane : plan principal
PROPR	min or plane : Plan secondaire
PROPR	En anglais rot ation : rotation



Définir le plan d'usinage avec les angles d'Euler : PLANE EULER

Application

Les angles d'Euler définissent un plan d'usinage avec jusqu'à trois **rotations autour du système de coordonnées incliné**. Les trois angles d'Euler ont été définis par le mathématicien suisse Euler. Avec transposition au système de coordonnées machine, on définit :

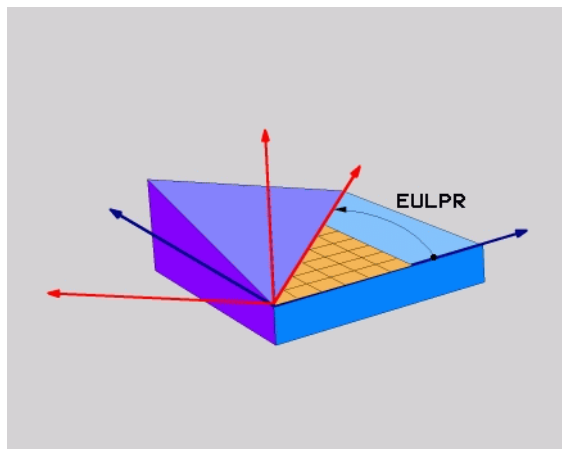
Angle de précession EULPR	Rotation du système de coordonnées autour de l'axe Z
Angle de nutation EULNU	Rotation du système de coordonnées autour de l'axe X tourné de l'angle de précession
Angle de rotation EULROT	Rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe incliné Z



Remarques avant la programmation

L'ordre chronologique des rotations défini préalablement est valable indépendamment de l'axe d'outil actif.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344



Paramètres d'introduction



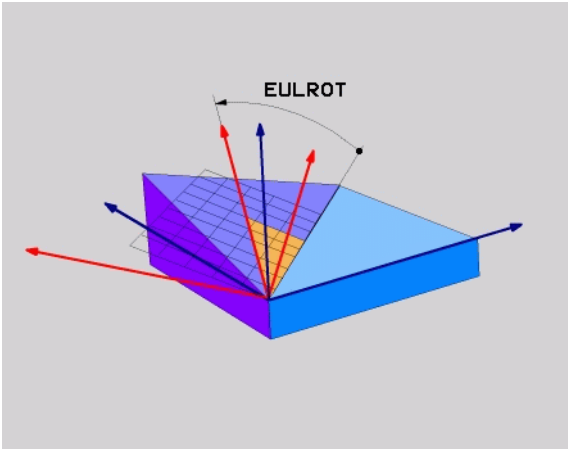
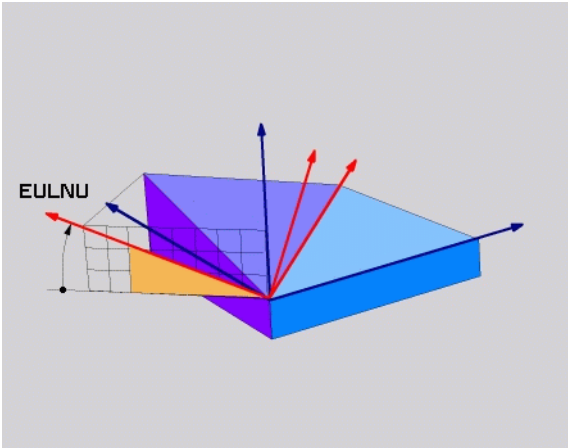
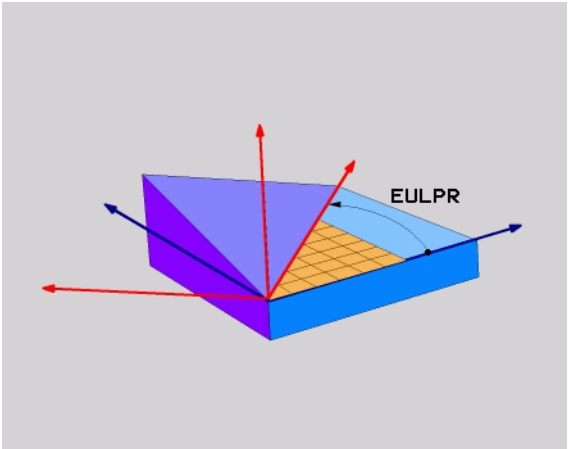
- ▶ **Angle rot. Plan coord. princip.?** : angle de rotation **EULPR** autour de l'axe Z (voir figure en haut à droite)
Remarque :
 - Plage d'introduction: -180.0000° à 180.0000°
 - L'axe 0° est l'axe X
- ▶ **Angle d'inclinaison axe d'outil?** : angle d'inclinaison **EULNUT** du système de coordonnées autour de l'axe X tourné de la valeur de l'angle de précession (voir figure de droite, au centre).
Remarque :
 - Plage d'introduction : 0° à 180.0000°
 - L'axe 0° est l'axe Z
- ▶ **Angle ROT du plan incliné?** : rotation **EULROT** du système de coordonnées incliné autour de l'axe Z incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné (voir figure en bas et à droite). Remarque :
 - Plage d'introduction : 0° à 360.0000°
 - L'axe 0° est l'axe X
- ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Séquence CN

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
EULER	Mathématicien suisse ayant défini les angles dits d'Euler
EULPR	Angle de Pr écession : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe Z
EULNU	Angle de Nut ation : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe X tourné de la valeur de l'angle de précession
EULROT	Angle de Rot ation : angle décrivant la rotation du plan d'usinage incliné autour du nouvel axe incliné Z



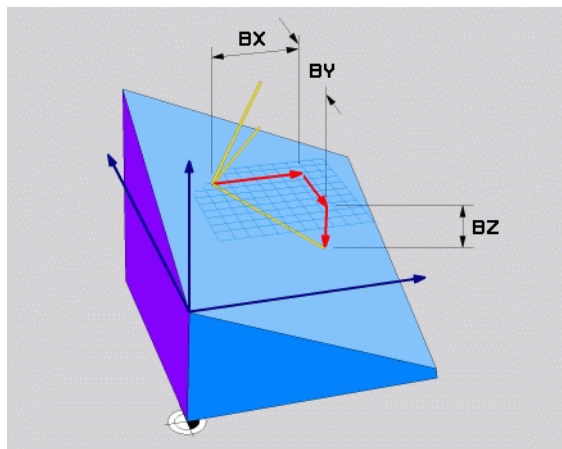
Définir le plan d'usinage avec deux vecteurs : PLANE VECTOR

Application

Vous pouvez utiliser la définition d'un plan d'usinage au moyen de **deux vecteurs** si votre système CAO est capable de calculer le vecteur de base et le vecteur normal du plan d'usinage. Une définition normée n'est pas nécessaire. La TNC calcule la normalisation en interne, de manière à pouvoir introduire des valeurs comprises entre -9.999999 et +9.999999.

Le vecteur de base nécessaire à la définition du plan d'usinage est défini par les composantes **BX**, **BY** et **BZ** (voir fig. en haut à droite). Le vecteur normal est défini par les composantes **NX**, **NY** et **NZ**.

Le vecteur de base définit le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné, le vecteur normal définit le sens de l'axe d'outil et est perpendiculaire au plan incliné.



Remarques avant la programmation

En interne, la TNC calcule des vecteurs normés à partir des valeurs que vous avez introduites.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344



Paramètres d'introduction



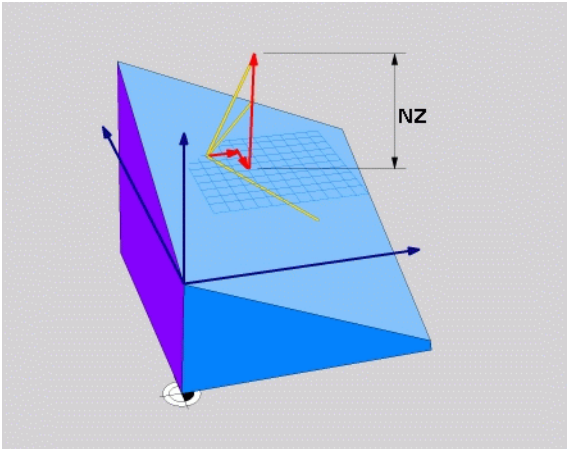
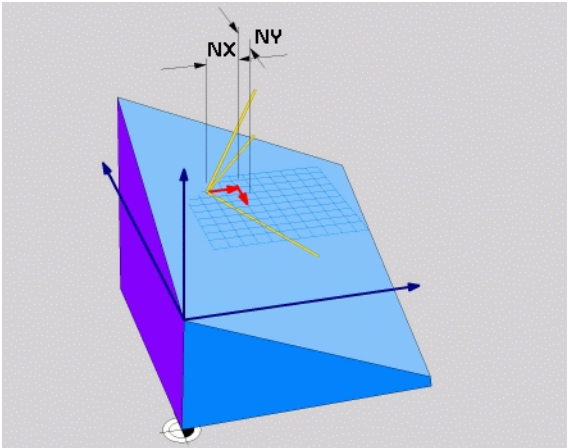
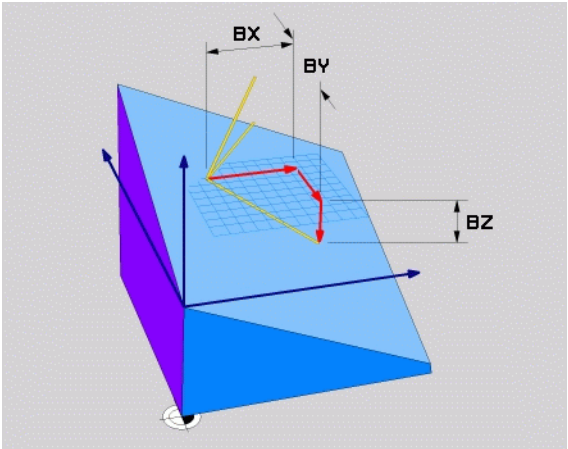
- **Composante X du vecteur de base?** : composante X **BX** du vecteur de base B (voir . figure en haut à droite).
Domaine d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur de base?** : composante Y **BY** du vecteur de base B (voir figure en haut à droite).
Domaine d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur de base?** : composante Z **BZ** du vecteur de base B (voir figure en haut à droite).
Domaine d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante X du vecteur normal?** : composante X **NX** du vecteur normal N (voir figure de droite, au centre).
Domaine d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur normal?** : composante Y **NY** du vecteur normal N (voir figure de droite, au centre).
Domaine d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur normal?** : composante Z **NZ** du vecteur normal N (voir figure en bas à droite).
Domaine d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Séquence CN

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-  
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...
```

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
VECTEUR	de l'anglais vector = vecteur
BX, BY, BZ	Vecteur de B ase : composantes X , Y et Z
NX, NY, NZ	Vecteur N ormal : composantes X , Y et Z



Définir le plan d'usinage par trois points : PLANE POINTS

Application

Un plan d'usinage peut être défini sans ambiguïté au moyen de **trois points de ce plan au choix P1 à P3**. Cette possibilité est réalisée par la fonction **PLANE POINTS**.



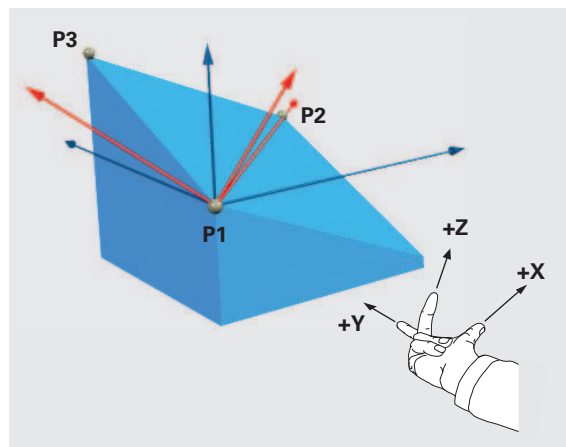
Remarques avant la programmation

La droite reliant le point 1 au point 2 détermine le sens de l'axe principal incliné (X avec axe d'outil Z).

Vous définissez le sens de l'axe d'outil incliné avec la position du 3ème point par rapport à la droite reliant le point 1 et le point 2. En tenant compte de la règle de la main droite (pouce = axe X, index = axe Y, majeur = axe Z, voir. figure en haut et à droite), le pouce (axe X) est orienté du point 1 vers le point 2, l'index (axe Y) est orienté parallèlement à l'axe incliné Y, en direction du point 3 et le majeur est orienté en direction de l'axe d'outil incliné.

Les trois points définissent la pente du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la TNC.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344



Paramètres d'introduction



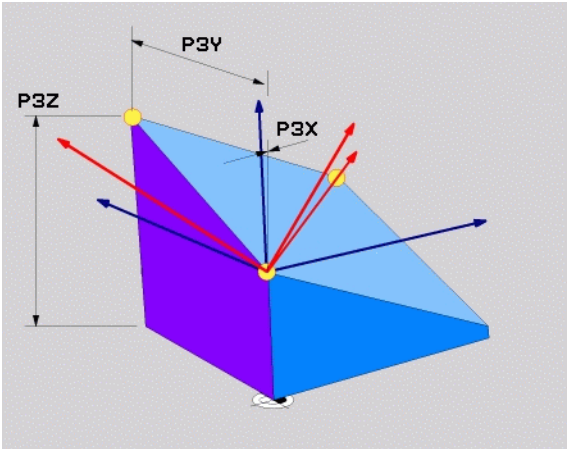
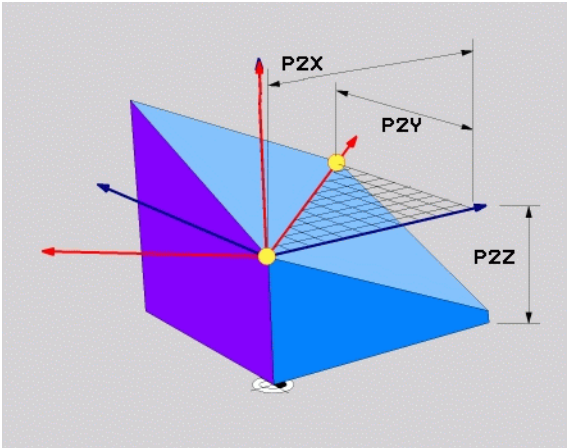
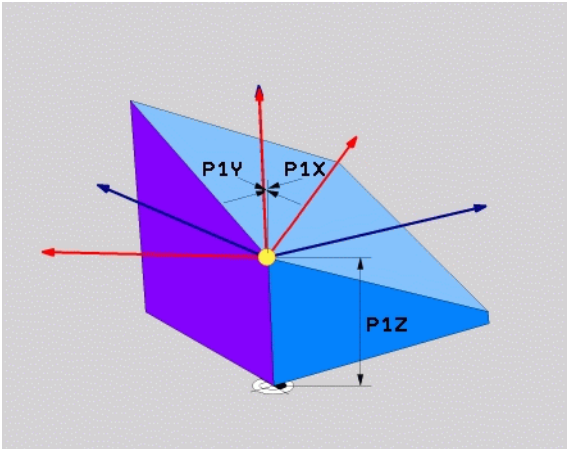
- **Coordonnée X 1er point du plan?** : coordonnée X **P1X** du premier point du plan (voir figure en haut à droite)
- **Coordonnée Y 1er point du plan?** : coordonnée Y **P1Y** du premier point du plan (voir figure en haut à droite)
- **Coordonnée Z 1er point du plan?** : coordonnée Z **P1Z** du 1er point du plan (voir figure en haut à droite)
- **Coordonnée X 2ème point du plan?** : coordonnée X **P2X** du 2ème point du plan (voir figure de droite, au centre)
- **Coordonnée Y 2ème point du plan?** : coordonnée Y **P2Y** du 2ème point du plan (voir figure de droite, au centre)
- **Coordonnée Z 2ème point du plan?** : coordonnée Z **P2Z** du 2ème point du plan (voir figure de droite, au centre)
- **Coordonnée X 3ème point du plan?** : coordonnée X **P3X** du 3ème point du plan (voir figure en bas et à droite)
- **Coordonnée Y 3ème point du plan?** : coordonnée Y **P3Y** du 3ème point du plan (voir figure en bas et à droite)
- **Coordonnée Z 3ème point du plan?** : coordonnée Z **P3Z** du 3ème point du plan (voir figure en bas et à droite)
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Séquence CN

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
POINTS	De l'Anglais points = points



Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE

Application

Vous utilisez les angles dans l'espace incrémentaux lorsqu'un plan d'usinage actif déjà incliné doit être incliné par **une autre rotation**.
Exemple : réaliser un chanfrein à 45° sur un plan incliné.



Remarques avant la programmation

L'angle défini agit toujours par rapport au plan d'usinage actif et ce, quelle que soit la fonction utilisée pour l'activer.

Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIVE** que vous le souhaitez.

Quand vous souhaitez revenir au plan d'usinage qui était actif avant la fonction **PLANE RELATIVE**, alors vous définissez **PLANE RELATIVE** avec le même angle, mais avec un signe inversé.

Quand vous utilisez **PLANE RELATIVE** sur un plan d'usinage non incliné, faites simplement pivoter le plan non incliné autour de l'angle dans l'espace que vous avez défini dans la fonction **PLANE**.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344

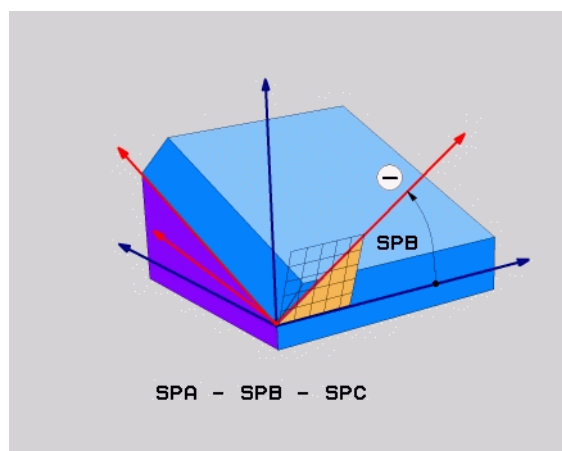
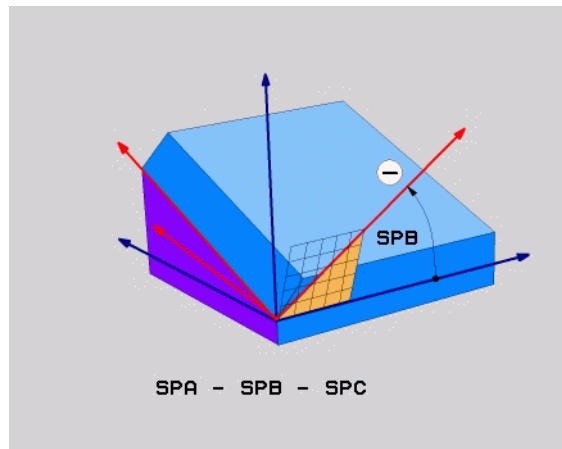
Paramètres d'introduction



- **Angle incrémental?** : angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit encore être incliné (voir figure en haut à droite). Choisir avec une softkey l'axe autour duquel le plan doit être incliné. Plage d'introduction: -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
RELATIF	de l'anglais relative = par rapport à



Exemple : Séquence CN

5 PLANE RELATIF SPB-45



Plan d'usinage défini avec angles d'axes : PLANE AXIAL (fonction FCL 3)

Application

La fonction **PLANE AXIAL** définit à la fois la position du plan d'usinage et les coordonnées nominales des axes rotatifs. Cette fonction est facile à mettre en œuvre, notamment sur les machines avec cinématiques cartésiennes et avec cinématiques dans lesquelles un seul axe rotatif est actif.



Vous pouvez aussi utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est actif sur votre machine.

Vous pouvez utiliser la fonction **PLANE RELATIV** après la fonction **PLANE AXIAL** si votre machine autorise des définitions d'angles dans l'espace. Consultez le manuel de votre machine.



Remarques avant la programmation

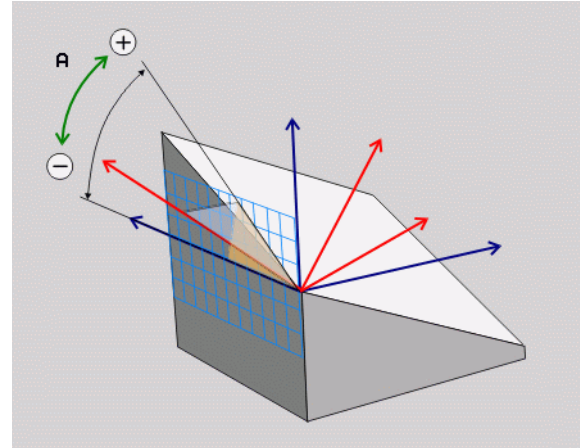
N'introduire que des angles d'axes réellement présents sur votre machine; sinon la TNC délivre un message d'erreur.

Les coordonnées d'axes rotatifs définies avec **PLANE AXIAL** ont un effet modal. Les définitions multiples se cumulent donc, l'introduction de valeurs incrémentales est autorisée.

Pour annuler la fonction **PLANE AXIAL**, utiliser la fonction **PLANE RESET**. Une annulation en introduisant 0 ne désactive pas **PLANE AXIAL**.

Les fonctions **SEQ**, **TABLE ROT** et **COORD ROT** sont inopérantes avec **PLANE AXIAL**.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE”, page 344



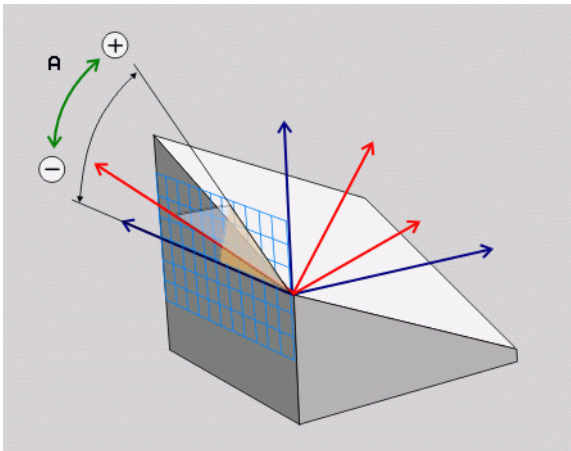
Paramètres d'introduction



- **Angle d'axe A?** : angle **de rotation** que doit exécuter l'axe A. En incrémental, il s'agit alors de la valeur d'angle **à laquelle** l'axe A doit s'orienter par rapport à la position actuelle. Plage d'introduction: -99999,9999° à +99999,9999°
- **Angle d'axe B?** : angle **de rotation** que doit exécuter l'axe B. En incrémental, il s'agit alors de la valeur d'angle **à laquelle** l'axe B doit s'orienter par rapport à la position actuelle. Plage d'introduction: -99999,9999° à +99999,9999°
- **Angle d'axe C?** : angle **de rotation** que doit exécuter l'axe C. En incrémental, il s'agit alors de la valeur d'angle **à laquelle** l'axe C doit s'orienter par rapport à la position actuelle. Plage d'introduction: -99999,9999° à +99999,9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement (voir „Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE” à la page 344)

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
AXIAL	en Anglais axial = en forme d'axe



Exemple : Séquence CN

5 PLANE AXIAL B-45



Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE

Vue d'ensemble

Indépendamment de la fonction PLANE utilisée pour définir le plan d'usinage incliné, vous disposez toujours des fonctions suivantes pour le comportement de positionnement :

- inclinaison automatique
- Sélection d'autres possibilités d'inclinaisons
- Sélection du mode de transformation

inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction impérative)

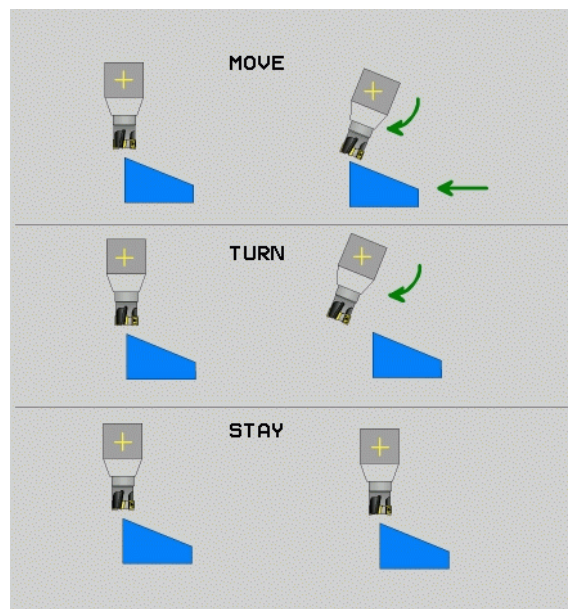
Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être inclinés aux valeurs calculées :

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées ; dans ce processus, la position relative entre la pièce et l'outil ne change pas. La TNC exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires ▶ La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées ; dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés. La TNC n'exécute pas de déplacement de compensation sur les axes linéaires ▶ Vous inclinez les axes rotatifs après une séquence de positionnement séparée |
|--|---|

Quand vous avez sélectionné l'option **MOVE** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison avec déplacement de compensation), vous devez ensuite définir encore les deux paramètres **Dist. pt rotation de pointe outil** et **Avance? F=** à définir. Si vous avez sélectionné l'option **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison sans déplacement de compensation), vous devez définir ensuite encore le paramètre **Avance? F=** à définir. A la place de l'avance **F** définie directement avec une valeur, vous pouvez également procéder à l'inclinaison avec **FMAX** (avance rapide) ou **FAUTO** (avance dans la séquence **TOOL CALL**).



Quand vous utilisez la fonction **PLANE AXIAL** avec **STAY**, vous devez alors incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée après la fonction **PLANE**.

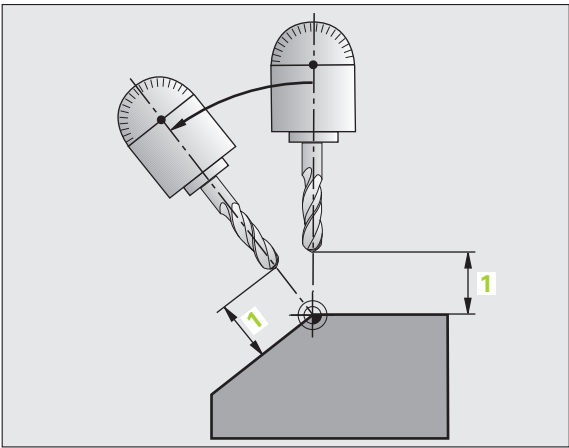


► **Dist. pt rotation de pointe outil** (en incrémental) : la TNC incline l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil. Le paramètre **DIST**, permet de décaler le point de rotation de l'inclinaison par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.



Attention!

- Si, avant l'inclinaison, l'outil se trouve à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors à la même position après l'orientation (voir figure de droite, au centre, **1** = DIST)
- Si; avant l'inclinaison, l'outil ne se trouve pas à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors décalé par rapport à la position d'origine après l'inclinaison (voir figure en bas à droite, **1** = DIST)



► **Avance? F=** : vitesse à laquelle l'outil doit être incliné

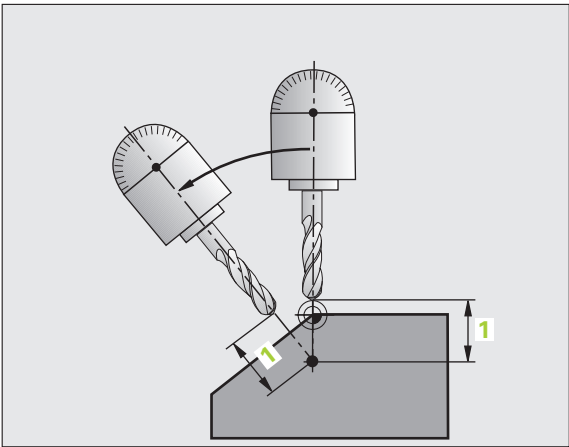
inclinaison des axes rotatifs dans une séquence séparée

Quand vous souhaitez incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée (option **STAY** sélectionnée), procédez de la manière suivante :



Pré-positionner l'outil de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (moyens de bridage) lors de l'inclinaison

- Sélectionner une fonction **PLANE** au choix, définir l'inclinaison automatique avec **STAY**. Lors de l'usinage, la TNC calcule les valeurs de positions des axes rotatifs présents sur votre machine et les mémorise dans les paramètres-système Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C)
- Définir la séquence de positionnement avec les valeurs angulaires calculées par la TNC



Exemples de séquences CN : incliner d'un angle dans l'espace B+45° une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Positionner à une hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Positionner l'axe rotatif en utilisant les valeurs calculées par la TNC
...	Définir l'usinage dans le plan incliné



Choix des possibilités d'inclinaison : SEQ +/- (saisie optionnelle)

Après que vous ayez défini la position du plan d'usinage, la TNC doit calculer les positions adéquates des axes rotatifs présents sur votre machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions.

Avec le commutateur **SEQ**, vous choisissez quelle solution la TNC doit utiliser :

- **SEQ+** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle positif. L'axe maître est le premier axe en se référant à l'outil ou le dernier axe rotatif en se référant à la table (dépendant de la configuration de la machine, voir fig. en haut à droite)
- **SEQ-** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle négatif.

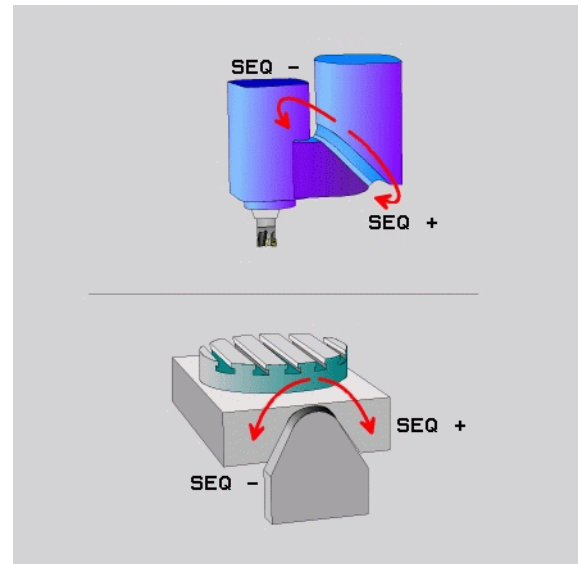
Si la solution que vous avez choisie avec **SEQ** n'est pas dans la zone de déplacement de la machine, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**.



Si vous utilisez la fonction **PLANE AXIS**, le commutateur **SEQ** est inopérant.

Si vous ne définissez pas **SEQ**, la TNC détermine la solution de la manière suivante :

- 1 La TNC vérifie tout d'abord si les deux solutions sont situées dans la zone de déplacement des axes rotatifs
- 2 Si tel est le cas, la TNC choisit la solution qui peut être atteinte avec le chemin le plus court
- 3 Si une seule solution se situe dans la zone de déplacement, la TNC retiendra cette solution.
- 4 Si aucune solution n'est située dans la zone de déplacement, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**



Exemple d'une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A. Fonction programmée : **PLANE SPATIAL SPA+0**
SPB+45 SPC+0

Fin de course	Position de départ	SEQ	Résultat position d'axe
Aucun	A+0, C+0	non progr.	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Aucun	A+0, C-105	non progr.	A-45, C-90
Aucun	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	non progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Message d'erreur
Aucun	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Sélection du mode de transformation (introduction optionnelle)

Pour les machines équipées d'un plateau circulaire C, vous disposez d'une fonction qui vous permet de définir le mode de transformation :



► **COORD ROT** définit que la fonction PLANE ne doit faire pivoter le système de coordonnées qu'à l'angle d'inclinaison défini. Le plateau circulaire ne bouge pas, la compensation de la rotation s'effectue par calcul

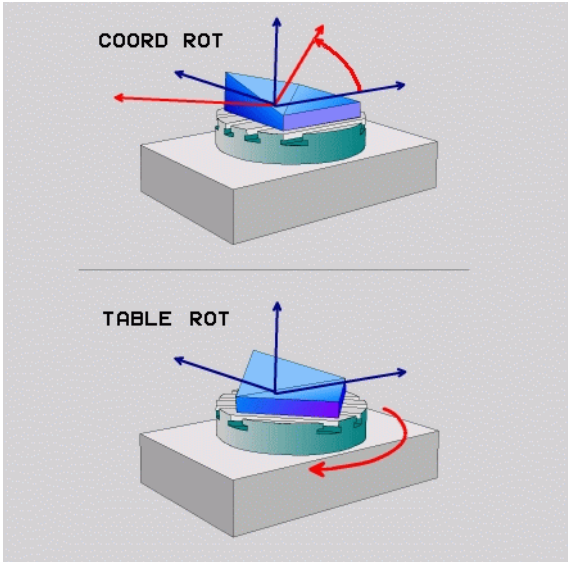


► **TABLE ROT** définit que la fonction PLANE doit positionner le plateau circulaire à l'angle d'inclinaison défini. La compensation s'effectue par rotation de la pièce



Avec l'utilisation de la fonction **PLANE AXIAL**, les fonctions **COORD ROT** et **TABLE ROT** ne servent pas.

Quand vous utilisez la fonction **TABLE ROT** avec une rotation de base et un angle d'inclinaison à 0, la TNC incline la table à l'angle défini dans la rotation de base.



11.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (logiciel-Option 2)

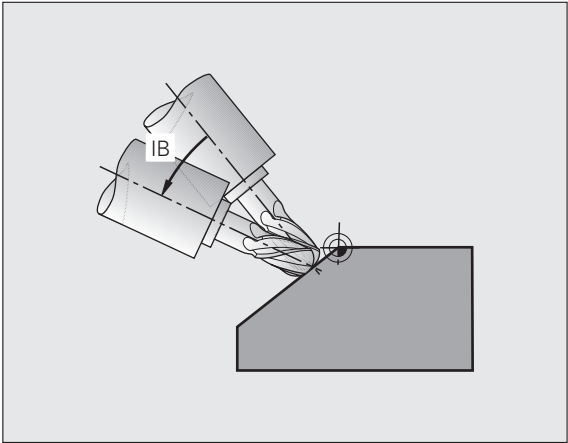
Fonction

En liaison avec les nouvelles fonctions **PLANE** et avec **M128**, vous pouvez réaliser un **fraisage incliné avec TCPM** dans un plan d'usinage incliné. Pour cela, vous disposez de deux définitions possibles :

- Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif
- Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux



Le fraisage incliné avec TCPM dans le plan incliné ne peut être réalisé qu'en utilisant des fraises à bout hémisphérique.



Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif

- Dégager l'outil
- Activer M128
- Définir une fonction PLANE au choix. Tenir compte du comportement de positionnement
- Au moyen d'une séquence linéaire, déplacer en incrémental l'axe d'inclinaison désiré dans l'axe correspondant

Exemple de séquences CN :

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Positionnement à hauteur de sécurité, activer M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 L IB-17 F1000	Régler l'angle d'inclinaison
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux



La séquence **LN** ne doit contenir qu'un vecteur de direction avec lequel est défini l'angle pour le fraisage incliné (vecteur normal **NX**, **NY**, **NZ** ou vecteur de direction d'outil **TX**, **TY**, **TZ**).

- Dégager l'outil
- Activer M128
- Définir une fonction PLANE au choix. Tenir compte du comportement de positionnement
- Exécuter le programme avec les séquences LN dans lesquelles la direction de l'outil est définie par vecteur

Exemple de séquences CN :

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Positionnement à hauteur de sécurité, activer M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F 1000 M3	Régler l'angle pour le fraisage incliné avec vecteur normal
...	Définir l'usinage dans le plan incliné



11.4 Fonctions auxiliaires pour les axes rotatifs

Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C: M116 (option de logiciel 1)

Comportement standard

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en degrés/min. (dans les programmes en mm et aussi les programmes en pouces). L'avance de contournage dépend donc de l'écart entre le centre de l'outil et le centre des axes rotatifs.

Plus la distance sera grande et plus l'avance de contournage sera importante.

Avance en mm/min. sur les axes rotatifs avec M116



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description cinématique.

M116 n'agit que sur les plateaux ou tables circulaires. M116 ne peut pas être utilisée avec les têtes pivotantes. Si votre machine est équipée d'une combinaison table/tête, la TNC ignore les axes rotatifs de la tête pivotante.

M116 agit également lorsque le plan d'usinage incliné est activé et en combinaison avec M128.

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en mm/min. (ou 1/10 pouces/min.). La TNC calcule en début de séquence l'avance pour cette séquence. L'avance sur un axe rotatif ne varie pas pendant l'exécution de cette séquence, même si l'outil se déplace autour du centre des axes rotatifs.

Effet

M116 agit dans le plan d'usinage. Pour annuler M116, programmez M117. En fin de programme, M116 est également désactivée.

M116 devient active en début de séquence.

Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course : M126

Comportement standard

Le comportement standard de la TNC lors de positionnement d'axes rotatifs, dont l'affichage est réduit à des valeurs inférieures à 360°, dépend du paramètre **shortestDistance** (300401). Là est défini si, pour aller à la position programmée, la TNC doit tenir compte de la différence position nominale-position réelle ou si elle doit toujours (également sans M126) prendre le chemin le plus court. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportement avec M126

Avec M126, la TNC déplace sur une courte distance un axe rotatif dont l'affichage est réduit en dessous de 360°. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Effet

M126 est active en début de séquence.

Pour annuler M126, introduisez M127, M126 est également désactivée en fin de programme.



Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94

Comportement standard

La TNC déplace l'outil de la valeur angulaire actuelle à la valeur angulaire programmée.

Exemple :

Valeur angulaire actuelle :	538°
Valeur angulaire programmée :	180°
Course réelle :	-358°

Comportement avec M94

En début de séquence, la TNC réduit la valeur angulaire actuelle à une valeur inférieure à 360°, puis se déplace à la valeur angulaire programmée. Si plusieurs axes rotatifs sont actifs, M94 réduit l'affichage de tous les axes rotatifs. En alternative, vous pouvez introduire un axe rotatif derrière M94. La TNC ne réduit alors que l'affichage de cet axe.

Exemple de séquences CN

Réduire les valeurs d'affichage de tous les axes rotatifs actifs :

```
L M94
```

Ne réduire que la valeur d'affichage de l'axe C :

```
L M94 C
```

Réduire l'affichage de tous les axes rotatifs actifs, puis se déplacer avec l'axe C à la valeur programmée :

```
L C+180 FMAX M94
```

Effet

M94 n'agit que dans la séquence de programme dans laquelle elle a été programmée.

M94 est active en début de séquence.

Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*) : M128 (option de logiciel 2)

Comportement standard

La TNC déplace l'outil jusqu'aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné change, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement.

Comportement avec M128 (TCPM : Tool Center Point Management)



La géométrie de la machine doit être définie par son constructeur dans la description de la cinématique.

Si la position d'un axe incliné asservi change dans le programme, la position de la pointe de l'outil ne change pas par rapport à la pièce dans la phase d'inclinaison.



Avec les axes inclinés et une denture Hirth : ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, la sortie hors de la denture pourrait endommager le contour.

Après **M128**, vous pouvez encore introduire une avance avec laquelle la TNC exécutera les déplacements de compensation dans les axes linéaires. Si vous n'introduisez pas d'avance, la TNC utilise l'avance max.

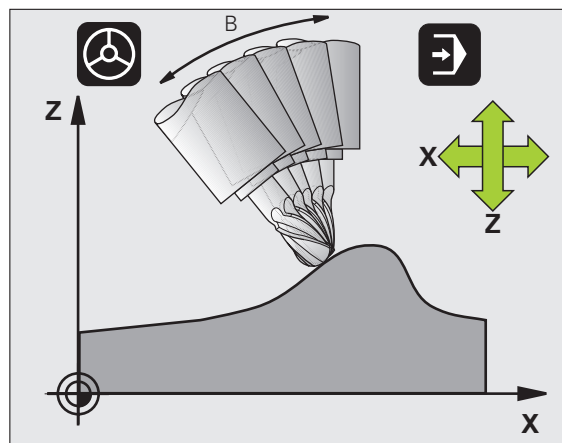


Avant les positionnements avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALL** : annuler **M128**

Afin d'éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser avec **M128** que des fraises à bout hémisphérique.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la fraise boule.

Quand **M128** est active, la TNC indique dans l'affichage d'état le symbole **TCPM**.



M128 avec plateaux inclinés

Quand vous programmez un déplacement du plateau incliné alors que **M128** est active, la TNC fait pivoter le système de coordonnées en conséquence. Faites pivoter p.ex. l'axe C de 90° (par un positionnement ou un décalage du point zéro) et programmez ensuite un déplacement dans l'axe X, la TNC exécute le déplacement dans l'axe Y de la machine.

Le point de référence défini et donc décalé par la rotation du plateau circulaire est également transformé par la TNC.

M128 avec correction d'outil tridimensionnelle

Pour certaines géométries de machine; si vous faites une correction d'outil tridimensionnelle avec **M128** activée et une correction de rayon **RL/RR** activée, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs (peripheral-milling, voir „Correction d'outil tridimensionnelle (option de logiciel 2)”, page 355).



Effet

M128 est active en début de séquence; **M129**, en fin de séquence. **M128** agit également dans les modes manuels et reste activée après un changement de mode. L'avance destinée au déplacement de compensation reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou que vous annuliez **M128** avec **M129**.

Pour annuler **M128**, introduisez **M129**. Quand vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme, la TNC désactive également **M128**.

Exemple de séquences CN

Effectuer des déplacements de compensation avec une avance de 1000 mm/min :

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Fraisage incliné avec axes rotatifs non asservis

Si votre machine est équipée d'axes rotatifs non commandés („axes compteurs”), vous pouvez tout de même exécuter un usinage incliné avec ces axes en utilisant M128.

Procédez de la manière suivante :

- 1 Déplacer manuellement les axes rotatifs à la position voulue.
M128 ne doit pas encore être activée
- 2 Activer M128 : la TNC enregistre les valeurs effectives de tous les axes rotatifs présents; elle calcule ensuite la nouvelle position du centre de l'outil et actualise l'affichage de position
- 3 La TNC exécute dans la séquence de positionnement suivante le déplacement compensatoire nécessaire
- 4 Exécuter l'usinage
- 5 A la fin du programme, annuler M128 avec M129 et repositionner les axes rotatifs à leur position initiale



Tant que M128 reste activée, la TNC contrôle la position effective des axes rotatifs non asservis. Si la position effective s'écarte d'une valeur définie par le constructeur de la machine par rapport à la position nominale, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt le déroulement du programme.

11.5 Correction d'outil tridimensionnelle (option de logiciel 2)

Introduction

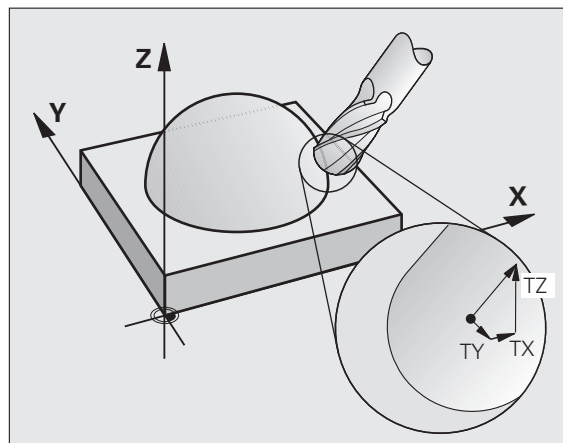
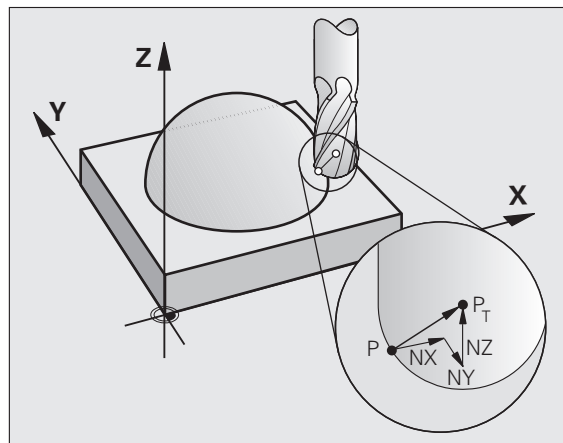
La TNC peut exécuter une correction d'outil tridimensionnelle (correction 3D) pour des séquences linéaires. En plus des coordonnées X, Y et Z du point final de la droite, ces séquences doivent contenir également les composantes NX, NY et NZ du vecteur normal à la surface (voir „Définition d'un vecteur normé” à la page 356)

Si vous désirez en plus exécuter une orientation d'outil ou une correction tridimensionnelle, ces séquences doivent contenir en plus un vecteur normé dont les composantes TX, TY et TZ définissent l'orientation de l'outil (voir „Définition d'un vecteur normé” à la page 356).

Un système FAO doit vous calculer le point final de la droite, les composantes de la normale à la surface ainsi que les composantes d'orientation de l'outil.

Possibilités d'utilisation

- Utilisation d'outils dont les dimensions ne correspondent pas à celles calculées par le système CFAO (correction 3D sans définition de l'orientation d'outil)
- Fraisage en bout : correction de la géométrie de la fraise dans le sens des normales à la surface (correction 3D avec et sans définition de l'orientation d'outil). L'enlèvement de matière est réalisé avec le bout de l'outil
- Fraisage de profil : correction du rayon, perpendiculaire au sens de déplacement de l'outil (correction de rayon tridimensionnelle avec définition de l'orientation d'outil). L'enlèvement de matière est réalisé par l'enveloppe de l'outil



Définition d'un vecteur normé

Un vecteur normé est une grandeur mathématique qui a une valeur de 1 et une direction quelconque. Pour les séquences LN, la TNC a besoin de deux vecteurs normés max, l'un pour définir la direction des normales aux surfaces et l'autre (optionnelle) pour définir la direction de l'orientation de l'outil. La direction des normales aux surfaces est déterminées par les composantes NX, NY et NZ. Avec les fraises deux tailles et fraises boules, le vecteur part de la perpendiculaire à la surface de la pièce vers le point de référence de l'outil P_T , avec une fraise torique vers le point $P_{T'}$ ou P_T (voir figure). La direction de l'orientation de l'outil est défini par les composantes TX, TY et TZ



Les coordonnées pour la position X,Y, Z et pour les normales aux surfaces NX, NY, NZ ou TX, TY, TZ doivent être dans le même ordre à l'intérieur de la séquence CN.

Dans la séquence LN, il faut toujours indiquer toutes les coordonnées ainsi que toutes les normales aux surfaces, même si les valeurs sont identiques à la séquence précédente.

TX, TY et TZ doivent toujours être définis avec des valeurs numériques. Les paramètres Q sont interdits.

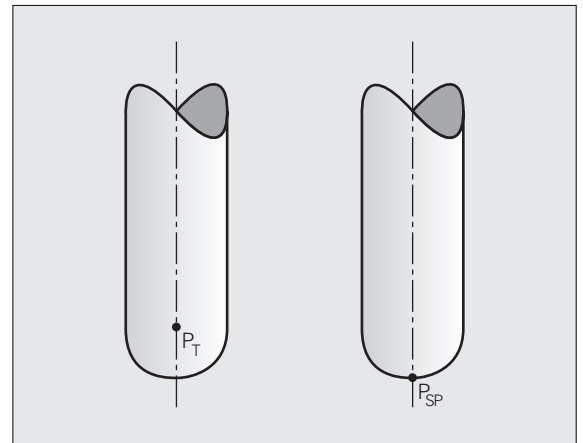
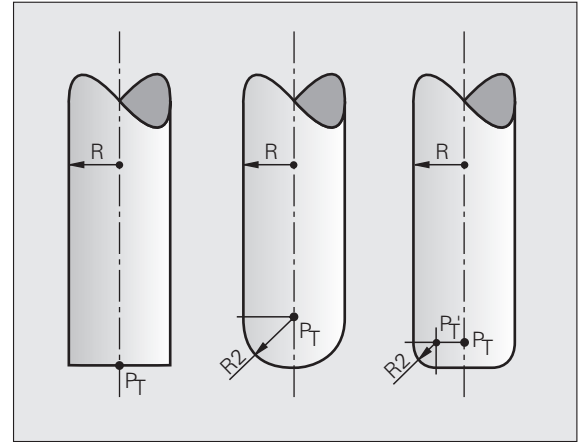
Par principe; il faut toujours calculer et restituer les vecteurs normaux avec 7 décimales après la virgule pour éviter les arrêts d'avance pendant l'usinage.

La correction 3D avec normales aux surfaces est valable pour les coordonnées dans les axes principaux X, Y, Z.

Si vous changez un outil avec surépaisseur (valeurs delta positives), la TNC délivre un message d'erreur. Vous pouvez inhiber ce message avec la fonction **M107**.

La TNC n'émet pas de message d'erreur lorsque des surépaisseurs d'outil pourraient endommager le contour.

Avec le paramètre machine **toolRefPoint** (201302); vous définissez si le système FAO tient compte du centre de l'outil P_T ou du bout de l'outil P_{SP} (voir figure) pour la correction de longueur.



Formes d'outils autorisées

Vous définissez les formes d'outils autorisées (voir figure) dans le tableau d'outils et avec les rayons d'outil **R** et **R2** :

- Rayon d'outil **R** : cote entre le centre de l'outil et le e corps de l'outil
- Rayon d'outil 2 **R2** : rayon d'arrondi entre le bout de l'outil et le corps de l'outil

Le rapport de **R** et **R2** détermine la forme de l'outil :

- **R2** = 0 : Fraise deux tailles
- **R2** = **R** : Fraise boule
- $0 < \mathbf{R2} < \mathbf{R}$: Fraise torique

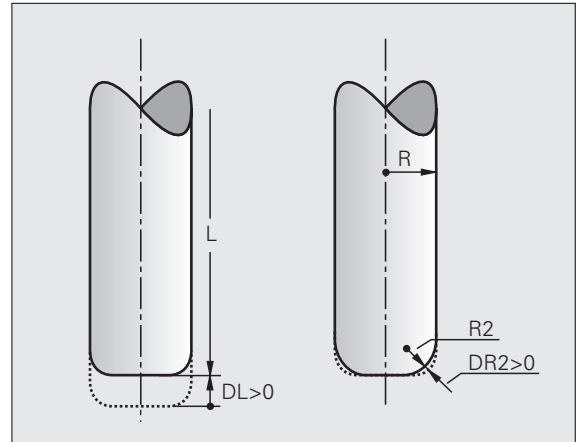
Ces données permettent également de déterminer les coordonnées du point de référence P_T de l'outil.

Utilisation d'autres outils : valeurs Delta

Si vous utilisez des outils de dimensions différentes de celles des outils prévus à l'origine, introduisez la différence des longueurs et rayons comme valeurs Delta dans le tableau d'outils ou dans l'appel d'outil **TOOL CALL** :

- Valeur Delta positive **DL**, **DR**, **DR2** : les dimensions de l'outil sont supérieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur)
- Valeur Delta négative **DL**, **DR**, **DR2** : les dimensions de l'outil sont inférieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur négative)

La TNC corrige alors la position de l'outil de la somme des valeurs Delta du tableau d'outil et de l'appel d'outil.



Correction 3D sans orientation d'outil

La TNC décale l'outil dans la direction des normales aux surfaces, de la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).

Exemple : format de séquence avec normales aux surfaces

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165  
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN : Droite avec correction 3D
X, Y, Z : Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, NY, NZ : Composantes des normales aux surfaces
F : Avance
M : Fonction auxiliaire

Fraisage en bout : correction 3D avec ou sans orientation d'outil

La TNC décale l'outil dans la direction des normales aux surfaces, de la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).

Avec **M128** activée (voir „Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*) : M128 (option de logiciel 2)”, page 352), la TNC maintient l'outil perpendiculairement au contour de la pièce si aucune orientation d'outil n'a été définie dans la séquence **LN**.

Si dans la séquence **LN** une orientation d'outil **T** est définie, et qu'en même temps **M128** est active, alors la TNC positionne l'axe rotatif de la machine automatiquement de telle sorte que l'outil atteigne l'orientation prévue de l'outil. Si **M128** n'a pas été activée, alors la TNC ignore le vecteur de direction **T**, même quand il a été défini dans la séquence **LN**.



Cette fonction n'est possible que sur les machines dont la configuration d'inclinaison des axes peut permettre de définir les angles spatiaux. Consultez le manuel de votre machine.

La TNC n'est pas en mesure de positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines. Consultez le manuel de votre machine.



Attention, risque de collision!

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Faites attention aux risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les moyens de fixation.

Exemple : format de séquence avec normales de surface sans orientation d'outil

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Exemple : format de séquence avec normales aux surfaces et orientation d'outil

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000  
M128
```

LN : Droite avec correction 3D
X, Y, Z : Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, NY, NZ : Composantes des normales aux surfaces
TX, TY, TZ : Composantes du vecteur normé pour l'orientation de l'outil
F : Avance
M : Fonction auxiliaire



Fraisage de profil : correction 3D avec orientation de l'outil

La TNC décale l'outil perpendiculairement au sens du déplacement et perpendiculairement à la direction de l'outil, en fonction de la somme des valeurs delta **DR** (tableau d'outils et **TOOL CALL**). Le sens de correction est à définir avec la correction de rayon **RL/RR** (voir figure, sens du déplacement Y+). Pour que la TNC puisse atteindre l'orientation définie, vous devez activer la fonction **M128** (voir „Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*) : M128 (option de logiciel 2)“ à la page 352). La TNC positionne alors automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil puisse atteindre l'orientation d'outil programmée avec la correction active.



Cette fonction n'est possible que sur les machines dont la configuration d'inclinaison des axes peut permettre de définir les angles spatiaux. Consultez le manuel de votre machine.

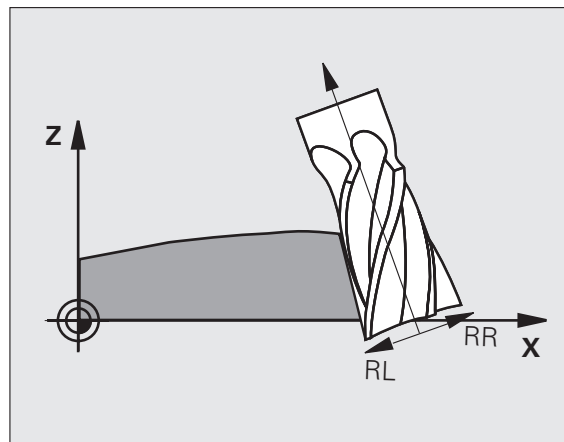
La TNC n'est pas en mesure de positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines. Consultez le manuel de votre machine.

Il faut remarquer que la TNC exécute une correction en fonction des **valeurs Delta** définies. Un rayon d'outil R défini dans le tableau d'outils n'a aucune influence sur la correction.



Attention, risque de collision!

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Faites attention aux risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les moyens de fixation.



Vous pouvez définir l'orientation d'outil de deux manières :

- Dans la séquence LN en indiquant les composantes TX, TY et TZ
- Dans une séquence L en indiquant les coordonnées des axes rotatifs

Exemple : format de séquence avec orientation d'outil

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN : Droite avec correction 3D
 X, Y, Z : Coordonnées corrigées du point final de la droite
 TX, TY, TZ : Composantes du vecteur normé pour l'orientation de l'outil
 RR : Correction du rayon d'outil
 F : Avance
 M : Fonction auxiliaire

Exemple : format de séquence avec axes rotatifs

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L : Droite
 X, Y, Z : Coordonnées corrigées du point final de la droite
 L : Droite
 B, C : Coordonnées des axes rotatifs pour l'orientation de l'outil
 RL : Correction de rayon
 F : Avance
 M : Fonction auxiliaire







12

**Mode manuel et
dégauchissage**



12.1 Mise sous tension, Mise hors tension

Mise sous tension



La mise sous tension et le franchissement des points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine. La TNC affiche alors le dialogue suivant :

DÉMARRAGE DU SYSTÈME

La TNC démarre

COUPURE D'ALIMENTATION



Message de la TNC indiquant une coupure d'alimentation – Effacer le message

COMPILER LE PROGRAMME AUTOMATE PLC

Compilation automatique du programme automate de la TNC

TENSION COMMANDE RELAIS MANQUE



Mettre la commande sous tension. La TNC vérifie la fonction Arrêt d'urgence

MODE MANUEL FRANCHIR POINTS DE RÉFÉRENCE



Franchir les points de référence dans l'ordre chronologique défini : pour chaque axe, appuyer sur la touche externe START ou



franchir les points de référence dans n'importe quel ordre : pour chaque axe, appuyer sur la touche de sens externe et la maintenir enfoncée jusqu'à ce que le point de référence ait été franchi



Si votre machine est équipée de systèmes de mesure absolus, le franchissement des marques de référence n'est pas nécessaire. La TNC est opérationnelle immédiatement après sa mise sous-tension.

La TNC est maintenant opérationnelle et se trouve en mode Manuel



Vous ne devez franchir les points de référence que si vous désirez déplacer les axes de la machine. Si vous voulez seulement éditer ou tester des programmes, dès la mise sous tension de la commande, sélectionnez le mode Mémorisation/édition de programme ou Test de programme.

Vous pouvez alors franchir les points de référence ultérieurement. Pour cela, en mode Manuel, appuyez sur la softkey FRANCHIR PT DE REF

Franchissement du point de référence avec inclinaison du plan d'usinage

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors d'un franchissement ultérieur des points de référence. Pour franchir les points de référence, vous devez désactiver la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“, voir „Activation de l'inclinaison en mode manuel“, page 399.



Attention, risque de collision!

Veillez à ce que les valeurs angulaires inscrites dans le menu correspondent bien aux angles réels de l'axe incliné.

Désactivez la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“ avant de franchir les points de référence. Veillez alors à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.



Si vous utilisez cette fonction avec des systèmes de mesure non absolus, vous devez confirmer les positions des axes rotatifs qui apparaissent dans une fenêtre auxiliaire dans l'écran. Les positions affichées correspondent aux dernières positions actives des axes rotatifs avant la mise hors tension.

Si l'une des deux fonctions précédemment actives est actuellement activée, la touche START CN est sans fonction. La TNC délivre le message d'erreur correspondant.



Mise hors tension

Pour éviter de perdre des données lors de la mise hors tension, vous devez arrêter le système d'exploitation de la TNC en respectant une procédure spéciale :

- Sélectionner le mode Manuel



- Sélectionner la fonction d'arrêt du système, appuyer une nouvelle fois sur la softkey OUI
- Quand la TNC affiche dans une fenêtre auxiliaire le texte **VOUS POUVEZ MAINTENANT METTRE HORS TENSION**, vous pouvez alors couper la tension d'alimentation de la TNC



Une mise hors tension arbitraire de la TNC peut provoquer la perte des données!

Vous devez savoir que le fait d'actionner la touche END après la mise à l'arrêt de la commande provoque un redémarrage de celle-ci. La mise hors tension pendant le redémarrage peut également entraîner la perte de données!

12.2 Déplacement des axes de la machine

Remarque



Le déplacement avec touches de sens externes est une fonction-machine. Consultez le manuel de la machine!

Déplacer l'axe avec les touches de sens externes



Sélectionner le mode Manuel



Pressez la touche de sens externe, maintenez-la enfoncée pendant tout le déplacement de l'axe ou



Déplacez l'axe en continu : maintenir enfoncée la touche de sens externe et appuyez brièvement sur la touche START externe



Stopper : appuyer sur la touche STOP externe

Les deux méthodes peuvent vous permettre de déplacer plusieurs axes simultanément. Vous modifiez l'avance de déplacement des axes avec la softkey F, voir „Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M”, page 370.



Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace un axe de la machine de la valeur d'un incrément que vous avez défini.



Sélectionner mode Manuel ou Manivelle électronique



Commuter la barre de softkeys



Sélectionner le positionnement pas à pas : mettre la softkey INCREMENTAL sur ON

PASSE RÉPÉTITIVE =



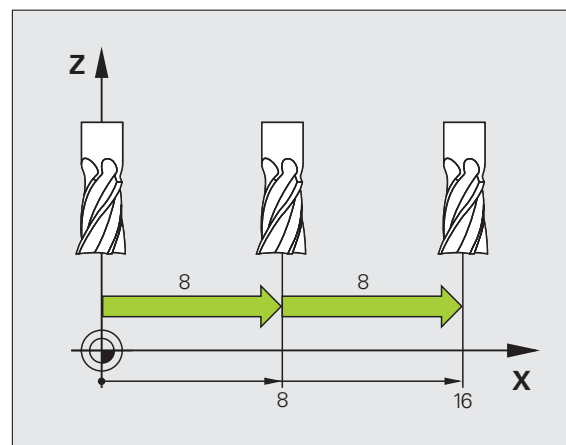
Introduire la passe en mm, valider avec la touche ENT



Appuyer sur la touche de sens externe : répéter à volonté le positionnement



La valeur max. que l'on peut introduire pour une passe est de 10 mm.



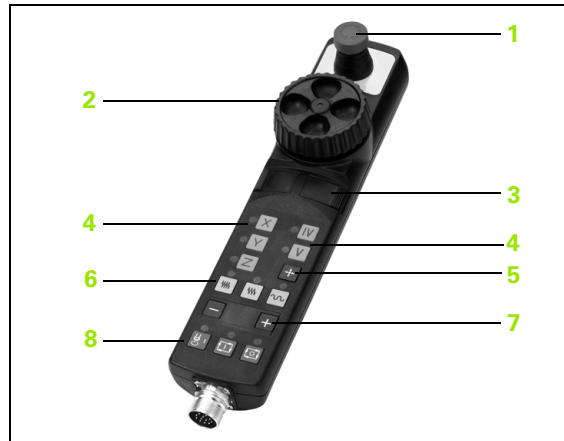
Déplacement avec la manivelle électronique HR 410

La manivelle portable HR 410 est équipée de deux touches de validation. Elles sont situées sous la poignée en étoile.

Vous ne pouvez déplacer les axes de la machine que si une touche de validation est enfoncée (fonction qui dépend de la machine).

La manivelle HR 410 dispose des éléments de commande suivants :

- 1 Touche d'ARRÊT D'URGENCE
- 2 Manivelle
- 3 Touches de validation
- 4 Touches de sélection des axes
- 5 Touche de transfert de la position effective
- 6 Touches de définition de l'avance (lente, moyenne, rapide ; les avances sont définies par le constructeur de la machine)
- 7 Sens suivant lequel la TNC déplace l'axe sélectionné
- 8 Fonctions-machine (elles sont définies par le constructeur de la machine)



Les affichages de couleur rouge indiquent l'axe et l'avance sélectionnés.

Si la fonction **M118** est activée, le déplacement à l'aide de la manivelle est également possible pendant l'exécution du programme.

Déplacement



Sélectionner le mode Manivelle électronique



Maintenir enfoncée la touche de validation



Sélectionner l'axe



Sélectionner l'avance



Déplacer l'axe actif dans le sens + ou



Déplacer l'axe actif dans le sens -

12.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M

Application

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, introduisez la vitesse de rotation broche S, l'avance F et la fonction auxiliaire M avec les softkeys. Les fonctions auxiliaires sont expliquées au chapitre „7. Programmation : fonctions auxiliaires“.



Le constructeur de la machine définit les fonctions auxiliaires M à utiliser ainsi que leur fonction.

Introduction de valeurs

Vitesse de rotation broche S, fonction auxiliaire M



Introduire la vitesse de rotation broche : softkey S

VITESSE DE ROTATION BROCHE S=

1000



Introduire la vitesse de rotation broche et valider avec la touche START externe

Lancez la rotation de la broche correspondant à la vitesse de rotation S programmée à l'aide d'une fonction auxiliaire M. Vous introduisez une fonction auxiliaire M de la même manière.

Avance F

Pour valider l'introduction d'une avance F, vous devez appuyer sur la touche ENT au lieu de la touche START externe.

Règles en vigueur pour l'avance F :

- Si F=0 est introduit, alors c'est la plus petite avance des paramètres machine **manualFeed** qui est valide
- Si l'avance introduite dépasse l'avance définie dans le paramètre machine **maxFeed**, c'est la valeur introduite dans le paramètre-machine qui est active
- F reste sauvegardée même après une coupure d'alimentation.

Modifier la vitesse de rotation broche et l'avance

La valeur programmée pour la vitesse de rotation broche S et l'avance F peut être modifiée de 0% à 150% avec les potentiomètres.



Le potentiomètre de réglage de la vitesse de broche n'agit que sur les machines équipées d'un variateur de broche.



12.4 Initialisation du point de référence sans palpeur 3D

Remarque



Initialisation du point de référence avec palpeur 3D : (voir „Initialiser le point de référence avec le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions)” à la page 389).

Lors de l'initialisation du point de référence, vous initialisez l'affichage de la TNC aux coordonnées d'une position pièce connue.

Préparatifs

- Fixer la pièce et la dégauchir
- Mettre en place l'outil zéro de rayon connu
- S'assurer que la TNC est réglée en affichage des positions effectives



Initialiser le point de référence avec les touches d'axes



Mesure de précaution

Si la surface de la pièce ne doit pas être affleurée, il convient de poser dessus une cale d'épaisseur d . Introduisez alors pour le point de référence une valeur augmentée de d .



Sélectionner le **mode Manuel**



Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il tangente la pièce



Sélectionner l'axe

INITIALISATION POINT DE RÉF. Z=



ENT

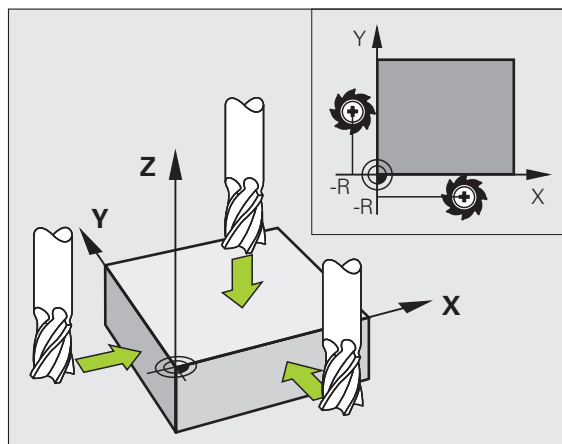
Outil zéro, axe de broche : initialiser l'affichage à une position pièce connue (ex.0) ou introduire l'épaisseur d de la cale. Dans le plan d'usinage : tenir compte du rayon d'outil

De la même manière, initialiser les points de référence des autres axes.

Si vous utilisez un outil préréglé dans l'axe de plongée, initialisez l'affichage de l'axe de plongée à la longueur L de l'outil ou à la somme $Z=L+d$.



La TNC enregistre automatiquement sur la ligne 0 du tableau Preset le point de référence initialisé avec les touches des axes.



Vous disposez de plusieurs possibilités pour mémoriser des points de référence/rotations de base dans le tableau Preset :

- au moyen des cycles palpeurs en modes de fonctionnement **Manuel** ou **Manivelle électronique** (voir chapitre 14)
- au moyen des cycles palpeurs 400 à 402 et 410 à 419 en mode Automatique (voir Manuel d'utilisation des cycles, chapitres 14 et 15)
- par une introduction manuelle (voir description ci-après)



Les rotations de base du tableau Preset tourne le système de coordonnées de la valeur du Preset situé sur la même ligne que celle de la rotation de base.

Assurez vous lors de l'initialisation du point d'origine, que les positions des axes rotatifs correspondent aux valeurs du menu 3D ROT. De ce fait :

- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, l'affichage de positions des axes rotatifs doit être = 0° (si nécessaire, remettre à zéro les axes rotatifs)
- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active, l'affichage de positions des axes rotatifs et les angles introduits dans le menu 3D ROT doivent coïncider

La ligne 0 du tableau Preset est systématiquement protégée à l'écriture. La TNC mémorise toujours sur la ligne 0 le dernier point de référence initialisé manuellement à l'aide des touches des axes ou par softkey. Si le point de référence initialisé manuellement est actif, la TNC inscrit le texte le texte **PR MAN(0)** dans l'affichage d'état



Mémoriser manuellement les points de référence dans le tableau Preset

Pour enregistrer les points de référence dans le tableau Preset, procédez de la manière suivante :



Sélectionner le **mode Manuel**



Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il tangente la pièce ou bien positionner en conséquence le comparateur



Afficher le tableau Preset : la TNC ouvre le tableau Preset et positionne le curseur sur la ligne active du tableau



Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset : la TNC affiche dans la barre de softkeys les différentes possibilités. Description des différentes possibilités : voir tableau suivant









Dans le tableau Preset, sélectionnez la ligne que vous voulez modifier (le numéro de ligne correspond au numéro Preset)



Si nécessaire, sélectionner dans le tableau Preset la colonne (l'axe) que vous voulez modifier







A l'aide de la softkey, sélectionner l'un des choix disponibles (voir le tableau suivant)

Fonction	Softkey
Valider directement la position effective de l'outil (du comparateur) comme nouveau point de référence : la fonction ne mémorise le point de référence que sur l'axe sur lequel se trouve actuellement la surbrillance	
Affecter une valeur au choix à la position effective de l'outil (du comparateur) : la fonction ne mémorise le point de référence que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire	
Décaler en incrémental un point de référence déjà enregistré dans le tableau : la fonction ne mémorise le point de référence que sur l'axe actuellement la surbrillance. Introduire dans la fenêtre auxiliaire la valeur de correction souhaitée en tenant compte du signe. Avec l'affichage en pouces actif : introduire une valeur en pouces; en interne, la TNC convertit la valeur en mm	
Introduire directement un nouveau point de référence (spécifique à un axe) sans prendre en compte la cinématique. N'utiliser cette fonction que si votre machine est équipée d'un plateau circulaire et si vous désirez initialiser le point de référence au centre du plateau circulaire en introduisant directement la valeur 0. La fonction ne mémorise la valeur que sur l'axe actuellement la surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire Avec l'affichage en pouces actif : introduire une valeur en pouces; en interne, la TNC convertit la valeur en mm	
Sélectionner TRANSFORM. DE BASE/OFFSET. Avec la projection TRANSFORM. DE BASE, la commande affiche les colonnes X, Y et Z. Selon la machine, la commande affiche également les colonnes SPA, SPB et SPC. La TNC enregistre ici la rotation de base (avec l'axe d'outil Z, elle utilise la colonne SPC). Dans la vue OFFSET, la commande affiche les valeurs de décalage du Preset.	
Inscrire le point de référence actuellement actif sur une ligne libre du tableau : la fonction mémorise le point de référence sur tous les axes et active automatiquement la ligne du tableau concernée. Avec l'affichage en pouces actif : introduire une valeur en pouces; en interne, la TNC convertit la valeur en mm	



Editer un tableau Preset

Fonction d'édition en mode tableau	Softkey
Sélectionner le début du tableau	<div>DEBUT</div> <div></div>
Sélectionner la fin du tableau	<div>FIN</div> <div></div>
Sélectionner la page précédente du tableau	<div>PAGE</div> <div></div>
Sélectionner la page suivante du tableau	<div>PAGE</div> <div></div>
Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset	<div>CHANGER PRESET</div>
Afficher la sélection de la transformation de base/du décalage d'axe	<div>TRANSFORM. DE BASE OFFSET</div>
Enregistrer le point de référence de la ligne actuellement sélectionnée du tableau Preset	<div>ACTIVER PRESET</div>
Ajouter un nombre possible de lignes à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	<div>AJOUTER N LIGNES A LA FIN</div>
Copier le champ en surbrillance (2ème barre de softkeys)	<div>COPIER VALEUR ACTUELLE</div>
Insérer le champ copié (2ème barre de softkeys)	<div>INSERER VALEUR COPIEE</div>
Annuler la ligne actuellement sélectionnée : la TNC inscrit un – dans toutes les colonnes (2ème barre de softkeys)	<div>ANNULER LIGNE</div>
Ajouter une seule ligne à la fin du tableau (2ème menu de softkeys)	<div>INSERER LIGNE</div>
Effacer une seule ligne à la fin du tableau (2ème menu de softkeys)	<div>EFFACER LIGNE</div>



Activer le point de référence du tableau Preset en mode Manuel



Lorsque l'on active un point de référence à partir du tableau Preset, la TNC annule un décalage de point zéro actif, une image miroir, une rotation ou un facteur échelle.

Par contre, une conversion de coordonnées que vous avez programmée avec le cycle 19 Inclinaison du plan d'usinage ou avec la fonction PLANE reste active.



Sélectionner le **mode Manuel**



Afficher le tableau Preset



Choisir le numéro de point de référence que vous souhaitez activer ou



choisir avec la touche GOTO le numéro du point de référence, puis valider avec la touche ENT



Activer le point de référence



Valider l'activation du point de référence. La TNC affiche la valeur et – si celle-ci est définie – la rotation de base



Quitter le tableau Preset

Activer dans un programme un point de référence issu du tableau Preset

Pour activer des points de référence contenus dans le tableau Preset en cours de déroulement du programme, vous utilisez le cycle 247.








Dans le cycle 247, il vous suffit de définir le numéro du point de référence que vous souhaitez activer (voir manuel d'utilisation des cycle, cycle 247 INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE).



12.5 Utiliser le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions)

Vue d'ensemble

En mode de fonctionnement Manuel, vous disposez des cycles palpeurs suivants :

Fonction	Softkey	Page
Etalonnage de la longueur effective		Page 384
Etalonnage du rayon effectif		Page 385
Détermination de la rotation de base à partir d'une droite		Page 387
Initialisation du point de référence dans un axe au choix		Page 389
Initialisation d'un coin comme point de référence		Page 390
Initialisation du centre de cercle comme point de référence		Page 391
Gestion des données du palpeur		Voir Manuel d'utilisation des cycles



Lors de l'exécution des cycles palpeurs, aucun des cycles de conversion de coordonnées ne doit être actif (cycle 7 POINT ZERO, cycle 8 IMAGE MIROIR, cycle 10 ROTATION, cycles 11 et 26 FACTEUR ECHELLE et cycle 19 PLAN D'USINAGE).



Des informations supplémentaires sont disponibles dans le manuel utilisateur de la programmation des cycles



Sélectionner le cycle palpeur

- Sélectionner le mode Manuel ou Manivelle électronique



- Sélectionner les fonctions de palpage : appuyer sur la softkey FONCTIONS PALPAGE. La TNC affiche d'autres softkeys : voir tableau ci-dessus



- Sélectionner le cycle palpeur : p. ex. appuyer sur la softkey PALPAGE ROT ; la TNC affiche à l'écran le menu correspondant



Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro



Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce. Si vous voulez enregistrer les valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF) utilisez la softkey ENTREE DS TABLEAU PRESET (voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset” à la page 383).

Avec la softkey ENTREE DANS TAB. POINTS, la TNC peut enregistrer les valeurs de mesure dans un tableau de points zéro après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur :

- ▶ Exécuter une fonction de palpation au choix
- ▶ Inscrire les coordonnées souhaitées du point de référence dans les champs de saisie proposés (dépend du cycle palpeur exécuté)
- ▶ Introduire le numéro du point zéro dans le champ de saisie **Numéro dans tableau =**
- ▶ Appuyer sur la softkey ENTREE DANS TAB. POINTS; la TNC enregistre le point zéro sous le numéro introduit dans le tableau indiqué



Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset



Utilisez cette fonction si vous désirez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF). Si vous voulez enregistrer les valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce (coordonnées REF) utilisez la softkey ENTREE DANS TAB. POINTS (voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro” à la page 382).

Avec la softkey ENTREE DS TABLEAU PRESET, la TNC peut enregistrer les valeurs de mesure dans le tableau Preset après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur. Les valeurs de mesure enregistrées se réfèrent alors au système de coordonnées machine (coordonnées REF). Le tableau Preset s'appelle PRESET.PR et est mémorisé dans le répertoire TNC:\table\.

- ▶ Exécuter une fonction de palpation au choix
- ▶ Inscrire les coordonnées souhaitées du point de référence dans les champs de saisie proposés (dépend du cycle palpeur exécuté)
- ▶ Introduire le numéro du point zéro dans le champ de saisie **Numéro dans tableau =**
- ▶ Appuyer sur la softkey ENTREE DS TABLEAU PRESET : La TNC enregistre le point zéro sous le numéro introduit dans le tableau Preset



12.6 Etalonner le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions)

Introduction

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 palpation
- du changement de la tige de palpation
- d'une modification de l'avance de palpation
- d'instabilités dues, par exemple, à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

Lors de l'étalonnage, la TNC calcule la longueur „effective“ de la tige de palpation ainsi que le rayon „effectif“ de la bille de palpation. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague de réglage de hauteur et de diamètre intérieur connus.

Etalonnage de la longueur effective

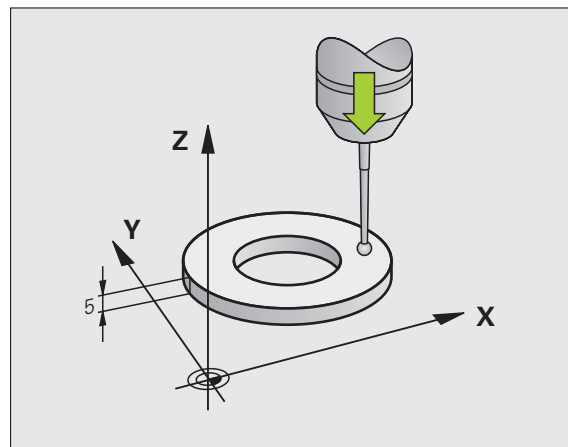


La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point de référence de l'outil. En règle générale, le constructeur de la machine initialise le point de référence de l'outil sur le nez de la broche.

- Initialiser le point de référence dans l'axe de broche de manière à avoir pour la table de la machine : $Z=0$.



- Sélectionner la fonction d'étalonnage pour la longueur du palpeur : appuyer sur la softkey FONCTIONS PALPAGE et sur ETAL L. La TNC affiche une fenêtre de menu comportant quatre champs de saisie
- Introduire l'axe d'outil (touche d'axe)
- **Point de référence** : introduire la hauteur de la bague de réglage
- **Rayon effectif bille** et **Longueur effective** ne nécessitent pas d'introduire des données
- Déplacer le palpeur très près de la surface de la bague de réglage
- Si nécessaire, modifier le sens du déplacement : appuyer sur la softkey ou sur les touches fléchées
- Palper la surface : Appuyer sur la touche START externe



Etalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur

Normalement, l'axe du palpeur n'est pas aligné exactement sur l'axe de broche. La fonction d'étalonnage détermine le décalage entre l'axe du palpeur et l'axe de broche et effectue la compensation.

La procédure d'étalonnage varie en fonction des indications présentes dans la colonne TRACK du tableau des systèmes de palpation. Si la poursuite de broche est active, le processus d'étalonnage a lieu avec un seul start CN. Mais si la poursuite de broche est inactive, vous avez le choix d'étalonner ou non le désaxage.

Lors de l'étalonnage du désaxage, la TNC fait tourner le palpeur 3D de 180°. La rotation est déclenchée par une fonction auxiliaire définie par le constructeur de la machine dans le paramètre-machine mStrobeUTurn.

Pour l'étalonnage manuel, procédez de la manière suivante :

- Positionner la bille de palpation en mode Manuel, dans l'alésage de la bague de réglage



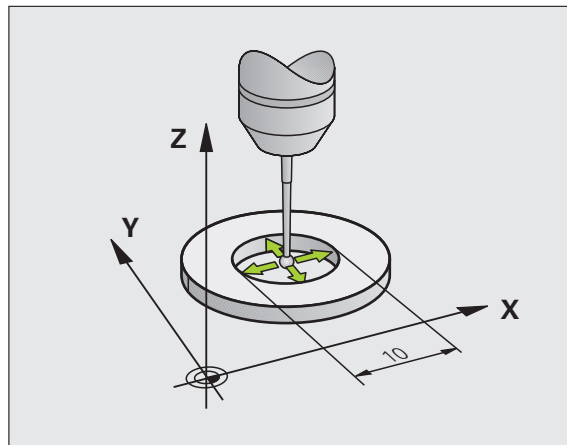
- Sélectionner la fonction d'étalonnage du rayon de la bille de palpation et du désaxage du palpeur : appuyer sur la softkey ETAL R
- Sélectionner l'axe d'outil. Introduire le rayon de la bague de réglage
- Palpage : appuyer 4 fois sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe dans chaque direction une position de l'alésage et calcule le rayon effectif de la bille
- Si vous désirez maintenant quitter la fonction d'étalonnage, appuyez sur la softkey FIN



La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer le désaxage de la bille de palpation. Consultez le manuel de la machine!



- Calculer le désaxage de la bille : appuyer sur la softkey 180°. La TNC fait tourner le palpeur de 180°
- Palpage : appuyer 4 x sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe dans chaque direction une position de l'alésage et calcule le désaxage du palpeur.



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 le désaxage du palpeur dans le tableau des palpeurs dans la colonne **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire) Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey du tableau palpeurs.



Assurez vous que le bon numéro d'outil soit actif lorsque vous utilisez le palpeur et ce, indépendamment du fait d'utiliser un cycle palpeur en mode Automatique ou en mode Manuel.

Les valeurs d'étalonnage déterminées sont prises en compte seulement après un (éventuellement nouvel) appel d'outil.



Des informations supplémentaires sur le tableau des palpeurs sont disponibles dans le manuel utilisateur de la programmation des cycles

Editer tableau							Programmation
Sélection du palpeur							
Fichier: tnc:\table\chprobe.tp				Ligne: 0		>>	
NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_RNG	F	FMAX	DIST
1	TS120	+0	+0	0	500	+2000	10
2	TS440	+0	+0	0	500	+2000	10
3	TS120	+0	+0	0	500	+2000	10

DEBUT	FIN	PAGE	PAGE	EDITER	RECHERCHE	FIN
↑	↓	↑	↓	OFF ON		



12.7 Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe)

Introduction

La TNC peut compenser un désalignement de la pièce au moyen d'une „rotation de base“.

Pour cela, la TNC initialise l'angle de rotation de la valeur d'un angle qu'une face de la pièce forme avec l'axe de référence angulaire du plan. Voir figure de droite.

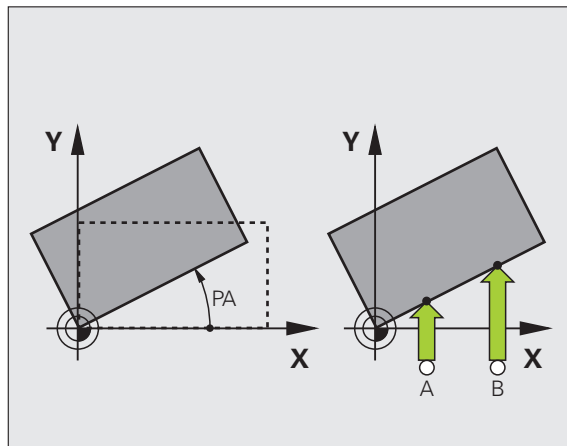
La TNC mémorise la rotation de base en fonction de l'axe d'outil dans les colonnes SPA, SPB ou SPC du tableau Preset.



Pour mesurer le désalignement de la pièce, sélectionner le sens de palpation de manière à ce qu'il soit toujours perpendiculaire à l'axe de référence angulaire.

Pour que la rotation de base soit correctement calculée lors de l'exécution du programme, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage dans la première séquence du déplacement.

Vous pouvez aussi utiliser une rotation de base en combinaison avec la fonction PLANE. Dans ce cas, activez tout d'abord la rotation de base, puis la fonction PLANE.



Déterminer la rotation de base



- ▶ Sélectionner la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpation
- ▶ Sélectionner le sens de palpation pour qu'il soit perpendiculaire à l'axe de référence angulaire : sélectionner l'axe et le sens avec la softkey
- ▶ Palpage : appuyer sur la touche START externe
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpation
- ▶ Palpage : appuyer sur la touche START externe. La TNC calcule la rotation de base et affiche l'angle dans **Angle de rotation =**
- ▶ Activer la rotation de base : appuyer sur la softkey INITIAL. ROTATION DE BASE
- ▶ Quitter la fonction de palpation : appuyer sur la touche FIN

Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset

- Après l'opération de palpage, introduire le numéro de Preset dans le champ **Numéro dans tableau** : dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation active
- Appuyer sur la softkey ENTRÉE DS TABLEAU PRESET pour mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset

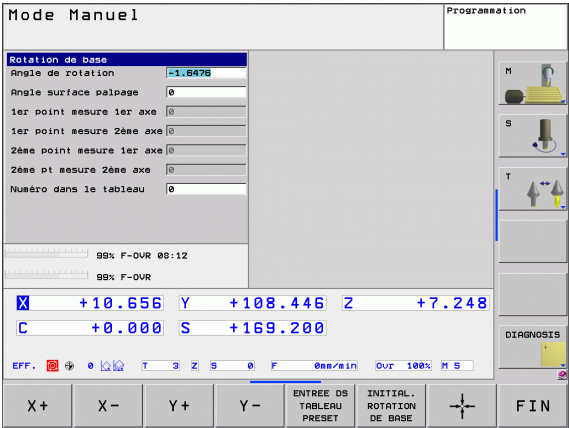
Afficher la rotation de base

Lorsque vous sélectionnez à nouveau PALPAGE ROT, l'angle de la rotation de base apparaît dans l'affichage de l'angle de rotation. La TNC affiche également l'angle de rotation dans l'affichage d'état supplémentaire (INFOS POS.)

L'affichage d'état fait apparaître un symbole pour la rotation de base lorsque la TNC déplace les axes de la machine conformément à la rotation de base.

Annuler la rotation de base




- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Introduire l'angle de rotation „0°“; valider avec la softkey INIT ROTATION DE BASE
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la touche softkey



12.8 Initialiser le point de référence avec le palpeur 3D (Option logiciel Touch probe functions)

Tableau récapitulatif

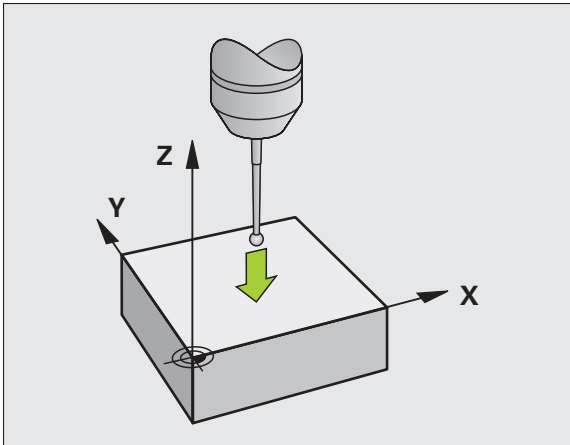
Vous sélectionnez les fonctions destinées à initialiser le point de référence de la pièce dégauchie avec les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction	Page
	Initialiser le point de référence d'un axe quelconque avec	Page 389
	Initialisation d'un coin comme point de référence	Page 390
	Initialisation du centre de cercle comme point de référence	Page 391

Initialiser le point de référence d'un axe quelconque



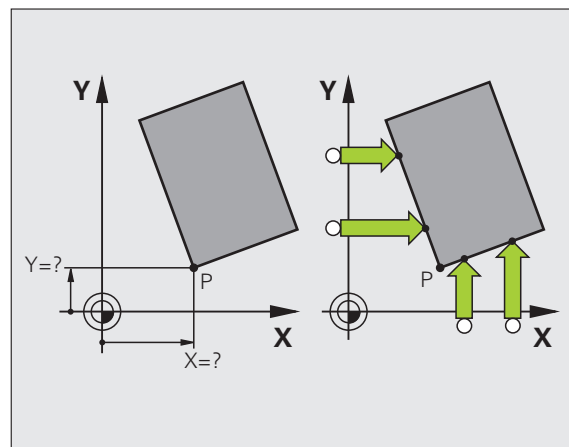
- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- Sélectionner en même temps le sens de palpage et l'axe dont le point de référence doit être initialisé, p. ex. palpage de Z dans le sens Z- : sélectionner par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- **Point de référence** : Introduire la coordonnée nominale, valider avec la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE, voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro”, page 382
- Terminer la fonction de palpage : appuyer sur la softkey END



Coin comme point de référence



- ▶ Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE P
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la première arête de la pièce
- ▶ Sélectionner le sens de palpage : choisir avec la softkey
- ▶ Palpage : appuyer sur la touche START externe
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même arête
- ▶ Palpage : appuyer sur la touche START externe
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la deuxième arête de la pièce
- ▶ Sélectionner le sens de palpage : choisir avec la softkey
- ▶ Palpage : appuyer sur la touche START externe
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même arête
- ▶ Palpage : appuyer sur la touche START externe
- ▶ **Point de référence** : Introduire les deux coordonnées du point de référence dans la fenêtre du menu, valider avec la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE ou voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset”, page 383)
- ▶ Terminer la fonction de palpage : appuyer sur la softkey END



Centre de cercle comme point de référence

Vous pouvez utiliser comme points de référence les centres de perçages, de poches circulaires, de tenons, d'îlots circulaires, etc.

Cercle intérieur :

La TNC palpe automatiquement la paroi interne du cercle dans les quatre sens des axes de coordonnées.

Pour des portions de cercle (arcs de cercle), vous pouvez sélectionner au choix le sens du palpéage.

- Positionner la bille du palpeur approximativement au centre du cercle

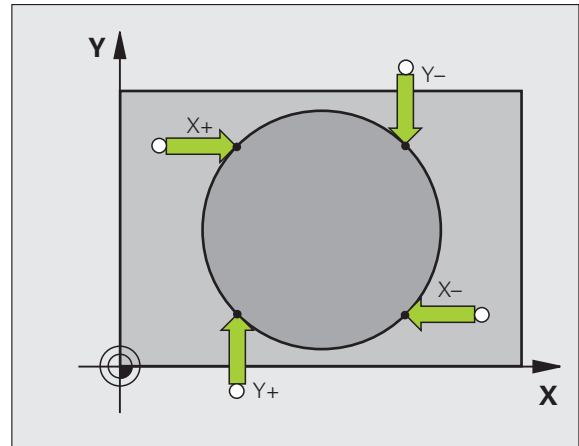
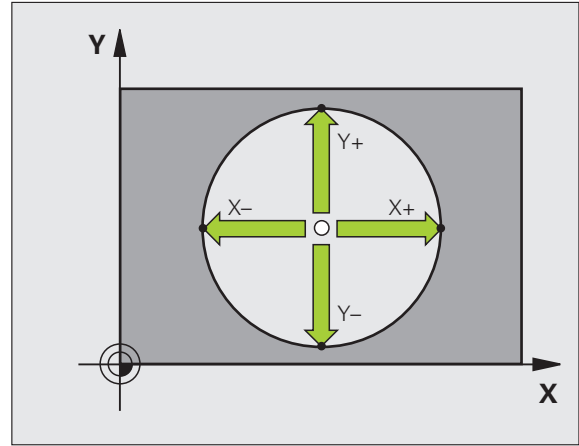


- Sélectionner la fonction de palpéage : appuyer sur la softkey PALPAGE CC
- Palpage : appuyer quatre fois sur la touche START externe. Le palpeur palpe successivement 4 points de la paroi circulaire interne
- **Point de référence** : dans la fenêtre du menu, introduire les deux coordonnées du centre du cercle, valider avec la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro”, page 382, ou voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset”, page 383)
- Terminer la fonction de palpéage : Appuyer sur la softkey END

Cercle externe :

- Positionner la bille de palpéage à proximité du premier point de palpéage, à l'extérieur du cercle
- Sélectionner le sens de palpéage : appuyer sur la softkey adéquate
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Répéter la procédure de palpéage pour les 3 autres points. voir figure en bas et à droite
- **Point de référence** : introduire les coordonnées du point de référence, valider avec la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro”, page 382 ou voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset”, page 383)
- Terminer la fonction de palpéage : Appuyer sur la softkey END

A l'issue du palpéage, la TNC affiche les coordonnées actuelles du centre du cercle ainsi que le rayon PR.



Mesure de pièces avec palpeur 3D

Vous pouvez aussi utiliser le palpeur en modes Manuel et Manivelle électronique pour exécuter des mesures simples sur la pièce. Pour réaliser des opérations de mesure complexes, on dispose de nombreux cycles de palpation programmables (voir manuel d'utilisation des cycles, chapitre 16, Contrôle automatique des pièces). Le palpeur 3D vous permet de déterminer :

- les coordonnées d'une position et, à partir de là,
- les dimensions et angles sur la pièce

Définir la coordonnée d'une position sur la pièce dégauchie



- ▶ Sélectionner la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du point à palper
- ▶ Sélectionner le sens du palpation et en même temps l'axe auquel doit se référer la coordonnée : sélectionner la softkey correspondante
- ▶ Démarrer la procédure de palpation : appuyer sur la touche START externe

La TNC affiche comme point de référence la coordonnée du point de palpation.

Définir les coordonnées d'un coin dans le plan d'usinage

Déterminer les coordonnées du coin : voir „Coin comme point de référence”, page 390. La TNC affiche comme point de référence les coordonnées du coin palpé.

Déterminer les dimensions d'une pièce



- Sélectionner la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpation A
- Sélectionner le sens de palpation par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Noter la valeur affichée comme point de référence (seulement si le point de référence initialisé précédemment reste actif)
- Point de référence : introduire „0”
- Quitter le dialogue : appuyer sur la touche END
- Sélectionner à nouveau la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpation B
- Sélectionner le sens du palpation par softkey : même axe, mais sens inverse de celui du premier palpation
- Palpage : appuyer sur la touche START externe

Dans l'affichage point de référence, on trouve la distance entre les deux points situés sur l'axe de coordonnées.

Réinitialiser l'affichage de position aux valeurs précédant la mesure linéaire

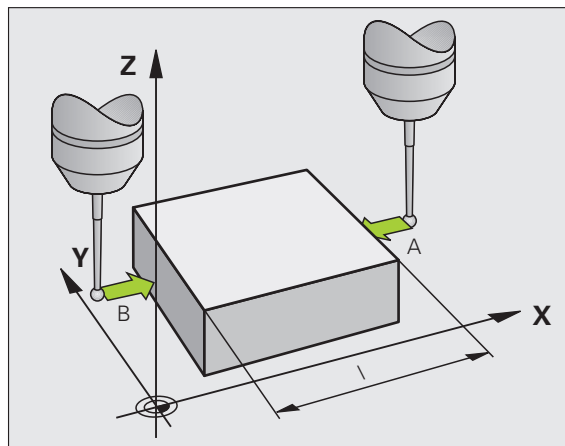
- Sélectionner la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Palper une nouvelle fois le premier point de palpation
- Initialiser le point de référence à la valeur notée précédemment
- Quitter le dialogue : appuyer sur la touche END

Mesure d'angle

A l'aide d'un palpeur 3D, vous pouvez déterminer un angle dans le plan d'usinage. La mesure concerne :

- l'angle compris entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce ou
- l'angle compris entre deux arêtes

L'angle mesuré est affiché sous forme d'une valeur de 90° max.



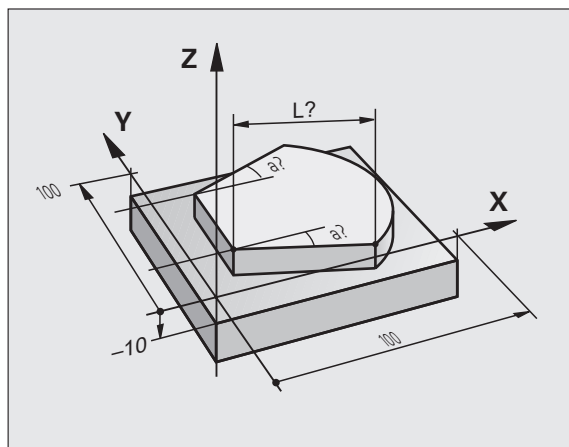
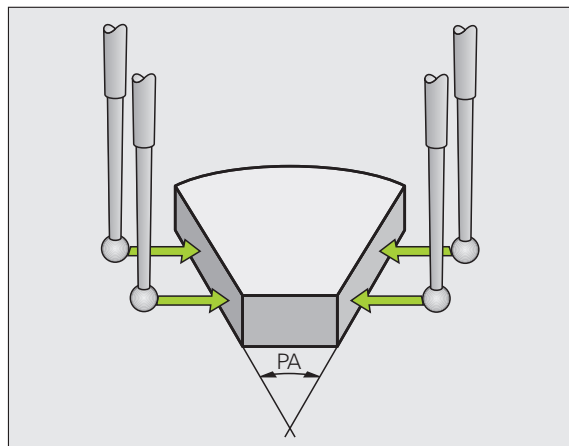
Définir l'angle compris entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce



- Sélectionner la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous souhaitez rétablir par la suite la rotation de base réalisée auparavant
- Exécuter la rotation de base avec le côté à comparer (voir „Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe)” à la page 387)
- Avec la softkey PALPAGE ROT, afficher comme angle de rotation l'angle compris entre l'axe de référence angulaire et l'arête de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine
- Initialiser l'angle de rotation à la valeur notée précédemment

déterminer l'angle compris entre deux arêtes de la pièce

- Sélectionner la fonction de palpation : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous désirez rétablir par la suite la rotation de base réalisée auparavant
- Exécuter la rotation de base pour le premier côté (voir „Dégauchir la pièce avec le palpeur 3D (Option logiciel fonction Touch probe)” à la page 387)
- Palper également le deuxième côté, comme pour une rotation de base. Ne pas mettre 0 pour l'angle de rotation!
- Avec la softkey PALPAGE ROT, afficher comme angle de rotation l'angle PA compris entre les arêtes de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine : initialiser l'angle de rotation à la valeur notée précédemment



Fonctions de palpage avec palpeurs mécaniques ou comparateurs

Si vous ne disposez sur votre machine d'aucun palpeur 3D électronique, vous pouvez néanmoins utiliser toutes les fonctions de palpage manuelles décrites précédemment (exception : fonctions d'étalonnage) à l'aide de palpeurs mécaniques ou par simple affleurement.

Pour remplacer le signal électronique généré automatiquement par un palpeur 3D pendant la fonction de palpage, vous appuyez sur une touche pour déclencher manuellement le signal de commutation permettant de valider la **position de palpage**. Procédez de la manière suivante :



- Sélectionner par softkey la fonction de palpage souhaitée



- Positionner le palpeur mécanique à la première position devant être pris en compte par la TNC
- Valider la position : Appuyer sur la softkey transfert de position, la TNC mémorise la position actuelle



- Positionner le palpeur mécanique à la position suivante que la TNC doit prendre en compte
- Valider la position : Appuyer sur la softkey transfert de position, la TNC mémorise la position actuelle
- Le cas échéant, aborder les positions suivantes et les valider comme indiqué précédemment
- **Point de référence** : dans la fenêtre du menu, introduire les coordonnées du nouveau point de référence, valider avec la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE. ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans un tableau de points zéro”, page 382, ou voir „Enregistrer les valeurs de mesure issues des cycles palpeurs dans le tableau Preset”, page 383)
- Terminer la fonction de palpage : appuyer sur la touche END

12.9 Inclinaison du plan d'usinage (option logiciel 1)

Application, mode opératoire



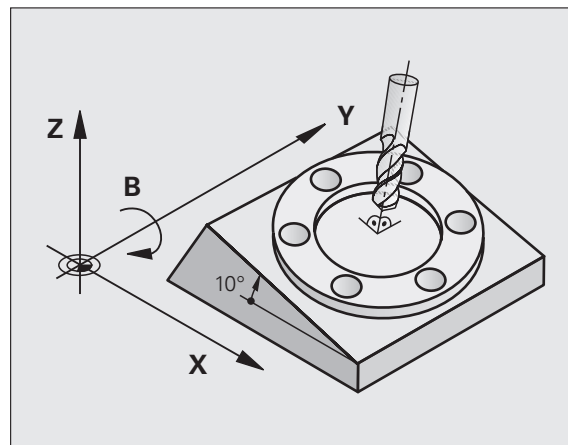
Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées par le constructeur de la machine à la TNC et à la machine. Sur certaines têtes pivotantes (tables pivotantes), le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme composantes angulaires d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine.

La TNC gère l'inclinaison de plans d'usinage sur machines équipées de têtes pivotantes ou de tables pivotantes. Cas d'applications classiques : perçages obliques ou contours dans plan incliné dans l'espace. Le plan d'usinage est alors toujours incliné autour du point zéro actif. Dans ce cas et, comme à l'habitude, l'usinage est programmé dans un plan principal (ex. plan X/Y); toutefois, il est exécuté dans le plan incliné par rapport au plan principal.

Il existe trois fonctions pour l'inclinaison du plan d'usinage :

- Inclinaison manuelle à l'aide de la softkey 3D ROT en modes Manuel et Manivelle électronique; voir „Activation de l'inclinaison en mode manuel”, page 399
- Inclinaison programmée, cycle 19 **PLAN D'USINAGE** dans le programme d'usinage (voir manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE)
- Inclinaison programmée, fonction **PLANE** dans le programme d'usinage (voir „La fonction PLANE : inclinaison du plan d'usinage (Logiciel Option 1)” à la page 327)

Les fonctions TNC pour l'„inclinaison du plan d'usinage” correspondent à des transformations de coordonnées. Le plan d'usinage est toujours perpendiculaire à l'axe d'outil.



Pour l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC distingue toujours deux types de machines :

■ Machine équipée d'une table pivotante

- Vous devez amener la pièce à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la table pivotante, par exemple avec une séquence L
- La position de l'axe d'outil transformé ne change **pas** par rapport au système de coordonnées machine. Si vous faites tourner votre table – et, par conséquent, la pièce – par ex. de 90°, le système de coordonnées ne tourne **pas** en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z+, l'outil se déplace dans le sens Z+
- Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC prend en compte uniquement les décalages mécaniques de la table pivotante concernée – parties „translationnelles“

■ Machine équipée de tête pivotante

- Vous devez amener l'outil à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la tête pivotante, par exemple avec une séquence L
- La position de l'axe d'outil incliné (transformé) change en fonction du système de coordonnées machine. Si vous faites pivoter la tête de votre machine – et, par conséquent, l'outil – par ex. de +90° dans l'axe B, le système de coordonnées pivote en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z+, l'outil se déplace dans le sens X+ du système de coordonnées machine.
- Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC prend en compte les décalages mécaniques de la tête pivotante (parties „translationnelles“) ainsi que les décalages provoqués par l'inclinaison de l'outil (correction de longueur d'outil 3D).



Franchissement des points de référence avec axes inclinés

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors d'un franchissement ultérieur des points de référence. Pour franchir les points de référence, vous devez désactiver la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“, voir „Activation de l'inclinaison en mode manuel“, page 399.



Attention, risque de collision!

Assurez vous qu'en mode manuel, la fonction „inclinaison du plan d'usinage“ soit active, et que les valeurs angulaires introduits dans le menu correspondent aux angles réels de l'axe incliné.

Désactivez la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“ avant de franchir les points de référence. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

Affichage de positions dans le système incliné

Les positions qui apparaissent dans l'affichage d'état (**NOM** et **EFF**) se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage

- La fonction de palpation rotation de base n'est pas disponible si vous avez activé la fonction Inclinaison du plan d'usinage en mode manuel
- La fonction „transférer la position effective“ n'est pas autorisée si la fonction inclinaison du plan d'usinage est active
- Les positionnements automate PLC (définis par le constructeur de la machine) ne sont pas autorisés

Activation de l'inclinaison en mode manuel



Sélectionner l'inclinaison manuelle : appuyer sur la softkey 3D ROT



Avec la touche du curseur, mettre en surbrillance le menu **Mode Manuel**



Activer l'inclinaison manuelle : appuyer sur la softkey ACTIF

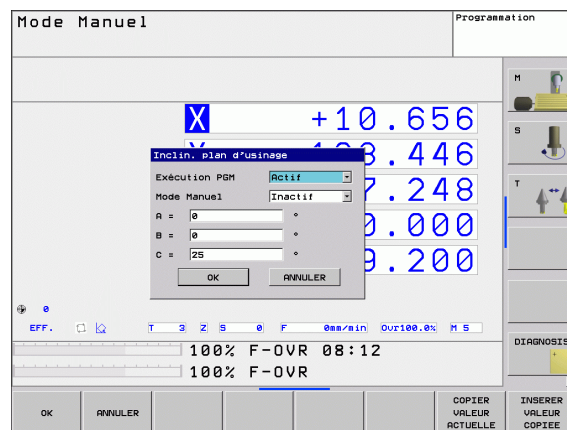


Avec la touche du curseur, mettre en surbrillance l'axe rotatif souhaité

Introduire l'angle d'inclinaison



Terminer la saisie des données : appuyer sur la touche END



Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif les modes souhaités dans le menu Inclinaison du plan d'usinage.

Si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active et si la TNC déplace les axes de la machine en fonction des axes inclinés, l'affichage d'état fait apparaître le symbole

Si vous mettez sur Actif la fonction Inclinaison du plan d'usinage dans le mode Exécution de programme, l'angle d'inclinaison inscrit au menu est actif dès la première séquence du programme d'usinage à exécuter. Si vous utilisez dans le programme d'usinage le cycle **19 PLAN D'USINAGE** ou bien la fonction **PLANE**, les valeurs angulaires définies dans ce cycle sont actives. Les valeurs angulaires inscrites au menu sont remplacées par les valeurs appelées.







13

**Positionnement avec
introduction manuelle**



13.1 Programmation d'opérations simples d'usinage, puis exécution

Pour des opérations simples d'usinage ou pour le prépositionnement de l'outil, on utilise le mode Positionnement avec introduction manuelle. Pour cela, vous pouvez introduire un petit programme en format Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO et l'exécuter directement. Les cycles de la TNC peuvent être également appelés à cet effet. Le programme est mémorisé dans le fichier \$MDI. L'affichage d'état supplémentaire peut être activé en mode Positionnement avec introduction manuelle.

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle



Restriction

Les fonctions suivantes ne sont pas disponibles en mode de fonctionnement MDI :

- La programmation flexible de contours FK
- Répétitions de parties de programme
- Technique des sous-programmes
- Corrections de trajectoires
- Graphique de programmation
- Appel de programme **PGM CALL**
- Graphique d'exécution du programme



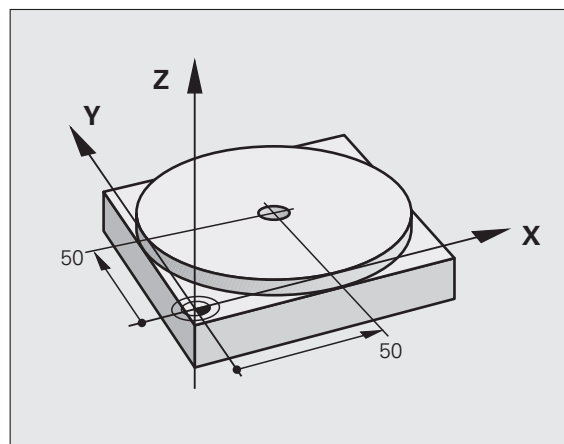
Sélectionner le mode Positionnement avec introduction manuelle. Programmer au choix le fichier \$MDI



Lancer l'exécution du programme : touche START externe

Exemple 1

Une seule pièce doit comporter un perçage profond de 20 mm. Après avoir fixé et dégauchi la pièce, initialisé le point de référence, le perçage peut être programmé en quelques lignes, puis usiné ensuite.



L'outil est pré-positionné tout d'abord au-dessus de la pièce à l'aide de séquences linéaires, puis positionné à une distance d'approche de 5 mm au-dessus du trou. Celui-ci est ensuite usiné avec le cycle **200 PERCAGE**.

0 BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appeler l'outil : axe d'outil Z,
	Vitesse de rotation broche 2000 tours/min.
2 L Z+200 R0 FMAX	Dégager l'outil (F MAX = avance rapide)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Positionner l'outil avec F MAX au-dessus du trou, marche broche
4 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définir le cycle PERCAGE
Q200=5 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche de l'outil au-dessus du trou
Q201=-15 ;PROFONDEUR	Profondeur de trou (signe = sens de l'usinage)
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	Avance de perçage
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	Profondeur de la passe avant le retrait
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	Temporisation après chaque dégagement, en sec.
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Coordonnée de la surface de la pièce
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	Distance d'approche de l'outil au-dessus du trou
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	Temporisation au fond du trou, en secondes
5 CYCL CALL	Appeler le cycle de PERCAGE
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Dégager l'outil
7 END PGM \$MDI MM	Fin du programme

Fonction droite : voir „Droite L”, page 169, cycle PERCAGE : voir manuel d'utilisation des cycles, cycle 200 PERCAGE.



Exemple 2 : compenser le désalignement de la pièce sur machines équipées d'un plateau circulaire

Exécuter la rotation de base avec palpeur 3D. voir Manuel d'utilisation des cycles palpeurs „Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique“, paragraphe „Compenser le déport de la pièce“.

Noter l'angle de rotation et annuler la rotation de base



Sélectionner le mode Positionnement avec introduction manuelle



IV

Sélectionner l'axe du plateau circulaire, introduire l'angle noté ainsi que l'avance, par ex. **L C+2.561 F50**



Terminer l'introduction



Appuyer sur la touche START externe : la pièce est dégauchie avec la rotation du plateau circulaire

Sauvegarder ou effacer des programmes contenus dans \$MDI


Le fichier \$MDI est souvent utilisé pour des programmes courts et provisoires. Si vous désirez toutefois enregistrer un programme, procédez de la manière suivante :



Sélectionner le mode Mémorisation/Edition de programme



Appeler le gestionnaire de fichiers : touche PGM MGT (Program Management)



Marquer le fichier \$MDI




Sélectionner „Copier fichier” : softkey COPIER

FICHER-CIBLE =

PERCAGE

Introduisez un nom sous lequel doit être mémorisé le contenu actuel du fichier \$MDI



Exécuter la copie



Quitter le gestionnaire de fichiers : softkey FIN

Autres informations : voir „Copier un fichier donné”, page 100.







HEIDENHAIN

Programmlauf Satzfolge

```
0 BEGIN PGM 17011 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-60
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y
3 TOOL CALL 3 Z S3500
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR
6 RND R20
7 L X+70 Y-60 Z-10
8 CT X+70 Y+30
```

0% S-IST
0% SCND

+341.1650 Y
+0.000 +A -210.2860
+0.000 +0.000

14

**Test de programme et
Exécution de
programme**



14.1 Graphiques (Option logiciels Advanced graphic features)

Application

Dans les modes Exécution de programme et en mode Test de programme, la TNC simule l'usinage de manière graphique. A l'aide des softkeys, vous sélectionnez le graphique en

- Vue de dessus
- Représentation dans 3 plans
- Représentation 3D

Le graphique de la TNC représente une pièce usinée avec un outil de forme cylindrique. Si le tableau d'outils est actif, vous pouvez également représenter l'usinage avec fraise à bout hémisphérique. Pour cela, introduisez $R2 = R$ dans le tableau d'outils.

La TNC ne représente pas le graphique

- lorsque le programme actuel ne contient pas de définition valable de la pièce brute
- et si aucun programme n'a été sélectionné
- si l'option de logiciel Advanced graphic features est inactive






La TNC ne représente pas sur le graphique la surépaisseur de rayon **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

La simulation graphique ne peut être utilisée que d'une façon limitée pour des parties de programmes ou les programmes avec des axes rotatifs. Le cas échéant, la TNC n'affiche pas de graphique.

Vue d'ensemble : vues

Dans les modes de fonctionnement Exécution de programme et Test de programme, la TNC (avec l'option de logiciel Advanced graphic features) affiche les softkeys suivantes :

Vue	Softkey
Vue de dessus	
Représentation dans 3 plans	
Représentation 3D	

Restriction en cours d'exécution du programme



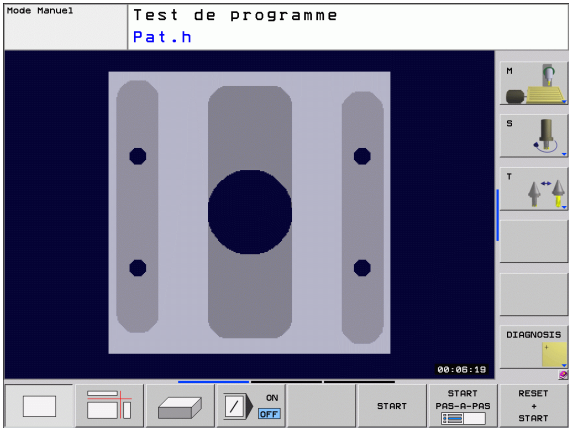
L'usinage ne peut pas être représenté simultanément de manière graphique si le calculateur de la TNC est saturé avec des opérations d'usinage complexes ou des usinages de grandes surfaces. Exemple : usinage ligne à ligne de toute la pièce brute avec un gros outil. La TNC n'affiche plus le graphisme et délivre le texte **ERROR** dans la fenêtre graphique. L'usinage se poursuit néanmoins.

Vue de dessus

La simulation graphique dans cette vue est la plus rapide.



- Sélectionner la vue de dessus à l'aide de la softkey
- Règle pour la représentation graphique des niveaux de profondeur : plus le niveau est profond, plus le graphisme est foncé



Représentation dans 3 plans

La pièce s'affiche avec une vue de dessus et 2 coupes, comme sur un plan. Le symbole en bas et à gauche indique si la représentation correspond aux normes 1 ou 2 selon DIN 6, chap. 1 (sélectionnable par MP7310).

La représentation dans 3 plans possède des fonctions zoom, voir „Agrandissement de la découpe”, page 412.

Vous pouvez aussi déplacer le plan de coupe avec les softkeys :



- Sélectionnez la softkey de la représentation de la pièce dans 3 plans



- Commuter la barre des softkeys jusqu'à ce qu'apparaisse la softkey des fonctions destinées à déplacer le plan de coupe

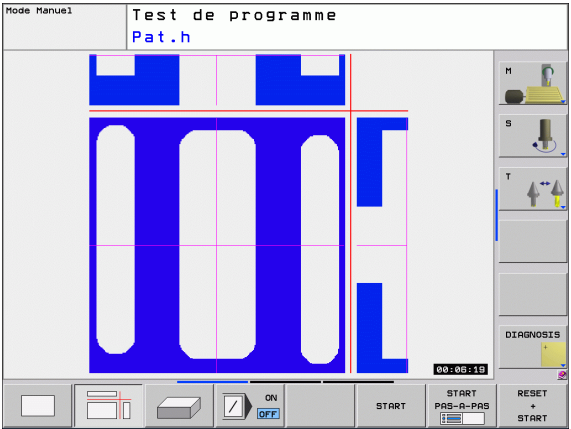


- Sélectionner les fonctions destinées au déplacement du plan de coupe : la TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkeys	
Déplacer le plan de coupe vertical vers la droite ou vers la gauche		
Déplace le plan de coupe vertical vers l'avant ou vers l'arrière		
Déplace le plan de coupe horizontal vers le haut ou vers le bas		

La position du plan de coupe est affichée dans l'écran pendant le décalage.

Par défaut le plan de coupe est situé au centre de la pièce dans le plan d'usinage, et sur la face supérieure de la pièce dans l'axe d'outil.



La représentation 3D

La TNC représente la pièce dans l'espace.

Vous pouvez faire pivoter la représentation 3D autour de l'axe vertical et la faire basculer autour de l'axe horizontal. Les contours de la pièce brute au début de la simulation peuvent être représentés sous forme d'un cadre.

Au début de la simulation graphique, vous pouvez représenter les contours de la pièce brute sous forme de cadre.

Les fonctions zoom sont disponibles en mode Test de programme, voir „Agrandissement de la découpe”, page 412.



► Sélectionner la représentation 3D par softkey.

Faire tourner la représentation 3D et l'agrandir/la diminuer

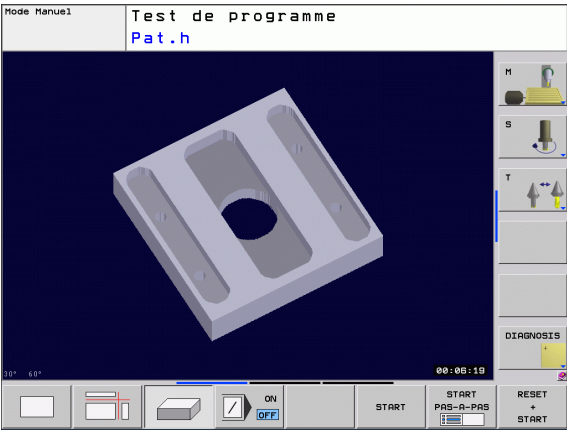


► Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce qu'apparaisse la softkey correspondant aux fonctions destinées à faire tourner et agrandir/diminuer la pièce



► Sélectionner les fonctions pour faire tourner et agrandir/diminuer la pièce :

Fonction	Softkeys	
Faire tourner verticalement la représentation par pas de 15°		
Faire basculer horizontalement la représentation par pas de 15°		



Agrandissement de la découpe

Vous pouvez modifier la découpe dans toutes les vues en mode Test de programme ainsi que dans un mode Exécution de programme.

Pour cela, la simulation graphique ou l'exécution du programme doit être arrêtée. Un agrandissement de la découpe est toujours actif dans tous les modes de représentation.

Modifier l'agrandissement de la découpe

Softkeys, voir tableau

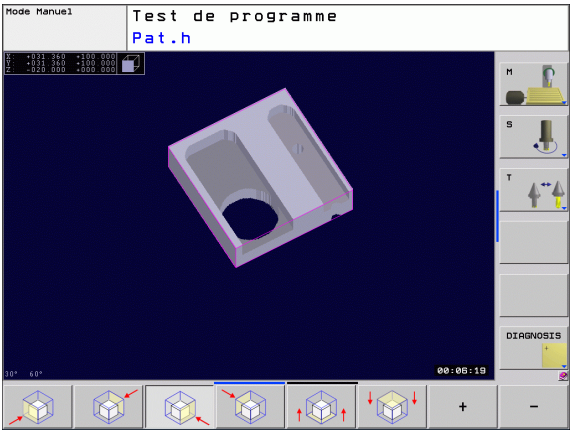
- ▶ Si nécessaire, arrêter la simulation graphique
- ▶ Commuter la barre de softkeys dans le mode Test de programme ou dans un mode Exécution de programme jusqu'à ce qu'apparaissent les softkeys d'agrandissement de la découpe



- ▶ Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce qu'apparaissent les softkeys des fonctions d'agrandissement de la découpe



- ▶ Sélectionner les fonctions d'agrandissement de la découpe
- ▶ A l'aide de la softkey (voir tableau ci-dessous), sélectionner le côté de la pièce
- ▶ Réduire ou agrandir la pièce brute : maintenir enfoncée la softkey „-“ ou „+“
- ▶ Relancer le test ou l'exécution du programme avec la softkey START (RESET + START rétablit la pièce brute d'origine)



Fonction	Softkeys	
Sélection face gauche/droite de la pièce		
Sélection face avant/arrière de la pièce		
Sélection face haut/bas de la pièce		
Déplacer le plan de découpe pour agrandir la pièce brute	-	+
Valider la découpe	PR. CPTÉ DETAIL	



La précédente simulation des opérations d'usinage est effacée après une nouvelle découpe de la pièce. La TNC représente comme pièce brute la zone déjà usinée.

Pendant l'agrandissement d'une découpe, la TNC affiche le côté sélectionné de la pièce et les coordonnées pour chaque axe de la pièce brute restante.



Répéter la simulation graphique

Un programme d'usinage peut être simulé graphiquement à volonté. Pour cela, vous pouvez réinitialiser le graphique conforme à la pièce brute ou annuler un agrandissement de celle-ci.

Fonction	Softkey
Afficher la pièce brute non usinée selon l'agrandissement de la découpe choisi en dernier	<div>ANNULER PIECE BRUTE</div>
Annuler l'agrandissement de la découpe de manière à ce que la TNC représente la pièce usinée ou non usinée conformément au BLK FORM programmé	<div>PIECE BR. DITO BLK FORM</div>



Avec la softkey ANNULER PIECE BRUTE, la TNC affiche également après une découpe sans PR. CPTÉ DETAIL. – la pièce brute à nouveau dans sa dimension programmée.



Détermination de la durée d'usinage




Modes de fonctionnement Exécution de programme





Affichage de la durée comprise entre le début et la fin du programme. Le chronomètre est arrêté en cas d'interruption.

Test de programme

Affichage du temps déterminé par la TNC pour la durée des déplacements d'outils avec avance d'usinage de l'outil, la TNC incluant les temporisations. Cette durée calculée par la TNC ne peut être utilisée que sous condition pour calculer les temps de fabrication car elle ne prend pas en compte les temps dépendant de la machine (par exemple, le changement d'outil).

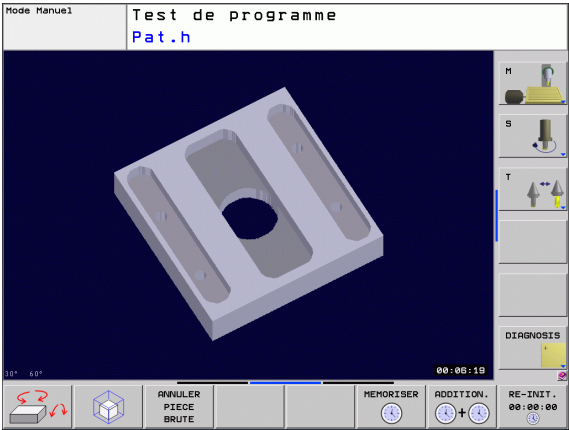
Sélectionner la fonction chronomètre

-  ▶ Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce que la TNC affiche les softkeys des fonctions du chronomètre :
-  ▶ Sélectionner les fonctions du chronomètre
-  ▶ Sélectionner par softkey la fonction souhaitée, par exemple pour mémoriser la durée affichée

Fonctions du chronomètre	Softkey
Activer (ACT)/désactiver (INACT) la fonction de détermination de la durée d'usinage	
Mémoriser la durée affichée	
Afficher la somme de la durée enregistrée avec la durée affichée	
Effacer la durée affichée	



Pendant le test du programme, la TNC remet le chronomètre à zéro dès qu'un nouveau **BLK-FORM** est exécuté.



14.2 Représenter le brut dans la zone d'usinage (Option software Advanced grafic features)

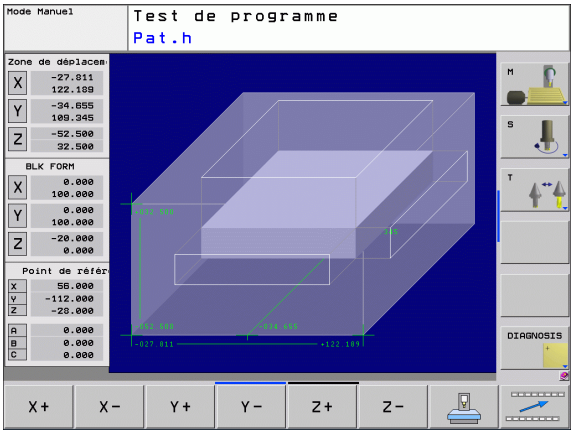
Application

En mode Test de programme, vous pouvez contrôler graphiquement la position de la pièce brute ou du point de référence dans la zone d'usinage de la machine et activer la surveillance de la zone d'usinage en mode Test de programme (avec l'option de logiciel Advanced grafic features) : appuyer sur la softkey **PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL**. Vous pouvez activer ou désactiver la fonction à l'aide de la softkey **Contrôle fin course** (deuxième barre de softkeys).

Un autre parallélépipède transparent représente la pièce brute dont les dimensions sont indiquées dans le tableau **BLK FORM**. La TNC prélève les dimensions dans la définition de la pièce brute du programme sélectionné. Le parallélépipède de la pièce brute définit le système de coordonnées de programmation dont le point zéro est à l'intérieur du parallélépipède de la zone de déplacement.

L'endroit où se trouve la pièce brute à l'intérieur de la zone de travail n'a normalement aucune répercussion sur le test du programme. Si vous activez toutefois la surveillance de la zone d'usinage, vous devez décaler „graphiquement” la pièce brute de manière à ce qu'elle soit située à l'intérieur de la zone d'usinage. Pour cela, utilisez les softkeys de l'écran.

Par ailleurs, vous pouvez activer le point de référence actuel pour le mode de fonctionnement Test de programme (voir tableau suivant, dernière ligne).







Fonction	Softkeys	
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de X	X+	X-
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Y	Y+	Y-
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Z	Z+	Z-
Afficher la pièce brute se référant au dernier point de référence initialisé		
Activation ou désactivation de la fonction de surveillance	Contrôle fin course	



14.3 Fonctions d'affichage du programme

Vue d'ensemble

Dans les modes de fonctionnement de déroulement du programme et en mode Test de programme, la TNC affiche les softkeys qui vous permettent de feuilleter page par page dans le programme d'usinage :

Fonctions	Softkey
Dans le programme, feuilleter d'une page d'écran en arrière	
Dans le programme, feuilleter d'une page d'écran en avant	
Sélectionner le début du programme	
Sélectionner la fin du programme	



14.4 Test de programme

Application

En mode Test, vous simulez le déroulement des programmes et parties de programmes afin de réduire les erreurs de programmation lors de son exécution. La TNC détecte :

- les incompatibilités géométriques
- les données manquantes
- les sauts ne pouvant être exécutés
- les dépassements de la zone d'usinage

Vous pouvez en plus utiliser les fonctions suivantes :

- Test de programme pas à pas
- Arrêt du test à une séquence donnée
- Saut de certaines séquences
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Détermination de la durée d'usinage
- Affichage d'état supplémentaire





Attention, risque de collision!

Lors de la simulation graphique, la TNC ne peut pas simuler tous les déplacements exécutés réellement par la machine, par exemple

- Les déplacements lors d'un changement d'outil que le constructeur de la machine a défini dans une macro de changement d'outil ou via l'automate PLC
- Les positionnements que le constructeur de la machine a défini dans une macro de fonction M
- Les positionnements que le constructeur de la machine exécute via l'automate PLC

HEIDENHAIN conseille donc d'exécuter chaque programme avec la prudence qui s'impose, y compris si le test du programme n'a généré aucun message d'erreur et n'a pas non plus détecté de dommages visibles de la pièce.

Après un appel d'outil, la TNC lance systématiquement un test de programme à la position suivante :

- Dans le plan d'usinage, à la position X=0, Y=0
- Dans l'axe d'outil, 1 mm au dessus du point **MAX** défini dans la **BLK FORM**

Si vous appelez le même outil, la TNC continue alors à simuler le programme à partir de la dernière position programmée avant l'appel de l'outil.

Pour obtenir un comportement défini, y compris pendant l'usinage, nous vous conseillons, après un changement d'outil, d'aborder systématiquement une position à partir de laquelle la TNC effectuera le positionnement sans risque de collision.

Exécuter un test de programme

Si la mémoire centrale d'outils est active, vous devez avoir activé un tableau d'outils (état S) pour réaliser le test du programme. Pour cela, en mode Test de programme, sélectionnez un fichier d'outils avec le gestionnaire de fichiers (PGM MGT).

Avec la fonction BRUT DANS ZONE TRAVAIL, vous activez la surveillance de la zone de travail dans le test de programme, voir „Représenter le brut dans la zone d'usinage (Option software Advanced graphic features)”, page 415.



- ▶ Sélectionner le mode Test de programme
- ▶ Afficher le gestionnaire de fichiers avec la touche PGM MGT et sélectionner le fichier que vous souhaitez tester ou
- ▶ Sélectionner le début du programme : avec la touche GOTO, sélectionner la ligne „0” et validez avec la touche ENT

La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonctions	Softkey
Annuler la pièce brute et tester tout le programme	
Tester tout le programme	
Tester une à une chaque séquence du programme	
Stopper le test du programme (la softkey n'apparaît que si vous avez lancé le test du programme)	

Vous pouvez interrompre le test du programme à tout moment – y compris à l'intérieur des cycles d'usinage – et le reprendre ensuite. Pour poursuivre le test, vous ne devez pas exécuter les actions suivantes :

- Sélectionner une autre séquence avec les touches du curseur ou la touche GOTO
- Apporter des modifications au programme
- Changer de mode de fonctionnement
- Sélectionner un nouveau programme



14.5 Exécution de programme

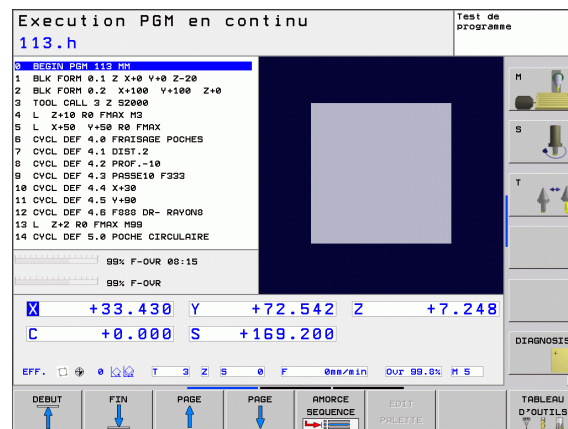
Utilisation

En mode Exécution de programme en continu, la TNC exécute un programme d'usinage de manière continue jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à une interruption.

En mode Exécution de programme pas à pas, vous exécutez chaque séquence individuellement en appuyant chaque fois sur la touche START externe.

Vous pouvez utiliser les fonctions TNC suivantes en mode Exécution de programme :

- Interruption de l'exécution du programme
- Exécution du programme à partir d'une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Editer un tableau d'outils TOOL.T
- Contrôler et modifier les paramètres Q
- Superposer le positionnement avec la manivelle
- Fonctions destinées à la représentation graphique (option de logiciel Advanced graphic features)
- Affichage d'état supplémentaire



Exécuter un programme d'usinage

Préparatifs

- 1 Brider la pièce sur la table de la machine
- 2 Initialiser le point de référence
- 3 Sélectionner les tableaux et fichiers de palettes à utiliser (état M)
- 4 Sélectionner le programme d'usinage (état M)



Vous pouvez modifier l'avance et la vitesse de rotation broche à l'aide des potentiomètres.

Vous pouvez réduire l'avance lors du démarrage du programme CN au moyen de la softkey FMAX. Cette réduction est valable pour tous les déplacements en avance d'usinage et en avance rapide. La valeur que vous avez introduite n'est plus active après la mise hors/sous tension de la machine. Après la mise sous tension, pour rétablir l'avance max. définie, vous devez réintroduire la valeur numérique correspondante.

Exécution de programme en continu

- Lancer le programme d'usinage avec la touche START externe

Exécution de programme pas à pas

- Lancer une à une chaque séquence du programme d'usinage individuellement avec la touche START externe



Interrompre l'usinage

Vous disposez de plusieurs possibilités pour interrompre l'exécution d'un programme :

- Interruptions programmées
- Touche STOP externe
- Commutation sur Exécution de programme pas à pas

Lorsque la TNC enregistre une erreur pendant l'exécution du programme, elle interrompt alors automatiquement l'usinage.


Interruptions programmées

Vous pouvez définir des interruptions directement dans le programme d'usinage. La TNC interrompt l'exécution de programme dès que le programme d'usinage arrive à la séquence contenant l'une des indications suivantes :

- **STOP** (avec ou sans fonction auxiliaire)
- Fonction auxiliaire **M0**, **M2** ou **M30**
- Fonction auxiliaire **M6** (définie par le constructeur de la machine)

Interruption à l'aide de la touche STOP externe

- Appuyer sur la touche STOP externe : au moment où vous appuyez sur la touche, la séquence en cours ne sera pas exécutée intégralement ; le symbole d'arrêt de la CN clignote (voir tableau)
- Si vous ne désirez pas poursuivre l'usinage, arrêtez la TNC avec la softkey STOP INTERNE : le symbole Arrêt CN s'éteint de l'affichage d'état. Dans ce cas, relancer le programme à partir du début

Symbole	Signification
	Programme arrêté

Interrompre l'usinage en commutant sur le mode Exécution de programme pas à pas

Pendant que le programme d'usinage est exécuté en mode Exécution de programme en continu, sélectionnez Exécution de programme pas à pas. La TNC interrompt l'usinage lorsque la séquence d'usinage en cours est achevée.

Déplacer les axes de la machine pendant une interruption

Vous pouvez déplacer les axes de la machine pendant une interruption, de la même manière qu'en mode Manuel.

Exemple d'application :

Dégagement de la broche après un bris d'outil

- ▶ Interrompre l'usinage
- ▶ Déverrouiller les touches de sens externes : appuyer sur la softkey DEPLACEMENT MANUEL
- ▶ Déplacer les axes machine avec les touches de sens externes



Sur certaines machines, vous devez appuyer sur la touche START externe après avoir actionné la softkey DEPLACEMENT MANUEL pour déverrouiller les touches de sens externes. Consultez le manuel de votre machine.



Poursuivre l'exécution du programme après une interruption



Si vous interrompez l'exécution du programme dans un cycle d'usinage, redémarrez le cycle du début. Les phases d'usinage déjà exécutées par la TNC le seront à nouveau.

Si vous interrompez l'exécution du programme à l'intérieur d'une répétition de partie de programme ou d'un sous-programme, vous devez retourner à la position de l'interruption à l'aide de la fonction AMORCE A SEQUENCE N.

Lors d'une interruption de l'exécution du programme, la TNC mémorise :

- les données du dernier outil appelé
- les conversions de coordonnées actives (ex. décalage du point zéro, rotation, image miroir)
- les coordonnées du dernier centre de cercle défini



Veillez à ce que les données mémorisées restent actives jusqu'à ce que vous les annuliez (p. ex. en sélectionnant un nouveau programme).

Les données mémorisées sont utilisées pour aborder à nouveau le contour après déplacement manuel des axes de la machine pendant une interruption (softkey ABORDER POSITION).

Poursuivre l'exécution du programme avec la touche START

Vous pouvez relancer l'exécution du programme à l'aide de la touche START externe si vous avez arrêté le programme :

- en appuyant sur la touche STOP externe
- par une interruption programmée

Poursuivre l'exécution du programme à la suite d'une erreur

Avec un message d'erreur non clignotant :

- ▶ Supprimer la cause de l'erreur
- ▶ Effacer le message d'erreur à l'écran : appuyer sur la touche CE
- ▶ Relancer ou poursuivre l'exécution du programme à l'endroit où il a été interrompu

Avec un message d'erreur clignotant :

- ▶ Maintenir enfoncée la touche END pendant deux secondes, la TNC effectue un démarrage à chaud
- ▶ Supprimer la cause de l'erreur
- ▶ Relancer

Si l'erreur se répète, notez le message d'erreur et prenez contact avec le service après-vente.

Reprendre le programme à un endroit quelconque (amorces de séquence)



La fonction AMORCE A SEQUENCE N doit être adaptée et validée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Avec la fonction AMORCE A SEQUENCE N, (amorces de séquence), vous pouvez exécuter un programme d'usinage à partir de n'importe quelle séquence N. Dans ses calculs, la TNC tient compte de l'usinage de la pièce jusqu'à cette séquence. L'usinage peut être représenté graphiquement.

Si vous avez interrompu un programme par un STOP INTERNE, la TNC vous propose automatiquement la séquence N à l'intérieur de laquelle vous avez arrêté le programme.



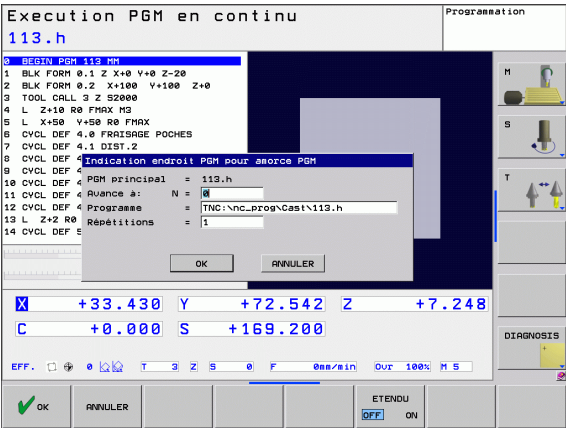
L'amorces de séquence ne doit pas démarrer dans un sous-programme.

Tous les programmes, tableaux et fichiers de palettes dont vous avez besoin doivent être sélectionnés dans un mode Exécution de programme (état M).

Si le programme contient jusqu'à la fin de l'amorces de séquence une interruption programmée, l'amorces de séquence sera interrompue à cet endroit. Pour poursuivre l'amorces de séquence, appuyez sur la touche STARTexterne.

Après une amorces de séquence, vous devez déplacer l'outil à l'aide de la fonction ABORDER POSITION jusqu'à la position calculée.

La correction de la longueur d'outil n'est activée que par l'appel d'outil et une séquence de positionnement suivante. Ceci reste valable que si vous n'avez modifié que la longueur d'outil.





Dans le cas d'une amorce de séquence, la TNC saute tous les cycles palpeurs. Les paramètres de résultat issus de ces cycles peuvent le cas échéant ne pas comporter de valeurs.

Après un changement d'outil dans le programme d'usinage, vous ne devez pas utiliser l'amorce de séquence si :

- vous lancez le programme dans une séquence FK
- le filtre stretch est actif
- vous utilisez l'usinage de palettes
- vous lancez le programme pour un cycle de filetage (cycles 17, 18, 19, 206, 207 et 209) ou si vous lancez la séquence de programme suivante
- vous utilisez les cycles palpeurs 0, 1 ou 3 avant de lancer le programme



- Sélectionner comme début de l'amorce la première séquence du programme actuel : introduire GOTO „0“.



- Sélectionner l'amorce de séquence : appuyer sur la softkey AMORCE SEQUENCE
- **Amorce jusqu'à N** : introduire le numéro N de la séquence où doit s'arrêter l'amorce
- **Programme** : introduire le nom du programme contenant la séquence N
- **Répétitions** : introduire le nombre de répétitions à prendre en compte dans l'amorce de séquence si la séquence N se trouve dans une répétition de partie de programme ou dans un sous-programme appelé plusieurs fois
- Lancer l'amorce de séquence : appuyer sur la touche START externe
- Aborder le contour (voir paragraphe suivant)

Entrée avec la touche GOTO



Si l'on effectue l'entrée avec la touche GOTO numéro de séquence, ni la TNC, ni l'automate PLC n'exécutent de fonctions garantissant une entrée en toute sécurité.

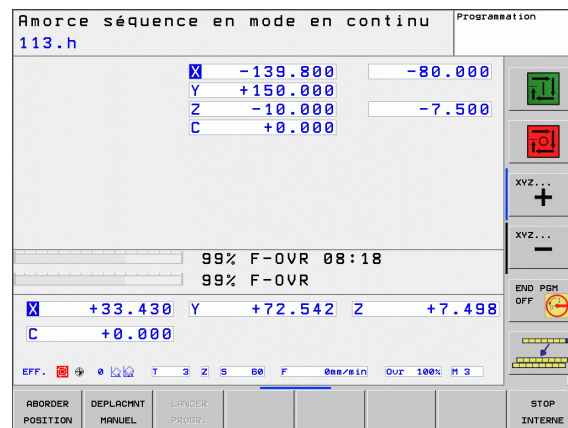
Si vous rentrez dans un sous-programme avec la touche GOTO numéro de séquence, la TNC ne lit pas la fin du sous-programme (**LBL 0**)! Dans ce cas, il faut toujours entrer avec la fonction Amorce de séquence!



Aborder à nouveau le contour


La fonction ABORDER POSITION permet à la TNC de déplacer l'outil vers le contour de la pièce dans les situations suivantes :


- Aborder à nouveau le contour après déplacement des axes de la machine lors d'une interruption réalisée sans STOP INTERNE
 - Aborder à nouveau le contour après une amorce avec AMORCE A SEQUENCE N, par exemple après une interruption avec STOP INTERNE
 - Lorsque la position d'un axe s'est modifiée après l'ouverture de la boucle d'asservissement lors d'une interruption de programme (en fonction de la machine)
- Sélectionner le retour sur le contour : sélectionner la softkey ABORDER POSITION
- Le cas échéant, rétablir l'état machine
- Déplacer les axes dans l'ordre proposé par la TNC à l'écran : appuyer sur la touche START externe.
- Déplacer les axes dans n'importe quel ordre : appuyer sur les softkeys ABORDER X, ABORDER Z etc. et activer à chaque fois avec la touche START externe
- Poursuivre l'usinage : appuyer sur la touche START externe



14.6 Lancement automatique du programme

Application

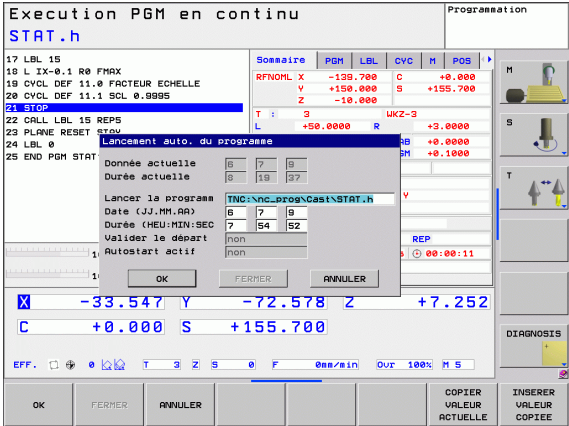
 Pour pouvoir exécuter le lancement automatique des programmes, la TNC doit avoir été préparée par le constructeur de votre machine, voir manuel de la machine.

 **Attention danger pour l'opérateur**
La fonction Autostart ne doit pas être utilisée sur les machines non équipées d'une zone d'usinage fermée.

A l'aide de la softkey AUTOSTART (voir figure en haut à droite), dans un mode Exécution de programme et à une heure programmable, vous pouvez lancer le programme actif dans le mode de fonctionnement concerné :



- Afficher la fenêtre permettant de définir l'heure du lancement du programme (voir fig. de droite, au centre)
- **Heure (heu:min:sec)** : heure à laquelle le programme doit être lancé
- **Date (JJ.MM.AAAA)** : date à laquelle le programme doit être lancé
- Pour activer le lancement : appuyer sur la softkey OK



14.7 Sauter des séquences

Application

Lors du test ou de l'exécution du programme, vous pouvez sauter les séquences marquées du signe „/” lors de la programmation :



- Ne pas exécuter ou ne pas tester les séquences marquées du signe „/” : régler la softkey sur ON



- Exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/” : régler la softkey sur OFF



Cette fonction n'est pas active pour la séquence **TOOL DEF**.

Le réglage choisi en dernier reste mémorisé même après une coupure d'alimentation.

Insérer le caractère „/”

- En mode **Programmation**, sélectionnez la séquence dans laquelle vous souhaitez insérer le caractère de saut



- Choisir la softkey INSERER

Effacer le caractère „/”

- En mode **Programmation**, sélectionnez la séquence dans laquelle vous désirez effacer le caractère de saut



- Choisir la softkey SUPPRIMER

14.8 Arrêt optionnel programmé

Application

La TNC interrompt optionnellement l'exécution du programme dans les séquences où M1 a été programmée. Si vous utilisez M1 en mode Exécution de programme, la TNC ne désactive pas la broche et l'arrosage.



- ▶ Ne pas arrêter l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : régler la softkey sur OFF



- ▶ Arrêter l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : régler la softkey sur ON







15

Fonctions MOD



15.1 Sélectionner la fonction MOD

Grâce aux fonctions MOD, vous disposez d'autres affichages et possibilités d'introduction. Les fonctions MOD disponibles dépendent du mode de fonctionnement sélectionné.

Sélectionner les fonctions MOD

Sélectionner le mode de fonctionnement dans lequel vous désirez modifier des fonctions MOD.



- Sélectionner les fonctions MOD : appuyer sur la touche MOD. Les figures de droite montrent des menus types pour le mode Mémoire/Édition de programme (fig. en haut à droite) et Test de programme (fig. en bas à droite) et dans un mode Machine (fig. à la page suivante)

Modifier les configurations

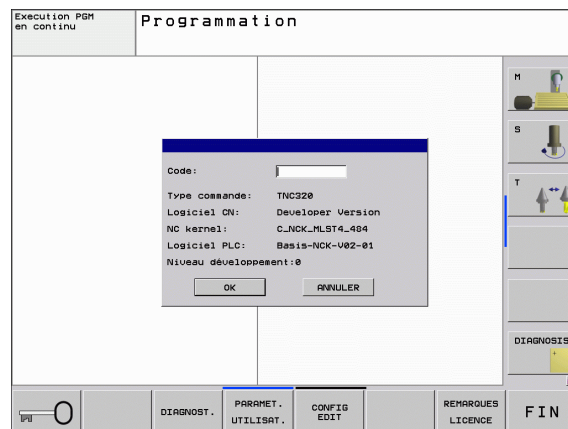
- Sélectionner la fonction MOD avec les touches du curseur

Pour modifier une configuration, vous disposez – selon la fonction sélectionnée – de trois possibilités :

- Introduction directe d'une valeur par exemple pour définir la limitation de la zone de déplacement
- Modification de la configuration par pression sur la touche ENT, par exemple pour définir l'introduction du programme
- Modification de la configuration avec une fenêtre de sélection. Si plusieurs solutions s'offrent à vous, avec la touche GOTO, vous pouvez afficher une fenêtre qui vous permet de visualiser en bloc toutes les possibilités de configuration. Sélectionnez directement la configuration retenue en appuyant sur la touche numérique correspondante (à gauche du double point) ou à l'aide de la touche fléchée, puis validez avec la touche ENT. Si vous ne désirez pas modifier la configuration, fermez la fenêtre avec la touche END

Quitter les fonctions MOD

- Quitter la fonction MOD : appuyer sur la softkey FIN ou sur la touche END



Vue d'ensemble des fonctions MOD

Selon le mode de fonctionnement sélectionné, vous disposez des fonctions suivantes :

Programmation :

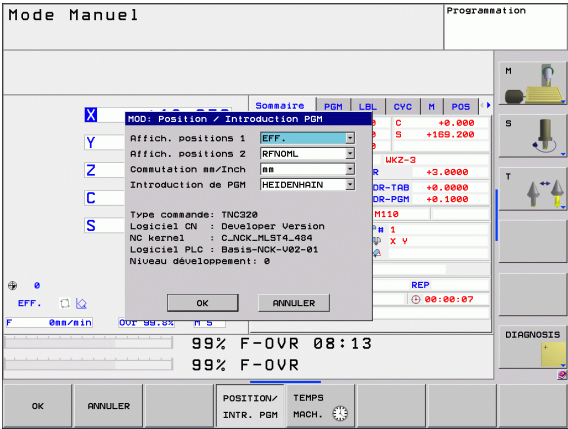
- Afficher les différents numéros de logiciel
- Introduire un code
- Si nécessaire, paramètres utilisateur spécifiques de la machine
- Informations légales

Test de programme :

- Afficher les différents numéros de logiciel
- Afficher le tableau d'outils actif en mode Test de programme
- Afficher le tableau de points zéro actif en mode Test de programme

Tous les autres modes :

- Afficher les différents numéros de logiciel
- Sélectionner l'affichage de positions
- Définir l'unité de mesure (mm/inch)
- Définir le mode de programmation en MDI
- Définir les axes pour le transfert de la position effective
- Afficher les durées de fonctionnement



15.2 Numéros de logiciel

Application

Les numéros de logiciel suivants apparaissent à l'écran de la TNC lors de la sélection des fonctions MOD :

- **Type de commande** : modèle de la commande (gérée par HEIDENHAIN)
- **Logiciel CN** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **Logiciel CN** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **NC noyau** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **Logiciel PLC** : numéro ou nom du logiciel automate PLC (géré par le constructeur de votre machine)
- **Version du logiciel (FCL=Feature Content Level)** : version du logiciel installé sur la commande (voir „Niveau de développement (fonctions de mise à jour „upgrade“)“ à la page 9).

15.3 Introduire un code

Application

La TNC a besoin d'un code pour les fonctions suivantes :

Fonction	Code
Sélectionner les paramètres utilisateur	123
Configurer la carte Ethernet	NET123
Valider les fonctions spéciales lors de la programmation des paramètres Q	555343



15.4 Configurer les interfaces de données

Interface série de la TNC 620

La TNC 620 utilise automatiquement le protocole de transmission LSV2 pour la transmission série des données. Le protocole LSV2 est défini par défaut et ne peut pas être modifié, mise à part la vitesse en bauds (paramètre-machine **baudRateLsv2**). Vous pouvez aussi définir un autre type de transmission (interface). Les possibilités de configuration décrites ci-après ne sont valides que pour l'interface qui vient d'être définie.

Application

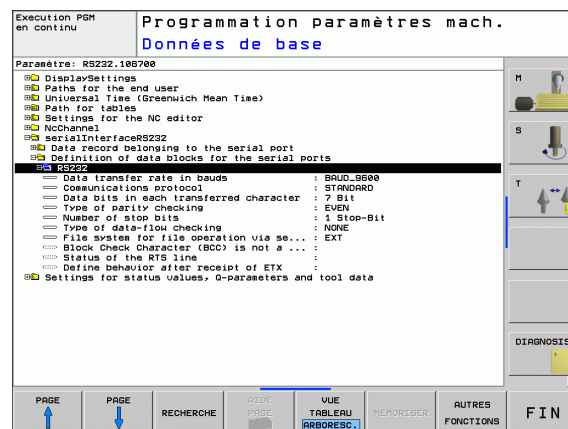
Pour configurer une interface de données, ouvrez le gestionnaire de fichiers (PGM MGT) et appuyez sur la touche MOD. Appuyez ensuite à nouveau sur la touche MOD et saisissez le code 123. La TNC affiche le paramètre utilisateur **GfgSerialInterface** dans lequel vous pouvez introduire les configurations suivantes :

Configurer l'interface RS-232

Ouvrez le répertoire RS232. La TNC affiche les possibilités de configuration suivantes :

Régler le TAUX EN BAUDS (baudRate)

Le TAUX EN BAUDS (vitesse de transmission des données) peut être choisi entre 110 et 115.200 bauds.



Configurer le protocole (protocole)

Le protocole de transmission des données gère le flux de données lors d'une transmission série (comparable au MP5030 sur l'iTNC 530).



Le réglage BLOC A BLOC désigne ici une forme de transmission qui transmet les données en blocs. A ne pas confondre avec la transmission bloc à bloc et l'exécution simultanée des blocs des anciennes commandes de contournage TNC. La commande ne gère pas la réception bloc à bloc et l'exécution simultanée de ce même programme.

Protocole de transmission des données	Choix
Transmission de données standard	STANDARD
Transmission des données par paquets	BLOCKWISE
Transmission sans protocole	RAW_DATA



Configurer les bits de données (dataBits)

En configurant dataBits, vous définissez si un caractère doit être transmis avec 7 ou 8 bits de données.

Vérifier la parité (parity)

Le bit de parité permet de détecter les erreurs de transmission. Le bit de parité peut être défini de trois façons :

- Aucune définition de parité (NONE) : on renonce à la détection des erreurs
- Parité paire (EVEN) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre impair de bits à 1.
- Parité impaire (ODD) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre pair de bits à 1.

Configurer les bits de stop (stopBits)

Une synchronisation du récepteur pour chaque caractère transmis est assurée avec un bit de start et un ou deux bits de stop lors de la transmission des données.

Configurer le handshake (contrôle de flux)

Grâce à un handshake (poignée de main), deux appareils assurent un contrôle de la transmission des données. On distingue entre le handshake logiciel et le handshake matériel.

- Aucun contrôle du flux de données (NONE) : Handshake inactif
- Handshake matériel (RTS_CTS) : arrêt de transmission par RTS actif
- Handshake logiciel (XON_XOFF) : arrêt de transmission par DC3 (XOFF) actif




Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC




Dans les paramètres utilisateur (**serialInterfaceRS232 / Définition des données pour les ports série / RS232**), procédez aux paramétrages suivantes :

Paramètres	Choix
Taux de transmission des données en bauds	Doit correspondre au paramétrage dans TNCserver
Protocole de transmission des données	BLOCKWISE
Bits de données dans chaque caractère transmis	7 Bit
Mode de contrôle de la parité	PAIRE
Nombre de bits de stop	1 bit de stop
Définir le mode Handshake	RTS_CTS
Système fichier pour opération sur fichier	FE1

Sélectionner le mode de fonctionnement du périphérique (système de fichier)



En modes FE2 et FEX, vous ne pouvez pas utiliser les fonctions „importer tous les programmes“, „importer le programme proposé“ et „importer le répertoire“

Périphérique	Mode	Symbole
PC avec logiciel de transmission HEIDENHAIN TNCremoNT	LSV2	
Unité à disquettes HEIDENHAIN	FE1	
Autres périphériques, tels qu'imprimante, lecteur, lecteur de ruban perforé, PC sans TNCremoNT	FEX	



Logiciel de transmission de données

Il est conseillé d'utiliser le logiciel de transmission de données HEIDENHAIN TNCremo pour la transfert de fichiers de ou vers la TNC. Vous pouvez commander toute les commandes HEIDENHAIN avec TNCremo via l'interface série ou l'interface Ethernet.



La dernière version de TNCremo peut être téléchargée gratuitement à partir du site HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Services et documentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremoNT>).

Conditions requises du système pour TNCremo :

- PC avec processeur 486 ou plus récent
- Système d'exploitation Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- Mémoire vive 16 Mo
- 5 Mo libres sur votre disque dur
- Un port série disponible ou connexion au réseau TCP/IP

Installation sous Windows

- Lancez le programme d'installation SETUP.EXE à partir du gestionnaire de fichiers (explorer)
- Suivez les indications du programme d'installation

Démarrez TNCremont dans Windows

- Cliquez sur <Start>, <Programme>, <Applications HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Quand vous démarrez TNCremo pour la première fois, TNCremo essaie d'établir automatiquement une liaison avec la TNC.

Transfert des données entre la TNC et TNCremoNT



Avant de transférer un programme de la TNC vers un PC, assurez-vous impérativement que vous ayez bien enregistré le programme actuellement sélectionné sur la TNC. La TNC enregistre automatiquement les modifications lorsque vous changez de mode de fonctionnement sur la TNC ou lorsque vous appelez le gestionnaire de fichiers avec la touche PGM MGT.

Vérifiez si la TNC est bien raccordée sur le bon port série de votre ordinateur ou sur le réseau.

Après avoir lancé TNCremoNT, dans la partie supérieure de la fenêtre principale **1** se trouvent tous les fichiers mémorisés du répertoire actif. Avec <Fichier>, <Changer de répertoire>, vous pouvez sélectionner n'importe quel lecteur ou un autre répertoire de votre ordinateur.

Si vous voulez commander le transfert des données à partir du PC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

- ▶ Sélectionnez <Fichier>, <Etablir la liaison>. TNCremoNT récupère maintenant de la TNC la structure des fichiers et répertoires et l'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre principale **2**.
- ▶ Pour transférer un fichier de la TNC vers le PC, sélectionnez le fichier dans la fenêtre TNC en cliquant dessus avec la souris et glissez le fichier marqué dans la fenêtre **1** du PC en maintenant la touche de la souris enfoncée
- ▶ Pour transférer un fichier du PC vers la TNC, sélectionnez le fichier dans la fenêtre PC en cliquant dessus avec la souris et glissez le fichier marqué dans la fenêtre **2** de la TNC en maintenant la touche de la souris enfoncée

Si vous voulez commander le transfert des données à partir de la TNC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

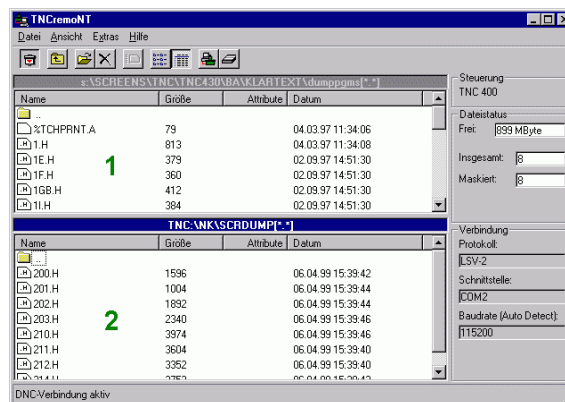
- ▶ Sélectionnez <Fonctions spéciales>, <TNCserver>. TNCremoNT lance maintenant le mode serveur de fichiers et peut donc recevoir les données de la TNC ou en envoyer vers la TNC.
- ▶ Sur la TNC, sélectionnez les fonctions du gestionnaire de fichiers à l'aide de la touche PGM MGT (voir „Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données” à la page 107) et transférez les fichiers souhaités.

Fermer TNCremoNT

Sélectionnez le sous-menu <Fichier>, <Fermer>



Utilisez également l'aide contextuelle de TNCremoNT dans laquelle toutes les fonctions sont expliquées. Vous l'appellez au moyen de la touche F1.



15.5 Interface Ethernet

Introduction

En standard, la TNC est équipée d'une carte Ethernet pour connecter au réseau la commande en tant que client. La TNC transfère les données au moyen de la carte Ethernet

- en protocole **smb** (server **m**essage **b**lock) pour systèmes d'exploitation Windows ou
- en utilisant la famille de protocoles **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) et à l'aide du NFS (Network File System)

Possibilités de raccordement

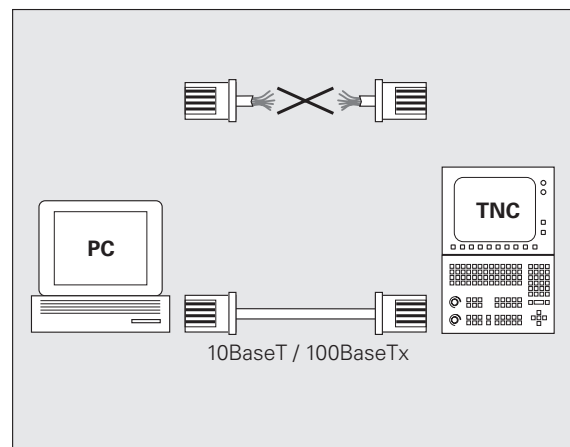
Vous pouvez connecter la carte Ethernet de la TNC via la prise RJ45 (X26, 100BaseTX ou 10BaseT) soit à votre réseau ou soit directement à un PC. Il y a une séparation galvanique entre le raccordement et l'électronique de la commande.

Pour le raccordement 100BaseTX ou 10BaseT, utilisez un câble Twisted Pair pour relier la TNC à votre réseau.



La longueur maximale du câble entre la TNC et un point de jonction dépend de la classe de qualité du câble ainsi que de sa gaine et du type de réseau (100BaseTX ou 10BaseT).

Vous pouvez également connecter à peu de frais la TNC directement à un PC équipé d'une carte Ethernet. Pour cela, reliez la TNC (raccordement X26) et le PC au moyen d'un câble croisé Ethernet (désignation du commerce : ex. câble patch croisé ou câble STP croisé)

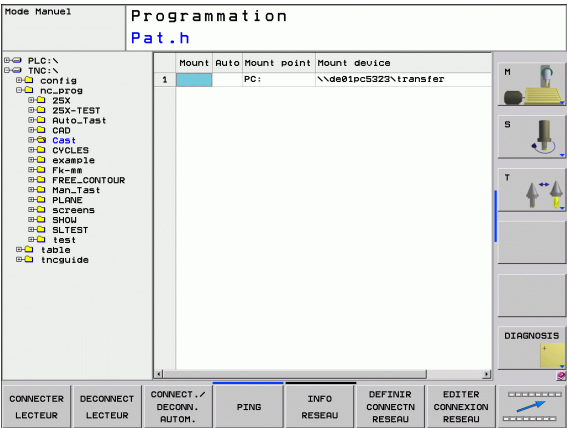


Raccorder la commande au réseau

Sommaire des fonctions de la configuration réseau

- Dans le gestionnaire de fichiers (PGM MGT), sélectionnez la softkey Réseau

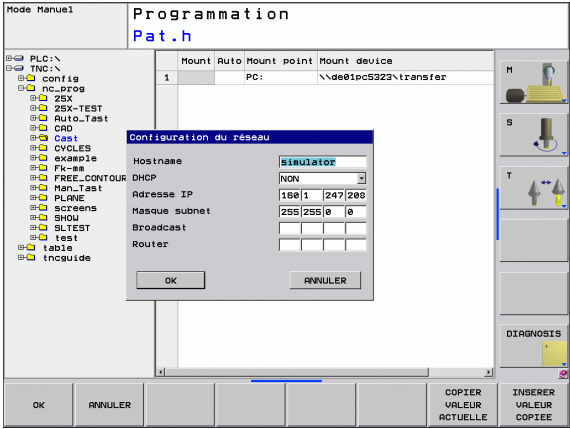
Fonction	Softkey
Etablir une liaison avec le lecteur-réseau sélectionné. Lorsque la liaison est établie, une case cochée apparaît sous Mount pour confirmation.	CONNECTER LECTEUR
Coupe la connexion avec un lecteur réseau.	DECONNECT LECTEUR
Active ou désactive la fonction Automount (= montage automatique du lecteur réseau au démarrage de la commande). L'état de la fonction est signalé par une case cochée sous Auto dans le tableau de lecteurs réseau.	CONNECT. AUTOMAT.
La fonction Ping vous permet de vérifier s'il y a une liaison disponible avec un participant donné du réseau. La saisie de l'adresse comporte quatre décimales séparés par un point (dotted decimal notation).	PING
La TNC affiche une fenêtre récapitulative contenant des informations sur les connexions actives du réseau.	INFO RESEAU
Configure l'accès aux lecteurs réseau (ne peut être sélectionné qu'après introduction du code MOD NET123)	DEFINIR CONNEXION RESEAU
Ouvre la boîte de dialogue pour l'édition des données d'une liaison réseau existante (ne peut être sélectionné qu'après introduction du code MOD NET123)	EDITER CONNEXION RESEAU
Configure l'adresse réseau de la commande (ne peut être sélectionné qu'après introduction du code MOD NET123)	CONFIGURER RESEAU
Supprime une liaison réseau existante. (ne peut être sélectionné qu'après introduction du code MOD NET123)	EFFACER CONNEXION RESEAU



Configurer l'adresse réseau de la commande

- ▶ Raccordez la TNC (raccordement X26) à un réseau ou un PC
- ▶ Dans le gestionnaire de fichiers (PGM MGT), sélectionnez la softkey **Réseau**.
- ▶ Appuyez sur la touche MOD. Introduisez ensuite le code **NET123**.
- ▶ Appuyez sur la softkey **CONFIGURER RESEAU** pour introduire les paramètres généraux du réseau (voir figure de droite au centre)
- ▶ La commande ouvre alors une boîte de dialogue pour la configuration réseau

Configuration	Signification
HOSTNAME	Nom avec lequel la commande est désignée sur le réseau. Si vous utilisez un serveur Host name, vous devez inscrire ici le „Fully Qualified Hostname“. Si vous n'inscrivez ici aucun nom, la commande utilise ce qu'on appelle l'authentification ZERO.
DHCP	DHCP = D ynamic H ost C onfiguration P rotocol Dans le menu déroulant, configurez OUI ; la commande reçoit automatiquement d'un serveur DHCP situé sur le réseau son adresse réseau (adresse IP), le masque sous-réseau, le routeur par défaut et une éventuelle adresse de diffusion. Le serveur DHCP identifie la commande à partir de l'Hostname. Votre réseau d'entreprise doit être préparé pour pouvoir gérer cette fonction. Prenez contact avec votre administrateur réseau.
IP-ADRESS	Adresse réseau de la commande : dans chacun des quatre champs de saisie situés côte à côte, vous pouvez introduire trois chiffres de l'adresse IP. Pour passer au champ suivant, appuyez sur la touche ENT. L'adresse réseau de la commande est attribuée par votre spécialiste réseau.
MASQUE SOUS-RESEAU	Sert à distinguer entre l'ID du réseau et de de l'hôte : le masque sous-réseau de la commande est donné par votre spécialiste réseau.



Configuration	Signification
DIFFUSION	L'adresse de diffusion de la commande n'est utilisée que si elle diffère de la configuration standard. La configuration standard comporte l'ID du réseau et de l'hôte dont tous les bits sont à 1
ROUTER	Adresse réseau du routeur par défaut : n'introduire que si votre réseau comporte plusieurs réseaux partiels connectés entre eux par routeur.



La nouvelle configuration réseau ne devient active qu'après avoir redémarré la commande. Une fois que la configuration réseau est terminée, on redémarre la commande avec le bouton ou la softkey OK.

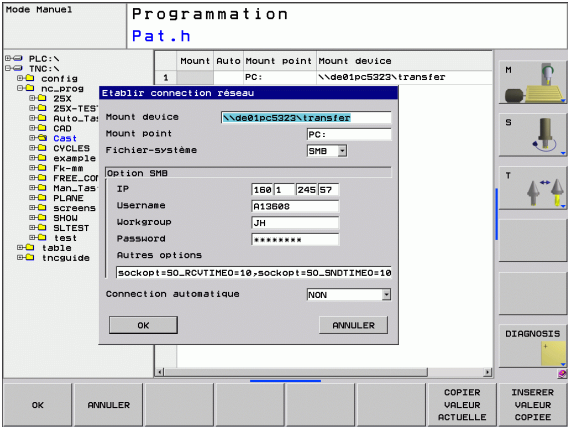
Configurer l'accès réseau sur d'autres périphériques (mount)



Faites paramétrer la configuration réseau de la TNC par un spécialiste réseau.
 Les systèmes d'exploitation Windows n'exigent pas toujours l'introduction des paramètres **username**, **workgroup** et **password**.

- ▶ Raccordez la TNC (raccordement X26) à un réseau ou un PC
- ▶ Dans le gestionnaire de fichiers (PGM MGT), sélectionnez la softkey **Réseau**.
- ▶ Appuyez sur la touche MOD. Introduisez ensuite le code **NET123**.
- ▶ Appuyez sur la softkey **DEFINIR CONNECTN DEFINIR**
- ▶ La commande ouvre alors une boîte de dialogue pour la configuration réseau

Configuration	Signification
Mount-Device	<ul style="list-style-type: none"> ■ Liaison via NFS : nom du répertoire qui doit être „monté”. Il est constitué de l'adresse réseau de l'appareil, de deux points, d'un slash et du nom du répertoire. Introduction de l'adresse réseau sous forme de quatre nombres décimaux séparés par un point (dotted decimal notation), p. ex. 160.1.180.4:/PC. Pour le chemin d'accès, tenez compte des minuscules et majuscules ■ Connexion d'ordinateur individuel Windows via SMB : introduire le nom du réseau et le nom d'accès du calculateur, par exemple \NPC1791NTPC



Configuration	Signification
Point de montage	Nom de l'appareil : le nom de l'appareil indiqué ici est affiché sur la commande dans le gestionnaire de programmes pour le réseau „monté“, par exemple WORLD: (le nom doit se terminer avec deux points!)
Système de fichiers	Type de système de fichiers : ■ NFS : Network File System ■ SMB : Réseau Windows
Option NFS	rsize : dimension de paquet pour la réception de données, en octets wsize : dimension de paquet pour l'envoi de données, en octets time0 : durée en dixièmes de seconde à l'issue de laquelle la commande réitère un Remote Procedure Call auquel n'a pas répondu le serveur soft : avec OUI , le Remote Procedure Call est répété jusqu'à ce que le serveur NFS réponde. Si l'on introduit NON , il n'est pas répété
Option SMB	Options concernant le type de système de fichier SMB : les options sont indiquées sans espace et séparées seulement par une virgule. Respectez les majuscules/minuscules. Options : ip : adresse IP du PC Windows avec lequel la commande doit être connectée username : nom d'utilisateur avec lequel la commande doit s'annoncer workgroup : groupe de travail sous lequel la commande doit s'annoncer password : mot de passe avec lequel la commande doit s'annoncer (80 caractères max.) Autres options SMB : possibilité d'introduction pour d'autres options destinées au réseau Windows
Connexion automatique	Automount (OUI ou NON) : à cet endroit, vous définissez si le lecteur doit être automatiquement „monté“ lors du démarrage de la commande. Les périphériques „montés“ de manière non automatique peuvent l'être à tout moment dans le gestionnaire de programmes.



L'indication au moyen de ce protocole n'est pas valable pour la TNC 620, c'est le protocole de transmission conforme à RFC 864 qui est utilisé.



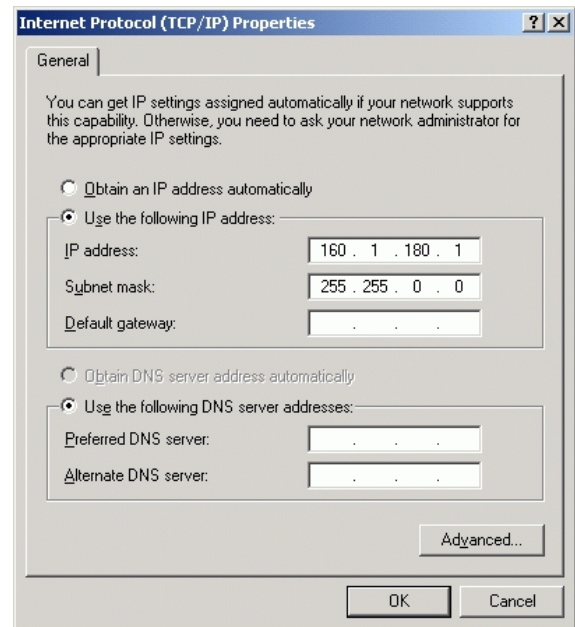
Configurations sur un PC équipé de Windows 2000

**Condition requise :**

La carte de réseau doit être déjà installée sur le PC et prête à l'emploi.

Si le PC que vous désirez relier à la TNC se trouve déjà sur le réseau de votre entreprise, nous vous conseillons de ne pas modifier l'adresse-réseau du PC et d'adapter l'adresse-réseau de la TNC.

- ▶ Sélectionnez les configurations réseau avec <Démarrer>, <Paramètres>, <Connexions réseau et accès distant>
- ▶ Avec la touche droite de la souris, cliquez sur le symbole de <connexion au réseau local>, puis dans le menu déroulant sur <Propriétés>
- ▶ Cliquez deux fois sur <Protocole Internet (TCP/IP)> pour modifier les paramètres (voir figure en haut à droite)
- ▶ Si elle n'est pas déjà activée, choisissez l'option <Utiliser l'adresse IP suivante>
- ▶ Dans le champ <Adresse IP>, introduisez la même adresse IP que celle que vous avez déjà définie dans l'iTNC dans les configurations de réseau propres au PC, p. ex. 160.1.180.1
- ▶ Dans le champ <Masque sous-réseau>, introduisez 255.255.0.0
- ▶ Validez la configuration avec <OK>
- ▶ Enregistrez la configuration de réseau avec <OK>; si nécessaire, relancez Windows



15.6 Sélectionner les affichages de positions

Application

Vous pouvez modifier l’affichage des coordonnées pour le mode Manuel et les modes Exécution de programme :

La figure de droite indique différentes positions de l’outil

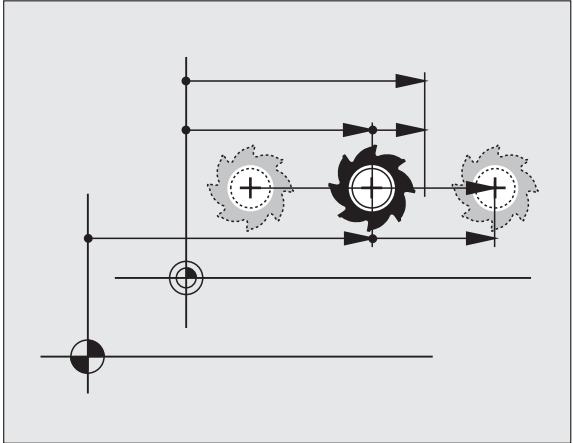
- Position de départ
- Position à atteindre par l’outil
- Point zéro pièce
- Point zéro machine

Pour les affichages de positions de la TNC, vous pouvez sélectionner les coordonnées suivantes :

Fonction	Affichage
Position nominale ; valeur actuelle donnée par la TNC	NOM
Position effective ; position actuelle de l’outil	EFF
Position de référence ; position effective calculée par rapport au point zéro machine	REFIST
Position de référence ; position nominale calculée par rapport au point zéro machine	REFSOLL
Erreur de poursuite ; différence entre position nominale et position effective	ER.P
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée ; différence entre la position effective et la position à atteindre	DIST

La fonction MOD **Affichage de position 1** vous permet de sélectionner l’affichage de position dans l’affichage d’état.

La fonction MOD **Affichage de position 2** vous permet de sélectionner l’affichage de position dans l’affichage d’état auxiliaire.



15.7 Sélectionner l'unité de mesure

Application

Grâce à cette fonction, vous pouvez définir si la TNC doit afficher les coordonnées en mm ou en inch (pouces).

- Système métrique : p.ex. $X = 15.789$ (mm) Fonction MOD
Commutation mm/inch = mm. Affichage avec 3 chiffres après la virgule
- Système en pouces : Ex. $X = 0.6216$ (inch) : Fonction MOD
Commutation mm/inch = inch. Affichage avec 4 chiffres après la virgule

Si l'affichage en pouces est activé, la TNC affiche également l'avance en inch/min. Dans un programme en pouces, vous devez introduire l'avance multipliée par 10.



15.8 Afficher les durées de fonctionnement

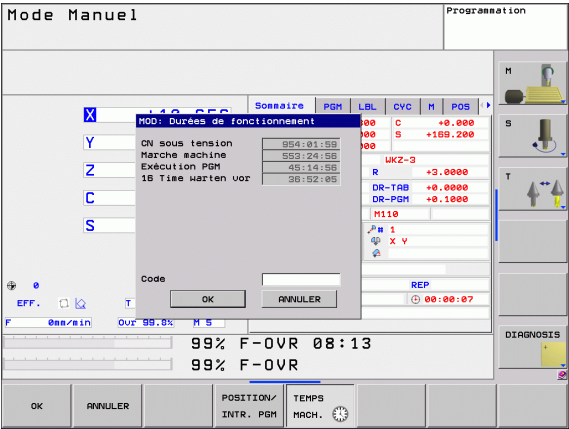
Application

Vous pouvez afficher différentes durées de fonctionnement à l'aide de la softkey TEMPS MACH. :

Durée de fonctionnement	Signification
Marche commande	Durée de fonctionnement de la commande depuis la mise en route
Marche machine	Durée de fonctionnement de la machine depuis sa mise en route
Exécution de programme	Durée d'exécution depuis la mise en route



Le constructeur de la machine peut également afficher d'autres durées. Consultez le manuel de la machine!



e editieren

F1	Vc2	F2
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,025	45	0,030
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,040	45	0,020
0,040	35	0,020
0,040	100	0,020
0,040	35	0,020
0,040	25	0,020

16

Tableaux et
récapitulatifs



16.1 Paramètres utilisateur spécifiques de la machine

Application

Afin de pouvoir réaliser la configuration des fonctions machine pour l'utilisateur, le constructeur de votre machine peut définir les paramètres machine disponibles en tant que paramètres utilisateur. Le constructeur de votre machine peut également définir dans la TNC d'autres paramètres-machine non décrits ci-dessous.



Consultez le manuel de votre machine.



Lorsque vous vous trouvez dans l'éditeur de configuration des paramètres utilisateur, vous pouvez modifier la présentation des paramètres. Avec la configuration par défaut, les paramètres sont affichés avec des textes explicatifs courts. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran et ensuite sur la softkey AFFICHER NOM DU SYSTEME. Procédez de la même manière pour retourner à l'affichage par défaut.








L'introduction des valeurs des paramètres s'effectue au moyen de l'**éditeur de configuration**.

Chaque objet de paramètre a un nom (ex. **CfgDisplayLanguage**) qui est une abréviation de la fonction du paramètre. Pour une meilleure identification, chaque objet possède une **clé**.

Appeler l'éditeur de configuration

- ▶ Sélectionner le mode **Programmation**
- ▶ Appuyer sur la touche **MOD**
- ▶ Introduire le code **123**
- ▶ Pour quitter l'éditeur de configuration, appuyer sur la softkey **FIN**

Au début de chaque ligne de l'arborescence des paramètres, la TNC affiche une icône qui donne des informations complémentaires sur la ligne. Signification des icônes :

-  branche existe mais fermée
-  branche ouverte
-  objet vide, ne peut pas s'ouvrir
-  paramètre-machine initialisé
-  paramètre-machine non initialisé (optionnel)
-  peut être lu mais non éditable
-  ne peut être ni lu, ni éditable



Afficher l'aide

Avec la touche **HELP**, on peut afficher un texte d'aide sur chaque objet de paramètre ou sur chaque attribut.

Si le texte d'aide ne tient pas sur une seule page (affichage, par ex. de 1/2 en haut et à droite), on peut alors aller à la seconde page en appuyant sur la softkey **AIDE PAGE**.

Pour désactiver le texte d'aide, appuyer à nouveau sur la touche **HELP**.

En plus du texte d'aide, l'écran affiche aussi d'autres informations telles que l'unité de mesure, une valeur initiale, une sélection, etc. Si le paramètre-machine sélectionné correspond à un paramètre présent à l'intérieur de la TNC, l'écran affiche alors aussi le numéro MP correspondant.

Liste des paramètres

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Configuration de l'affichage à l'écran

Ordre des axes affichés

[0] à [5]

Selon les axes disponibles

Mode d'affichage de position dans la fenêtre de position

NOM

EFF

REFEFF

REFSOLL

ER.P

DIST

Mode d'affichage de position dans l'affichage d'état

NOM

EFF

REFEFF

REFSOLL

ER.P

DIST

Définition séparateur décimal pour affichage de position

.

Affichage de l'avance en mode Manuel BA

at axis key : n'afficher l'avance que si une touche de sens d'axe est actionnée

always minimum : toujours afficher l'avance

Affichage de la position broche dans l'affichage de position

during closed loop : n'afficher la position broche que si la broche est en asservissement de position

during closed loop et M5 : afficher la position broche si la broche est en asservie en position et avec M5

hidePresetTable

True : softkey Tableau Preset non affichée

False : afficher softkey Tableau Preset



Configuration des paramètres

DisplaySettings

Résolution d'affichage des différents axes

Liste de tous les axes disponibles

Résolution d'affichage pour l'affichage de positions en mm ou degrés

0.1

0.05

0.01

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (option de logiciel Display step)

0.00001 (option de logiciel Display step)

Résolution d'affichage pour l'affichage de positions en pouces

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (option de logiciel Display step)

0.00001 (option de logiciel Display step)

DisplaySettings

Définition de l'unité de mesure en vigueur pour l'affichage

metric : utiliser le système métrique

inch : utiliser le système en pouces

DisplaySettings

Format des programmes CN et affichage des cycles

Programmation en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO

HEIDENHAIN : programmation en mode MDI en dialogue conversationnel Texte clair

ISO : programmation dans le mode MDI en DIN/ISO

Représentation des cycles

TNC_STD : afficher les cycles avec des commentaires

TNC_PARAM : afficher les cycles sans commentaire



Configuration des paramètres

DisplaySettings

Configuration de la langue de dialogue CN et automate PLC

Langue du dialogue CN

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

Langue du dialogue automate PLC

Cf. langue du dialogue CN

Langue des messages d'erreur automate PLC

Cf. langue du dialogue CN

Langue de l'aide

Cf. langue du dialogue CN

DisplaySettings

Comportement lors de la mise sous tension de la commande

Acquitter le message 'Coupure d'alimentation'

TRUE : le démarrage de la commande ne se poursuit qu'après acquittement du message

FALSE : le message 'Coupure d'alimentation' ne s'affiche pas

Représentation des cycles

TNC_STD : afficher les cycles avec des commentaires

TNC_PARAM : afficher les cycles sans commentaire

Configuration des paramètres

ProbeSettings

Configuration du comportement de palpage

Mode Manuel : prise en compte de la rotation de base

TRUE : tenir compte d'une rotation de base lors du palpage

FALSE : exécuter toujours un déplacement paraxial lors du palpage

Mode Automatique : mesure multiple avec les fonctions de palpage

1 à 3 : nombre de palpages par opération de palpage

Mode Automatique : zone de sécurité pour mesure multiple

0,002 à 0,999 [mm] : zone où doit se situer la valeur de mesure lors d'une mesure multiple

CfgToolMeasurement

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1 : orientation broche directe par la CN

0 : fonction inactive

1 à 999 : numéro de la fonction M pour l'orientation broche

Sens de palpage pour l'étalonnage du rayon d'outil

X_Positif, Y_Positif, X_Négatif, Y_Négatif (en fonction de l'axe d'outil)

Ecart entre l'arête inférieure de l'outil et l'arête supérieure de la tige

0.001 à 99.9999 [mm] : décalage tige de palpage/outil

Avance rapide dans le cycle de palpage

10 à 300 000 [mm/min.] : avance rapide dans le cycle de palpage

Avance de palpage lors de l'étalonnage d'outil

1 à 3 000 [mm/min.] : avance de palpage lors de l'étalonnage d'outil

Calcul de l'avance de palpage

ConstantTolerance : calcul de l'avance de palpage avec tolérance constante

VariableTolerance : calcul de l'avance de palpage avec tolérance variable

ConstantFeed : avance de palpage constante

Vitesse tangentielle max. admissible à la dent de l'outil

1 à 129 [m/min.] : vitesse de rotation adm. tangentielle de la fraise

Vitesse max. adm. lors de l'étalonnage d'outil

0 à 1 000 [tours/min.] : vitesse de rotation max. admissible

Erreur de mesure max. admissible lors de l'étalonnage d'outil

0.001 à 0.999 [mm] : première erreur de mesure max. admissible

Erreur de mesure max. admissible lors de l'étalonnage d'outil

0.001 à 0.999 [mm] : deuxième erreur de mesure max. admissible

CfgTTRoundStylus

Coordonnées du centre de la tige de palpage

[0] : coordonnée X du centre de la tige par rapport au point zéro machine

[1] : coordonnée Y du centre de la tige par rapport au point zéro machine

[2] : coordonnée Z du centre de la tige par rapport au point zéro machine

Distance d'approche au dessus de la tige de palpage pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm] : distance d'approche dans le sens de l'axe d'outil

Zone de sécurité autour de la tige de palpage pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm] : distance d'approche dans le plan perpendiculairement à l'axe d'outil



Configuration des paramètres

ChannelSettings

CH_NC

Cinématique active

Cinématique à activer

Liste des cinématiques de la machine

Tolérances de géométrie

Ecart autorisé pour le rayon du cercle

0.0001 à 0.016 [mm] : écart autorisé pour le rayon au point final du cercle par rapport au point initial du cercle

Configuration des cycles d'usinage

Facteur de recouvrement dans le fraisage de poche

0.001 à 1.414 : facteur de recouvrement pour le cycle 4 FRAISAGE DE POCHE et le cycle 5 POCHE CIRCULAIRE

Afficher le message d'erreur "Broche ?" si M3/M4 est inactive

on : délivrer le message d'erreur

off : ne pas délivrer de message d'erreur

Afficher le message d'erreur "Introduire profondeur négative"

on : délivrer le message d'erreur

off : ne pas délivrer de message d'erreur

Comportement d'approche de la paroi d'une rainure sur le corps d'un cylindre

LineNormal : approche sur une droite

CircleTangential : approche avec déplacement circulaire

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1 : orientation broche directe par la CN

0 : fonction inactive

1 à 999 : numéro de la fonction M pour l'orientation broche

Filtre de géométrie pour filtrer des éléments linéaires

Type de filtre stretch

- Off : aucun filtre actif

- ShortCut : omission de certains points du polygone

- Average : le filtre de géométrie lisse les coins

Distance max. du contour filtré par rapport au contour non-filtré

0 à 10 [mm] : les points de filtrage sont situés dans cette tolérance pour la trajectoire obtenue

Longueur max. de la course obtenue après filtrage

0 à 1000 [mm] : longueur sur laquelle agit le filtrage de géométrie

Configuration des paramètres

Configuration de l'éditeur CN

Générer les fichiers de sauvegarde

TRUE : créer un fichier de sauvegarde après l'édition de programmes CN

FALSE : ne pas créer de fichier de sauvegarde après l'édition de programmes CN

Comportement du curseur après effacement de lignes

TRUE : après l'effacement, le curseur se trouve sur la ligne précédente (comportement iTNC)

FALSE : après l'effacement, le curseur se trouve sur la ligne suivante

Comportement du curseur sur la première et la dernière ligne

TRUE : rotation complète du curseur autorisée au début/à la fin du programme

FALSE: Rotation complète du curseur interdite au début/à la fin du programme

Saut de ligne avec séquences multiples

ALL : Toujours représenter les lignes dans leur totalité

ACT : Ne représenter dans leur totalité que les lignes de la séquence active

NO : N'afficher les lignes dans leur totalité que si la séquence est éditée

Activer l'aide

TRUE : Toujours afficher les figures d'aide lors de l'introduction des données

FALSE : N'afficher les figures d'aide que si l'on a appuyé sur la touche HELP

Comportement de la barre de softkeys après l'introduction d'un cycle

TRUE : Conserver la barre de softkeys des cycles activée après avoir défini le cycle

FALSE : Occulter la barre de softkeys des cycles après avoir défini le cycle

Message de demande de confirmation avec Effacer bloc

TRUE : afficher le message d'interrogation lors de l'effacement d'une séquence

FALSE : ne pas afficher le message d'interrogation lors de l'effacement d'une séquence

Longueur de programme sur laquelle la géométrie doit être vérifiée

100 à 9999 : longueur de programme sur laquelle la géométrie doit être vérifiée

Indication du chemin d'accès pour utilisateur final

Liste avec lecteurs et/ou répertoires

La TNC affiche dans le gestionnaire de fichiers les lecteurs et répertoires qui sont inscrits ici

Heure universelle (Greenwich Time)

Décalage horaire par rapport à l'heure universelle (h)

-12 à 13 : décalage horaire par rapport à l'heure de Greenwich



16.2 Distribution des broches et câbles pour les interfaces de données

Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN



L'interface est conforme à la norme EN 50 178 **Isolation électrique du réseau.**

Avec utilisation du bloc adaptateur 25 broches :

TNC		VB 365 725-xx			Bloc adaptateur 310 085-01		VB 274 545-xx		
mâle	Affectation	femelle	couleur	broche	mâle	femelle	mâle	couleur	broche
1	ne pas raccorder	1		1	1	1	1	blanc/brun	1
2	RXD	2	jaune	3	3	3	3	jaune	2
3	TXD	3	vert	2	2	2	2	vert	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	signal GND	5	rouge	7	7	7	7	rouge	7
6	DSR	6	bleu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rose	5	5	5	5	rose	4
9	ne pas raccorder	9					8	violet	20
boîtier	Blindage externe	boîtier	Blindage externe	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	Blindage externe	boîtier

Avec utilisation du bloc adaptateur 9 broches :

TNC		Câble de liaison 355 484-xx			Bloc adaptateur 363 987-02		VB 366 964-xx		
mâle	Affectation	femelle	couleur	mâle	femelle	mâle	femelle	couleur	femelle
1	ne pas raccorder	1	rouge	1	1	1	1	rouge	1
2	RXD	2	jaune	2	2	2	2	jaune	3
3	TXD	3	blanc	3	3	3	3	blanc	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	noir	5	5	5	5	noir	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanc/vert	8	8	8	8	blanc/vert	7
9	ne pas raccorder	9	vert	9	9	9	9	vert	9
boîtier	Blindage externe	boîtier	Blindage externe	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	Blindage externe	boîtier



Appareils autres que HEIDENHAIN

La distribution des broches d'un appareil d'une autre marque peut fortement varier de celle d'un appareil HEIDENHAIN.

Elle dépend de l'appareil et du type de transmission. Utilisez la distribution des broches du bloc adaptateur indiquée dans le tableau ci-dessous.

Bloc adapt. 363 987-02		VB 366 964-xx		
femelle	mâle	femelle	couleur	femelle
1	1	1	rouge	1
2	2	2	jaune	3
3	3	3	blanc	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	noir	5
6	6	6	violet	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanc/vert	7
9	9	9	vert	9
boîtier	boîtier	boîtier	blindage externe	boîtier

Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet

Longueur de câble max. :

- non blindé : 100 m
- blindé : 400 m

broche	Signal	Description
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libre	
5	libre	
6	REC-	Receive Data
7	libre	
8	libre	



16.3 Informations techniques

Signification des symboles

- Standard
- Option d'axe
- ◆ Option de logiciel 1s

Fonctions utilisateur	
Description succincte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Version de base : 3 axes plus broche asservie □ 1. axe auxiliaire pour 4 axes plus broche asservie □ 2. axe auxiliaire pour 5 axes plus broche asservie
Introduction des programmes	en dialogue conversationnel HEIDENHAIN
Données de positions	<ul style="list-style-type: none"> ■ Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées cartésiennes ou polaires ■ Cotation en absolu ou en incrémental ■ Affichage et introduction en mm ou en pouces
Corrections d'outils	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rayon d'outil dans le plan d'usinage et longueur d'outil ◆ Calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) avec correction de rayon (M120)
Tableaux d'outils	Plusieurs tableaux d'outils avec nombre d'outils illimité
Vitesse de contournage constante	<ul style="list-style-type: none"> ■ se référant à la trajectoire du centre de l'outil ■ se référant à la dent de l'outil
Fonctionnement parallèle	Création d'un programme avec aide graphique pendant l'exécution d'un autre programme
Éléments du contour	<ul style="list-style-type: none"> ■ Droite ■ Chanfrein ■ Trajectoire circulaire ■ Centre de cercle ■ Rayon du cercle ■ Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel ■ Arrondi d'angle
Approche et sortie du contour	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur une droite : tangentielle ou perpendiculaire ■ sur un cercle
Programmation flexible des contours FK	◆ Programmation flexible de contours FK en dialogue Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour pièces dont la cotation n'est pas orientée CN
Sauts dans le programme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sous-programmes ■ Répétition de parties de programme ■ Programme quelconque géré comme sous-programme



Fonctions utilisateur	
Cycles d'usinage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cycles de perçage, taraudage avec ou sans mandrin de compensation ■ Ebauche de poche rectangulaire ou circulaire ◆ Cycles de perçage pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et lamage ◆ Cycles de fraisage de filets intérieurs ou extérieurs ◆ Finition de poche rectangulaire ou circulaire ◆ Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches ◆ Cycles de fraisage de rainures droites ou circulaires ◆ Motifs de points sur un cercle ou sur grille ◆ Poche de contour, parallèle au contour ◆ Tracé de contour ◆ En outre, des cycles constructeurs – spécialement développés par le constructeur de la machine – peuvent être intégrés
Conversion de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> ■ Décalage du point zéro, rotation, image miroir ■ Facteur échelle (spécifique par axe) ◆ Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel)
Paramètres Q Programmation à l'aide de variables	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonctions arithmétiques =, +, -, *, /, sin α, cos α, racine carrée ■ Opérations logiques (=, =/, <, >) ■ Calcul entre parenthèses ■ tan α, arc sinus, arc cosinus, arc tangente, a^n, e^n, ln, log, valeur absolue, constante π, inversion de signe, valeur entière, valeur décimale. ■ Fonctions de calcul d'un cercle ■ Paramètres string
Outils de programmation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Calculatrice ■ Liste complète de tous les messages d'erreur en instance ■ Fonction d'aide proche du contexte lors des messages d'erreur ■ Aide graphique lors de la programmation des cycles ■ Séquences de commentaires dans le programme CN
Teach In	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les positions effectives sont transférées directement dans le programme CN
Graphique de test Modes de représentation	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Simulation graphique de l'usinage, y compris si autre programme en cours d'exécution ◆ Vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D ◆ Agrandissement de la découpe
Graphique de programmation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dans le mode de fonctionnement Programmation, les séquences CN introduites sont dessinées en même temps (graphique filaire 2D), y compris si un autre programme est en cours d'exécution
Graphique d'usinage Modes de représentation	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Représentation graphique du programme exécuté en vue de dessus / avec représentation dans 3 plans / représentation 3D
Durée d'usinage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Calcul de la durée d'usinage en mode de fonctionnement „Test de programme” ■ Affichage de la durée d'usinage actuelle dans les modes de fonctionnement d'exécution du programme



Fonctions utilisateur	
Revenir dans le contour	<ul style="list-style-type: none"> ■ Amorce de séquence à n'importe quelle séquence du programme et approche de la position nominale pour poursuivre l'usinage ■ Interruption du programme, quitter le contour et revenir dans le contour
Tableaux de points zéro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plusieurs tableaux de points zéro pour la mémorisation des points zéro pièce
Cycles palpeurs	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Etalonnage du palpeur ◆ Compensation manuelle ou automatique du non alignement de la pièce ◆ Initialisation manuelle ou automatique du point d'origine ◆ Mesure automatique des pièces ◆ Cycles d'étalonnage automatique des outils
Caractéristiques techniques	
Eléments	<ul style="list-style-type: none"> ■ Calculateur principal avec panneau de commande TNC et écran couleurs plat LCD 15,1 pouces équipé de softkeys
Mémoire de programmes	<ul style="list-style-type: none"> ■ 300 Mo (sur carte-mémoire Compact Flash CFR)
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	<ul style="list-style-type: none"> ■ jusqu'à 0,1 µm sur les axes linéaires ◆ jusqu'à 0.01 µm sur les axes linéaires ■ jusqu'à 0,000 1° sur les axes angulaires ◆ jusqu'à 0,000 01° sur les axes angulaires
Plage d'introduction	<ul style="list-style-type: none"> ■ 999 999 999 mm ou 999 999 999° max.
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Droite sur 4 axes ■ Cercle sur 2 axes ◆ Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1) ■ Trajectoire hélicoïdale : superposition de trajectoire circulaire et de droite
Durée de traitement des séquences Droite 3D sans correction rayon	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 ms (droite 3D sans correction de rayon) ◆ 1.5 ms (option de logiciel 2)
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Finesse d'asservissement de position : période de signal du système de mesure de position/1024 ■ Durée de cycle pour l'asservissement de position : 3 ms ■ Durée de cycle pour l'asservissement de vitesse : 600 µs
Course de déplacement	<ul style="list-style-type: none"> ■ 100 m max. (3 937 pouces)
Vitesse de rotation broche	<ul style="list-style-type: none"> ■ Max 100 000 tours/min. (consigne de vitesse analogique)
Compensation des défauts de la machine	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compensation linéaire et non-linéaire, jeu à l'inversion, pointes à l'inversion sur trajectoires circulaires, dilatation thermique ■ Gommage de glissière

Caractéristiques techniques

Interfaces de données	<ul style="list-style-type: none"> ■ V.24 / RS-232-C, 115 kbauds max. ■ Interface de données étendue avec protocole LSV-2 pour commande à distance de la TNC via l'interface de données avec logiciel HEIDENHAIN TNCremo ■ Interface Ethernet 100 Base T env. 2 à 5 Mbauds (en fonction du type de fichiers et du degré d'utilisation du réseau) ■ 2 x USB 1.1
Température ambiante	<ul style="list-style-type: none"> ■ de travail : 0°C à +45°C ■ de stockage : -30°C à +70°C

Accessoires

Manivelles électroniques	<ul style="list-style-type: none"> ■ une HR 410 : manivelle portable ou ■ une HR 130 : manivelle encastrable ou ■ jusqu'à trois HR 150 : manivelles encastrables via l'adaptateur de manivelles HRA 110
Palpeurs 3D	<ul style="list-style-type: none"> ■ TS 220 : palpeur 3D à commutation avec raccordement par câble ou ■ TS 440 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge ■ TS 444 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, sans piles ■ TS 640 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge ■ TS 740 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, de haute précision ■ TT 140 : palpeur 3D à commutation pour l'étalonnage d'outils

Option de logiciel 1 (numéro d'option #08)

Usinage avec plateau circulaire	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Programmation de contours sur le corps d'un cylindre ◆ Avance en mm/min.
Conversions de coordonnées	◆ Inclinaison du plan d'usinage
Interpolation	◆ Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage

Option de logiciel 2 (numéro d'option #09)

Usinage 3D	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Guidage particulièrement lisse (filtre HSC) ◆ Correction d'outil 3D par vecteur normal de surface (iTNC 530 seulement) ◆ Maintient de l'outil perpendiculaire au contour ◆ Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens de l'outil
Interpolation	◆ Droite sur 5 axes (licence d'exportation requise)
Durée de traitement des séquences	◆ 1.5 ms



Touch probe function (numéro d'option #17)

- Cycles palpeurs**
- ◆ Compensation du désaxage de l'outil en mode Manuel
 - ◆ Compensation du désaxage de l'outil en mode Automatique (cycles 400 - 405)
 - ◆ Initialisation du point de référence en mode Manuel
 - ◆ Initialisation du point de référence en mode Automatique (cycles 410 - 419)
 - ◆ Mesure automatique des pièces (cycles 420 - 427, 430, 431, 0, 1)
 - ◆ Etalonnage automatique des outils (cycles 480 - 483)

HEIDENHAIN DNC (numéro d'option #18)

- ◆ Communication avec applications PC externes au moyen des composants COM

Advanced programming features (numéro d'option #19)

- Programmation flexible des contours FK**
- ◆ Programmation en conversationnel Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour pièces dont les plans ne sont pas orientés programmation CN

- Cycles d'usinage**
- ◆ Perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil, lamage, centrage (cycles 201 - 205, 208, 240)
 - ◆ Cycles de fraisage de filets intérieurs et extérieurs (cycles 262 - 265, 267)
 - ◆ Finition de poches et tenons rectangulaires et circulaires (cycles 212 - 215, 251-257))
 - ◆ Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches (cycles 230 - 232)
 - ◆ Rainures droites et circulaires (cycles 210, 211)
 - ◆ Motifs de points sur un cercle ou sur grille (cycles 220, 221)
 - ◆ Tracé de contour, contour de poche parallèle au contour (cycles 20 - 25)
 - ◆ Des cycles constructeurs (spécialement développés par le constructeur de la machine) peuvent être intégrés

Advanced graphic features (numéro d'option #20)

- Graphique de test et graphique d'usinage**
- ◆ Vue de dessus
 - ◆ Représentation dans trois plans
 - ◆ Représentation 3D

Option de logiciel 3 (numéro d'option #21)

- Correction d'outil**
- ◆ M120 : Calcul anticipé (jusqu'à 99 séquences) du contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
- Usinage 3D**
- ◆ M118 : autoriser le positionnement avec la manivelle en cours d'exécution du programme

Gestion de palettes (numéro d'option #22)

- ◆ Gestion de palettes

Display step (numéro d'option #23)

**Finesse d'introduction et
résolution d'affichage**

- ◆ Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm
- ◆ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°

Double speed (numéro d'option #49)

- ◆ Les boucles d'asservissement Double Speed sont utilisées de préférence sur les broches à grande vitesse, les moteurs linéaires et les moteurs-couple



Formats d'introduction et unités des fonctions TNC	
Positions, coordonnées, rayons de cercles, longueurs de chanfreins	-99 999.9999 à +99 999.9999 (5,4 : Chiffres avant/après la virgule) [mm]
Numéros d'outils	0 à 32 767,9 (5,1)
Noms d'outils	16 caractères, écrits entre "" avec TOOL CALL . Caractères autorisés : #, \$, %, &, -
Valeurs Delta des corrections d'outils	-99.9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Vitesses de rotation broche	0 à 99 999,999 (5,3) [tours/min.]
Avances	0 à 99 999,999 (5,3) [mm/min.] ou [mm/dent] ou [mm/tour]
Temporisation dans le cycle 9	0 à 3 600,000 (4,3) [s]
Pas de vis dans divers cycles	-99.9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Angle pour orientation de la broche	0 à 360.0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires, rotation, inclinaison du plan d'usinage	-360.0000 à 360.0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires pour l'interpolation hélicoïdale (CP)	-5 400.0000 à 5 400.0000 (4,4) [°]
Numéros de points zéro dans le cycle 7	0 à 2 999 (4,0)
Facteur échelle dans les cycles 11 et 26	0,000001 à 99,999999 (2,6)
Fonctions auxiliaires M	0 à 999 (3,0)
Numéros de paramètres Q	0 à 1999 (4,0)
Valeurs des paramètres Q	-99 999.9999 à +99 999.9999 (5,4)
Vecteurs normaux N et T lors de la correction 3D	-9.99999999 à +9.99999999 (1,8)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	0 à 999 (3,0)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	N'importe quelle chaîne de texte entre guillemets ("")
Nombre de répétitions de parties de programme REP	1 à 65 534 (5,0)
Numéro d'erreur avec la fonction des paramètres Q FN14	0 à 1 099 (4,0)

16.4 Changement de la pile tampon

Lorsque la commande est hors tension, une pile tampon alimente la TNC en courant pour que les données de la mémoire RAM ne soient pas perdues.

Lorsque la TNC affiche le message **Changer batterie tampon**, vous devez alors changer la batterie.



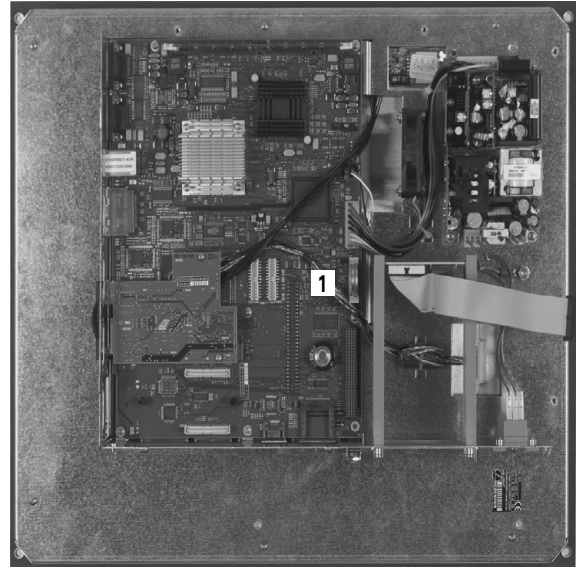
Avant de changer la pile tampon, exécutez une sauvegarde des données!

Pour changer la pile tampon, mettre la machine et la TNC hors tension!

La pile tampon ne doit être changée que par un personnel dûment formé!

Type de batterie : 1 pile au lithium type CR 2450N (Renata)
ID 315 878-01

- 1 La pile est située sur la platine principale du MC 6110
- 2 Ôter les cinq vis du capot du MC 6110
- 3 Retirer le capot
- 4 La pile tampon est située sur la face latérale de la platine
- 5 Changer la pile : la nouvelle pile ne peut être placée qu'en position correcte





A

Aborder à nouveau le contour ... 428
 Aborder le contour ... 160
 avec coordonnées polaires ... 162
 Accès aux tableaux ... 259
 Accessoires ... 73
 Affichage d'état ... 65
 général ... 65
 supplémentaire ... 67
 Aide aux messages d'erreur ... 122
 Aide contextuelle ... 127
 Aide, télécharger fichiers ... 132
 Amorce de séquence ... 425
 après une coupure
 d'alimentation ... 425
 Angles de contours ouverts M98 ... 305
 Appel de programme
 Programme quelconque utilisé
 comme sous-programme ... 211
 Arrondi d'angle ... 171
 Articulation de programmes ... 117
 Autoriser le positionnement avec la
 manivelle M118 ... 310
 Avance ... 370
 Modifier ... 371
 Possibilités d'introduction ... 85
 Sur les axes rotatifs, M116 ... 350
 Avance en millimètres/tour de broche :
 M136 ... 307
 Avance rapide ... 134
 Axe rotatif
 Déplacement avec optimisation de
 la course : M126 ... 351
 Réduire l'affichage : M94 ... 352
 Axes auxiliaires ... 77
 Axes inclinés ... 352
 Axes principaux ... 77

C

Calcul entre parenthèses ... 270
 Calculatrice ... 118
 Calculs d'un cercle ... 233
 Caractéristiques techniques ... 464
 Centre de cercle ... 172
 Cercle entier ... 173
 Chanfrein ... 170
 Chemin ... 95
 Codes ... 437
 Contournages
 Coordonnées cartésiennes
 Droite ... 169
 Trajectoire circulaire avec
 raccordement
 tangential ... 176
 Trajectoire circulaire de rayon
 défini ... 174
 Trajectoire circulaire et centre de
 cercle CC ... 173
 Vue d'ensemble ... 168
 Coordonnées polaires
 Droite ... 182
 Trajectoire circulaire avec pôle
 CC ... 183
 Trajectoire circulaire avec
 raccordement
 tangential ... 184
 Vue d'ensemble ... 181
 Coordonnées polaires
 Approche/sortie du contour ... 162
 Principes de base ... 78
 Programmation ... 181
 Copier des parties de programme ... 90
 Correction 3D ... 355
 Formes d'outils ... 357
 Fraisage de profil ... 360
 Fraisage en bout ... 358
 Orientation d'outil ... 358
 Valeurs Delta ... 357
 Vecteur normé ... 356

C

Correction d'outil
 Longueur ... 148
 Rayon ... 149
 tridimensionnelle ... 355
 Correction de rayon ... 149
 Angles saillants, angles
 rentrants ... 152
 Introduction ... 151
 Cycles de palpage
 Mode Manuel ... 380
 Voir Manuel d'utilisation des Cycles
 palpeurs
 Cylindre ... 291

D

D20: WAIT FOR : synchronisation CN et
 automate PLC ... 256
 Définir les paramètres Q locaux ... 227
 Définir les paramètres Q
 rémanents ... 227
 Dégauchissage de la pièce
 Par mesure de deux points d'une
 droite ... 387
 Déplacement des axes de la
 machine ... 367
 Avec la manivelle
 électronique ... 369
 Avec les touches de sens
 externes ... 367
 Pas à pas ... 368
 Détermination de la durée
 d'usinage ... 414
 Dialogue ... 84
 Dialogue conversationnel Texte
 clair ... 84
 Disque dur ... 93
 Données d'outils
 à introduire dans le
 programme ... 137
 à introduire dans le tableau ... 138
 Appeler ... 147
 Indexer ... 142
 Valeurs Delta ... 137
 Droite ... 169, 182
 Durées de fonctionnement ... 452



E		F		G
Ecran ... 59		Fonction PLANE ... 327		Gestion de fichiers
Ellipse ... 289		Angle d'axe, définition ... 342		Fichier
Etalonnage automatique d'outils ... 140		Annuler ... 330		Créer ... 100
Etalonnage d'outils ... 140		Choix des solutions possibles ... 346		Protéger un fichier ... 106
Etat des fichiers ... 97		Comportement de		Sélectionner un fichier ... 98
Exécution de programme		positionnement ... 344		Gestionnaire de fichiers ... 95
Amorce de séquence ... 425		Définition avec angles dans		Appeler ... 97
Exécuter ... 421		l'espace ... 331		Copier un fichier ... 100
Interrompre ... 422		Définition avec angles de		Effacer un fichier ... 102
Poursuivre après une		projection ... 333		Marquer des fichiers ... 104
interruption ... 424		Définition avec les angles		Nom de fichier ... 94
Sauter des séquences ... 430		d'Euler ... 335		Renommer un fichier ... 105
Tableau récapitulatif ... 420		Définition avec points ... 339		Répertoires ... 95
		Définition incrémentale ... 341		Copier ... 101
F		Fraisage incliné ... 348		Créer ... 100
Facteur d'avance pour plongées :		inclinaison automatique ... 344		Transfert externe des
M103 ... 306		Vecteurs, définition avec ... 337		données ... 107
Familles de pièces ... 228		Fonctions auxiliaires		Type de fichier ... 93
FCL ... 436		Broche et arrosage ... 299		Vue d'ensemble des fonctions ... 96
Fichier		Contrôle déroulement du		Gestionnaire de programmes : voir
Créer ... 100		programme ... 299		Gestionnaire de fichiers
FN14: ERROR : Emission de messages		Introduire ... 298		Graphique de programmation ... 191
d'erreur ... 238		pour axes rotatifs ... 350		Graphiques
FN16: F-PRINT : émission formatée de		pour données de		Agrandissement de la
textes ... 243		coordonnées ... 300		découpe ... 412
FN18: SYSREAD : lecture des données-		Pour le comportement en		en programmation ... 120
système ... 247		contournage ... 303		Agrandissement d'un
FN19:PLC : transmission de valeurs à		Fonctions de contournage		détail ... 121
l'automate ... 255		Principes de base ... 154		Vues ... 409
FN23: DONNEES D'UN CERCLE :		Cercles et arcs de cercle ... 157		
Calculer un cercle à partir de 3		Prépositionnement ... 158		I
points ... 233		Fonctions M		Imbrications ... 213
FN24: DONNEES D'UN CERCLE :		Voir fonctions auxiliaires		Inclinaison du plan d'usinage ... 327,
Calculer un cercle à partir de 4		Fonctions spéciales ... 316		396
points ... 233		Fonctions trigonométriques ... 231		Manuelle ... 396
Fonction de recherche ... 91		Format, informations ... 470		Initialiser le point de référence ... 372
Fonction FCL ... 9		Fraisage incliné avec TCPM dans le plan		sans palpeur 3D ... 372
Fonction MOD		incliné ... 348		Insertion de commentaires ... 115
Quitter ... 434		Franchir les points de référence ... 364		Instructions SQL ... 259
Sélectionner ... 434				Interface de données
Tableau récapitulatif ... 435				Configurer ... 438
				Distribution des broches ... 462

- I**
- Interface Ethernet
 - Connecter ou déconnecter les lecteurs réseau ... 109
 - Introduction ... 444
 - Possibilités de raccordement ... 444
 - Interfaces de données, distribution des broches ... 462
 - Interpolation hélicoïdale ... 185
 - Interrompre l'usinage ... 422
 - Introduire la vitesse de rotation broche ... 147
 - iTNC 530 ... 58
- L**
- Lancement automatique du programme ... 429
 - Logiciel de transmission de données ... 442
 - Longueur d'outil ... 136
 - Look ahead ... 308
- M**
- M91, M92 ... 300
 - Messages d'erreur ... 122
 - Aide pour ... 122
 - Messages d'erreur CN ... 122
 - Mesurer les pièces ... 392
 - Mise hors tension ... 366
 - Mise sous tension ... 364
 - Modes de fonctionnement ... 62
- N**
- Niveau de développement ... 9
 - Nom d'outil ... 136
 - Numéro d'option ... 436
 - Numéro d'outil ... 136
 - Numéro de logiciel ... 436
 - Numéros de versions ... 437
- O**
- Outils indexés ... 142
- P**
- Palpeurs 3D
 - Étalonnage
 - à commutation ... 384
 - Paramètres Q
 - Contrôler ... 236
 - Emission formatée ... 243
 - Paramètres locaux QL ... 224
 - Paramètres rémanents QR ... 224
 - Réservés ... 283
 - Transmission de valeurs à l'automate PLC ... 255, 257, 258
 - Paramètres string ... 274
 - Paramètres utilisateur
 - généraux
 - Palpeurs 3D ... 456
 - spécifiques de la machine ... 454
 - Paramètres-machine
 - Palpeurs 3D ... 456
 - Partage de l'écran ... 60
 - Périphériques USB, connecter/déconnecter ... 110
 - Pièce brute, définir ... 82
 - Pile tampon, remplacer ... 471
 - Point de référence, initialisation manuelle
 - Centre de cercle comme point de référence ... 391
 - Coin comme point de référence ... 390
 - d'un axe quelconque ... 389
 - Point de référence, sélection ... 80
 - Points de référence, gestion ... 374
 - Positionnement
 - avec inclinaison du plan d'usinage ... 302
 - Avec introduction manuelle ... 402
 - Positions sur une pièce
 - Absolues ... 79
 - Incrémentales ... 79
 - Pré-définition de paramètres ... 317
 - Principes de base ... 76
- P**
- Programmation des paramètres Q ... 224, 274
 - Calculs d'un cercle ... 233
 - Conditions si/alors ... 234
 - Fonctions mathématiques de base ... 229
 - Fonctions spéciales ... 237
 - Fonctions trigonométriques ... 231
 - Remarques sur la programmation ... 226, 276, 277, 278, 280, 282
 - Programmation FAO ... 355
 - Programmation FK ... 189
 - Droites ... 193
 - Graphique ... 191
 - Ouvrir le dialogue ... 192
 - Possibilités d'introduction
 - Contours fermés ... 198
 - Direction et longueur des éléments du contour ... 196
 - Données du cercle ... 197
 - Points auxiliaires ... 199
 - Points finaux ... 195
 - Rapports relatifs ... 200
 - Principes de base ... 189
 - Trajectoires circulaires ... 194
 - Programmation paramétrée : voir programmation de paramètres Q
 - Programme
 - Articulation ... 117
 - Editer ... 87
 - Ouvrir nouveau ... 82
 - structure ... 81
 - Programme, nom: voir Gestionnaire de fichiers, nom de fichier
 - Programmer les déplacements d'outils ... 84
 - Pupitre de commande ... 61
- Q**
- Quitter le contour ... 160
 - avec coordonnées polaires ... 162

R

Raccordement au réseau ... 109
 Rayon d'outil ... 136
 Régler le taux en BAUDS ... 438, 439, 440
 Remplacer des textes ... 92
 Répertoire ... 95, 100
 Copier ... 101
 Créer ... 100
 Effacer ... 103
 Répétition de parties de programme ... 210
 Représentation 3D ... 411
 Représentation dans 3 plans ... 410
 Retrait du contour ... 311
 Rotation de base
 à déterminer en mode Manuel ... 387

S

Sauvegarde des données ... 94, 114
 Sélectionner l'unité de mesure ... 82
 Séquence
 Effacer ... 88
 Insérer, modifier ... 88
 Simulation graphique ... 413
 Sortie de données dans l'écran ... 246
 Sortie de données sur serveur ... 246
 Sous-programme ... 209
 SPEC FCT ... 316
 Sphère ... 293
 Surveillance de la zone
 d'usinage ... 415, 419
 Surveillance du palpeur ... 312
 Synchronisation automate PLC et CN ... 256
 Synchronisation CN et automate PLC ... 256
 Système d'aide ... 127
 Système de référence ... 77

T

Tableau d'emplacements ... 144
 Tableau d'outils
 Editer, quitter ... 141
 Fonctions d'édition ... 142
 Possibilités d'introduction ... 138
 Tableau de points zéro
 Valider les résultats du palpéage ... 382
 Tableau Preset ... 374
 Valider les résultats du palpéage ... 383
 Teach In ... 86, 169
 Test de programme
 Exécuter ... 419
 Tableau récapitulatif ... 416
 TNCguide ... 127
 TNCremo ... 442
 TNCremoNT ... 442
 Trajectoire circulaire ... 173, 174, 176, 183, 184
 Trajectoire hélicoïdale ... 185
 Transfert externe des données
 iTNC 530 ... 107
 Trigonométrie ... 231

U

Utiliser les fonctions de palpéage avec palpeurs mécaniques ou comparateurs ... 395

V

Valeurs de palpéage dans tableau de points zéro, enregistrer ... 382
 Valeurs de palpéage dans tableau Preset, enregistrer ... 383
 Valider la position effective ... 86
 Variables de texte ... 274
 Vecteur normal à la surface ... 337, 349, 355, 356
 Vecteur T ... 356
 Vitesse de broche, modifier ... 371
 Vitesse de transmission des données ... 438, 439, 440
 Vue de dessus ... 409

Tableaux récapitulatifs

Cycles d'usinage

Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
7	Décalage du point zéro	■	
8	Image miroir	■	
9	Temporisation	■	
10	Rotation	■	
11	Fact. éch.	■	
12	Appel de programme	■	
13	Orientation broche	■	
14	Définition du contour	■	
19	Inclinaison du plan d'usinage	■	
20	Données de contour SL II	■	
21	Pré-perçage SL II		■
22	Evidement SL II		■
23	Finition en profondeur SL II		■
24	Finition latérale SL II		■
25	Tracé de contour		■
26	Facteur échelle spécifique de l'axe	■	
27	Corps d'un cylindre		■
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■
29	Corps d'un cylindre, oblong convexe		■
32	Tolérance	■	
200	Perçage		■
201	Alésage à l'alésoir		■
202	Alésage à l'outil		■
203	Perçage universel		■
204	Lamage en tirant		■
205	Perçage profond universel		■



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■
207	Nouveau taraudage rigide		■
208	Fraisage de trous		■
209	Taraudage avec brise-copeaux		■
220	Motifs de points sur un cercle	■	
221	Motifs de points en grille	■	
230	Fraisage ligne à ligne		■
231	Surface régulière		■
232	Surfaçage		■
240	Centrage		■
241	Perçage mono lèvre		■
247	Initialisation du point de référence	■	
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■
252	Poche circulaire, usinage intégral		■
253	Fraisage de rainures		■
254	Rainure circulaire		■
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■
262	Fraisage de filets		■
263	Filetage sur un tour		■
264	Filetage avec perçage		■
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■
267	Filetage externe sur tenons		■



Fonctions auxiliaires

M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M0	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage			■	Page 299
M1	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage			■	Page 431
M2	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage/éventuellement effacement de l'affichage d'état (dépend des paramètres machine)/retour à la séquence 1			■	Page 299
M3	MARCHE broche sens horaire		■		Page 299
M4	MARCHE broche sens anti-horaire		■		
M5	ARRÊT broche			■	
M6	Changement d'outil/ARRÊT programme (dépend des paramètres machine/ARRÊT broche			■	Page 299
M8	MARCHE arrosage		■		Page 299
M9	ARRÊT arrosage			■	
M13	MARCHE broche sens horaire/MARCHE arrosage		■		Page 299
M14	MARCHE broche sens anti-horaire/MARCHE arrosage		■		
M30	Fonction comme M2			■	Page 299
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction des paramètres-machine)		■	■	Manuel utilisateur des cycles
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	■			Page 300
M92	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur, p.ex. position de changement d'outil	■			Page 300
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°		■		Page 352
M97	Usinage de petits éléments de contour			■	Page 303
M98	Usinage intégral de contours ouverts			■	Page 305
M99	Appel de cycle pas à pas			■	Manuel utilisateur des cycles
M109	Vitesse de contournage constante sur le contour (augmentation et réduction de l'avance)		■		Page 307
M110	Vitesse de contournage constante sur le contour (réduction d'avance seulement)		■		
M111	Annulation de M109/M110			■	
M116	Avance sur les axes rotatifs en mm/min.		■		Page 350
M117	Annulation de M116			■	
M118	Superposition du positionnement avec manivelle pendant l'exécution du programme		■		Page 310
M120	Calcul anticipé du contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)		■		Page 308



M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M126 M127	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course Annulation de M126		■	■	Page 351
M128 M129	Conserver position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) Annulation de M128		■	■	Page 352
M130	Dans la séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné		■		Page 302
M140	Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil		■		Page 311
M141	Annuler le contrôle du palpeur		■		Page 312
M148 M149	Lors d'un stop CN, dégager l'outil automatiquement du contour Annulation de M148		■	■	Page 313



Comparatif de la TNC 620 et de la iTNC 530

Comparatif : Caractéristiques techniques

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Axes	6 au maximum	18 au maximum
Finesse d'introduction et résolution : ■ Axes linéaires ■ Axes rotatifs	■ 1µm, 0,01 µm avec option 23 ■ 0,001°, 0,00001° avec option 23	■ 0.1 µm ■ 0,0001°
Boucle d'asservissement pour broche haute fréquence et moteur couple/linéaire	Avec option 49	Avec CC 424 B
Affichage	Ecran plat couleurs TFT 15,1 pouces	Ecran plat couleur TFT 15,1 pouces, en option 19 pouces TFT
Support d'enregistrement pour programmes CN, programmes automate PLC et fichiers-système	Carte mémoire Compact Flash	Disque dur
Mémoire de programmes pour programmes CN	300 Mo	25 Go
Durée de traitement des séquences	6 ms, avec option 9 : 1,5 ms	3,6 ms (MC 420) 0,5 ms (MC 422 C)
Système d'exploitation HeROS	Oui	Oui
Système d'exploitation Windows XP	Non	Option
Interpolation : ■ Droite ■ Cercle ■ Hélice ■ Spline	■ 5 axes (option 9) ■ 3 axes (option 9) ■ Oui ■ Non	■ 5 axes ■ 3 axes ■ Oui ■ Oui, option pour MC 420
Matériel	Compact dans le pupitre	Modulaire dans l'armoire électrique



Comparatif : Interfaces des données

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Fast-Ethernet 100BaseT	X	X
Interface série RS-232-C	X	X
Interface série RS-422	-	X
Interface USB (USB 1.1)	X	X

Comparatif : Accessoires

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Pupitre de commande machine		
■ MB 420	■ –	■ X
■ MB 620 (HSCI)	■ X	■ X
Manivelles électroniques		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ –	■ X
■ HR 520/530/550	■ –	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Systèmes de palpage		
■ TS 220	■ X, option 17	■ X
■ TS 440	■ X, option 17	■ X
■ TS 444	■ X, option 17	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ –	■ X
■ TS 640	■ X, option 17	■ X
■ TS 740	■ X, option 17	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X, option 17	■ X
Industrie-PC IPC 61xx	–	X



Comparatif : Logiciels pour PC

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Logiciel du poste de programmation	Disponible	Disponible
TNCremoNT pour la transmission des données avec TNCbackup destiné à la sauvegarde des données	Disponible	Disponible
TNCremoPlus , logiciel de transfert des données avec Live Screen	Disponible	Disponible
RemoTools SDK 1.2 : Bibliothèque de fonctions pour le développement d'applications personnalisées pour communiquer avec les commandes HEIDENHAIN	Disponibilité limitée	Disponible
virtualTNC : Composants de la commande pour machine virtuelle	Non disponible	Disponible
ConfigDesign : Logiciel de configuration de la commande	Disponible	Non disponible

Comparatif : Fonctions spécifiques à la machine

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Commutation de zone de déplacement	Fonction non disponible	Fonction disponible
Motorisation centrale (1 moteur pour plusieurs axes machine)	Fonction non disponible	Fonction disponible
Mode axe C (moteur de broche commande l'axe rotatif)	Fonction non disponible	Fonction disponible
Changement automatique de tête de fraisage	Fonction non disponible	Fonction disponible
Gestion de têtes orientables	Fonction non disponible	Fonction disponible
Identification d'outils Balluf	Fonction non disponible	Fonction disponible
Gestion de plusieurs magasins d'outils	Fonction non disponible	Fonction disponible
Gestion d'outils avancée avec Python	Fonction non disponible	Fonction disponible



Comparatif : Fonctions utilisateur

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Introduction des programmes <ul style="list-style-type: none">■ En dialogue conversationnel HEIDENHAIN■ En DIN/ISO■ Avec smarT.NC■ Avec éditeur ASCII	<ul style="list-style-type: none">■ X■ X (Softkeys)■ –■ X, éditable directement	<ul style="list-style-type: none">■ X■ X (touches ASCII)■ X■ X, éditable après conversion
Données de positions <ul style="list-style-type: none">■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées cartésiennes■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées polaires■ Cotation en absolu ou en incrémental■ Affichage et introduction en mm ou en pouces■ Séquence de déplacement paraxial■ Définir la dernière position en tant que pôle (séquence CC vide) ■ Vecteur normal à la surface (LN)■ Séquences spline SPL	<ul style="list-style-type: none">■ X■ X■ X■ X■ X■ X (message d'erreur quand la prise en compte du pôle n'est pas évidente)■ –■ –	<ul style="list-style-type: none">■ X■ X■ X■ X■ X■ X■ X■ X
Correction d'outil <ul style="list-style-type: none">■ Dans le plan d'usinage et longueur d'outil■ Calcul anticipé du contour jusqu'à 99 séquences avec correction de rayon■ Correction de rayon d'outil tridimensionnelle	<ul style="list-style-type: none">■ X■ X■ –	<ul style="list-style-type: none">■ X■ X■ X
Tableau d'outils <ul style="list-style-type: none">■ Mémorisation centralisée des données d'outils ■ Plusieurs tableaux d'outils avec nombre d'outils illimité■ Gestion souple des types d'outil■ Outils avec sélection filtrée de l'affichage■ Fonction de tri■ Nom de colonne?■ Fonction de copie : Ecrasement ciblé de données d'outils■ Formulaire de présentation ■ Echange des tableaux d'outils entre la TNC 620 et la iTNC 530	<ul style="list-style-type: none">■ X, numérotation variable■ X■ X■ X■ X■ En partie avec _■ –■ Commutation par touche du partage de l'écran■ Impossible	<ul style="list-style-type: none">■ X, numérotation fixe■ X■ –■ –■ –■ En partie avec _■ X■ Commutation par softkey■ Impossible
Tableau de systèmes de palpage pour la gestion des divers palpeurs 3D	X	–



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Créer un fichier d'utilisation des outils, vérifier la disponibilité	–	X
Tableaux de données de coupe : calcul automatique de la vitesse de rotation broche et de l'avance en fonction des tableaux technologiques	–	X
Tableaux à définition libre (extension .TAB)	–	X
Vitesse de contournage constante se référant à la trajectoire du centre de l'outil ou à la dent de l'outil	X	X
Fonctionnement parallèle : création d'un programme pendant l'exécution d'un autre programme	X	X
Programmation des axes de comptage	–	X
Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction PLANE)	Option #08	Oui, option #08 avec MC 420
Usinage avec plateau circulaire : <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmation de contours sur le corps d'un cylindre <ul style="list-style-type: none"> ■ CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27) ■ CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 28) ■ CORPS CYLIND.OBLONG (cycle 29) ■ CONT. SURF. CYLINDRE (cycle 39) ■ Avance en mm/min. ou pouces/min. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X option #08 ■ X option #08 ■ X option #08 ■ – ■ X option #08 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, option #08 avec MC420 ■ X, option #08 avec MC420 ■ X, option #08 avec MC420 ■ X, option #08 avec MC420 ■ X, option #08 avec MC420
Déplacement dans la direction de l'axe d'outil <ul style="list-style-type: none"> ■ Mode Manuel (menu 3D-ROT) ■ Pendant une interruption de programme ■ Superposition de la manivelle 	<ul style="list-style-type: none"> ■ – ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, fonction FCL2 ■ X ■ X, option #44
Approche et sortie du contour sur une droite ou sur un cercle	X	X
Introduction d'avance : <ul style="list-style-type: none"> ■ F (mm/min), rapide FMAX ■ FU: avance par tour (mm/tour) ■ FZ (avance par dent) ■ FT (temps en secondes pour le déplacement) ■ FMAXT (avec le potentiomètre d'avance actif : temps en secondes pour le déplacement) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Programmation flexible des contours FK <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmation des pièces avec une cotation non orientée CN ■ Conversion de programme FK en dialogue Texte clair 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, option #19 ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Sauts de programme :		
■ Nombre max de numéros de label	■ 65535	■ 1000
■ Sous-programmes	■ X	■ X
■ Niveau d'imbrication des sous-programmes	■ 20	■ 6
■ Répétitions de parties de programme	■ X	■ X
■ Programme quelconque comme sous-programme	■ X	■ X
Programmation des paramètres Q :		
■ Fonctions standard mathématiques	■ X	■ X
■ Introduction formule	■ X	■ X
■ Traitement de chaîne de caractères	■ X	■ X
■ Paramètres locaux QL	■ –	■ X
■ Paramètres rémanents QR	■ –	■ X
■ Modifier les paramètres lors de l'interruption de programme	■ –	■ X
■ FN15 : PRINT	■ –	■ X
■ FN25 : PRESET	■ –	■ X
■ FN26 : TABOPEN	■ –	■ X
■ FN27 : TABWRITE	■ –	■ X
■ FN28 : TABREAD	■ –	■ X
■ FN29 : PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31 : RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32 : PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37 : EXPORT	■ X	■ –
■ FN38 : SEND	■ –	■ X
■ Mémoriser les fichiers en externe avec FN16	■ –	■ X
■ Formatage FN16 : alignement à gauche, alignement à droite, longueur de chaîne de caractères	■ –	■ X
■ FN16 : Comportement standard lors de l'écriture d'un fichier quand il n'est pas défini explicitement avec APPEND ou M_CLOSE	■ Le protocole est écrasé avec chaque appel	■ Les données sont ajoutées au fichier présent à chaque appel
■ Ecrire dans le fichier LOG avec FN16	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres dans l'affichage d'état auxiliaire	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres lors de la programmation (Q-INFO)	■ –	■ X
■ Fonctions SQL pour la lecture et l'écriture de tableaux	■ X	■ –



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Aide graphique		
■ Graphique de programmation 2D	■ X	■ X
■ Synchronisation affichage de la séquence/graphique	■ –	■ X
■ Fonctions REDESSINER	■ –	■ X
■ Afficher une grille en arrière plan	■ X	■ –
■ Graphique de programmation 3D	■ –	■ X
■ Graphique de test : Vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D	■ X, option #20	■ X
■ Affichage haute résolution	■ –	■ X
■ Construction de l'image	■ Par bloc	■ en continu
■ Afficher l'outil	■ Seulement en vue de dessus	■ X
■ Réglage de la vitesse de simulation	■ –	■ X
■ Coordonnées des plans de coupe dans 3 plans	■ –	■ X
■ Fonctions zoom étendues (fonction souris)	■ –	■ X
■ Affichage du cadre du brut	■ X	■ X
■ Représentation des profondeurs pour la vue de dessus lors de l'évènement Mouseover	■ –	■ X
■ Arrêt précis en test de programme (STOP A)	■ –	■ X
■ Tenir compte de la macro de changement d'outil	■ –	■ X
■ Graphique de test (vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D)	■ X, option #20	■ X
■ Affichage haute résolution	■ –	■ X
■ Mémoriser/ouvrir les résultats de la simulation	■ X	■ –
Tableaux de points zéro : Mémorisation des points zéro pièce	X	X
Tableau Preset : Gestion des points de référence	X	X
Gestion de palettes		
■ Aide aux fichiers de palettes	■ X, option #22	■ X
■ Usinage orienté outil	■ –	■ X
■ Tableau palettes : Gestion des points de référence des palettes	■ –	■ X
Revenir dans le contour		
■ Avec anticipation de séquence	■ X	■ X
■ Après interruption de programme	■ X	■ X
Fonction Autostart	X	X
Teach-In : Transférer les positions effectives dans un programme CN	X	X



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Gestion étendue des fichiers : <ul style="list-style-type: none"> ■ Définir plusieurs répertoires et sous-répertoires ■ Fonction de tri ■ Fonction souris ■ Sélectionner le répertoire cible à l'aide de softkey 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ X
Aides à la programmation : <ul style="list-style-type: none"> ■ Figures d'aide pour la programmation des cycles ■ Figures d'aide animées pour les fonctions PLANE/PATTERN DEF ■ Figures d'aide pour PLANE/PATTERN DEF ■ Aide contextuelle pour les messages d'erreur ■ TNCguide, le système d'aide contextuelle avec navigateur ■ Appel contextuel du système d'aide ■ Calculatrice ■ Séquences de commentaires dans le programme CN ■ Séquences d'articulation dans le programme CN <ul style="list-style-type: none"> ■ Vue des articulations en test de programme ■ Vue des articulations pour des programmes longs 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, commutable avec donnée de configuration ■ – ■ – ■ X ■ X ■ – ■ X (scientifique) ■ X (Saisie au moyen du clavier virtuel) ■ X (Saisie au moyen du clavier virtuel) ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X (Standard) ■ X (Saisie au moyen du clavier ASCII) ■ X (Saisie au moyen du clavier ASCII) ■ X ■ X
Contrôle dynamique anti-collision DCM : <ul style="list-style-type: none"> ■ Contrôle anti-collision en mode Automatique ■ Contrôle anti-collision en mode Manuel ■ Représentation graphique des éléments de collision définis ■ Contrôle de collision en test de programme ■ Contrôle des dispositifs de fixation ■ Gestion des porte-outils 	<ul style="list-style-type: none"> ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, option #40 ■ X, option #40 ■ X, option #40 ■ X, option #40 ■ X, option #40 ■ X, option #40
Interface FAO : <ul style="list-style-type: none"> ■ Prise en compte des contours de fichiers DXF ■ Prise en compte des positions d'usinage de fichiers DXF ■ Filtre hors ligne pour fichiers FAO ■ Filtre Strech 	<ul style="list-style-type: none"> ■ – ■ – ■ – ■ X 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, option #42 ■ X, option #42 ■ X ■ –



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Fonctions MOD : <ul style="list-style-type: none"> ■ Paramètres utilisateur ■ Fichiers d'aide OEM avec fonctions de maintenance ■ Contrôle de support de données ■ Chargement de service-packs ■ Configuration de l'horloge du système ■ Définir les axes pour le transfert de la position effective ■ Définir les limites de déplacement ■ Verrouiller l'accès externe ■ Commuter la cinématique 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Données config. ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Structuré par numéros ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Appel de cycles d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit M99 ou M89 ■ Avec CYCL CALL ■ Avec CYCL CALL PAT ■ Avec CYCL CALL POS 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ X
Fonctions spéciales : <ul style="list-style-type: none"> ■ Créer un programme-inverse ■ Sélectionner décalage de point zéro avec TRANS DATUM ■ Asservissement adaptatif de l'avance AFC ■ Définir un paramètre de cycle global : GLOBAL DEF ■ Définition des motifs avec PATTERN DEF ■ Définition et exécution de tableaux de points ■ Formule simple de contour CONTOUR DEF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ – ■ – ■ – ■ – ■ X ■ X ■ X 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X, option #45 ■ X ■ X ■ X ■ X
Fonctions pour moulistes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Configurations globales de programme GS ■ Fonction étendue M128 : FUNCTION TCPM 	<ul style="list-style-type: none"> ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X, option #44 ■ X
Affichages d'état : <ul style="list-style-type: none"> ■ Positions, vitesse de rotation broche, avance ■ Représentation améliorée de l'affichage de positions, mode Manuel ■ Affichage d'état auxiliaire, sous forme de formulaire ■ Affichage de la course de la manivelle lors de l'usinage avec superposition de la manivelle ■ Chemin restant à parcourir dans un système de coordonnées incliné. ■ Affichage dynamique du contenu des paramètres Q, identificateur définissable ■ Affichage d'état OEM auxiliaire via Python ■ Affichage graphique du temps restant 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ – ■ X ■ – ■ – ■ X ■ – ■ – 	<ul style="list-style-type: none"> ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ – ■ X ■ X
Réglage individuel des couleurs de l'interface utilisateur	–	X



Comparatif : Cycles

Cycle	TNC 620	iTNC 530
1, Perçage profond	X	X
2, Taraudage	X	X
3, Rainurage	X	X
4, Fraisage de poche	X	X
5, Poche circulaire	X	X
6, Evidement (SL I)	–	X
7, Décalage du point zéro	X	X
8, Image miroir	X	X
9, Temporisation	X	X
10, Rotation	X	X
11, Facteur échelle	X	X
12, Appel de programme	X	X
13, Orientation broche	X	X
14, Définition du contour	X	X
15, Préperçage (SLI)	–	X
16, Fraisage de contour (SLI)	–	X
17, Taraudage rigide GS	X	X
18, Filetage	X	X
19, Plan d'usinage	X option #08	X, Option #08 avec MC420
20, Données du contour	X, option #19	X
21, Préperçage	X, option #19	X
22, Evidement : ■ Paramètres Q401, facteur d'avance ■ Paramètres Q404, stratégie d'évidement	X, option #19 ■ – ■ –	X ■ X ■ X
23, Finition de profondeur	X, option #19	X
24, Finition latérale	X, option #19	X
25, Tracé de contour	X, option #19	X
26, Facteur échelle spécifique d'axe	X	X



Cycle	TNC 620	iTNC 530
27, Contour du cylindre	Option #08	X, Option #08 avec MC420
28, Corps d'un cylindre	Option #08	X, Option #08 avec MC420
29, Corps d'un cylindre, oblong convexe	Option #08	X, Option #08 avec MC420
30, Exécution de données 3D	–	X
32, Tolérance en mode HSC et TA	Option #09, HSC-MODE est sans fonction	X, Option #09 avec MC420
39, Corps d'un cylindre, contour externe	–	X, Option #08 avec MC420
200, Perçage	X	X
201, Alésage à l'alésoir	Option #19	X
202, Alésage à l'outil	Option #19	X
203, Perçage universel	Option #19	X
204, Contre -perçage (Lamage en tirant)	Option #19	X
205, Perçage profond universel	Option #19	X
206, Nouveau taraudage avec mandrin de compensation	X	X
207, Nouveau taraudage rigide	X	X
208, Fraisage de trous	Option #19	X
209, Taraudage avec brise-copeaux	Option #19	X
210, Rainure pendulaire	Option #19	X
211, Rainure circulaire	Option #19	X
212, Finition de poche rectangulaire	Option #19	X
213, Finition de tenon rectangulaire	Option #19	X
214, Finition de poche circulaire	Option #19	X
215, Finition de tenon circulaire	Option #19	X
220, Motifs de points sur un cercle	Option #19	X
221, Motifs de points sur grille	Option #19	X
230, Usinage ligne à ligne	Option #19	X
231, Surface régulière	Option #19	X



Cycle	TNC 620	iTNC 530
232, Surfaçage	Option #19	X
240, Centrage	Option #19	X
241, Perçage profond monolèvre	Option #19	X
247, Initialisation du point de référence	Option #19	X
251, Poche rectangulaire, usinage intégral	Option #19	X
252, Poche circulaire, usinage intégral	Option #19	X
253, Rainure, usinage intégral	Option #19	X
254, Rainure circulaire, usinage intégral	Option #19	X
256, Poche rectangulaire, usinage intégral	Option #19	X
257, Finition de tenon circulaire	Option #19	X
262, Fraisage de filets	Option #19	X
263, Filetage sur un tour	Option #19	X
264, Filetage avec perçage	Option #19	X
265, Filetage hélicoïdal avec perçage	Option #19	X
267, Filetage externe sur tenons	Option #19	X
270, Données de contour pour le réglage du comportement du cycle 25	–	X



Comparatif : Fonctions auxiliaires

M	Effet	TNC 620	iTNC 530
M00	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage	X	X
M01	ARRÊT optionnel du programme	X	X
M02	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage/éventuellement effacement de l'affichage d'état (dépend de PM)/retour à la séquence 1	X	X
M03 M04 M05	MARCHE broche sens horaire MARCHE broche sens anti-horaire ARRÊT broche	X	X
M06	Changement d'outil/ARRÊT déroulement programme (fonction machine)/ARRÊT broche	X	X
M08 M09	MARCHE arrosage ARRÊT arrosage	X	X
M13 M14	MARCHE broche sens horaire/MARCHE arrosage MARCHE broche sens anti-horaire/MARCHE arrosage	X	X
M30	Fonction comme M02	X	X
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (fonction machine)	X	X
M90	Vitesse de contournage constante aux angles	–	X
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	X	X
M92	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur, p.ex. position de changement d'outil	X	X
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°	X	X
M97	Usinage de petits éléments de contour	X	X
M98	Usinage intégral de contours ouverts	X	X
M99	Appel de cycle pas à pas	X	X
M101 M102	Changement d'outil automatique par un outil jumeau si la durée d'utilisation est atteinte Annulation de M101	–	X
M103	Réduire au facteur F l'avance de plongée (pourcentage)	–	X
M104	Réactiver le dernier point de référence initialisé	–	X
M105 M106	Exécuter l'usinage avec le deuxième facteur k_v Exécuter l'usinage avec le premier facteur k_v	–	X



M	Effet	TNC 620	iTNC 530
M107 M108	Inhiber le message d'erreur pour outils jumeaux avec surépaisseur Annulation de M107	X	X
M109 M110 M111	Vitesse de contournage constante sur le contour (augmentation et réduction de l'avance) Vitesse de contournage constante sur le contour (réduction d'avance seulement) Annulation de M109/M110	X	X
M112 M113	Insérer des transitions de contour entre n'importe quelles transitions du contour : Annulation de M112	–	X
M114 M115	Correction automatique de la géométrie machine lors de l'usinage avec axes inclinés Annulation de M114	–	X, Option #08 avec MC420
M116 M117	Avance pour plateaux circulaires en mm/min. Annulation de M116	Option #08	X, Option #08 avec MC420
M118	Superposition du positionnement avec manivelle pendant l'exécution du programme	Option #21	X
M120	Calcul anticipé du contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)	Option #21	X
M124	Filtre de contour	–	X
M126 M127	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course Annulation de M126	X	X
M128 M129	Conserver position pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) Annulation de M126	Option #09	X, Option #09 avec MC420
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné	X	X
M134 M135	Arrêt précis aux transitions non-tangentes. lors de positionnements avec axes circulaires Annulation de M134	–	X
M136 M137	Avance F en millimètres par tour de broche Annulation de M136	–	X
M138	Sélection d'axes inclinés	–	X
M140	Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil	X	X
M141	Annuler le contrôle du palpeur	X	X
M142	Effacer les informations de programme modales	–	X
M143	Effacer la rotation de base	X	X
M144 M145	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions NOM/EFF en fin de séquence Annulation de M144	Option #09	X, Option #09 avec MC420



M	Effet	TNC 620	iTNC 530
M148 M149	Lors d'un stop CN, dégager l'outil automatiquement du contour Annulation de M148	X	X
M150	Ne pas afficher le message de commutateur de fin de course	–	X
M200 - M204	Fonctions pour découpe au laser	–	X



**Comparatif : Cycles palpeurs en modes Manuel
et Manivelle électronique**

Cycle	TNC 620	iTNC 530
Tableau de systèmes de palpation pour la gestion des palpeurs 3D	X	–
Etalonnage de la longueur effective	Option #17	X
Etalonnage du rayon effectif	Option #17	X
Détermination de la rotation de base à partir d'une droite	Option #17	X
Initialisation du point de référence dans un axe au choix	Option #17	X
Initialisation d'un coin comme point de référence	Option #17	X
Initialisation du centre de cercle comme point de référence	Option #17	X
Initialisation de l'axe médian comme point de référence	–	X
Détermination de la rotation de base à partir de deux trous/tenons circulaires	–	X
Initialisation du point de référence à partir de quatre trous/tenons circulaires	–	X
Initialiser le centre de cercle à partir de trois trous/tenons circulaires	–	X
Soutien aux palpeurs mécaniques par transfert manuel de la position actuelle	Par softkey	Par touche du clavier
Ecrire les valeurs dans le tableau preset	X	X
Ecrire les valeurs dans le tableau des points zéro	X	X



Comparatif : Cycles palpeurs pour le contrôle automatique des pièces

Cycle	TNC 620	iTNC 530
0, Plan de référence	Option #17	X
1, Point de référence polaire	Option #17	X
2, Etalonnage palpeur TS	–	X
3, Mesure	Option #17	X
4, Mesure 3D	–	X
9, Etalonnage longueur TS	–	X
30, Etalonnage TT	Option #17	X
31, Etalonnage longueur d’outil	Option #17	X
32, Etalonnage rayon d’outil	Option #17	X
33, Etalonnage de la longueur et du rayon de l'outil	Option #17	X
400, Rotation de base	Option #17	X
401, Rotation de base à partir de deux perçages	Option #17	X
402, Rotation de base à partir de deux tenons	Option #17	X
403, Compenser la rotation de base avec un axe rotatif	Option #17	X
404, Initialiser la rotation de base	Option #17	X
405, Dégauchir une pièce avec l’axe C	Option #17	X
408, Point de référence au centre d'une rainure	Option #17	X
409, Point de référence au centre d'un oblong (bossage)	Option #17	X
410, Point de référence intérieur rectangle	Option #17	X
411, Point de référence extérieur rectangle	Option #17	X
412, Point de référence intérieur cercle	Option #17	X
413, Point de référence extérieur cercle	Option #17	X
414, Point de référence coin, extérieur	Option #17	X
415, Point de référence coin, intérieur	Option #17	X
416, Point de référence centre cercle de trous	Option #17	X
417, Point de référence axe palpeur	Option #17	X
418, Point de référence centre de 4 trous	Option #17	X



Cycle	TNC 620	iTNC 530
419, Point de référence axe seul	Option #17	X
420, Mesure d'un angle	Option #17	X
421, Mesure d'un perçage	Option #17	X
422, Mesure cercle, extérieur	Option #17	X
423, Mesure rectangle, intérieur	Option #17	X
424, Mesure rectangle, extérieur	Option #17	X
425, Mesure rainure, intérieur	Option #17	X
426, Mesure bossage, extérieur	Option #17	X
427, Alésage à l'outil	Option #17	X
430, Mesure cercle de trous	Option #17	X
431, Mesure plan	Option #17	X
440 Mesure du désaxage	–	X
441 Palpage rapide	–	X
405, Sauvegarder cinématique	–	X
451, Mesurer cinématique	–	X
452, Compensation Preset	–	X
480, Etalonnage TT	Option #17	X
481, Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	Option #17	X
482, Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	Option #17	X
483, Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	Option #17	X
Etalonnage du TT infrarouge	–	X



Comparatif : Différences lors de la programmation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Introduction de textes (commentaires, noms de programme, points d'articulation, adresses de réseau etc.)	La saisie est faite avec le clavier virtuel de l'écran	La saisie est faite avec le clavier ASCII
Changement de mode, lorsqu'une séquence est en phase d'édition	Non autorisé	Autorisé
PGM CALL, SEL TABLE, SEL PATTERN, SEL CONTOUR : Choisir le fichier dans la fenêtre en superposition	Disponible	Non disponible
Sauvegarde de fichiers ■ Fonction mémoriser fichier ■ Fonction enregistrer fichier sous ■ Rejeter modifications	■ Disponible ■ Disponible ■ Disponible	■ Non disponible ■ Non disponible ■ Non disponible
Gestion des fichiers ■ Fonction souris ■ Fonction de tri ■ Introduction du nom ■ Gestion des raccourcis ■ Gestion de favoris ■ Configurer la représentation des colonnes ■ Disposition des softkeys	■ Disponible ■ Disponible ■ Ouvre une fenêtre en superposition Choisir fichier ■ Non disponible ■ Non disponible ■ Non disponible ■ Légère différence	■ Disponible ■ Disponible ■ Synchronise le curseur ■ Disponible ■ Disponible ■ Disponible ■ Légère différence
Fonction sauter séquence	Insérer/supprimer par softkey	Insérer/supprimer avec clavier ASCII
Choisir l'outil du tableau	Choix a lieu avec le menu d'un écran partagé	Choix dans une fenêtre en superposition
Curseurs dans tableaux	Après l'édition de la valeur, positionner les touches horizontales fléchées dans la colonne	Après l'édition de la valeur, positionner les touches horizontales fléchées dans la colonne suivante/précédente
Programmation de fonctions spéciales avec la touche SPEC FCT	La barre des softkey s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche SPEC FCT, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkey devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche SPEC FCT, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active
Programmation des entrées et sorties de contour avec la touche APPR DEP	La barre des softkey s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche APPR DEP, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkey devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche APPR DEP, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Appuyer sur la touche du clavier END avec menu actif CYCLE DEF et TOUCH PROBE	Termine la phase d'édition et appelle la gestion des fichiers	Termine le menu respectif
Appel du gestionnaire de fichiers avec les menus actifs CYCLE DEF et TOUCH PROBE	Termine la phase d'édition et appelle la gestion des fichiers La barre des softkey reste active, lorsque l'on quitte la gestion des fichiers	Message d'erreur Touche non fonctionnelle
Appel de la gestion des fichiers avec les menus actifs CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL et APPR/DEP	Termine la phase d'édition et appelle la gestion des fichiers La barre des softkey reste active, lorsque l'on quitte la gestion des fichiers	Termine la phase d'édition et appelle la gestion des fichiers. La barre de base des softkeys est choisie, lorsque l'on quitte la gestion des fichiers
Tableau de points zéro : <ul style="list-style-type: none"> ■ Fonction de tri d'après des valeurs à l'intérieur d'un axe ■ Annuler tableau ■ Occulter les axes inexistantes ■ Commutation des affichages liste/formulaire ■ Insérer une ligne individuelle ■ Transférer par touche les positions des valeurs effectives dans chaque axe du tableau des points zéro ■ Transférer par touche les positions des valeurs effectives dans tous les axes du tableau des points zéro ■ Transférer avec une touche la dernière position mesurée avec le TS ■ Introduction de commentaire dans la colonne DOC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponible ■ Disponible ■ Non disponible ■ Commutation avec la touche de partage d'écran ■ Autorisé partout, renumérotation possible après demande Une ligne vide est insérée, résoudre en remplissant manuellement avec des 0 ■ Non disponible ■ Non disponible ■ Non disponible ■ Au moyen de la fonction „Editer le champ actuel” et la clavier virtuel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Non disponible ■ Non disponible ■ Disponible ■ Commutation par softkey commutateur ■ N'est autorisé qu'en fin de tableau. Ligne avec valeur 0 est insérée dans toutes les colonnes ■ Disponible ■ Disponible ■ Disponible ■ par le clavier ASCII
Programmation flexible de contours FK : <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmation des axes parallèles ■ Correction automatique des rapports relatifs 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Neutre avec les coordonnées X/Y, commutation avec FUNCTION PARAXMODE ■ Les rapports relatifs ne sont pas corrigés automatiquement dans les sous-programmes de contour 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dépend de la machine avec les axes parallèles disponibles ■ Tous les rapports relatifs sont automatiquement corrigés



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Traitement des messages d'erreur : <ul style="list-style-type: none"> ■ Aide lors de messages d'erreur ■ Aide lors de messages d'erreur, lorsqu'une séquence est en phase d'édition ■ Changement de mode, quand le menu d'aide est actif ■ Choisir le mode de fonctionnement en arrière-plan, quand le menu d'aide est actif ■ Messages d'erreur identiques ■ Acquiescement des messages d'erreur ■ Accès aux fonctions du protocole ■ Mémorisation des fichiers de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Appel avec la touche ERR ■ L'origine et la solution ne peuvent pas être affichées avec le curseur actif ■ Le menu d'aide se ferme lors du changement de mode de fonctionnement ■ Le menu d'aide se ferme lors de la commutation avec F12 ■ Sont collectés dans une liste ■ Tous les messages d'erreur (même si affichés plusieurs fois) doivent être acquiescés, la fonction Effacer tous est disponible ■ Un journal de bord et des fonctions de filtrage puissants (erreurs, appuis sur touches) sont disponibles ■ Disponible Lors d'un crash du système, aucun fichier de maintenance n'est créé 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Appel avec la touche HELP ■ Une fenêtre en superposition indique l'origine et la solution ■ Le changement de mode de fonctionnement n'est pas autorisé (touche non fonctionnelle) ■ Le menu d'aide reste ouvert lors de la commutation avec F12 ■ Ne sont affichés qu'une seule fois ■ Le message d'erreur ne doit être acquiescé qu'une seule fois ■ Le journal de bord est disponible sans fonction de filtrage ■ Disponible Lors d'un crash du système, un fichier de maintenance est créé automatiquement
Fonction de recherche : <ul style="list-style-type: none"> ■ Liste des derniers mots recherchés ■ Afficher les éléments de la séquence en cours ■ Afficher la liste des séquences NC disponibles 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Non disponible ■ Non disponible ■ Non disponible 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponible ■ Disponible ■ Disponible
Démarrer la recherche avec le curseur actif et les touches fléchées haut/bas	Fonctionne avec 9999 séquences max, réglable avec données de config.	Aucune restriction concernant la longueur du programme
Graphique de programmation : <ul style="list-style-type: none"> ■ Représentation des déplacements d'une séquence CN individuelle, après l'effacement du graphique par softkey ■ Représentation avec grille à l'échelle ■ Edition de sous-programmes de contour dans les CYCLES SLII avec AUTO DRAW ON ■ Décalage de la fenêtre zoom 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impossible, après EFFACER GRAPHIQUE, les séquences CN définies antérieurement sont toutes toujours affichées ■ Disponible ■ Lors des messages d'erreur, le curseur se trouve dans le programme sur la séquence CYCL CALL ■ Fonction de répétition non disponible 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponible ■ Non disponible ■ Lors des messages d'erreur, le curseur se trouve sur la séquence du sous-programme ayant provoqué l'erreur ■ Fonction de répétition disponible



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Programmation des axes auxiliaires : <ul style="list-style-type: none"> ■ Syntaxe FONCTION PARAXCOMP : configurer le comportement et l'affichage des déplacements ■ Syntaxe FONCTION PARAXMODE : définir l'affectation des axes parallèles à déplacer 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponible ■ Disponible 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Non disponible ■ Non disponible
Programmation de cycles constructeur <ul style="list-style-type: none"> ■ Accès aux données des tableaux ■ Accès aux paramètres machine ■ Création de cycles interactifs avec CYCLE QUERY, p.ex. cycles de palpage en mode Manuel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Par instructions SQL ■ Par fonction CFGREAD ■ Disponible 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Par FN17-/FN18- ou les fonctions TABREAD-TABWRITE ■ Par la fonction FN18 ■ Non disponible

Comparatif : Différences dans le mode Test de programme, fonctionnalité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Représentation des valeurs Delta DR et DL de la séquence TOOL CALL	Ne sont pas prises en compte	Sont prises en compte
Test jusqu'à la séquence N	Fonction non disponible	Fonction disponible
Calcul du temps d'usinage :	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le temps d'usinage est ajouté	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le chronomètre démarre à 0

Comparatif : Différences dans le mode Test de programme, utilisation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres des softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage de l'écran actif.	
Fonction zoom	Chaque plan de coupe est sélectionnable individuellement par softkey	Plan de coupe sélectionnable avec trois softkeys commutables
Jeu de caractères dans le partage d'écran PROGRAMME	Petit jeu de caractères	Moyen jeu de caractères



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Exécuter le programme test séquence par séquence, commuter à tout instant dans le mode Programmation	Lors du passage dans le mode Programmation apparaît le message pas d'autorisation d'écriture . Dès qu'une modification est faite, le message d'erreur disparaît et le programme revient en début de programme lorsque l'on retourne dans le de mode Test.	Les changements de mode de fonctionnement peuvent être exécutés. Les changements dans le programme n'ont pas d'influence sur la position du curseur.
Fonctions auxiliaires M spécifiques à la machine	Sont la cause de messages d'erreur, si non intégrés dans l'automate PLC	Sont ignorés lors du test de programme
Afficher/éditer un tableau d'outils	Fonction disponible par softkey	Fonction non disponible



Comparatif : Différents modes Manuels, fonctionnalité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Fonction 3D ROT : Désactivation manuelle d'une fonction d'inclinaison de plan	Quand une inclinaison du plan d'usinage est réglée sur inactif dans les deux modes, les champs de texte ne contiennent pas les positions d'inclinaison des axes rotatifs en cours, mais des 0 après l'appel suivant de la fonction 3D ROT. Les positions ne seront introduites correctement que si un seul mode de fonctionnement est réglé sur Inactif .	Même si l'inclinaison est réglée pour les deux modes sur Inactif les valeurs programmées sont affichées dans le dialogue 3D ROT.
Fonction incrémentale	Un incrément de déplacement peut être défini séparément pour les axes linéaires et rotatifs.	Incrément commun aux axes linéaires et rotatifs.
Tableau Preset	<p>Transformations de base (Translation et Rotation) du système de coordonnées pièce au moyen des colonnes X, Y et Z, ainsi que les angles dans l'espace SPA, SPB et SPC.</p> <p>Les offsets des axes peuvent être définis en plus pour chaque axe avec les colonnes X_OFFSET à W_OFFSET. Dont la fonction est paramétrable.</p>	<p>Transformation de base (Translation) du système de coordonnées pièce au moyen des colonnes X, Y et Z, ainsi que rotation de base ROT du système de coordonnées (rotation).</p> <p>En plus, les points de référence des axes rotatifs et linéaires peuvent être définis au moyen des colonnes A à W.</p>
Comportement lors de l'initialisation preset	<p>L'initialisation du preset d'un axe rotatif agit comme un offset d'axe. Cet offset agit également lors du calcul de la cinématique et de l'inclinaison du plan d'usinage.</p> <p>Le paramètre machine CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis permet de définir si l'offset d'axe doit être calculé ou non en interne après la mise à zéro</p> <p>Indépendamment de cela, un offset d'axe a toujours les effets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Un offset d'axe influence toujours la position de la valeur nominale de l'axe concerné (l'offset d'axe est retranché de la valeur d'axe actuelle). ■ Quand une coordonnée d'axe rotatif est programmée dans une séquence L, l'offset d'axe est additionné à la coordonnée programmée 	<p>Les offsets des axes rotatifs définis dans les paramètres machine n'ont pas d'influence sur les positions d'axes qui ont été définies dans la fonction inclinaison du plan.</p> <p>Avec MP7500 Bit 3 est définie si la position de l'axe rotatif actuel se réfère au point zéro machine, ou à une position 0° du premier axe rotatif (en règle générale l'axe C)</p>



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Gestion du tableau preset : <ul style="list-style-type: none"> ■ Editer le tableau Preset en mode Programmation ■ Tableau Preset en fonction de la plage de travail ■ Introduction de commentaire dans la colonne DOC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Possible ■ Non disponible ■ par clavier virtuel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impossible ■ Disponible ■ par le clavier ASCII
Définir la limitation de l'avance	La limitation d'avance pour les axes linéaires et rotatifs sont paramétrables séparément	Une seule limitation d'avance est définissable pour les axes linéaires et rotatifs

Comparatif : Différents modes Manuels, fonctionnalité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Jeu de caractères lors du partage d'écran POSITION	Affichage de positions, petits caractères	Affichage de positions, grands caractères
Transférer les valeurs de position de palpeurs mécaniques	Transférer la position effective par softkey	Transférer la position effective par touche du clavier
Quitter le menu des fonctions de palpation	Possible uniquement avec la softkey END	Possible avec la softkey FIN et avec la touche du clavier END
Quitter le tableau Preset	Possible uniquement avec les softkeys BACK/ END	A chaque instant avec la touche du clavier END
Edition multiple de la table d'outils TOOL.T, ou du tableau d'emplacements tool_p.tch	La barre des softkeys sélectionnée en dernier est active	La barre des softkeys fixe (barre softkey 1) est affichée



Comparatif : Différences dans les modes d'usinage, fonctionnalité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres des softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage de l'écran actuel.	
Jeu de caractères dans le partage d'écran PROGRAMME	Petit jeu de caractères	Moyen jeu de caractères
Modifier le programme après que l'usinage ait été interrompu par la commutation dans le mode Exécution séquence par séquence	Le programme doit également être interrompu par la softkey STOP INTERNE	Modifications possibles directement après commutation dans le mode Programmation
Changement de mode après que l'usinage ait été interrompu par la commutation dans le mode Exécution séquence par séquence	Le programme doit également être interrompu par la softkey STOP INTERNE	Changement de mode autorisé
Changement de mode après que l'usinage ait été interrompu par la commutation dans le mode Exécution séquence par séquence et dans la TNC 620 avec STOP INTERNE	Lors du retour dans les modes Exécution : message d'erreur Séquence en cours non sélectionnée . Le choix de la position d'interruption doit avoir lieu avec l'amorce de séquence	Le changement de mode est permis, les informations modales sont mémorisées, l'usinage peut se poursuivre directement avec un start CN.
Retour dans des séquences FK avec GOTO, si un usinage a eu lieu jusqu'à cet emplacement avant le changement de mode	Message d'erreur Programmation FK : position initiale indéfinie	Retour autorisé
Amorce de séquence : <ul style="list-style-type: none"> ■ Comportement après le rétablissement des états de la machine ■ Le retour dans le programme au point d'interruption s'effectue selon la logique de positionnement. ■ Terminer le repositionnement lors du retour dans le programme ■ Choisir le partage de l'écran lors du retour dans le programme 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le menu de retour dans le programme est appelé avec une softkey ABORDER POSITION ■ L'ordre de déplacement n'est pas visible, dans l'écran est toujours affiché un ordre d'axes bien défini. ■ La routine de repositionnement doit être terminée après avoir atteint la position avec la softkey ABORDER POSITION ■ Seulement possible, si le repositionnement a été atteint 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le menu de retour dans le programme est choisi automatiquement ■ L'ordre des axes est représenté dans l'écran par les affichages des axes correspondants ■ La routine de repositionnement se termine automatiquement après avoir atteint la position ■ Possible dans tous les modes



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Messages d'erreur	Les messages d'erreur (p. ex. messages de fin de courses) sont présentes également après en avoir supprimé l'origine et doivent être acquittées séparément	Les messages d'erreur sont acquittées partiellement après suppression de leurs origines
Modifier le contenu des paramètres Q après que l'usinage ait été interrompu par la commutation dans le mode Exécution séquence par séquence	Le programme doit également être interrompu par la softkey STOP INTERNE	Modification possible directement
Déplacement manuel pendant une interruption de programme avec M118 actif.	Fonction non disponible	Fonction disponible



Comparatif : Différences dans les modes d'usinage, déplacements



Attention, contrôler les déplacements!

Les programmes élaborés sur des commandes plus anciennes peuvent sur une TNC 620 occasionner des déplacements erronés ou des messages d'erreur!

Les programmes doivent absolument être lancés avec précaution et attention particulières!

La liste suivante indique les différences connues. La liste n'est pas à considérer comme étant complète!

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Superposition de la manivelle avec M118	Active dans le système de coordonnées en cours, le cas échéant avec une rotation ou incliné, ou dans le système de coordonnée fixe, selon le paramétrage du menu 3DROT en mode Manuel	Active dans le système de coordonnées machine fixe
M118 en liaison avec M128	Fonction non disponible	Fonction disponible
Entrée/sortie avec APPR/DEP, RO actif, le plan des éléments est différent du plan d'usinage	Si cela est possible, exécution des séquences dans le plan des éléments défini, message d'erreur pour APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT	Si cela est possible, exécution des séquences dans le plan d'usinage défini, message d'erreur pour APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT
Facteur d'échelle pour les déplacement d'entrée/sortie (APPR/DEP/RND)	Facteur d'échelle spécifique par axe autorisé, le rayon n'est pas mis à l'échelle	Message d'erreur
Entrée/sortie avec APPR/DEP	Message d'erreur si avec APPR/DEP LN ou APPR/DEP CT un RO est programmé	Utilisation d'un outil de rayon 0 et sens de la correction RR
Entrée/sortie avec APPR/DEP , quand les éléments de contour ont une longueur de 0	Les éléments de contour de longueur 0 sont ignorés Les déplacements d'entrée et de sortie sont calculés respectivement pour le premier et dernier élément de contour valides	Un message d'erreur est émis lorsqu'après une séquence APPR , un élément de contour de longueur 0 est programmé (en relation avec le premier point programmé dans une séquence APPR). La iTNC ne délivre pas de message d'erreur quand un élément de contour de longueur 0 a été programmé avant une séquence DEP , mais calcule le déplacement de sortie en tenant compte du dernier élément de contour valide.



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Validité des paramètres Q	Q60 à Q99 (ou. QS60 à QS99) agissent toujours d'une manière globale.	Q60 à Q99 (ou. QS60 à QS99) agissent d'une manière locale ou globale dans les programmes de cycles convertis (.cyc) en relation avec MP7251. Les appels imbriqués peuvent être la cause de dysfonctionnements
Séquence M128 sans programmation de l'avance F	Avance limitée à l'avance rapide	Avance est limitée à MP7471
Annulation automatique de la correction de rayon d'outil	<ul style="list-style-type: none"> ■ Séquence avec R0 ■ Séquence DEP ■ END PGM 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Séquence avec R0 ■ Séquence DEP ■ PGM CALL ■ Programmation du cycle 10 ROTATION ■ Choix du programme
Séquences avec M91	Pas de calcul de la correction de rayon d'outil	Calcul de la correction de rayon d'outil
Correction de forme de l'outil	La correction de forme de l'outil n'est pas supportée, car cette façon de programmer est considérée comme une programmation stricte de valeur de programmation d'axe, et que les axes ne forment pas un système de coordonnées rectangulaires	La correction de forme de l'outil est supportée
Séquence de positionnement paraxiale	La correction agit comme avec les séquences L	De la position de la séquence précédente, la séquence paraxiale (sans correction) provoque un usinage incorrect du contour ainsi que dans la séquence suivante. La correction de contour est à nouveau correcte dans la deuxième séquence après la séquence paraxiale, si celle-ci est une droite.
Amorce de séquence dans les tableaux de points?	L'outil est positionné à la prochaine position à usiner	L'outil est positionné à la dernière position usinée
Séquence vide CC dans le programme CN (transfert de la dernière position d'outil comme Pôle)	La dernière position dans le plan d'usinage doit comporter les deux coordonnées du plan	La dernière position dans le plan d'usinage ne doit pas comporter obligatoirement les deux coordonnées du plan. Peut être problématique avec les séquences RND ou CHF
Echelle par axe dans séquence RND	RND est mise à l'échelle, le résultat est une ellipse	Un message d'erreur est délivré
Événement lorsque l'élément d'un contour est de longueur 0 après une séquence RND ou CHF	Un message d'erreur est délivré	<p>Un message d'erreur est émis, quand un élément de contour de longueur 0 précède une séquence RND ou CHF</p> <p>Un élément de contour de longueur 0 est ignoré, quand il succède à une séquence RND ou CHF</p>



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Programmation de cercle en coordonnées polaires	L'angle de rotation incrémental IPA et le sens de rotation DR doivent avoir le même signe. Sinon, un message d'erreur est délivré.	Le signe du sens de rotation est utilisé, lorsque DR et IPA sont définis avec des signes différents
Arrondis et chanfreins entre des déplacements 5 axes	Un message d'erreur est délivré	Les déplacements sont effectués, parfois de manière indéfinie.
Déplacements 5 axes d'éléments de contour, qui sont définis par une tangente au point de départ (p. ex. CT)	Un message d'erreur est délivré	Seules les coordonnées X, Y et Z du déplacement 5 axes servent au calcul de la tangente, pas les mouvements des axes rotatifs. Le raccordement tangentiel est correct dans l'éditeur graphique , mais l'usinage réel ne l'est pas
Déplacement 5 axes avant les déplacements d'entrée et de sortie	Un message d'erreur est délivré	Seules les coordonnées X, Y et Z du déplacement 5 axes servent au calcul de l'entrée et de la sortie, pas les mouvements des axes rotatifs. Le raccordement tangentiel d'entrée et de sortie est correct dans l'éditeur graphique , mais l'usinage réel ne l'est pas
Correction de rayon d'outil sur les arcs de cercle ou hélice avec un angle d'ouverture = 0	La raccordement des éléments proches de l'arc/hélice est correct En plus, le déplacement de l'axe de l'outil est exécuté juste avant ce raccordement Si cet élément était le premier ou le dernier élément à corriger, l'élément suivant ou précédent est traité comme le premier ou le dernier élément à corriger	L'équidistance de l'arc/l'hélice sert à la création du parcours d'outil
Vérification des signes des paramètres de profondeur des cycles d'usinage	Doit être désactivée, en utilisation avec le cycle 209	Aucune restriction
Changement d'outil avec correction du rayon d'outil active	Interruption du programme et message d'erreur	La correction du rayon d'outil est annulée, le changement d'outil est exécuté



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Cycles SLII 20 bis 24 :		
■ Nombre d'éléments de contour définissables	■ 12000 séquences au maximum, jusqu'à 12 contours partiels, 1000 séquences max par contour partiel	■ 8192 séquences au maximum, jusqu'à 12 contours partiels, 1000 séquences max par contour partiel
■ Définir le plan d'usinage	■ L'axe de l'outil dans TOOL CALL définit le plan d'usinage	■ Les axes de la première séquence dans le premier contour partiel définissent le plan d'usinage
■ Déplacements lors de l'évidement	■ Les ilots ne sont pas contournés. Lors de chaque prise de passe, il y a une plongée pendulaire avec réduction d'avance (accroissement du temps d'usinage)	■ Les ilots sont contournés à la profondeur d'usinage en cours
■ Evidement parallèle au contour ou fraisage de canal et paraxial	■ Evidement toujours parallèle au contour	■ Paramétrable par MP7420
■ Calcul interne d'associations de contour	■ Les associations se rapportent toujours au contour défini, non corrigé	■ Paramétrable par MP7420, que les contours à associés soient corrigés ou non.
■ Stratégie d'évidement, lorsque plusieurs poches sont définies	■ Toutes les poches sont d'abord évidées à la même profondeur	■ Paramétrable par MP7420, que les diverses poches soient évidées entièrement ou à la même profondeur
■ Position en fin de cycle SL	■ Position finale = hauteur de sécurité de la position définie avant l'appel du cycle	■ Paramétrable par MP7420, que la position finale soit la dernière position programmée ou la hauteur de sécurité
■ Arcs de finition pour la finition de fond avec cycle 23	■ La courbure des arcs de finition dépend de la courbure du contour à usiner. L'emplacement de l'arc de cercle est optimisé par un calcul systématique par rapport au contour à usiner, et ceci sans risque de collision. En cas d'impossibilité, les longueurs des arcs de cercle sont divisés par deux, jusqu'à ce que l'emplacement soit possible.	■ Les arcs de cercle d'entrée de contour sont construits en fonction du point de départ et du premier élément du contour fini pour qu'aucune collision ne puisse se produire.
■ Arcs de finition pour la finition des flancs avec cycle 24	■ La grandeur de l'arc est de 3 rayons d'outil max, l'angle d'ouverture est de 0.8 rad max. L'emplacement de l'arc de cercle est optimisé par un calcul systématique par rapport au contour à usiner, et ceci sans aucun risque de collision. En cas d'impossibilité, les longueurs des arcs de cercle sont divisés par deux, jusqu'à ce que l'emplacement soit possible.	■ Les arcs ont une valeur maximum (trajectoire dépend du point de départ et du contour), les hauteurs des arcs ont une valeur maximum égale à la surépaisseur + distance de sécurité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Cycles SLII 20 bis 24 : <ul style="list-style-type: none"> Traitement des coordonnées et valeurs d'axes en dehors du plan d'usinage Comportement des îlots, qui ne sont pas inclus dans les poches Opérations multiples avec les cycles SL et formules complexes de contour Correction de rayon actif avec CYCL CALL Séquence de déplacement paraxial dans un sous-programme de contour Fonctions auxiliaires M dans un sous-programme de contour Déplacement de prise de passe dans un sous-programme de contour M110 (réduction d'avance dans les angles rentrants) 	<ul style="list-style-type: none"> Un message d'erreur est délivré Ne peuvent pas être définis par une formule de contour complexe Opérations multiples réelles exécutables Un message d'erreur est délivré Un message d'erreur est délivré Un message d'erreur est délivré Un message d'erreur est délivré Fonction n'agit pas à l'intérieur du cycle SL 	<ul style="list-style-type: none"> Tous les axes décrivant le contour qui sont en dehors du plan d'usinage sont ignorés Peuvent être définis restrictivement par une formule de contour complexe Opérations multiples réelles exécutables avec restriction La correction du rayon d'outil est annulée, le programme est exécuté Le programme est exécuté Les fonctions sont ignorées Les prises de passe sont ignorées Fonction agit également à l'intérieur des cycles SL
Tracé de contour cycle 25 SLII : séquences APPR/DEP pour la définition du contour	Non autorisé, usinage plus concluant de contour fermé possible	Séquences APPR/DEP permises comme élément de contour
Usinage de corps de cylindre généralités : <ul style="list-style-type: none"> Définition du contour Définition de décalage sur le corps de cylindre Définition de décalage par rotation de base Programmation d'arc de cercle avec C/CC Séquences APPR/DEP lors de définition de contour 	<ul style="list-style-type: none"> Neutre avec coordonnées X/Y Neutre au moyen du décalage du point zéro dans X/Y Fonction disponible Fonction disponible Fonction non disponible 	<ul style="list-style-type: none"> Dépend de la machine avec les axes rotatifs disponibles Décalage du point zéro des axes rotatifs dépendant de la machine Fonction non disponible Fonction non disponible Fonction disponible
Corps de cylindre rainurage avec cycle 28 : <ul style="list-style-type: none"> Evidement en entier de la rainure Tolérance définissable 	<ul style="list-style-type: none"> Fonction disponible Fonction disponible 	<ul style="list-style-type: none"> Fonction non disponible Fonction disponible
Corps d'un cylindre fraisage d'un oblong avec cycle 29 :	Plongée directe sur le contour du oblong	Approche circulaire sur le contour du oblong



Fonction	TNC 620	iTNC 530
Cycles de poches, tenons et rainures 25x	Dans les plages limites (rapports géométrique outil/contour), des messages d'erreurs sont émis lorsque les déplacements de plongée mènent à des comportements imprévus ou critiques	Dans les plages limites (rapports géométrique outil/contour), une plongée verticale est possible le cas échéant
Cycles palpeurs pour initialiser le point de référence (cycles manuels et automatiques)	Les cycles ne peuvent être exécutés qu'avec le plan d'usinage incliné inactif, le décalage du point zéro inactif et la rotation avec le cycle 10 inactive	Aucune restriction en liaison avec les transformations de coordonnées
fonction PLANE : <ul style="list-style-type: none"> ■ TABLE ROT/COORD ROT non défini ■ La machine est configurée avec angle d'axe ■ Programmation d'un angle dans l'espace en incrémental avec PLANE AXIAL ■ Programmation d'un angle d'axe incrémental avec PLANE SPATIAL si la machine est configurée en angle spatial 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le paramétrage de configuration est utilisé ■ Toutes les fonctions PLANE peuvent être utilisées ■ Un message d'erreur est délivré ■ Un message d'erreur est délivré 	<ul style="list-style-type: none"> ■ COORD ROT est utilisé ■ Seulement PLANE AXIAL est exécuté ■ L'angle incrémental dans l'espace est interprété comme valeur absolue ■ L'angle d'axe incrémental est interprété comme valeur absolue
Fonctions spéciales pour la programmation des cycles : <ul style="list-style-type: none"> ■ FN17 ■ FN18 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonction disponible, les différences sont minimales ■ Fonction disponible, les différences sont minimales 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonction disponible, les différences sont minimales ■ Fonction disponible, les différences sont minimales



Comparatif : Différences dans le mode MDI

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Exécution de séquences dépendantes	Fonction disponible partiellement	Fonction disponible
Mémorisation de fonctions modales	Fonction disponible partiellement	Fonction disponible

Comparatif : Différences pour le poste de programmation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Version démo	Les programmes de plus de 100 séquences CN ne peuvent pas être sélectionnées, un message d'erreur est émis.	Les programmes peuvent être sélectionnés, 100 séquences peuvent être représentées; les autres séquences sont supprimées pour la représentation
Version démo	Si au moyen de l'imbrication avec PGM CALL, plus de 100 séquences CN sont atteintes, le graphique de test n'affiche rien, un message d'erreur n'est pas émis.	Des programmes imbriqués peuvent être simulés.
Copier des programmes CN	Copie possible avec Windows-Explorer de/vers répertoire TNC:\	La procédure de copie doit être réalisée au moyen de TNCremo ou de la gestion des fichiers du poste de programmation.
Commuter la barre de softkeys horizontale	Un clic sur un trait commute une barre à droite , ou une barre à gauche	Un clic sur un trait quelconque rend celui-ci actif



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 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

Les palpeurs 3D de HEIDENHAIN vous aident à réduire les temps morts:

Par exemple

- Dégauchissage des pièces
- Initialisation des points de référence
- Etalonnage des pièces
- Digitalisation de formes 3D

avec les palpeurs de pièces

TS 220 avec câble

TS 640 avec transmission infra-rouge

- Etalonnage d'outils
- Surveillance de l'usure
- Enregistrement de rupture d'outil

avec le palpeur d'outils

TT 140

