



Pilote

TNC 410

**NC-Software
286 060-xx**

**Français (fr)
7/2001**

Le Pilote

...est un outil concis de programmation pour le TNC 410 HEIDENHAIN. Si vous désirez consulter le guide complet de programmation et d'utilisation, reportez-vous au Manuel d'utilisation. Vous y trouverez également les informations sur:

- la programmation des paramètres Q
- la mémoire centrale d'outils
- l'étalonnage d'outils.

Les informations importantes sont annotées dans ce Pilote au moyen des symboles suivants:



Remarque importante!



Attention: Danger pour l'opérateur ou la machine en cas de non-observation!



La machine et la TNC doivent être préparées par le constructeur de la machine pour la fonction décrite!



Chapitre du Manuel d'utilisation. Vous trouverez ici les informations détaillées sur le thème évoqué.

Ce Pilote est valable pour la TNC 410 avec le numéro de logiciel suivant:

Commande	Numéro de logiciel CN
TNC 410	286 060-xx

Sommaire

Principes de base	4
Aborder et quitter des contours	13
Fonctions de contournage	18
Programmation flexible de contours FK	25
Sous-programmes et répétition de partie de programme ...	31
Travailler à l'aide des cycles	34
Cycles de perçage	37
Poches, tenons et rainures	45
Motifs de points	54
Cycles SL	56
Usinage ligne-à-ligne	60
Cycles pour conversion du système de coordonnées	62
Cycles spéciaux	67
Digitalisation de formes 3D	69
Grafismes et affichages d'état	73
Programmation DIN/ISO	76
Fonctions auxiliaires M	81

Principes de base

Programmes/fichiers



Cf. „Programmation, Gestion de fichiers“.

La TNC mémorise les programmes, tableaux et textes dans des fichiers. La désignation des fichiers comporte deux éléments:

FILET .H

Nom du fichier	Type de fichier
Longueur max.: 8 caractères	cf. tableau ci-contre

Ouverture d'un nouveau programme d'usinage

**PGM
MGT**

- ▶ Introduire le nouveau nom du fichier
- ▶ Sélectionner le type de fichier par softkey
- ▶ Sélectionner l'unité de mesure (mm ou pouce)

**BLK
FORM**

- ▶ Définir la pièce brute (BLK-form) pour le graphisme:
 - ▶ Indiquer l'axe de broche
 - ▶ Coordonnées du point MIN:
la plus petite coordonnée de X, Y et Z
 - ▶ Coordonnées du point MAX:
la plus grande coordonnée de X, Y et Z

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

Fichiers dans la TNC

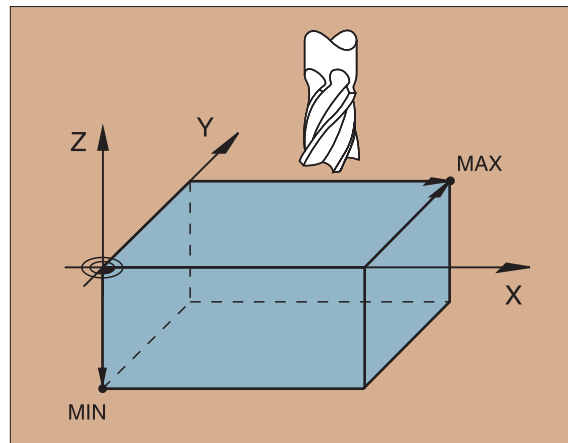
Type de fichier

Programmes

- en format HEIDENHAIN .H
- en format DIN/ISO .I

Tableau

- pour outils TOOL.T
- pour emplacement d'outils TOOLP.TCH
- points zéro .D
- points (zone de digitalisation) .PNT



Définir la répartition de l'écran



Cf. „Introduction, la TNC 410“



► Afficher les softkeys pour définir la répartition de l'écran

Mode de fonctionnement Contenu de l'écran

Execution PGM en continu

Programme

PROGRAMME

Execution PGM pas-a-pas

Programme à gauche

PGM +
INFOS SUR
PROGRAMME

Test de programme

Infos programme à droite

Programme à gauche

PGM +
INFOS SUR
AFF. POS.

Affichage de position
supplémentaire à droite

Programme à gauche

PGM +
INFOS SUR
OUTIL

Informations sur outil
à droite

Programme à gauche

PGM +
CONVERS.
COORDON.

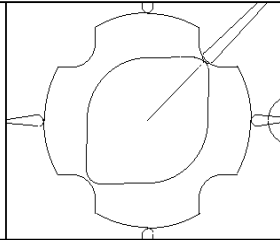
Conversions coordonnées
actives à droite

Programme à gauche

PGM +
INFOS SUR
ETAL. OUT.

A droite, informations relatives
à l'étalonnage d'outils

Voir page suivante ►

MODE MANUEL									
EFF. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000									
DIST. X +0.000 Y +0.000 Z +0.000 C +0.000					T 0 M5 / 9				
M	S	FONCTIONS PALPAGE		INCRE- MENTAL [OFF] / ON	INITIAL. POINT DE REFERENCE				
▲ Positions ▼ Programme à gauche, graphisme à droite									
MEMORISATION/EDITION PROGRAMME									
0 BEGIN PGM 3507 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-20 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0 3 TOOL DEF 1 L+0 R+4 4 TOOL CALL 1 Z S1000 5 L Z+50 R0 FMAX M3 6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M8 7 L Z-5 R0 FMAX 8 CC X+0 Y+0 9 LP PR+14 PA+45 RR F500 10 RND R1 11 FC DR+ R2.5 CLSD+									
EFF. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000					T 0 M5 / 9				
					START	START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/>	RESET +	START	

Mode de fonctionnement Contenu de l'écran

Memorisation/edition de programme	Programme	PROGRAMME
	Graphisme de programmation	GRAPHISME
	Programme à gauche Graph. program. à droite	PGM + GRAPHISME
	Programme à gauche Graphisme d'aide lors de la définition du cycle à droite	PGM + GRAP. AIDE

Mode de fonctionnement Contenu de l'écran

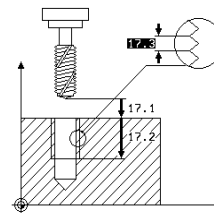
Mode Manual Manivelle	Position	POSITION
	Position à gauche Infos programme à droite	POSITION+ INFOS PGM
	Position à gauche Affichage de position supplémentaire à droite	POSITION+ INFOS AFF. POS.
	Position à gauche Informations sur outil à droite	POSITION+ INFOS OUTIL
	Position à gauche Conversions coordonnées actives à droite	POSITION+ INFO CONV COORDON.

MEMORISATION/EDITION PROGRAMME
PAS DE VIS ?

```

4 L Z+100 R0 FMAX
5 CYCL DEF 17 .0 TARAUDAGE RIGIDE
6 CYCL DEF 17 .1 DIST. 2
7 CYCL DEF 17 .2 PROF. -15
8 CYCL DEF 17 .3 PAS +2
9 CYCL DEF 210 RAINURE PENDUL.
10 CYCL CALL M3
11 END PGM CYC210 MM

```



```

EFF.  X      -6.200
      Y      +69.700
      Z      +125.550
      C      +0.000

```

```

T 2  Z
F 0
ROT
M5/9

```

▲ Programme à gauche, aide graphique à droite

Coordonnées cartésiennes – en valeur absolue

Les cotes se réfèrent au point zéro actuel.

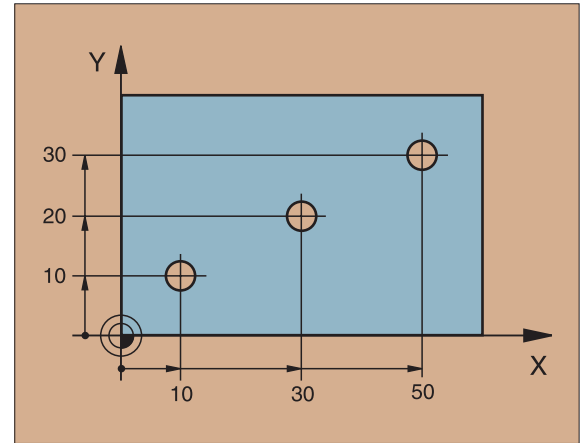
L'outil se déplace à des coordonnées absolues.

Axes programmables dans une séquence CN:

Course linéaire: 5 axes au choix

Course circulaire: 2 axes linéaires sur un plan ou

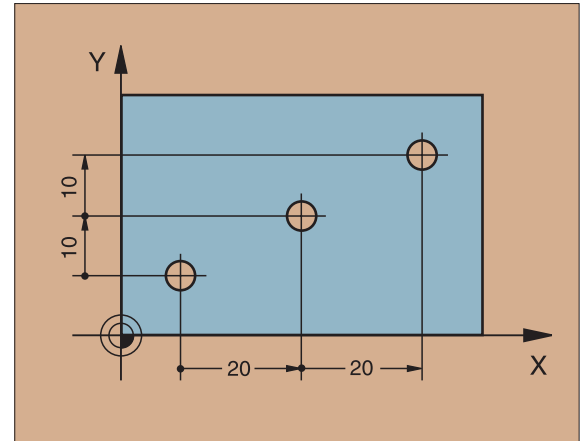
3 axes linéaires avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE



Coordonnées cartésiennes – en valeur incrémentale

Les cotes se réfèrent à la dernière position d'outil programmée.

L'outil se déplace de la valeur de cotes incrémentales.



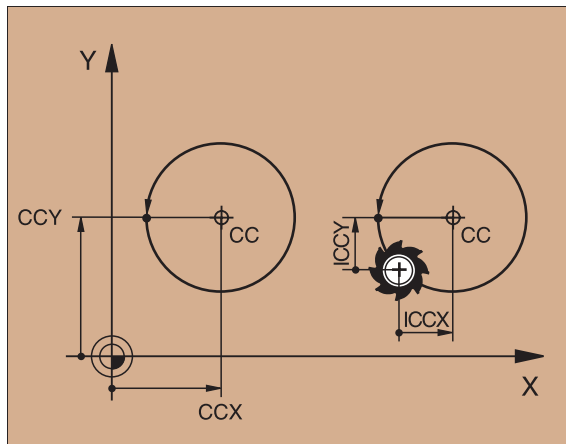
Centre de cercle et pôle: CC

On introduit le centre de cercle CC pour programmer des trajectoires circulaires à l'aide de la fonction de contournage C (cf. page 21). Par ailleurs, CC est utilisé comme pôle pour des cotes en coordonnées polaires.

CC est défini en coordonnées cartésiennes*.

Un centre de cercle ou un pôle CC défini en valeur absolue se réfère toujours au point zéro pièce.

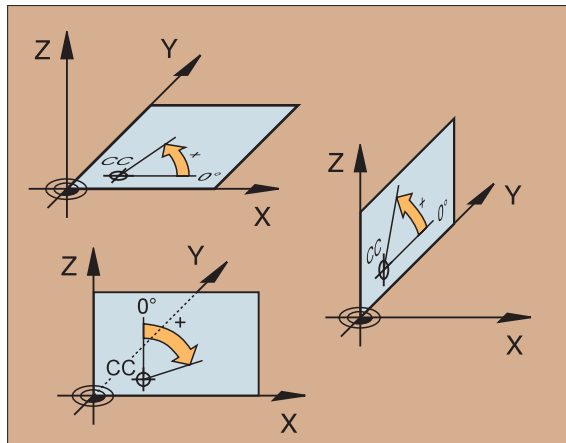
Un centre de cercle ou un pôle CC défini en valeur incrémentale se réfère toujours à la dernière position programmée de l'outil.



Axe de référence angulaire

L'angle – tel l'angle des coordonnées polaires PA et l'angle de rotation ROT – se réfère à l'axe de référence.

Plan d'usinage	Axe de référence et sens 0°
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



*Centre de cercle en coordonnées polaires: voir programmation FK

Coordonnées polaires

Les cotes en coordonnées polaires se réfèrent au pôle CC.

Dans le plan d'usinage, une position est définie par

- le rayon polaire PR = distance entre la position et le pôle CC
- l'angle polaire PA = angle compris entre l'axe de référence angulaire et la ligne CC – PR

Cotes incrémentales

Les cotes incrémentales en coordonnées polaires se réfèrent à la dernière position programmée.

Programmation de coordonnées polaires



► Sélectionner la fonction de contournage



► Appuyer sur la touche P

► Répondre aux questions de dialogue

Définition d'outils

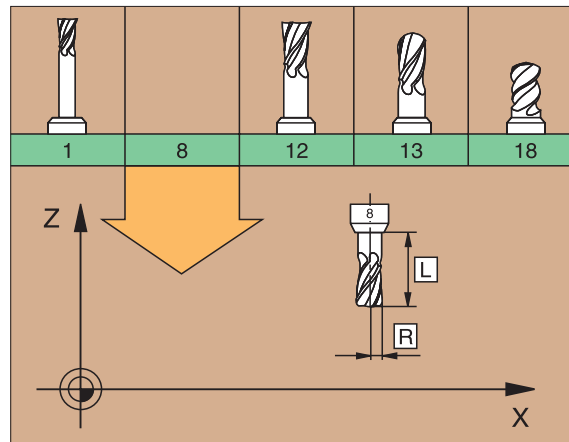
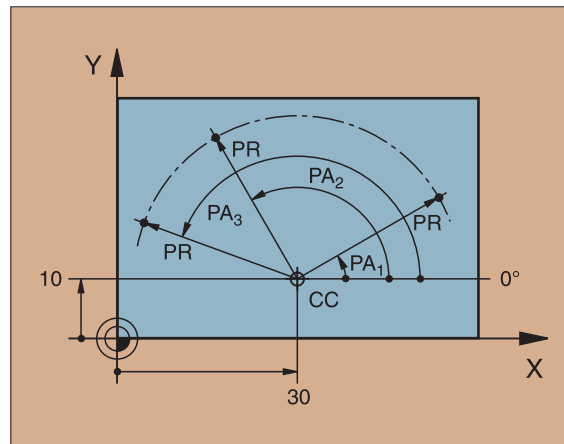
Données d'outils

Chaque outil est désigné par un numéro d'outil compris entre 1 et 254.

Introduire les données de l'outil

Les données de l'outil (longueur L et rayon R) peuvent être introduites

- sous la forme d'un tableau d'outils (de manière centrale, programme TOOL.T)
ou
- directement dans le programme à l'aide des séquences TOOL DEF (de manière locale).



TOOL DEF

- ▶ Numero d'outil
- ▶ Longueur d'outil L
- ▶ Rayon d'outil R

- ▶ La longueur d'outil est à programmer comme différence de longueur ΔL par rapport à l'outil zéro:
 - $\Delta L > 0$: Outil plus long que l'outil zéro
 - $\Delta L < 0$: Outil plus court que l'outil zéro
- ▶ Déterminer la longueur réelle de l'outil à l'aide d'un appareil de préréglage d'outils; on programme la longueur ainsi obtenue.

Appeler les données de l'outil

TOOL CALL

- ▶ Numero d'outil
- ▶ Axe de broche parallèle: Axe d'outil
- ▶ Vitesse de rotation broche S
- ▶ Surepaisseur pour longueur d'outil DL (ex. usure)
- ▶ Surepaisseur pour rayon d'outil DR (ex. usure)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 DL+1 DR+0.5

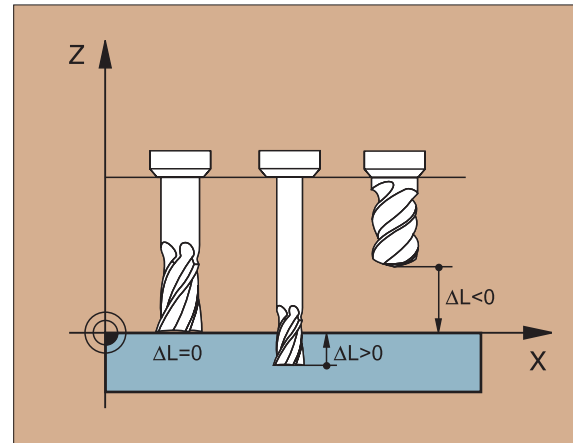
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

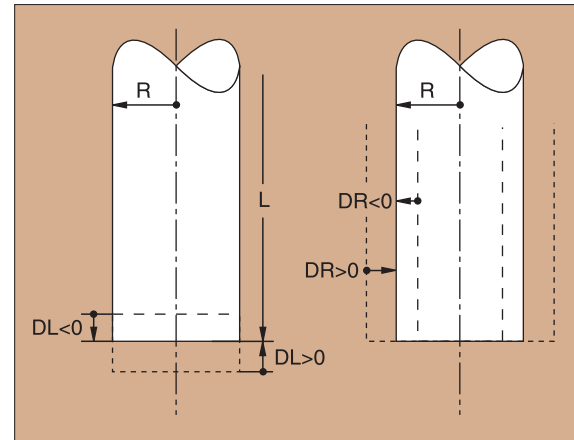
Changement d'outil



- En abordant la position de changement de l'outil, veiller à éviter tous risques de collision!
- Avec la fonction M, définir le sens de rotation de la broche:
 - M3: Rotation à droite
 - M4: Rotation à gauche
- Surepaisseurs pour le rayon ou la longueur d'outil: $\pm 99,999$ mmmax.!



▼ Surepaisseurs des fraises



Corrections d'outils

Lors de l'usinage, la TNC tient compte de la longueur L et du rayon R de l'outil qui a été appelé.

Correction linéaire

Début de l'effet:

- ▶ Déplacer l'outil dans l'axe de broche

Fin de l'effet:

- ▶ Appeler le nouvel outil ou l'outil de longueur $L=0$

Correction de rayon

Début de l'effet:

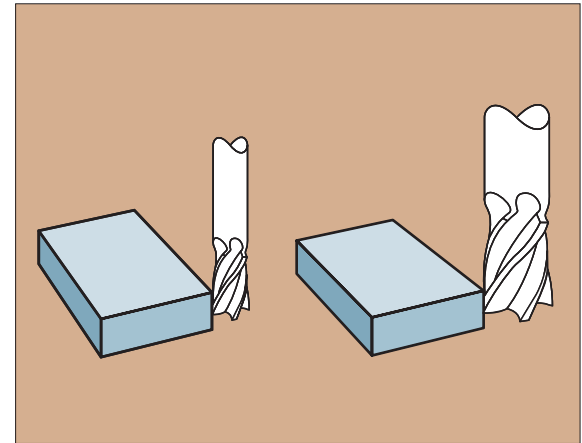
- ▶ Déplacer l'outil dans le plan d'usinage avec RR ou RL

Fin de l'effet:

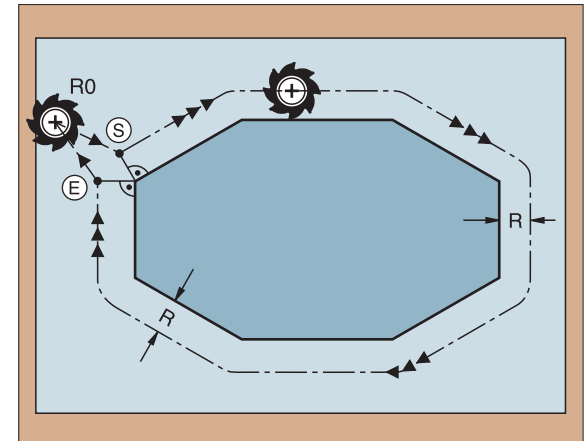
- ▶ Programmer une séquence de positionnement avec $R0$

Travailler sans correction de rayon (perçage, par ex.):

- ▶ Déplacer l'outil avec $R0$



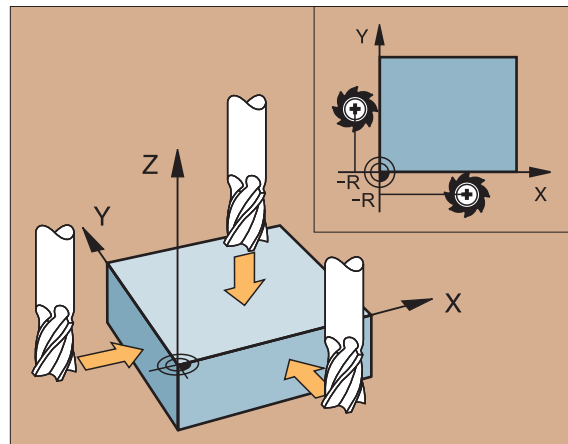
▼ S = début; E = fin



Initialisation du point de référence sans palpeur 3D

Pour initialiser un point de référence, l'affichage de la TNC est initialisé sur les coordonnées d'une position pièce connue:





- ▶ Placer l'outil zéro dont le rayon est connu
- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement mode manuel ou manivelle électronique
- ▶ Affleurer la surface de référence dans l'axe d'outil et introduire la longueur de l'outil
- ▶ Affleurer les surfaces de référence dans le plan d'usinage et introduire la position du centre de l'outil

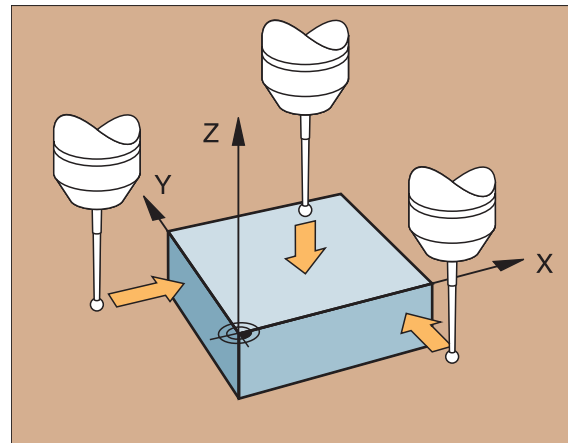


Initialisation du point de référence avec palpeur 3D

Le palpeur 3D de HEIDENHAIN permet d'initialiser le point de référence de manière à la fois simple, rapide et précise.

Dans les modes de fonctionnement mode manuel et manivelle électronique, on dispose des modes de fonctionnement suivants:

- | | |
|---|---|
|  | Rotation de base |
|  | Initialisation du point de référence dans un axe au choix |
|  | Initialisation d'un coin comme point de référence |
|  | Initialisation d'un centre de cercle comme point de référence |



Aborder et quitter des contours

Point initial P_S

P_S est situé en dehors du contour et doit être abordé sans correction de rayon.

Point auxiliaire P_H

P_H est situé en dehors du contour et sera calculé par la TNC.



La TNC déplace l'outil avec la dernière avance programmée, en partant du point initial P_S jusqu'au point auxiliaire P_H !

Premier point du contour P_A et dernier point du contour P_E

Le premier point P_A est programmé dans une séquence APPR (angl.: approach). Le dernier point est programmé de la manière habituelle.

Point final P_N

P_N est situé en dehors du contour et résulte de la séquence DEP (départ). P_N est abordé automatiquement avec R0.

Fonctions contournage pour approche/sortie

APPR
DEP

► Appuyer sur la softkey de la fonction désirée:



Droite avec raccordement tangentiel



Droite perpendiculaire au point du contour



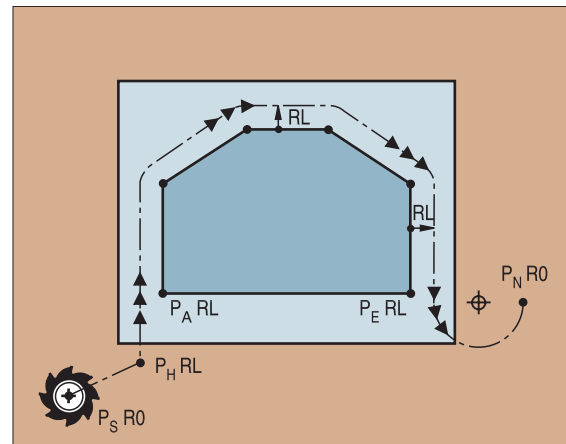
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel



Segment de droite avec cercle de transition tangentiel au contour



- Programmer la correction de rayon dans la séquence APPR!
- Les séquences DEP ont pour effet d'initialiser à R0 la correction de rayon!



Aborder le contour par une droite avec raccordement tangentiel

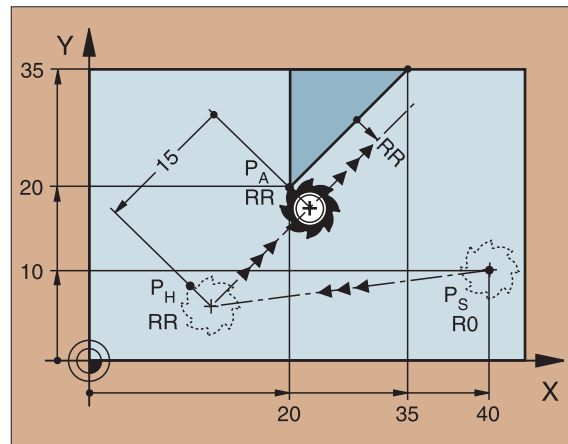


- ▶ Coordonnées du premier point du contour P_A
- ▶ Introduire l'écart de longueur entre P_H et P_A pour que $LEN > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LT X+20 Y+20 LEN 15 RR F100

9 L X+35 Y+35



Aborder le contour en suivant une droite perpendiculaire au premier point du contour

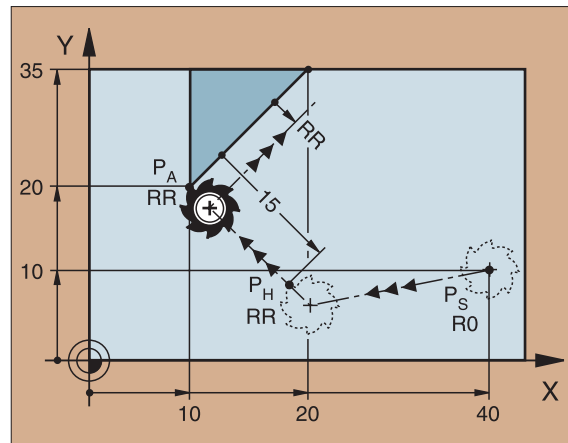


- ▶ Coordonnées du premier point du contour P_A
- ▶ Introduire l'écart de longueur entre P_H et P_A pour que $LEN > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LN X+10 Y+20 LEN 15 RR F100

9 L X+20 Y+35



Aborder le contour en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangential au contour

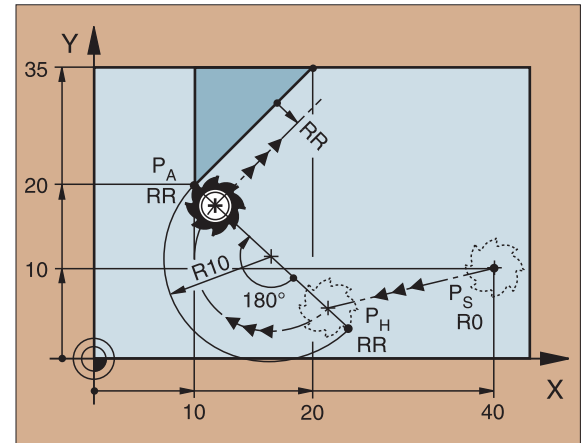


- ▶ Coordonnées du premier point du contour P_A
- ▶ Rayon R
Introduire $R > 0$
- ▶ Angle au centre CCA
Introduire $CCA > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 CCA 180 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



Aborder le contour suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangential au contour et à la droite

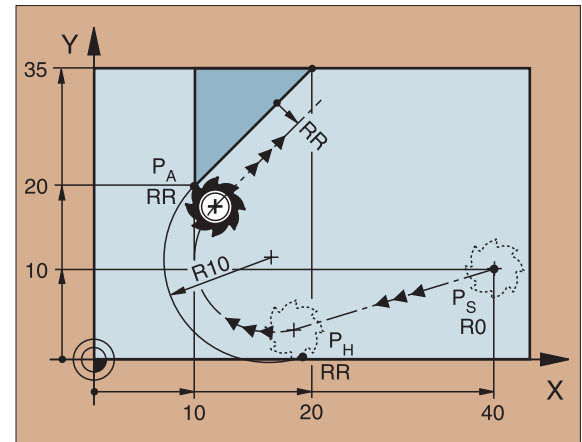


- ▶ Coordonnées du premier point du contour P_A
- ▶ Rayon R
Introduire $R > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



Quitter le contour en suivant une droite avec raccordement tangentiel

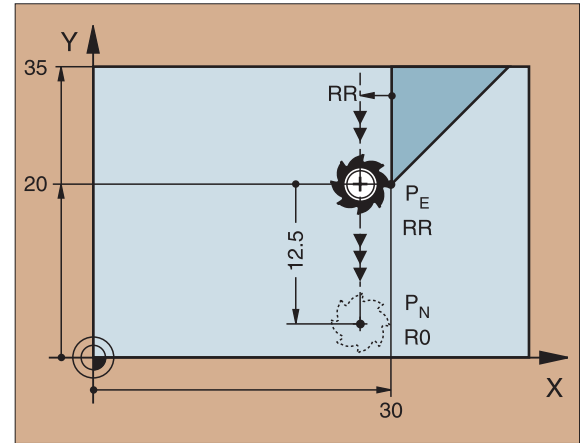


► Ecart de longueur entre P_E et P_N
Introduire $LEN > 0$

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



Quitter le contour en suivant une droite perpendiculaire au dernier point du contour

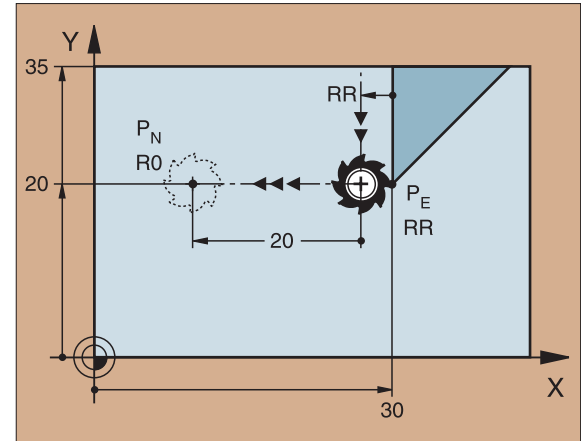


► Ecart de longueur entre P_E et P_N
Introduire $LEN > 0$

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2



Quitter le contour en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangential

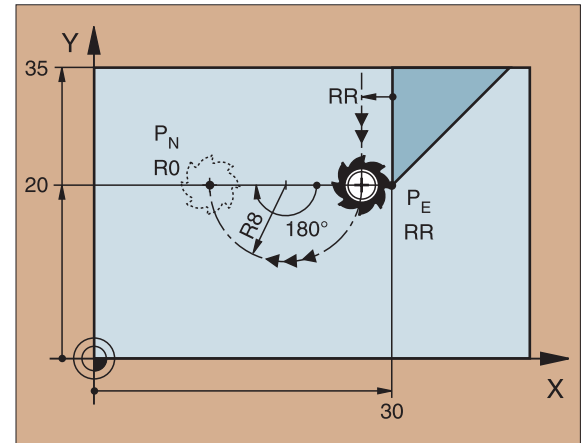


- ▶ Rayon R
- ▶ Introduire $R > 0$
- ▶ angle au centre CCA

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F10

25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2



Quitter le contour par trajectoire circulaire et raccordement tangential suivi d'une droite

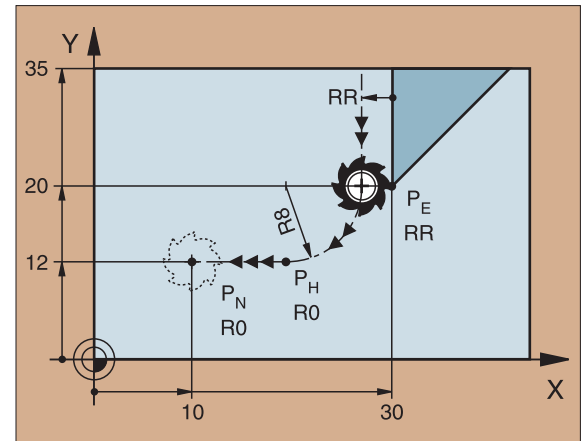


- ▶ Coordonnées du point final P_N
- ▶ Rayon R
- ▶ Introduire $R > 0$

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100 M2



Fonctions de contournage pour séquences de positionnement



Cf. „Programmation: programmer les contours“.

Convention

Par principe, on programme toujours un déplacement d'outil en supposant que l'outil se déplace alors que la pièce reste immobile.

Introduction des positions nominales

Les positions nominales peuvent être introduites en coordonnées cartésiennes ou polaires, aussi bien en absolu qu'en incrémental, ou en mixant l'absolu et l'incrémental.

Contenu de la séquence de positionnement

Une séquence de positionnement complète comprend:

- Fonction de contournage
- Coordonnées du point final de l'élément de contour (position nominale)
- Correction de rayon RR/RL/RO
- Avance F
- Fonction auxiliaire M



Au début d'un programme d'usinage, l'outil doit toujours être positionné de telle manière qu'il ne puisse en aucun cas endommager l'outil ou la pièce!

Fonctions de contournage

Droite		Page 19
Chanfrein entre deux droites		Page 20
Arrondi d'angle		Page 20
Introduire centre de cercle ou coordonnées polaires		Page 21
Trajectoire circulaire autour du centre de cercle CC		Page 21
Trajectoire circulaire de rayon déterminé		Page 22
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent		Page 23
Programmation flexible de contours FK		Page 25

Droite



- ▶ Coordonnées du point final de la droite
- ▶ Correction de rayon RR/RL/R0
- ▶ Avance F
- ▶ Fonction auxiliaire M

En coordonnées cartésiennes:

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

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

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

En coordonnées polaires:

```
12 CC X+45 Y+25
```

```
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
```

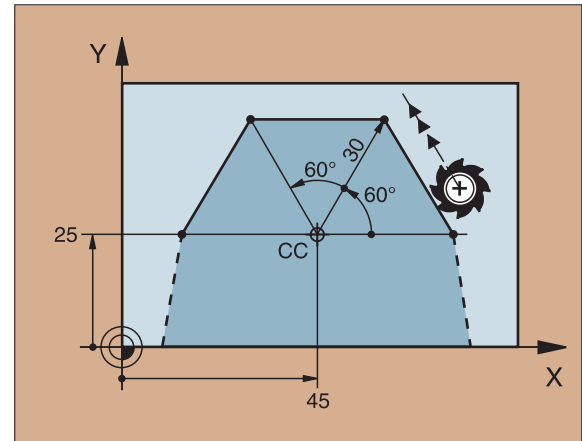
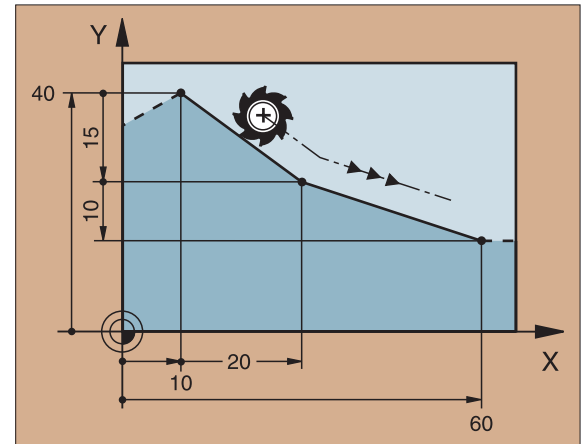
```
14 LP PA+60
```

```
15 LP IPA+60
```

```
16 LP PA+180
```



- Définir le pôle CC avant de programmer les coordonnées polaires!
- Ne programmer le pôle CC qu'en coordonnées cartésiennes!
- Le pôle CC reste actif jusqu'à ce qu'un nouveau pôle ait été défini!



Insérer un chanfrein entre deux droites



► Longueur du chanfrein

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

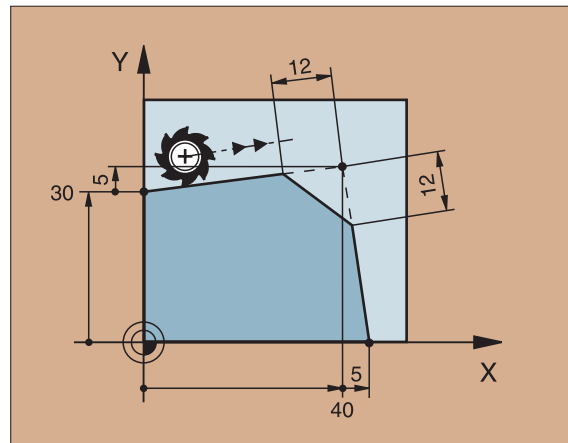
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12

10 L IX+5 Y+0



- Un contour ne doit pas commencer par une séquence CHF!
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence CHF!
- Le chanfrein doit pouvoir être exécuté avec l'outil en cours d'utilisation!



Arrondi d'angle

Le début et la fin de l'arc de cercle constituent des raccordements tangentiels avec l'élément de contour précédent et l'élément de contour suivant.



► Rayon R de l'arc de cercle

► Avance F pour l'arrondi d'angle

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

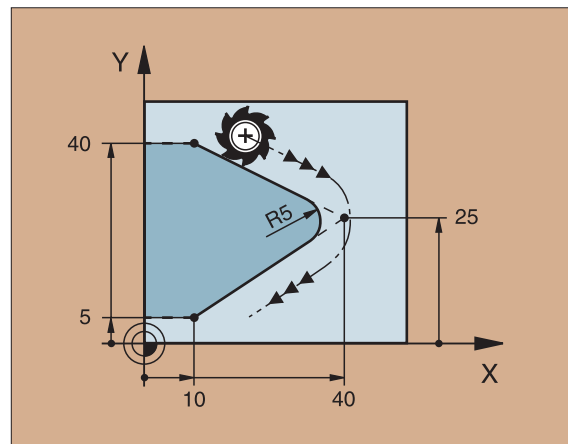
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



- L'arrondi doit pouvoir être exécuté avec l'outil en cours d'utilisation!



Trajectoire circulaire autour du centre CC



► Coordonnées du centre de cercle CC



► Coordonnées du point final de l'arc de cercle
► Sens de rotation DR

C et CP permettent de programmer un cercle entier dans une séquence.

En coordonnées cartésiennes:

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```

En coordonnées polaires:

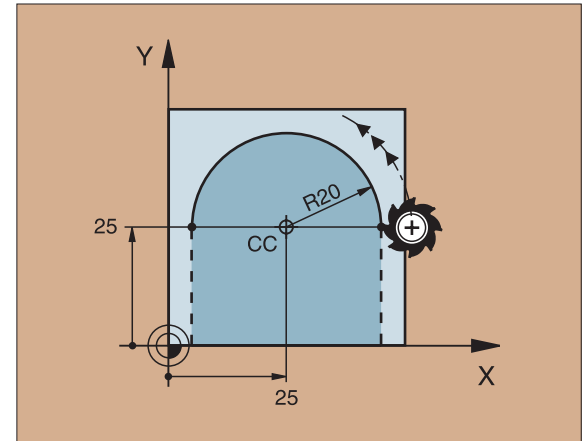
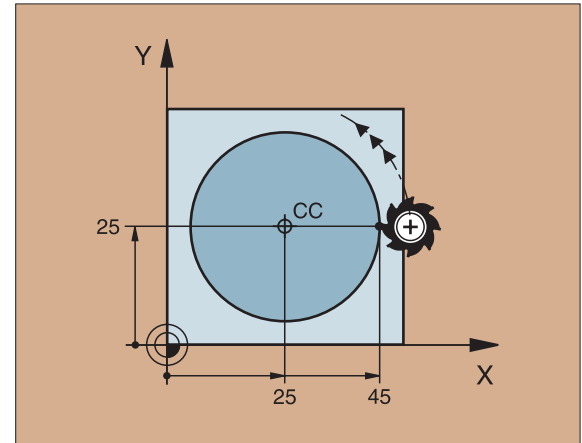
```
18 CC X+25 Y+25
```

```
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
```


```
20 CP PA+180 DR+
```



- Définir le pôle CC avant de programmer les coordonnées polaires!
- Ne programmer le pôle CC qu'en coordonnées cartésiennes!
- Le pôle CC reste actif jusqu'à ce qu'un nouveau pôle ait été défini!
- Le point final du cercle ne peut être défini qu'avec PA!



Trajectoire circulaire CR de rayon déterminé

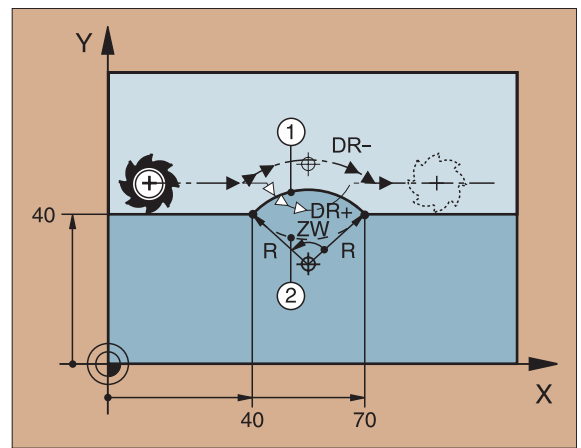
-  ▶ Coordonnées du point final de l'arc de cercle
- ▶ Rayon R
 - Grand arc de cercle: $ZW > 180$, R négatif
 - Petit arc de cercle: $ZW < 180$, R positif
- ▶ Sens de rotation DR

```

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Point initial arc cercle
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Arc 1 ou
-----
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Arc 2
    
```

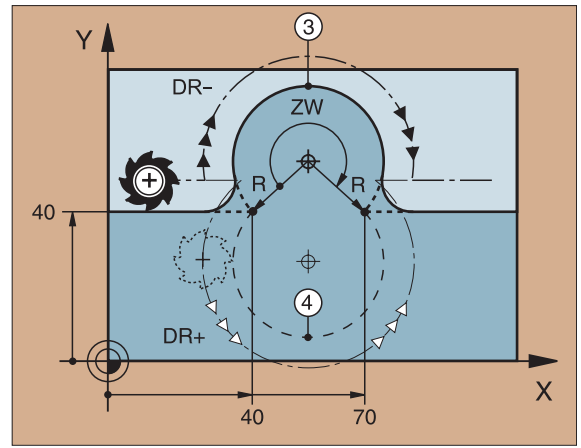
```

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Point initial arc cercle
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- Arc 3 ou
-----
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ Arc 4
    
```



▲ Arcs 1 et 2

▼ Arcs 3 et 4



Trajectoire circulaire CT (raccord. tangential)



- ▶ Coordonnées du point final de l'arc de cercle
- ▶ Correction de rayon RR/RL/R0
- ▶ Avance F
- ▶ Fonction auxiliaire M

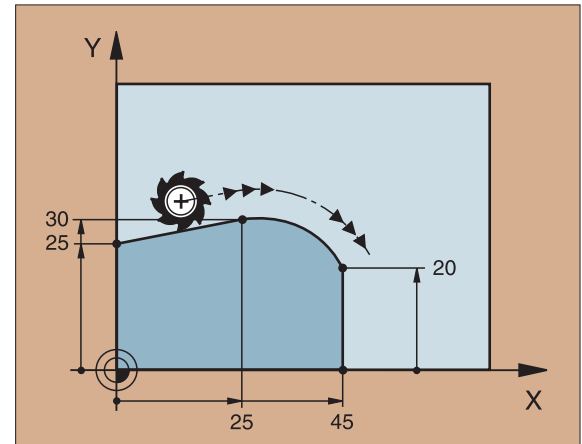
En coordonnées cartésiennes:

```
5 L X+0 Y+25 RL F250 M3
```

```
6 L X+25 Y+30
```

```
7 CT X+45 Y+20
```

```
8 L Y+0
```



En coordonnées polaires:

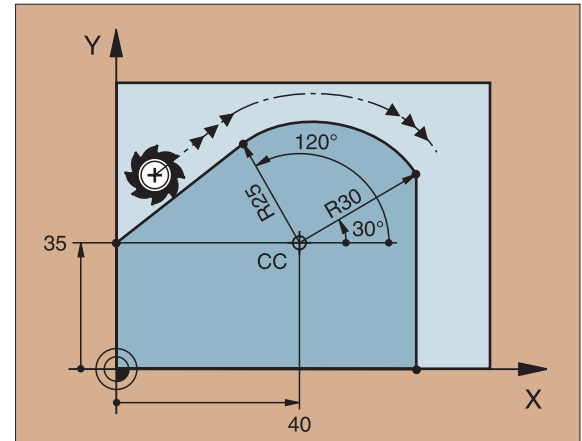
```
12 CC X+40 Y+35
```

```
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
```



- Définir le pôle CC avant de programmer les coordonnées polaires!
- Ne programmer le pôle CC qu'en coordonnées cartésiennes!
- Le pôle CC reste actif jusqu'à ce qu'un nouveau pôle ait été défini!

Hélice (en coordonnées polaires uniquement)

Calculs (Fraisage du bas vers le haut)

Nombre de passes: $n = \text{Passes} + \text{dépassement de course en début et en fin de rotation}$ Hauteur totale: $h = \text{Pas de vis } P \times \text{nombre de passes } n$ Angle polaire incr.: $IPA = \text{Nombre de passes } n \times 360^\circ$ Angle initial: $PA = \text{Angle en début de rotation} + \text{angle de dépassement de course}$ Coord. de départ: $Z = \text{Pas de vis } P \times (\text{passes} + \text{dépassement de course en début de rotation})$

Forme de la trajectoire hélicoïdale

Taroudage	Sens d'usinage	Sens rot.	Correction rayon
-----------	----------------	-----------	------------------

vers la droite	Z+	DR+	RL
----------------	----	-----	----

vers la gauche	Z+	DR-	RR
----------------	----	-----	----

vers la droite	Z-	DR-	RR
----------------	----	-----	----

vers la gauche	Z-	DR+	RL
----------------	----	-----	----

Filetage

vers la droite	Z+	DR+	RR
----------------	----	-----	----

vers la gauche	Z+	DR-	RL
----------------	----	-----	----

vers la droite	Z-	DR-	RL
----------------	----	-----	----

vers la gauche	Z-	DR+	RR
----------------	----	-----	----

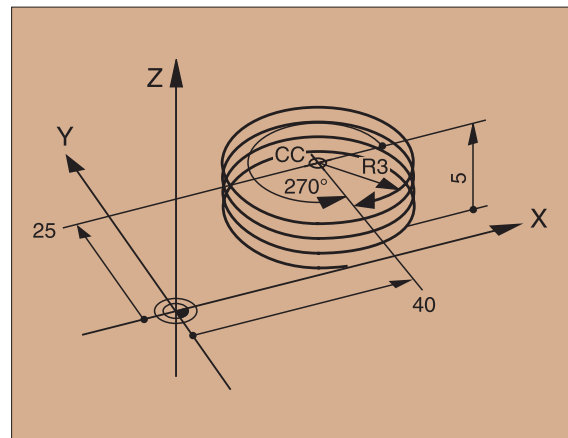
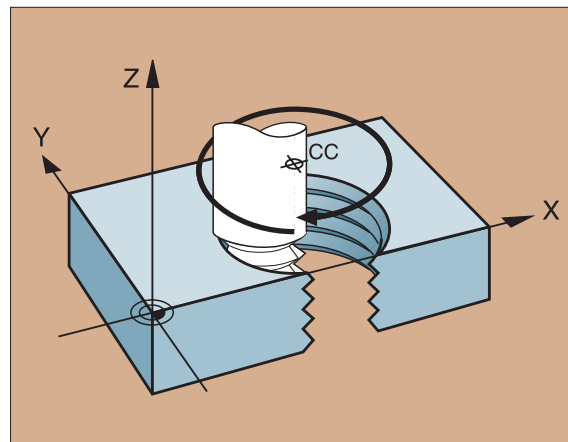
Filet M6 x 1mm avec 5 passes:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR- RL F50



Programmation flexible de contours FK



Cf. „Contournages – Programmation flexible de contours FK”

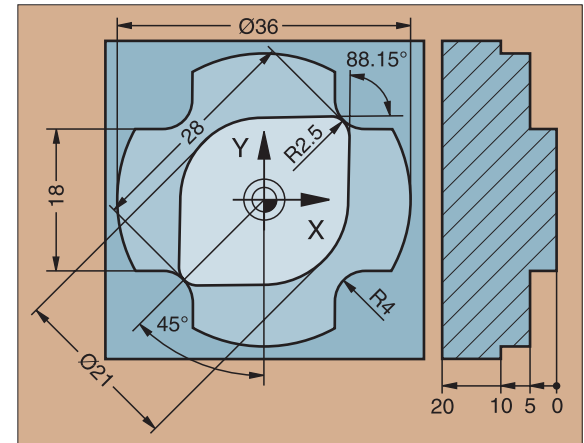
Si le plan ne comporte pas les coordonnées de la position nominale, ou s'il contient des indications qui ne peuvent être introduites à partir des touches de fonctions grises, on peut alors avoir recours à ce qu'on appelle la „programmation flexible de contours FK”.

Indications éventuelles pour un élément de contour:

- Coordonnées connues du point final
- Point auxiliaire situé sur l'élément du contour
- Point auxiliaire situé à proximité de l'élément du contour
- Indications de sens (angle)/indications de position
- Indications concernant la courbe du contour


Comment utiliser correctement la programmation FK:

- Tous les contours doivent être situés dans le plan d'usinage
- Introduire toutes les indications dont on dispose sur l'élément de contour
- Si l'on amalgame des séquences conventionnelles et des séquences FK, chaque segment programmé en FK doit être défini de manière précise. La TNC n'acceptera l'introduction de fonctions de contournage conventionnelles que si cette condition est remplie.



▲ Ces cotes sont programmables en mode FK

Travailler à l'aide du graphisme de programmation

 Sélectionner la répartition d'écran PGM+GRAPHISME !

Le graphisme de programmation affiche le contour correspondant aux données introduites. Si ces données donnent lieu à plusieurs solutions, un menu de softkeys propose les fonctions suivantes:

- | |
|----------------------|
| AFFICHER
SOLUTION |
|----------------------|

 Représentation des différentes solutions
- | |
|--------------------|
| SELECT
SOLUTION |
|--------------------|

 Sélection et prise en compte de la solution proposée
- | |
|---------------------|
| FERMER
SELECTION |
|---------------------|

 Programmation d'autres éléments de contour
- | |
|--|
| START
PAS-A-PAS
<input type="checkbox"/> |
|--|

 Elaboration du graphisme de programmation pour la séquence suivante programmée

Couleurs standard du graphisme de programmation

L'élément de contour est clairement défini

L'élément de contour donne lieu à une ou plusieurs solutions

Les données introduites ne sont suffisantes pour calculer l'élément de contour

Élément de contour provenant d'un sous-programme



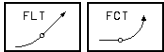
MEMORISATION/EDITION PROGRAMME																																											
<pre> 6 L Z-5 R0 FMAX 7 L X+50 Y+75 RL F250 8 FC DR+ R25 CCX+50 CCY+50 9 FCT DR- R14 10 FCT DR- R88 CCX+50 CCY+0 11 END PGM FK3 MM </pre>																																											
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">EFF.</td> <td style="width: 10%;">X</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">-6.200</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td style="text-align: right;">+69.700</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td style="text-align: right;">+125.550</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>C</td> <td style="text-align: right;">+0.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	EFF.	X	-6.200					Y	+69.700					Z	+125.550					C	+0.000				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">T</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Z</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right; font-weight: bold;">M5 / 9</td> </tr> </table>	T	2	Z				<input type="checkbox"/>	0					M5 / 9					
EFF.	X	-6.200																																									
	Y	+69.700																																									
	Z	+125.550																																									
	C	+0.000																																									
T	2	Z																																									
<input type="checkbox"/>	0																																										
M5 / 9																																											
<table border="1" style="font-size: small;"><tr><td>AFFICHER SOLUTION</td></tr></table>	AFFICHER SOLUTION	<table border="1" style="font-size: small;"><tr><td>SELECT SOLUTION</td></tr></table>	SELECT SOLUTION	<table border="1" style="font-size: small;"><tr><td>FERMER SELECTION</td></tr></table>	FERMER SELECTION	<table border="1" style="font-size: small;"><tr><td>START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/></td></tr></table>	START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/>																																				
AFFICHER SOLUTION																																											
SELECT SOLUTION																																											
FERMER SELECTION																																											
START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/>																																											

Ouvrir un dialogue FK

Droite Cercle



Elément de contour sans raccordement tangential

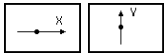


Elément de contour avec raccordement tangential



Pôle pour la programmation FK

Coordonnées du point final X, Y ou PA, PR



Coordonnées cartésiennes X et Y



Coordonnées polaires relatives à FPOL

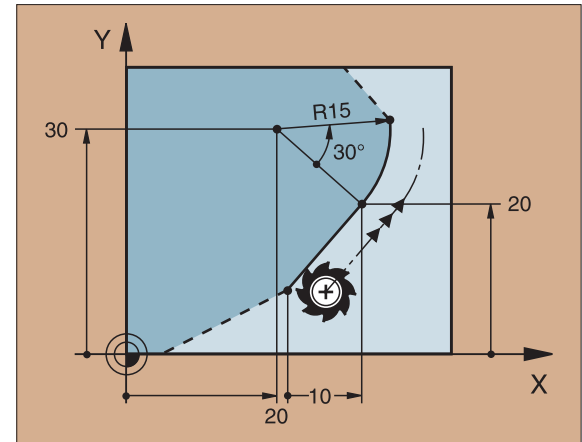


Introduction en valeur incrémentale

```
7 FPOL X+20 Y+30
```

```
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
```

```
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



Centre de cercle CC dans une séquence FC/FCT

- | | |
|-----|--|
| CCX | |
|-----|--|

CCY	
-----	--

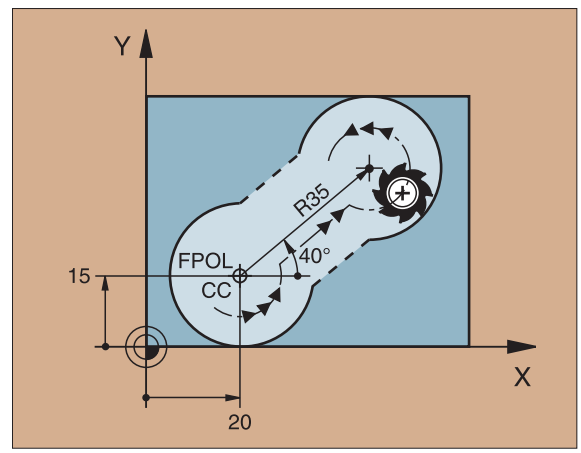
Coordonnées cartésiennes du centre de cercle
- | | |
|-------|--|
| CC PR | |
|-------|--|

CC PS	
-------	--

Coordonnées polaires du centre de cercle relatives à FPOL

I Introduction en valeur incrémentale

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
...
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```



Point auxiliaire

... P1 sur un contour

-
-

... PD près d'un contour

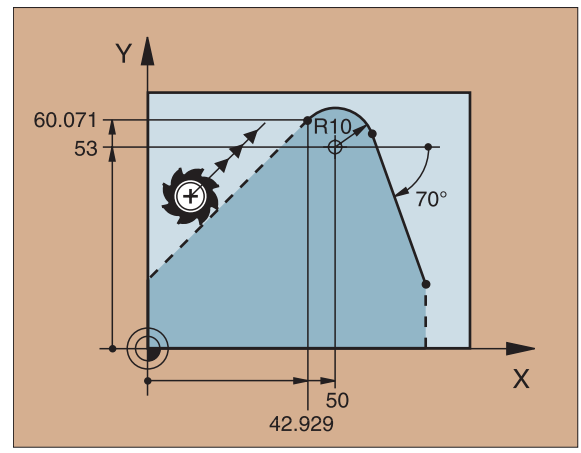
- | | |
|-----|--|
| PDX | |
|-----|--|

PDY	
-----	--

Coordonnées du point auxiliaire
- | | |
|---|--|
| D | |
|---|--|

Distance

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```



Sens et longueur de l'élément de contour

Données concernant la droite



Angle de montée de la droite



Longueur de la droite

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

Désignation d'un contour fermé



Début: CLSD+

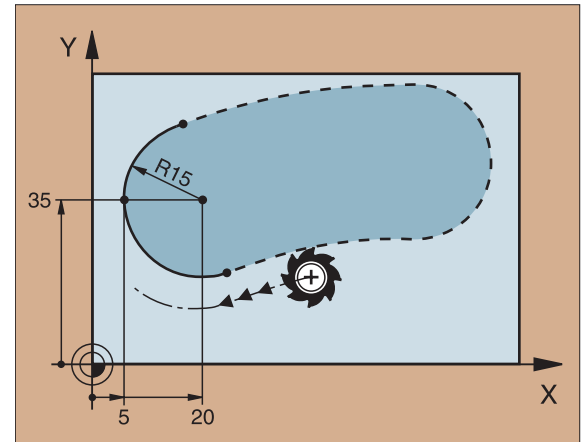
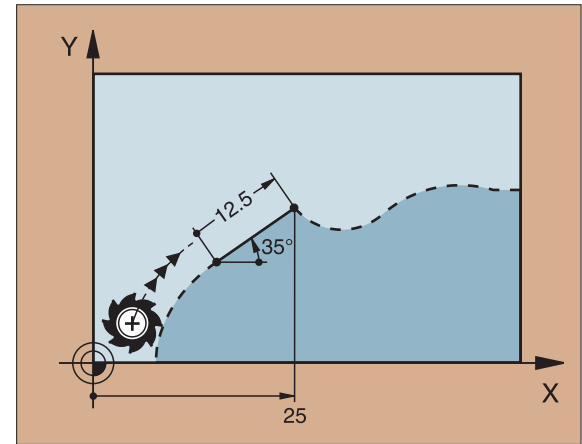
Fin: CLSD-

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



Référence à une séquence N: Distance de l'élément de contour



Droite: éléments de contour parallèles
Trajectoire circulaire: parallèle à la tangente



Distance



Introduire en incrémental les données de référence!

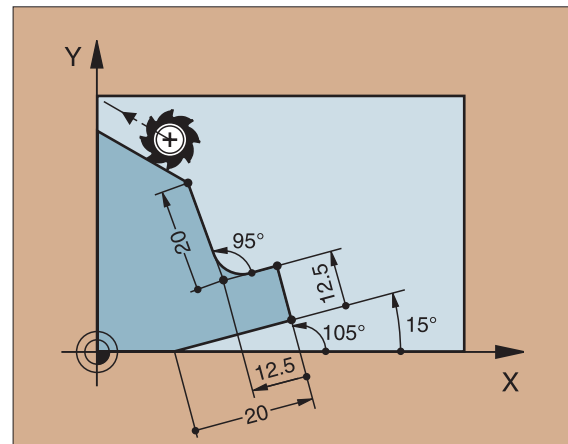
17 FL LEN 20 AN+15

18 FL AN+105

19 FL LEN 12.5 PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95



Sous-programmes et répétitions de partie de programme

Des phases d'usinage déjà programmées peuvent être exécutées plusieurs fois avec les sous-programmes et répétitions de partie de programme.

Travailler avec les sous-programmes

- 1 Le programme principal sera exécuté jusqu'à l'appel du sous-programme CALL LBL1
- 2 Le sous-programme – désigné par LBL1 – est ensuite exécuté jusqu'à la fin du sous-programme LBL0
- 3 Le programme principal se poursuit

Sous-programmes après la fin du programme principal (M2)!



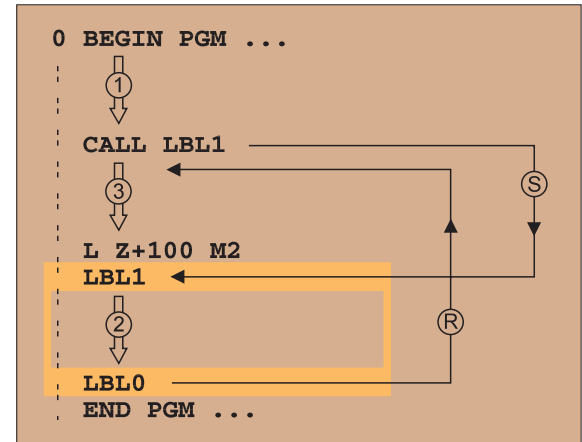
- A la question de dialogue REP, répondre par NO ENT!
- CALL LBL0 n'est pas autorisé!

Travail avec répétitions de partie de PGM

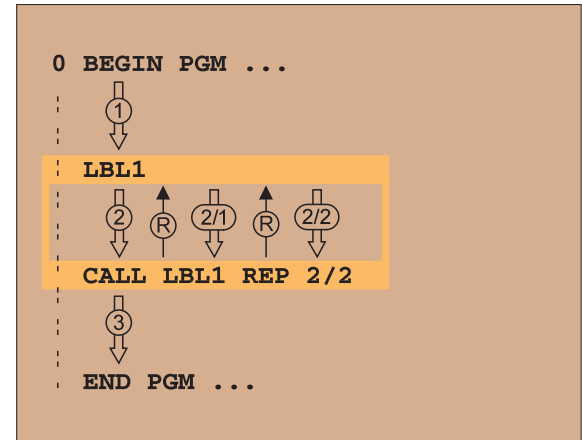
- 1 Le programme principal est exécuté jusqu'à l'appel de la répétition de partie de programme CALL LBL1 REP2/2
- 2 La partie de programme située entre LBL1 et CALL LBL1 REP2/2 est répétée autant de fois qu'il est indiqué sous REP
- 3 A l'issue de la dernière répétition, le programme principal sera poursuivi.



La partie de programme à répéter est donc exécutée une fois de plus que le nombre programmé pour les répétitions!



◆ S = Saut; R = Retour

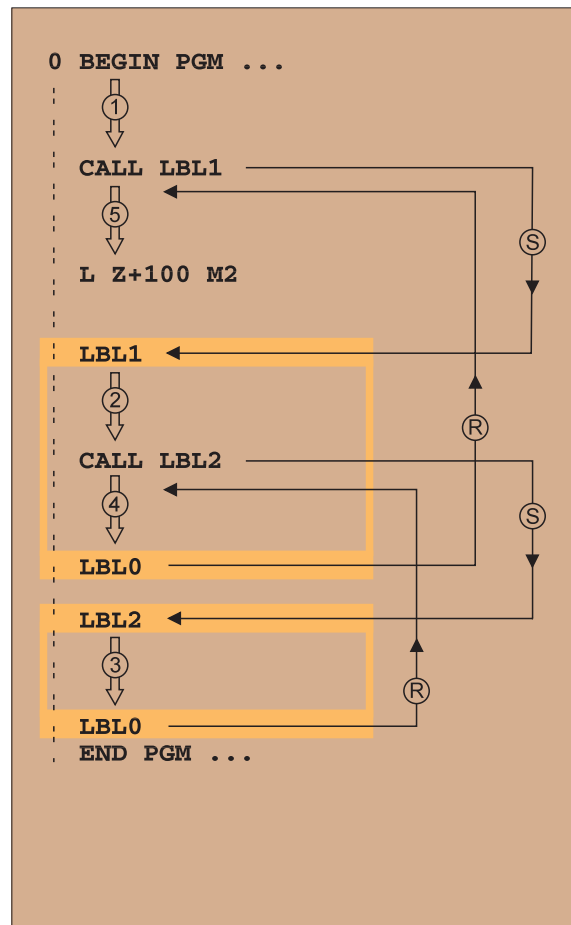


Imbrications de sous-programmes: Sous-programme dans sous-programme

- 1 Le programme principal est exécuté jusqu'au premier appel de sous-programme CALL LBL1
- 2 Le sous-programme 1 est exécuté jusqu'au deuxième appel de sous-programme CALL LBL2
- 3 Le sous-programme 2 est exécuté jusqu'à la fin du sous-programme
- 4 Le sous-programme 1 se poursuit jusqu'à la fin
- 5 Le programme principal se poursuit.



- Un sous-programme ne peut s'appeler lui-même!
- Niveaux d'imbrication max. des sous-programmes: 8

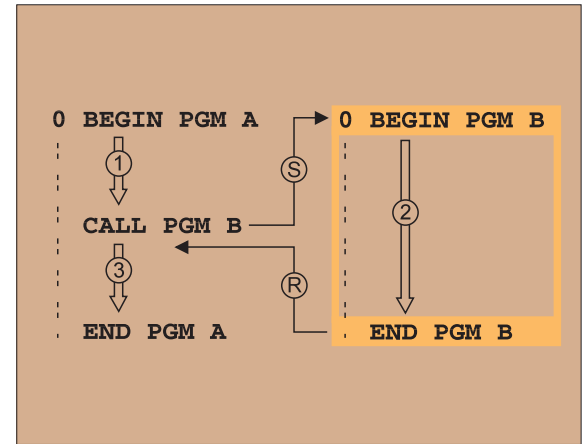


Programme quelconque pris comme sous-PGM

- 1 Le programme principal qui appelle est exécuté jusqu'à l'appel de CALL PGM B
- 2 Le programme B qui est appelé est exécuté intégralement
- 3 Le programme principal A qui appelle se poursuit



Le programme qui est appelé ne peut s'achever par M2 ou M30!



▲ S = Saut; R = Retour

Travail à l'aide des cycles

Les opérations d'usinage répétitives sont mémorisées dans la TNC sous forme de cycles. Il en va de même pour les conversions du système de coordonnées et certaines fonctions spéciales.



- Les cotes dans l'axe d'outil sont toujours interprétées en valeur incrémentale, y compris sans action sur la touche I!
- Le signe du paramètre de cycle PROFONDEUR définit le sens d'usinage!

Exemple

```

6 CYCL DEF 1.0 PERCAGE PROFOND
7 CYCL DEF 1.1 DIST. 2
8 CYCL DEF 1.2 PROF. -15
9 CYCL DEF 1.3 PASSE 10
...
    
```

Les avances sont en mm/min, la temporisation en secondes.

Définition des cycles



► Sélectionner le cycle désiré:



► Sélectionner le groupe de cycles



► Sélectionner le cycle

Cycles de perçage

1	PERCAGE PROFOND	Page 37
200	PERCAGE	Page 38
201	ALESAGE	Page 39
202	ALESAGE AVEC ALESOIR	Page 40
203	PERCAGE UNIVERSEL	Page 41
204	CONTRE-PERC ARR.	Page 42
2	TARAUDAGE	Page 43
17	TARAUDAGE RIGIDE	Page 44

Poches, tenons et rainures

4	FRAISAGE DE POCHE	Page 45
212	FINITION DE POCHE	Page 46
213	FINITION DE TENON	Page 47
5	POCHE CIRCULAIRE	Page 48
214	FINITION POCHE CIRCULAIRE	Page 49
215	FINITION TENON CIRCULAIRE	Page 50
3	RAINURAGE	Page 51
210	RAINURE PENDULAIRE	Page 52
211	RAINURE CIRCULAIRE	Page 53

Motifs de points

220	MOTIFS POINTS SUR CERCLE	Page 54
221	MOTIFS POINTS SUR LIGNES	Page 55

Cycles SL

14	CONTOUR	Page 57
15	PREPERCAGE	Page 58
6	EVIDEMANT	Page 58
16	FRAISAGE DE CONTOUR	Page 58

voir page suivante ►

Usinage linge-à-ligne

230	USINAGE LIGNE-A-LIGNE	Page 60
231	SURFACE REGULIERE	Page 61

Cycles pour conversions de coordonnées

7	POINT ZERO	Page 62
8	IMAGE MIROIR	Page 63
10	ROTATION	Page 64
11	FACTEUR ECHELLE	Page 65
26	FACT. ECH. SPECIFIQUE DE L'AXE	Page 66

Cycles spéciaux

9	TEMPORISATION	Page 67
12	PGM CALL	Page 67
13	ORIENTATION	Page 68

Aide graphique lors de la programmation des cycles



Sélectionner la répartition d'écran PGM+GRAP.AIDE !

Grâce à la représentation graphique des paramètres d'introduction, la TNC vous apporte son concours dans la définition des cycles.

Appeler les cycles

Les cycles suivants sont actifs dès leur définition dans le programme d'usinage:

- Cycles pour la conversion du système de coordonnées
- Cycle TEMPORISATION
- Cycle SL CONTOUR
- Motifs de points

Tous les autres cycles sont actifs après avoir été appelés avec

- CYCL CALL: effet pas-à-pas
- M99: effet pas-à-pas
- M89: effet modal (en fonction des paramètres-machine)

Vous pouvez appeler tous les cycles d'usinage également en liaison avec les tableaux de points. Pour cela, utilisez la fonction CYCL CALL PAT (of. Manuel d'utilisation).

MEMORISATION/EDITION PROGRAMME		PAS DE VIS ?	
<pre> 4 L Z+100 R0 FMAX 5 CYCL DEF 17 .0 TARAUDAGE RIGIDE 6 CYCL DEF 17 .1 DIST. 2 7 CYCL DEF 17 .2 PROF. -15 8 CYCL DEF 17 .3 PAS +2 9 CYCL DEF 210 RAINURE PENDUL. 10 CYCL CALL M3 11 END PGM CYC210 MM </pre>			
EFF.	<pre> X -6.200 Y +69.700 Z +125.550 C +0.000 </pre>	<pre> T 2 Z F 0 </pre>	<pre> ROT M5/9 </pre>

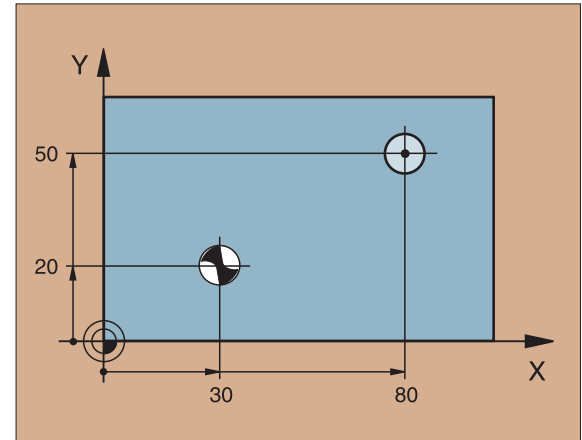
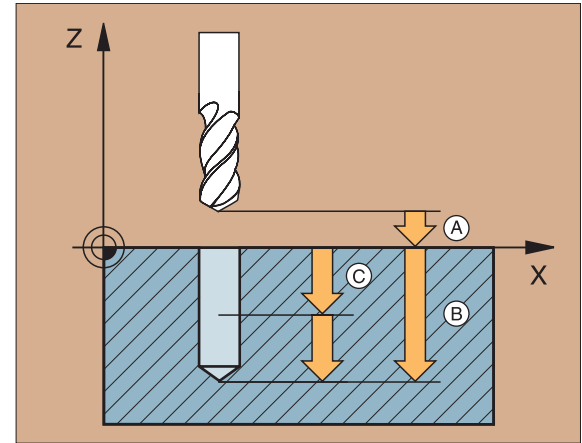
Cycles de perçage

PERCAGE PROFOND (1)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 1 PERCAGE PROFOND
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de perçage: Distance surface pièce – fond du trou: B
 - ▶ Profondeur de passe: C
 - ▶ Temporisation en secondes
 - ▶ Avance F

Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.

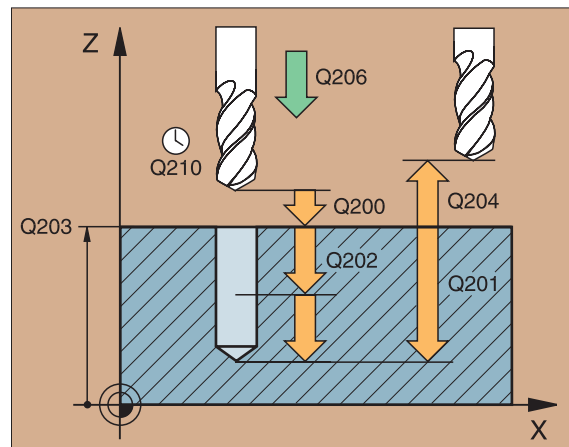
```
6 CYCL DEF 1.0 PERCAGE PROFOND
7 CYCL DEF 1.1 DIST. 2
8 CYCL DEF 1.2 PROF. -15
9 CYCL DEF 1.3 PASSE 7.5
10 CYCL DEF 1.4 TEMP. 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



PERCAGE (200)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 200 PERCAGE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance plongee: Q206
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Temporisation en haut: Q210
 - ▶ Coord. surface de la piece: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Si la PROFONDEUR est supérieure ou égale à la PROFONDEUR DE PASSE, l'outil se déplace en une seule passe à la PROFONDEUR.



11 CYCL DEF 200 PERCAGE

Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201 = -15 ;PROFONDEUR

Q206 = 250 ;AVANCE PLONGEE PROF.

Q202 = 5 ;PROFONDEUR DE PASSE

Q210 = 0 ;TEMPO. EN HAUT

Q203 = +0 ;COORD. SURFACE PIECE

Q204 = 100 ;2. DIST. D'APPROCHE

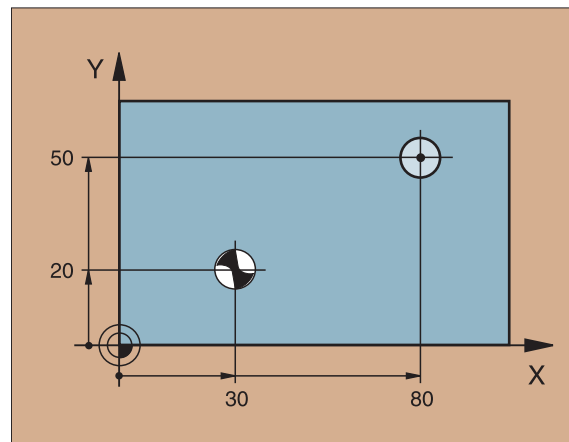
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

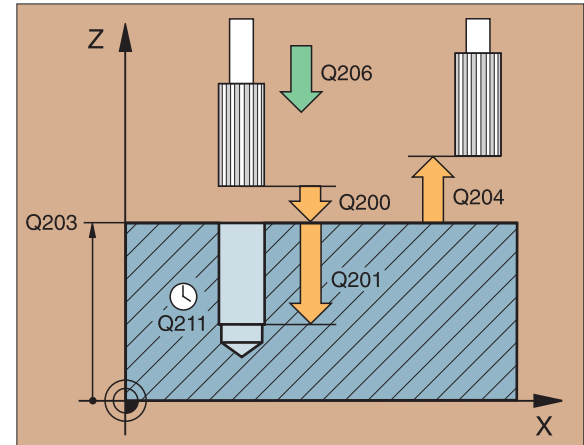
16 L Z+100 FMAX M2



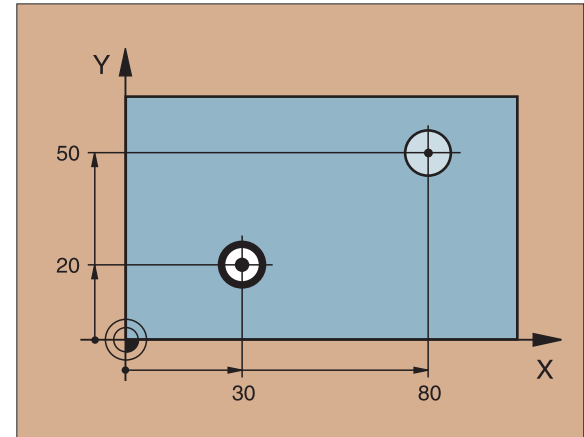
ALESAGE (201)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 201 ALESAGE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance plongee: Q206
 - ▶ Temporisation en bas: Q211
 - ▶ Avance de retrait: Q208
 - ▶ Coord. surface de la piece: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil.



```
11 CYCL DEF 201 ALESAGE
   Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q201 = -15 ;PROFONDEUR
   Q206 = 100 ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q211 = 0,5 ;TEMPO. EN BAS
   Q208 = 250 ;AVANCE RETRAIT
   Q203 = +0 ;COORD. SURFACE PIECE
   Q204 = 100 ;2. DIST. D'APPROCHE
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



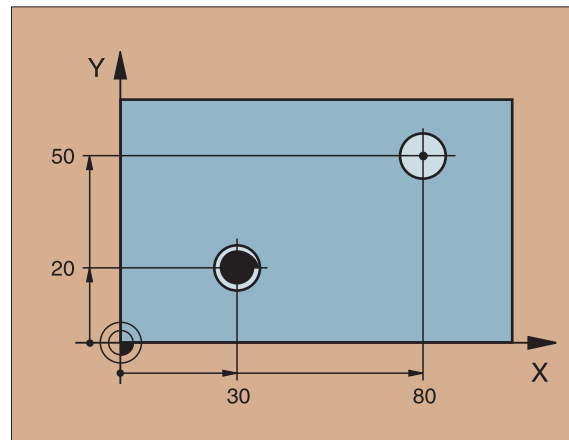
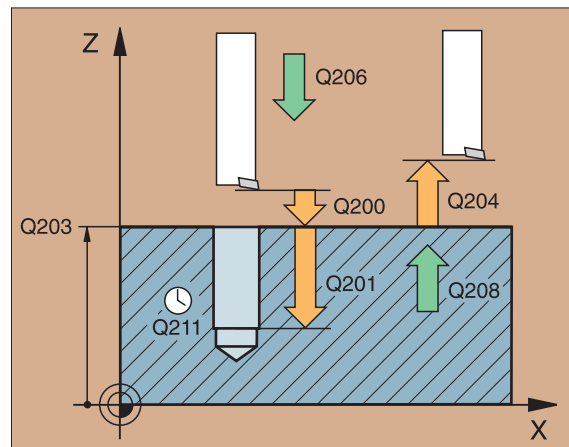
ALESAGE AVEC ALESOIR (202)



Risque de collision! Sélectionner le sens de dégagement de l'outil de manière à ce que l'outil s'éloigne du bord du trou!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 202 ALESAGE AVEC ALESOIR
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de plongée: Q206
 - ▶ Temporisation en bas: Q211
 - ▶ Avance de retrait: Q208
 - ▶ Coord. surface de la pièce: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Sens de dégagement (0/1/2/3/4) au fond du trou: Q214

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil.



```
11 CYCL DEF 202 ALESAGE AVEC ALESOIR
```

```
Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q201 = -15 ;PROFONDEUR
```

```
Q206 = 100 ;AVANCE PLONGEE PROF.
```

```
Q211 = 0,5 ;TEMPO. EN BAS
```

```
Q208 = 250 ;AVANCE RETRAIT
```

```
Q203 = +0 ;COORD. SURFACE PIECE
```

```
Q204 = 100 ;2. DIST. D'APPROCHE
```

```
Q214 = 1 ;SENS DEGAGEMENT
```

```
12 L Z+100 R0 FMAX M6
```

```
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
```

```
14 CYCL CALL
```

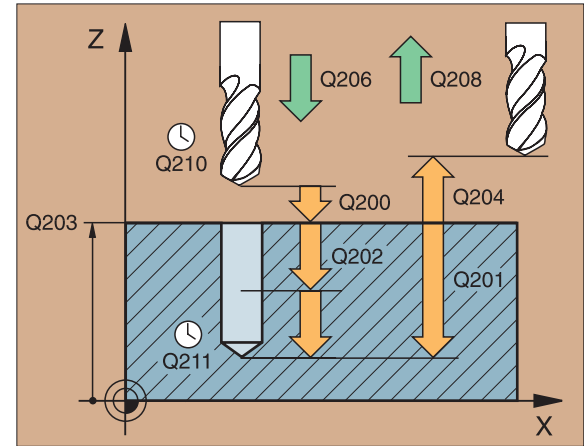
```
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

```
16 L Z+100 FMAX M2
```

PERCAGE UNIVERSEL (203)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de plongée: Q206
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Temporisation en haut: Q210
 - ▶ Coord. surface de la pièce: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Valeur de réduction après chaque passe: Q212
 - ▶ Nombre de brise-copeaux avant retrait: Q213
 - ▶ Profondeur de passe min. si une valeur de réduction a été programmée: Q205
 - ▶ Temporisation en bas: Q211
 - ▶ Avance de retrait: Q208

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la Profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



CONTRE-PERÇAGE (204)

- ▶ CYCL DEF: sélection du cycle 204 CONTRE-PERÇAGE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur de contre-perçage: Q249
 - ▶ Epaisseur matériau: Q250
 - ▶ Cote excentrique: Q251
 - ▶ Hauteur de la dent: Q252
 - ▶ Avance de prépositionnement: Q253
 - ▶ Avance contre-perçage: Q254
 - ▶ Temporisation au fond du perçage: Q255
 - ▶ Coord. surface de la pièce: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Sens du dégagement (0/1/2/3/4): Q214



- Danger de collision! Sélectionner le sens du dégagement de manière à ce que l'outil s'éloigne du fond du trou!
- N'utiliser ce cycle qu'avec des outils pour usinage en tirant!

11 CYCL DEF 204 CONTRE-PERÇAGE

Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q249 = +5 ;PROFONDEUR CONTRE-PERÇAGE

Q250 = 20 ;EPAISSEUR MATERIAU

Q251 = 3,5 ;COTE EXCENTRIQUE

Q252 = 15 ;HAUTEUR DE LA DENT

Q253 = 750 ;AVANCE PREPOSITIONNEMENT

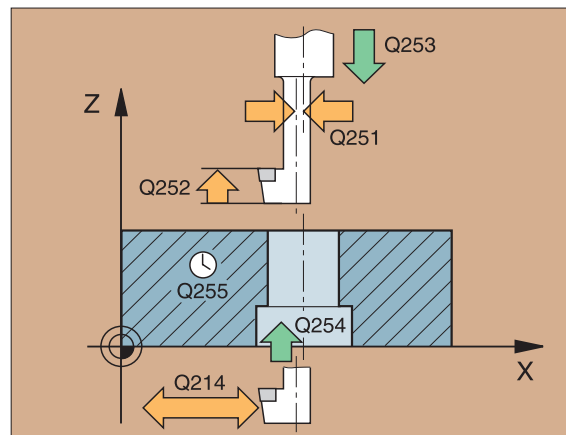
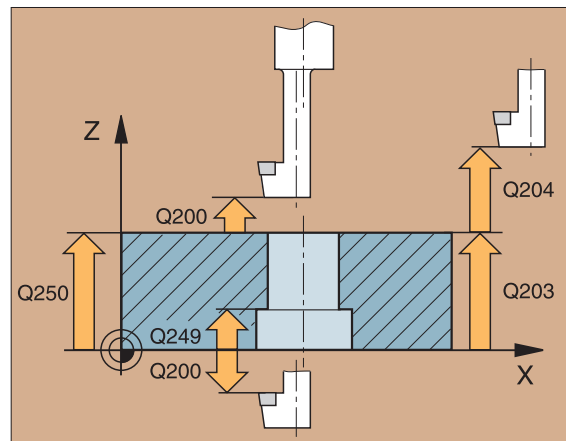
Q254 = 200 ;AVANCE CONTRE-PERÇAGE

Q255 = 0,5 ;TEMPORISATION

Q203 = +0 ;COORD. SURFACE PIECE

Q204 = 50 ;2. DIST. D'APPROCHE

Q214 = 1 ;SENS DEGAGEMENT



TARAUDAGE avec mandrin de compensation (2)

- ▶ Changer le mandrin de compensation linéaire
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 2 TARAUDAGE
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de perçage: Longueur du filet = distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: B
 - ▶ Temporisation en secondes: entre 0 et 0,5 seconde
 - ▶ Avance F = Vitesse de rotation broche S x pas de vis P



Pour le taraudage à droite, la broche est activée avec M3 et pour le taraudage à gauche, avec M4!

```
25 CYCL DEF 2.0 TARAUDAGE
```

```
26 CYCL DEF 2.1 DIST. 3
```

```
27 CYCL DEF 2.2 PROF. -20
```

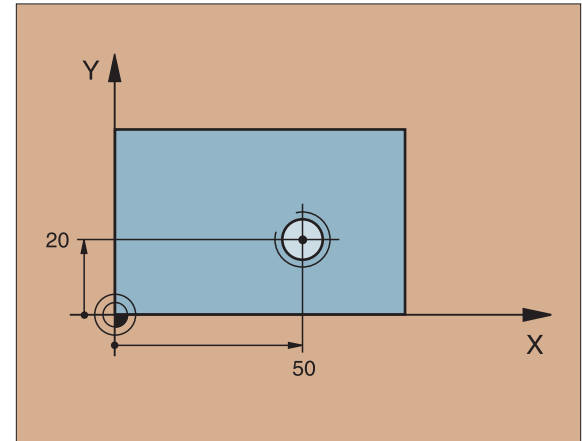
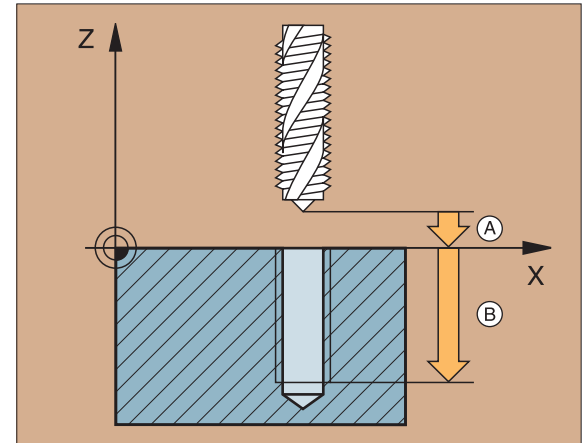
```
28 CYCL DEF 2.3 TEMP. 0.4
```

```
29 CYCL DEF 2.4 F100
```

```
30 L Z+100 R0 FMAX M6
```

```
31 L X+50 Y+20 FMAX M3
```

```
32 L Z+3 FMAX M99
```

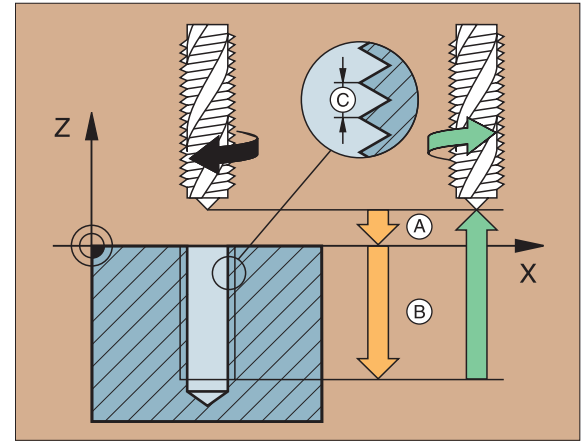


TARAUDAGE RIGIDE* (17) sans mandrin de compensation



- Machine et TNC doivent être préparées par le constructeur pour le taraudage sans mandrin de compensation!
- L'usinage est réalisé avec asservissement de la broche!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 17 TARAUDAGE RIGIDE
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de perçage: Longueur du filet = distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: B
 - ▶ Pas de vis: C
 - Le signe définit le filet à droite et à gauche:
 - Filet à droite: +
 - Filet à gauche: -



Poches, tenons et rainures

FRAISAGE DE POCHE (4)



Le cycle requiert l'utilisation d'une fraise avec denture frontale (DIN 844) ou préperçage au centre de la poche!

La fraise commence par le sens positif de l'axe du grand côté et, lorsqu'il s'agit de poches carrées, dans le sens positif de l'axe Y.

- ▶ Prépositionnement au centre de poche avec correction de rayon R0
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 4 FRAISAGE DE POCHE
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de fraisage: profondeur de la poche: B
 - ▶ Profondeur de passe: C
 - ▶ Avance lors de la plongée en profondeur
 - ▶ 1ère longueur latérale: longueur de la poche parallèle au premier axe principal du plan d'usinage: D
 - ▶ 2ème longueur latérale: largeur de la poche, de signe toujours pos.: E
 - ▶ Avance
 - ▶ Rotation sens horaire: DR-
Fraisage en avalant avec M3: DR+
Fraisage en opposition avec M3: DR-

12 CYCL DEF 4.0 FRAISAGE DE POCHE

13 CYCL DEF 4.1 DIST. 2

14 CYCL DEF 4.2 PROF. -10

15 CYCL DEF 4.3 PASSE 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X80

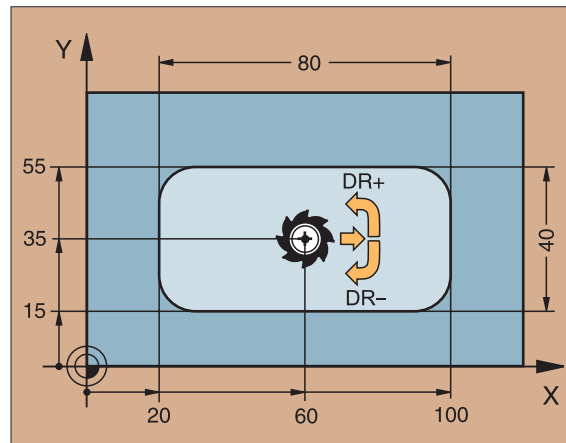
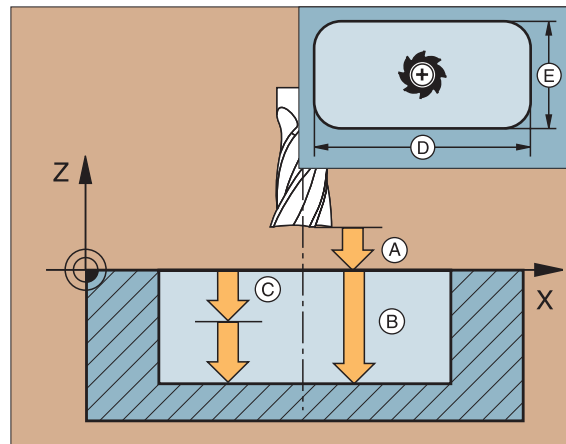
17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L L X+60 Y+35 FMAX M3

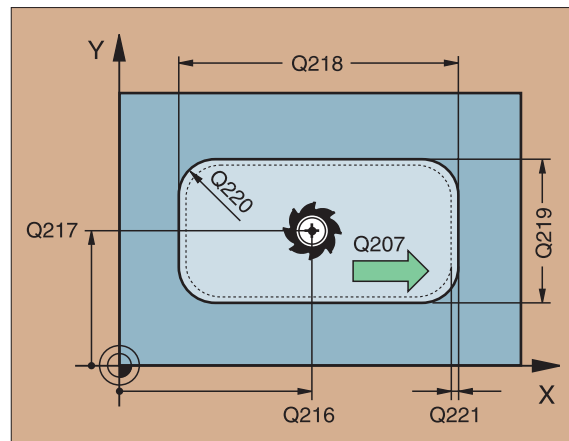
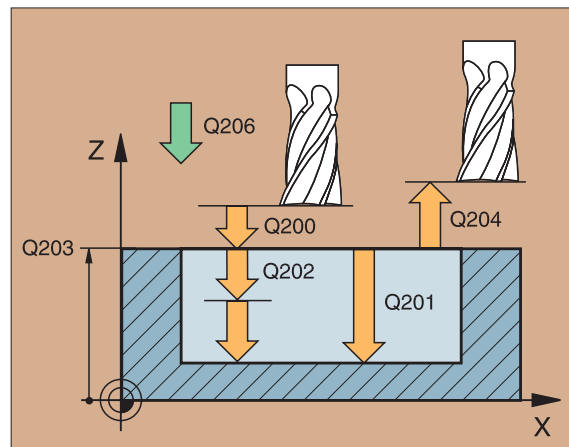
21 L L Z+2 FMAX M99



FINITION DE POCHE (212)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 212 FINITION DE POCHE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de plongée: Q206
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Avance de fraisage: Q207
 - ▶ Coord. surface de la pièce: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Centre 1er axe: Q216
 - ▶ Centre 2ème axe: Q217
 - ▶ 1er cote: Q218
 - ▶ 2ème cote: Q219
 - ▶ Rayon d'angle: Q220
 - ▶ Surepaisseur 1er axe: Q221

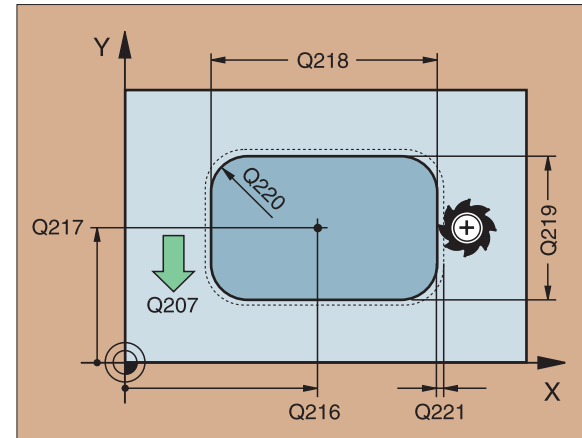
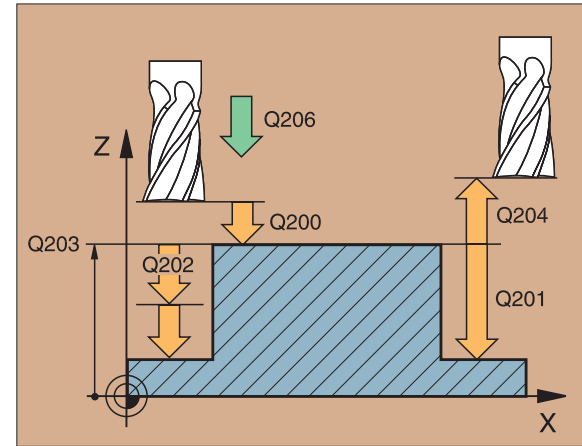
La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la Profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



FINITION DE TENON (213)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 213 FINITION DE TENON
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de plongée: Q206
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Avance de fraisage: Q207
 - ▶ Coord. surface de la pièce: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Centre 1er axe: Q216
 - ▶ Centre 2ème axe: Q217
 - ▶ 1er cote: Q218
 - ▶ 2ème cote: Q219
 - ▶ Rayon d'angle: Q220
 - ▶ Surepaisseur 1er axe: Q221

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



POCHE CIRCULAIRE (5)



Le cycle requiert l'utilisation d'une fraise avec denture frontale (DIN 844) ou préperçage au centre de la poche!

- ▶ Prépositionnement au centre de poche avec correction de rayon R0
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 5
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de fraisage: profondeur de la poche: B
 - ▶ Profondeur de passe: C
 - ▶ Avance lors de la plongée en profondeur
 - ▶ Rayon du cercle R: rayon de la poche circulaire
 - ▶ Avance
 - ▶ Rotation sens horaire: DR-
 - Fraisage en avalant avec M3: DR+
 - Fraisage en opposition avec M3: DR-

17 CYCL DEF 5.0 POCHE CIRCULAIRE

18 CYCL DEF 5.1 DIST. 2

19 CYCL DEF 5.2 PROF. -12

20 CYCL DEF 5.3 PASSE 6 F80

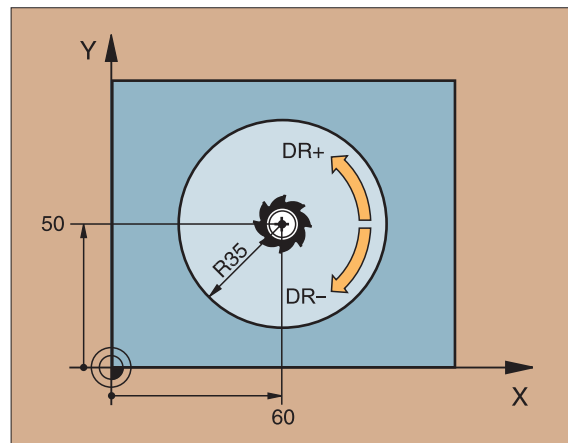
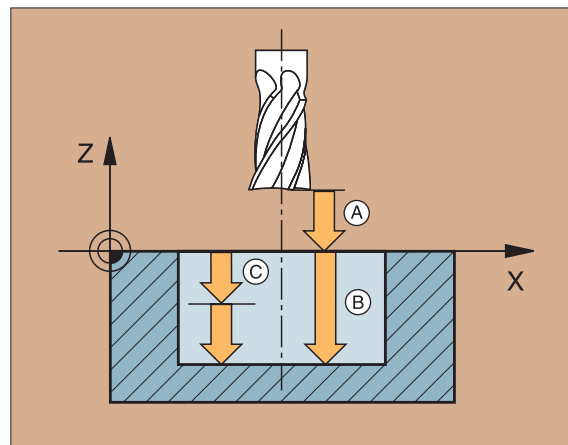
21 CYCL DEF 5.4 RAYON 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

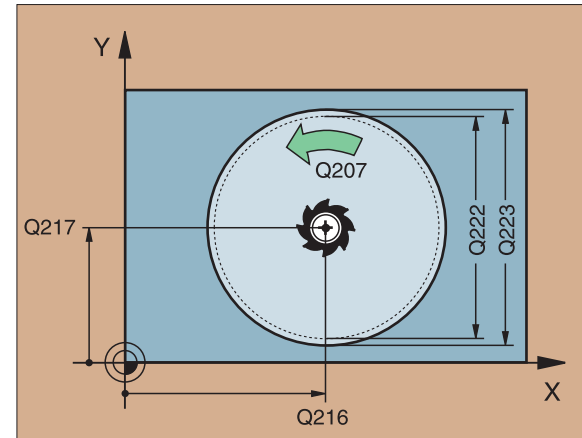
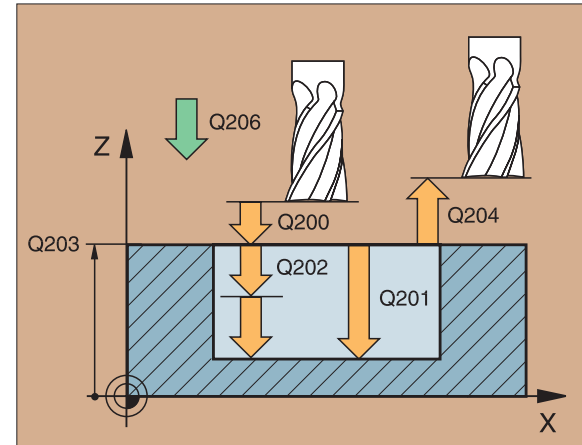
25 L Z+2 FMAX M99



FINITION DE POCHE CIRCULAIRE (214)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 214 FINITION DE POCHE CIRCULAIRE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de plongée: Q206
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Avance de fraisage: Q207
 - ▶ Coord. surface de la pièce: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Centre 1er axe: Q216
 - ▶ Centre 2ème axe: Q217
 - ▶ Diamètre de la pièce brute: Q222
 - ▶ Diamètre de la pièce finie: Q223

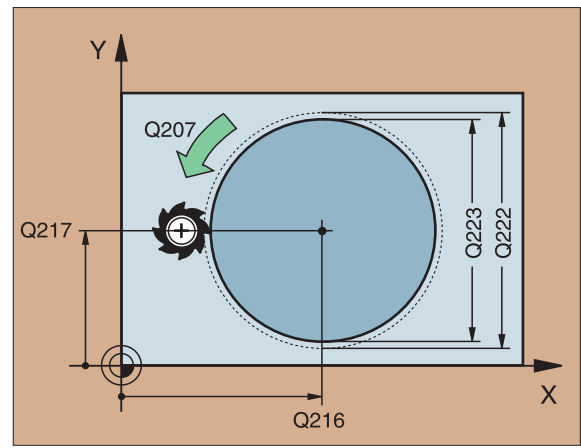
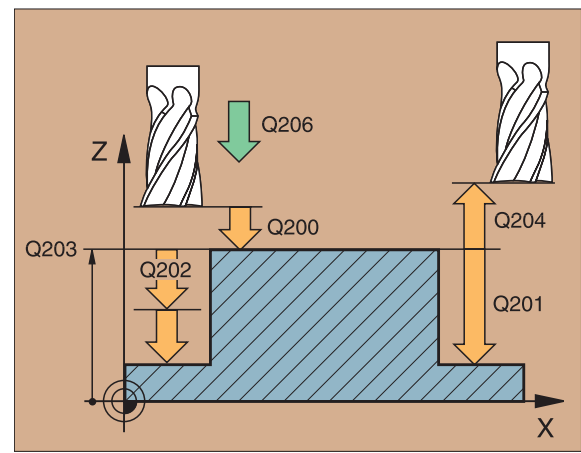
La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



FINITION DE TENON CIRCULAIRE (215)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 215 FINITION DE TENON CIRCULAIRE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de plongee: Q206
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Avance de fraisage: Q207
 - ▶ Coord. surface de la piece: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Centre 1er axe: Q216
 - ▶ Centre 2ème axe: Q217
 - ▶ Diametre de la piece brute: Q222
 - ▶ Diametre de la piece finie: Q223

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



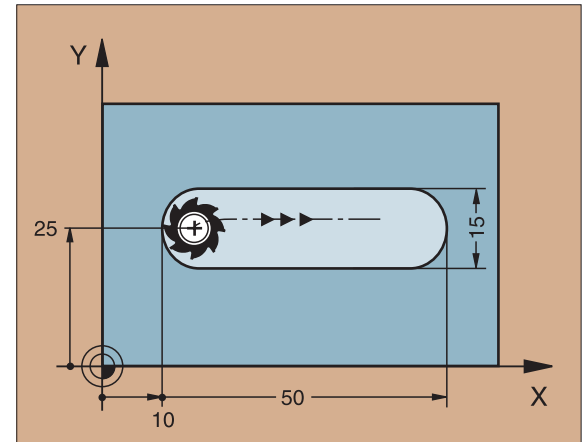
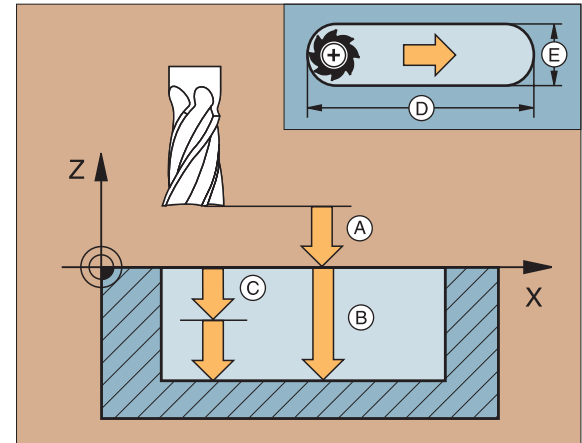
RAINURAGE (3)



- Le cycle requiert l'utilisation d'une fraise avec denture frontale (DIN 844) ou préperçage au point initial!
- Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à la largeur de la rainure, ni inférieur à la moitié de sa largeur!

- ▶ Prépositionnement au centre de la rainure et décalage dans la rainure avec correction de rayon R0 de la valeur du rayon d'outil.
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 3 RAINURAGE
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de fraisage: profondeur de la rainure: B
 - ▶ Profondeur de passe: C
 - ▶ Avance lors de la plongée en profondeur: vitesse de déplacement lors de la plongée
 - ▶ 1ère longueur laterale: longueur de la rainure: D
 - ▶ Définir la première direction de coupe avec son signe
 - ▶ 2ème longueur: largeur de la rainure: E
 - ▶ Avance (pour le fraisage)

```
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 RAINURAGE
13 CYCL DEF 3.1 DIST. 2
14 CYCL DEF 3.2 PROF. -15
15 CYCL DEF 3.3 PASSE 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L Z+100 R0 FMAX M6
20 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
21 L Z+2 M99
```



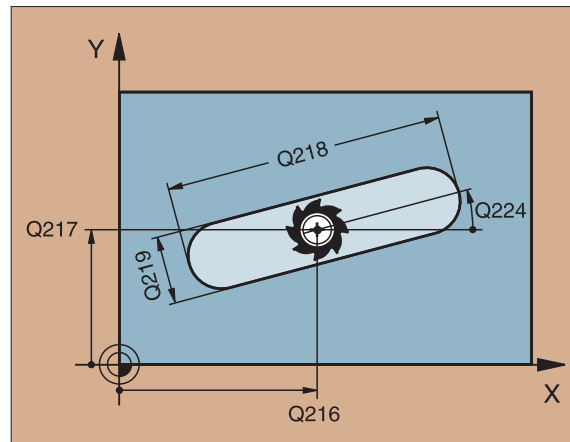
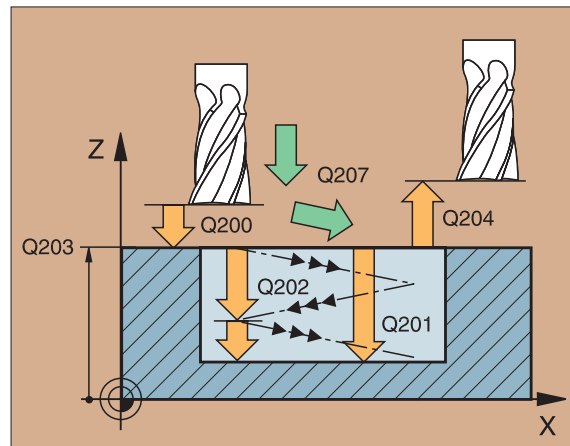
RAINURE AVEC PLONGEE PENDULAIRE (210)



Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à la largeur de la rainure ni inférieur au tiers de la largeur de la rainure!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 210 RAINURE PENDULAIRE
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
 - ▶ Avance de fraisage: Q207
 - ▶ Profondeur de passe: Q202
 - ▶ Operation d'usinage (0/1/2) ébauche et finition, ébauche seulement, finition seulement: Q215
 - ▶ Coord. surface de la piece: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204
 - ▶ Centre 1er axe: Q216
 - ▶ Centre 2ème axe: Q217
 - ▶ 1er cote: Q218
 - ▶ 2ème cote: Q219
 - ▶ Angle de rotation autour duquel pivotera la totalité de la rainure: Q224

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Lors de l'ébauche, l'outil plonge dans la matière en effectuant un mouvement pendulaire d'une extrémité à l'autre de la rainure. Le pré-perçage n'est donc pas nécessaire.



RAINURE CIRCULAIRE (211)

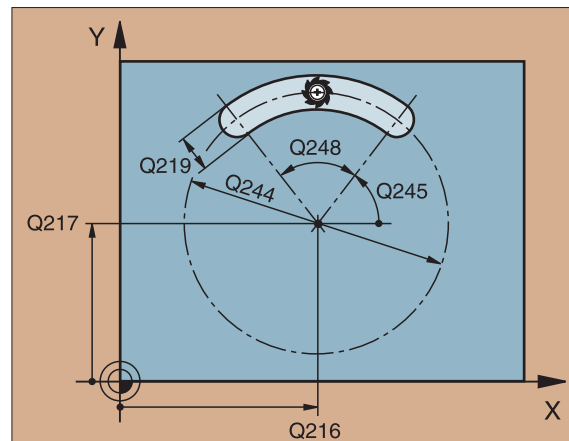
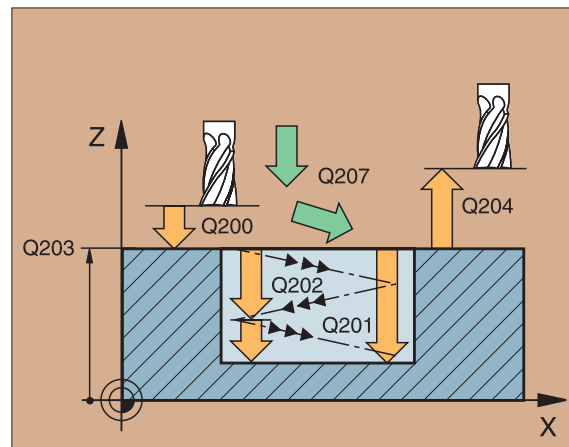


Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à la largeur de la rainure ni inférieur au tiers de la largeur de la rainure!

► CYCL DEF: Sélectionner le cycle 211 RAINURE CIRCULAIRE

- Distance d'approche: Q200
- Profondeur: Distance surface pièce – fond du trou: Q201
- Avance de fraisage: Q207
- Profondeur de passe: Q202
- Operation d'usinage (0/1/2) ébauche et finition, ébauche seulement, finition seulement: Q215
- Coord. surface de la pièce: Q203
- 2ème distance d'approche: Q204
- Centre 1er axe: Q216
- Centre 2ème axe: Q217
- Diametre du cercle gradue: Q244
- 2ème cote: Q219
- Angle initial de la rainure: Q245
- Angle d'ouverture de la rainure: Q248

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Lors de l'ébauche, l'outil plonge dans la matière en effectuant un mouvement pendulaire hélicoïdal d'une extrémité à l'autre de la rainure. Le pré-perçage n'est donc pas nécessaire.



Motifs de points

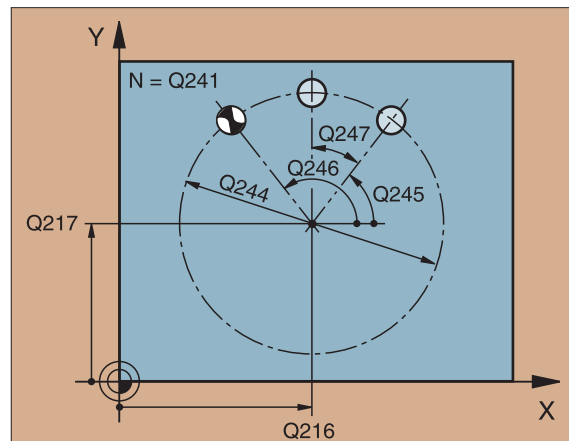
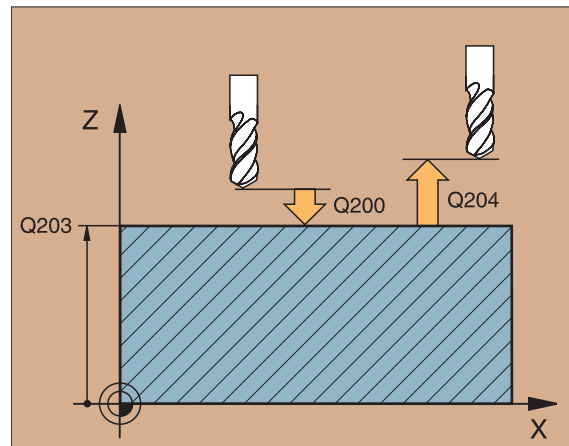
MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (220)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE
 - ▶ Centre 1er axe: Q216
 - ▶ Centre 2ème axe: Q217
 - ▶ Diametre du cercle gradue: Q244
 - ▶ Angle initial: Q245
 - ▶ Angle final: Q246
 - ▶ Pas angulaire: Q247
 - ▶ Nombre d'operations d'usinage: Q241
 - ▶ Distance d'approche: Q200
 - ▶ Coord. surface de la piece: Q203
 - ▶ 2ème distance d'approche: Q204



- Le cycle 220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE est actif dès qu'il a été défini!
- Le cycle 220 appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini!
- Vous pouvez combiner les cycles suivants au cycle 220: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- DISTANCE D'APPROCHE, COORD. SURFACE DE LA PIECE et 2ème DISTANCE D'APPROCHE sont toujours activées par le cycle 220!

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.



MOTIFS DE POINTS SUR LIGNES (221)

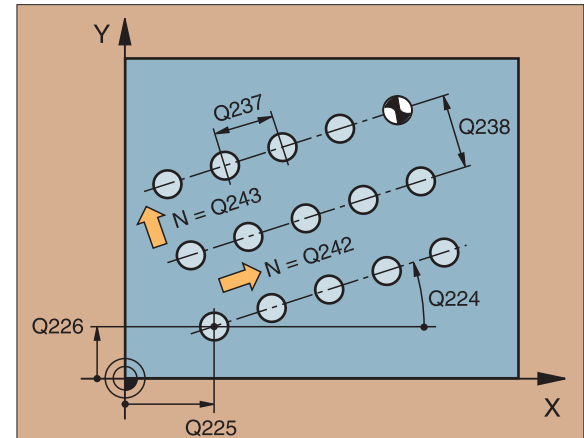
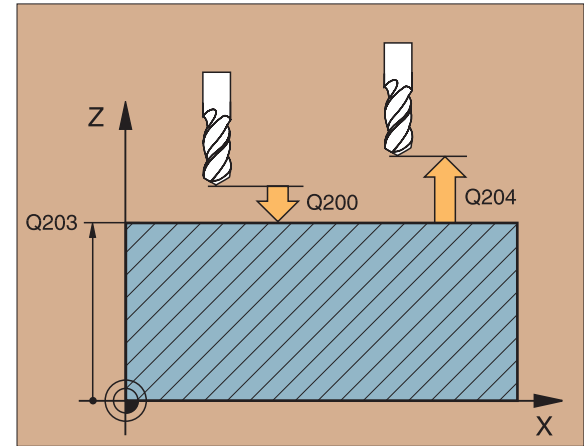
► CYCL DEF: Sélectionner le cycle 221 MOTIFS DE POINTS SUR LIGNES

- Point initial 1er axe: Q225
- Point initial 2ème axe: Q226
- Distance 1er axe: Q237
- Distance 2ème axe: Q238
- Nombre d'intervalles: Q242
- Nombre de lignes: Q243
- Position angulaire: Q224
- Distance d'approche: Q200
- Coord. surface de la piece: Q203
- 2ème distance d'approche: Q204



- Le cycle 221 MOTIFS DE POINTS SUR LIGNES est actif dès qu'il a été défini!
- Le cycle 221 appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini!
- Vous pouvez combiner les cycles suivants au cycle 220: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- DISTANCE D'APPROCHE, COORD. SURFACE DE LA PIECE et 2ème DISTANCE D'APPROCHE sont toujours activées par le cycle 221!

La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.



Cycles SL

Généralités

Les cycles SL sont avantageux lorsque les contours sont constitués de plusieurs éléments de contour (au maximum 12 îlots ou poches).

Les éléments de contour sont définis dans des sous-programmes.

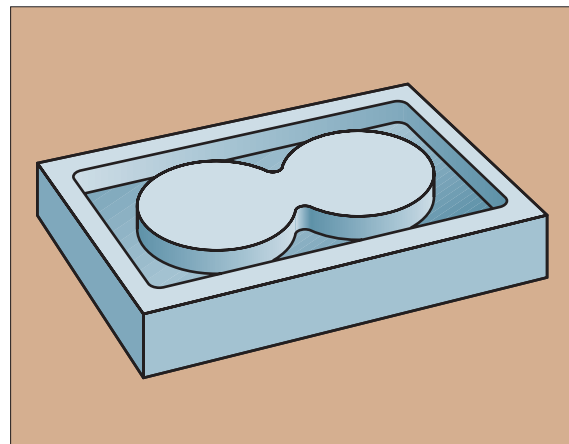


Remarques concernant les éléments de contour:

- Avec une poche, la fraise se déplace à l'intérieur du contour, avec un îlot, à l'extérieur de celui-ci!
- Les approches et sorties du contour ainsi que les passes dans l'axe d'outil ne peuvent pas être programmées!
- Les éléments de contour dans le cycle 14 CONTOUR doivent former des contours fermés!
- Pour un cycle SL, la mémoire est limitée par exemple à 128 séquences linéaires programmables.



Avant le déroulement du programme, exécuter une simulation graphique pour voir si les contours sont définis correctement!



CONTOUR (14)

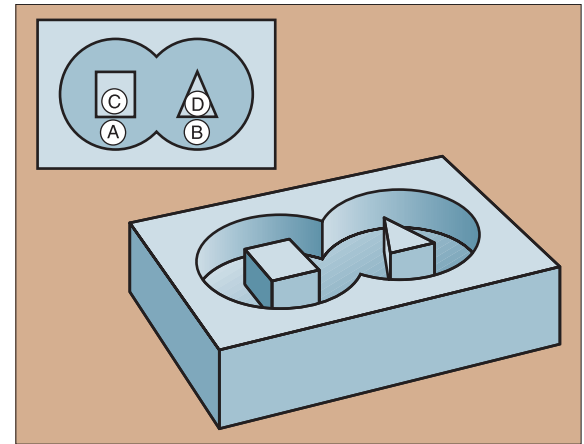
Le cycle 14 CONTOUR comprend la liste des sous-programmes superposés pour former un contour entier.

- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 14 CONTOUR
- ▶ Numeros de label pour contour: énumérer les numéros de LABEL des sous-programems qui doivent être superposés pour former un contour fermé.



Le cycle 14 CONTOUR est actif dès qu'il a été défini!

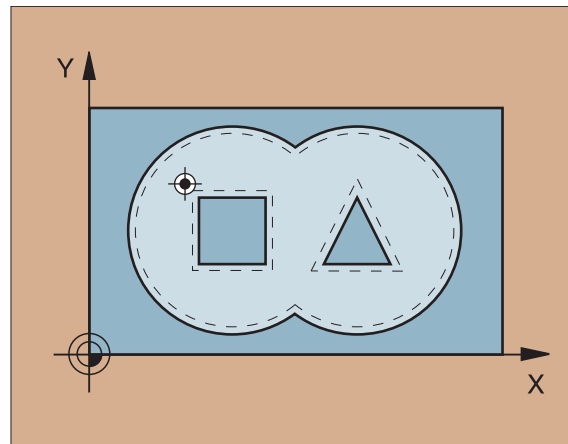
```
4 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
5 CYCL DEF 14.1 LABEL DE CONTOUR 1/2/3
...
36 L Z+200 R0 FMAX M2
37 LBL1
38 L X+0 Y+10 RR
39 L X+20 Y+10
40 CC X+50 Y+50
...
45 LBL0
46 LBL2
...
58 LBL0
```



▲ A et B sont des poches, C et D des îlots

PREPERCAGE (15)

- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 15 PREPERCAGE
 - ▶ Distance d'approche
 - ▶ Profondeur de perçage Distance surface de la pièce – fond du trou
 - ▶ Profondeur de passe
 - ▶ Surepaisseur de finition D
 - ▶ Avance F

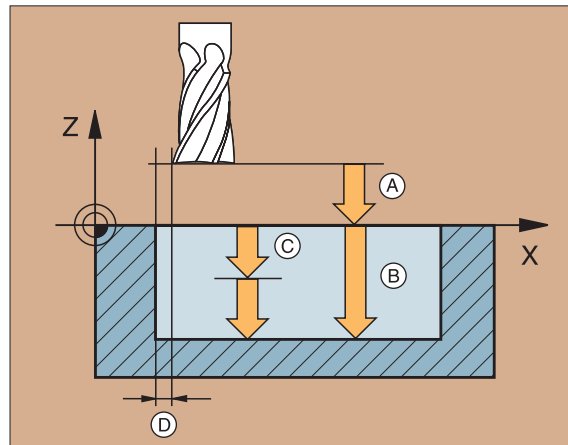


EVIDEMENT (6)

L'évidement est réalisé en deux phases:

1. Fraisage d'un canal le long des contours partiels
2. Evidement de la surface

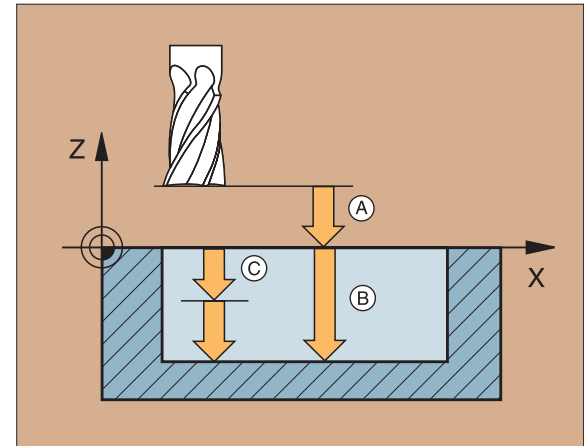
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 6 EVIDEMENT
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de fraisage: B
 - ▶ Profondeur de passe: C
 - ▶ Avance plongée en profondeur
 - ▶ Surepaisseur de finition: D
 - ▶ Angle d'evidement
 - ▶ Avance F



FRAISAGE DE CONTOUR (16)

Finissage des différents éléments de contour.

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 16 FRAISAGE DE CONTOUR
 - ▶ Distance d'approche: A
 - ▶ Profondeur de fraisage: B
 - ▶ Profondeur de passe: C
 - ▶ Avance plongée en profondeur
 - ▶ Rotation sens horaire: DR-
 - en opposition pour poche et îlot: -
 - en avalant pour poche et îlot: +
 - ▶ Avance F



Usinage ligne-à-ligne

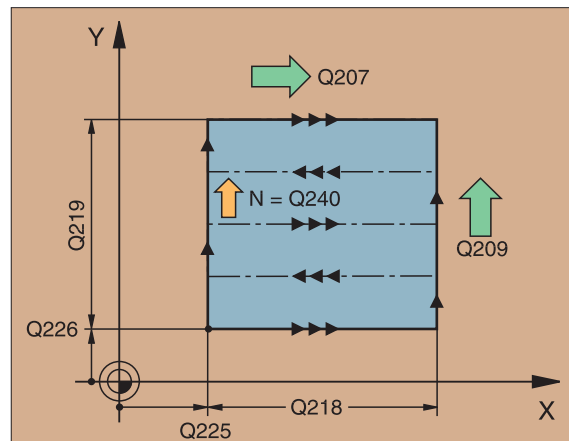
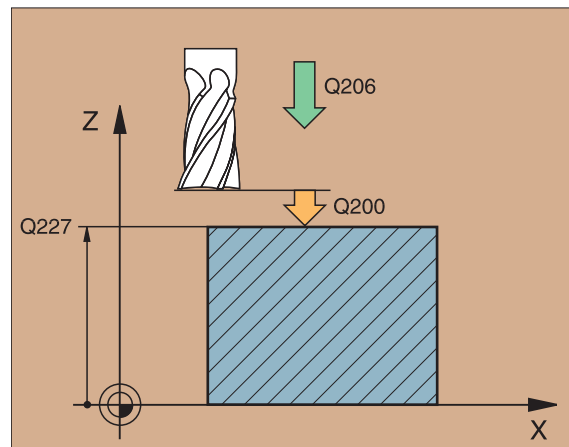
USINAGE LIGNE-A-LIGNE (230)



Partant de la position actuelle, la TNC positionne l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe d'outil au point initial. Pré-positionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de bridage!

► CYCL DEF: Sélectionner le cycle 230 USINAGE LIGNE-A-LIGNE

- Point initial 1er axe: Q225
- Point initial 2ème axe: Q226
- Point initial 2ème axe: Q227
- 1er cote: Q218
- 2ème cote: Q219
- Nombre de coupes: Q240
- Avance lors de la plongée en profondeur: Q206
- Avance de fraisage: Q207
- Avance transversale: Q209
- Distance d'approche: Q200



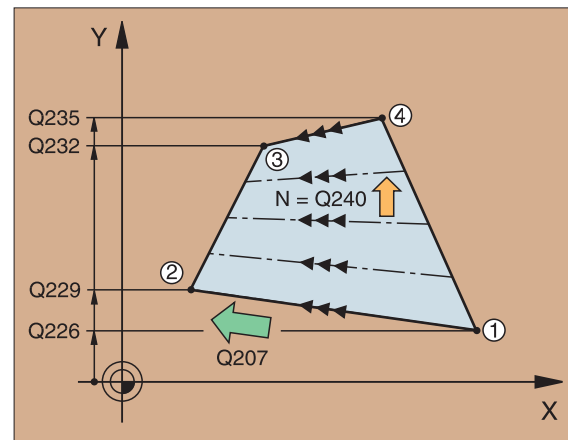
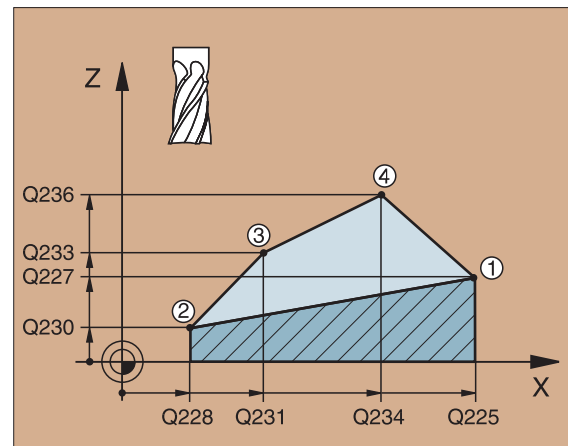
SURFACE REGULIERE (231)



Partant de la position actuelle, la TNC positionne l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe d'outil au point initial (point 1). Pré-positionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de bridage!

► CYCL DEF: Sélectionner le cycle 231 SURFACE REGULIERE

- Point initial 1er axe: Q225
- Point initial 2ème axe: Q226
- Point initial 2ème axe: Q227
- 2ème point 1er axe: Q228
- 2ème point 2ème axe: Q229
- 2ème point 3ème axe: Q230
- 3ème point 1er axe: Q231
- 3ème point 2ème axe: Q232
- 3ème point 3ème axe: Q233
- 4ème point 1er axe: Q234
- 4ème point 2ème axe: Q235
- 4ème point 3ème axe: Q236
- Nombre de coupes: Q240
- Avance de fraisage: Q207

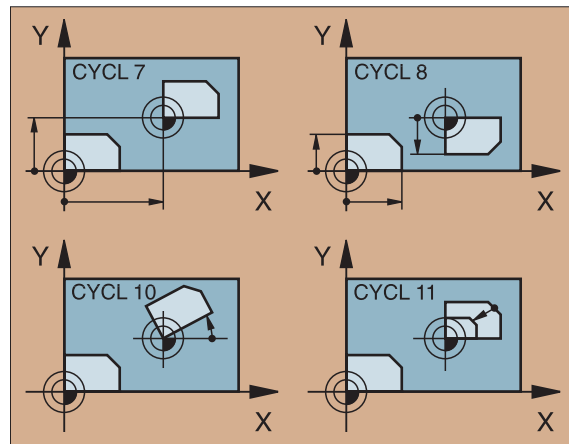


Cycles conversion coordonnées

Grâce à ces cycles, les contours peuvent faire l'objet de:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| • décalage | Cycle 7 POINT ZERO |
| • réflexion | Cycle 8 IMAGE MIROIR |
| • rotation (dans le plan) | Cycle 10 ROTATION |
| • agrandissement/réduction | Cycle 11 FACTEUR ECHELLE |

Les cycles pour la conversion du système de coordonnées sont actifs dès qu'ils ont été définis et jusqu'à ce qu'ils soient annulés ou redéfinis. Le contour initial doit être défini dans un sous-programme. Les valeurs sont introduites, soit en valeur absolue, soit en valeur incrémentale.



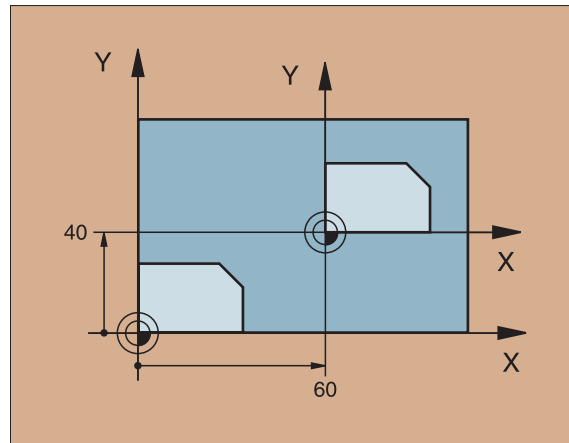
DECALAGE DU POINT ZERO (7)

- ▶ **CYCL DEF:** sélectionner le cycle 7 DECALAGE DU POINT ZERO
 - ▶ Introduire les coordonnées du nouveau point zéro ou le numéro du point zéro pris dans le tableau de points zéro

Annulation du décalage de point zéro: nouvelle définition du cycle avec valeurs d'introduction 0

```

9 CALL LBL1           Appeler le sous-programme d'usinage
10 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
11 CYCL DEF 7.1 X+60
12 CYCL DEF 7.2 Y+40
13 CALL LBL1           Appeler le sous-programme d'usinage
  
```



Exécuter un décalage de point zéro avant toute autre conversion du système de coordonnées!

IMAGE MIROIR (8)

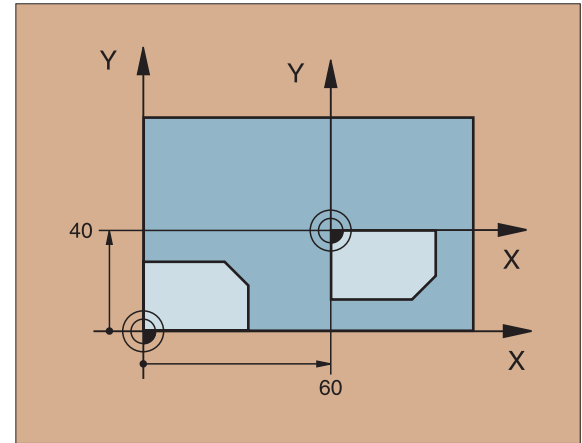
- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 8 IMAGE MIROIR
 - ▶ Introduire l'axe réfléchi: X ou Y, ou X et Y

Annuler l'IMAGE MIROIR: redéfinir le cycle en introduisant NO ENT.

```
15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1
```



- L'axe d'outil ne peut être réfléchi!
- Le cycle réfléchit toujours le contour d'origine (dans cet exemple, à l'intérieur du sous-programme LBL1)!



ROTATION (10)

► CYCL DEF: sélectionner le cycle 10 ROTATION

► Introduire l'angle de rotation:

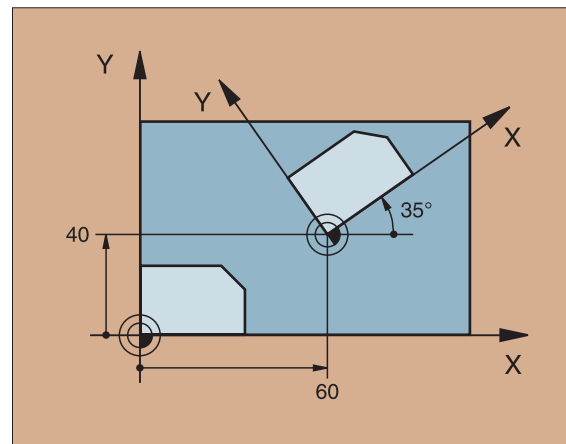
- Plage d'introduction -360° à $+360^\circ$
- Axe de référence pour l'angle de rotation

Plan d'usinage	Axe de référence et direction 0°
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Annuler ROTATION: redéfinir le cycle en introduisant l'angle de rot. 0

```

12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
  
```



FACTEUR ECHELLE (11)

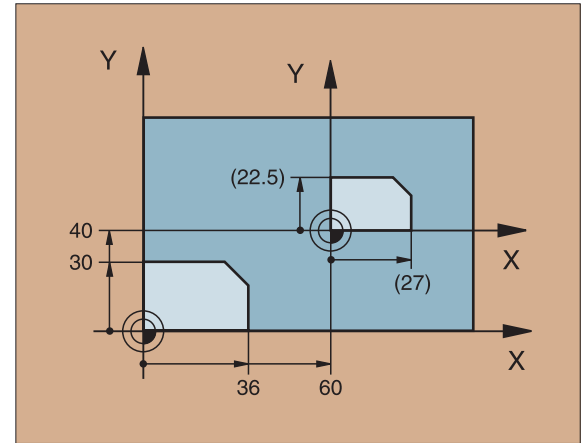
- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 11 FACTEUR ECHELLE
 - ▶ Introduire le facteur echelle SCL (de l'angl.: scale = échelle):
 - Plage d'introduction 0,000001 à 99,999999:
 - Réduction ... SCL < 1
 - Agrandissement ... SCL > 1

Annulation du FACT. ECHELLE: rédéfinir le cycle: introduire SCL 1

```
11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
```



Le FACTEUR ECHELLE est actif dans le plan d'usinage ou dans les trois plan principaux (en fonction du paramètre machine 7410)!



FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE DE L'AXE (26)

- ▶ CYCL DEF: sélection cycle 26 FACT. ECHELLE SPECIF. DE L'AXE
 - ▶ AXE et FACTEUR: axes de coordonnées et facteurs d'étirement ou de compression spécifique de l'axe
 - ▶ COORDONNEES DU CENTRE: centre de l'étirement ou de la compression

Annulation du cycle FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE: redéfinir le cycle en introduisant le facteur 1 pour les axes modifiés



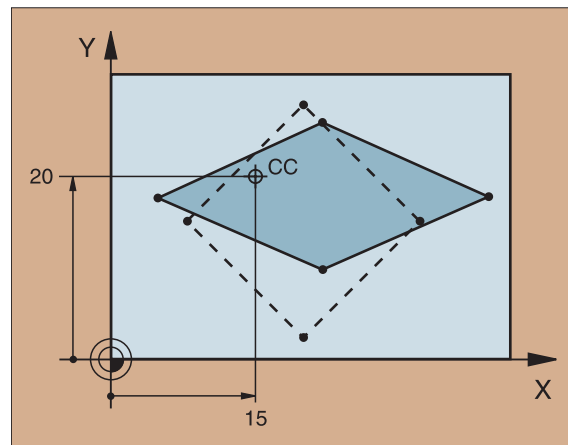
Les axes de coordonnées comportant des positions de trajectoires circulaires ne doivent pas être étirés ou comprimés à partir de facteur dont la valeur n'est pas la même!

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 FACT. ECH. AXE.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL1



ORIENTATION de broche

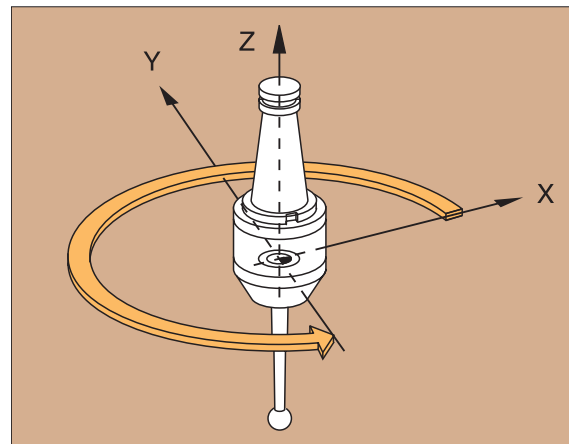
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 13 ORIENTATION
 - ▶ Introduire l'angle d'orientation par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage:
 - Plage d'introduction 0 à 360°
 - Finesse d'introduction 0,1°
- ▶ Appeler le cycle à partir de M19



La machine et la TNC doivent être préparées par le constructeur pour l'ORIENTATION de broche!

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION

13 CYCL DEF 13.1 ANGLE 90



Digitalisation de formes 3D



La machine et la TNC doivent être préparées par le constructeur pour la digitalisation de formes 3D!

Pour la digitalisation avec un système de palpage mesurant, la TNC dispose des cycles suivants:

- Définir la zone à digitaliser: PALPAGE 5 ZONE
- Digitalisation en méandres: PALPAGE 6 MEANDRES
- Digitalisation par paliers: PALPAGE 7 COURBES NIVEAU

Les cycles de digitalisation sont programmables en DIALOGUE CONVERSATIONNEL. Ils peuvent être programmés sur les axes principaux X, Y, Z.



- Les conversions de coordonnées ou la rotation de base ne doivent pas être actives pendant la digitalisation!
- Il n'est pas nécessaire d'appeler les cycles de digitalisation; ils sont actifs dès leur définition dans le programme d'usinage!

Sélectionner les cycles de digitalisation



- ▶ Activer le sommaire des fonctions du système de palpage
- ▶ Sélectionner le cycle de digitalisation par softkey

Cycle de digitalisation ZONE (5)

- ▶ Définir l'interface pour la transmission des données
- ▶ PALPAGE: sélectionner le cycle 5 ZONE
 - ▶ Nom de PGM: introduire le nom du programme CN où doivent être mémorisées les données de la digitalisation
 - ▶ Axe palpage: indiquer l'axe du système de palpage
 - ▶ Point min zone
 - ▶ Point max zone
 - ▶ Hauteur de securite: collision impossible entre la tige et la forme à digitaliser: Z_s

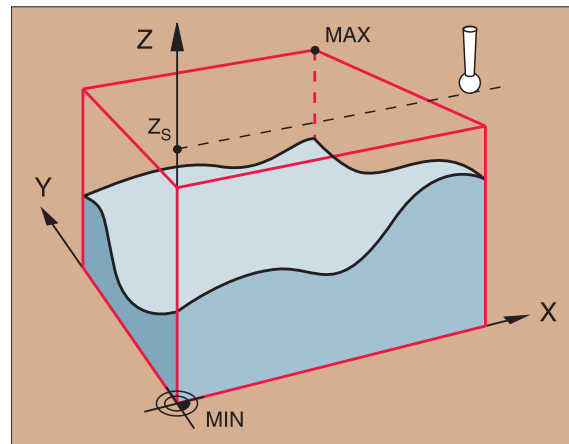
5 PALPAGE 5.0 ZONE

6 PALPAGE 5.1 NOM DE PGM: DONNEES

7 PALPAGE 5.2 Z X+0 Y+0 Z+0

8 PALPAGE 5.3 X+100 Y+100 Z+20

9 PALPAGE 5.4 HAUTEUR: +100



Cycle de digitalisation MEANDRES (6)

Cycle 6 MEANDRES: digitalisation ligne-à-ligne d'une forme 3D.

- ▶ Définir le cycle 5 ZONE
- ▶ TOUCH PROBE: sélectionner le cycle 6 MEANDRES
 - ▶ Sens des lignes: palpeur dans le sens positif de l'axe, partant du 1er point du contour
 - ▶ Limitation dans le sens de la normale (élévation): course de dégagement du palpeur après déviation de la tige
 - ▶ Distance entre lignes: déport du palpeur aux limites de zone
 - ▶ Distance max. entre points

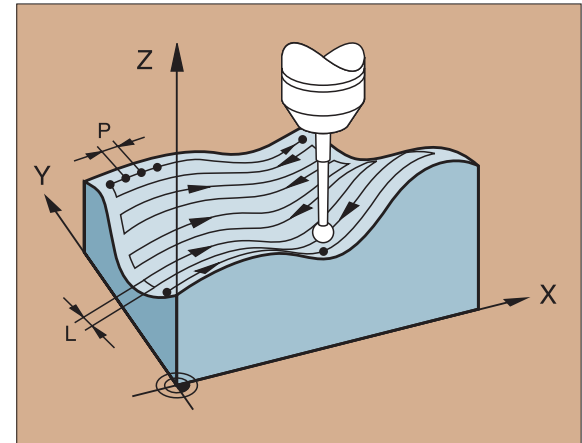


- La valeur pour distance entre lignes et distance max. entre points ne doit pas excéder 5 mm!
- Définir le sens des lignes pour essayer de palper perpendiculairement!

7 TCH PROBE 6.0 MEANDRES

8 TCH PROBE 6.1 SENS X

9 TCH PROBE 6.2 ELEV. 0.5 DIST L. 0.2 DIST P. 0.8



- ▲ P: DIST. POINTS= Distance entre points
- L: DIST. LIGNES= Distance entre lignes

Cycle de digitalisation COURBES DE NIVEAU (7)

Cycle 7 COURBES DE NIVEAU: digitalisation par paliers d'une forme 3D

- ▶ Définir le cycle 5 ZONE
- ▶ TOUCH PROBE: sélectionner le cycle 7 COURBES DE NIVEAU
 - ▶ Limitation de temps: durée en sec. pendant laquelle le palpeur doit atteindre le 1er point de palpation après une courbe.
Pas de limitation de temps: introduire 0
 - ▶ Point initial: coordonnées du point initial
 - ▶ Axe de démarrage et sens: axe de coordonnées et sens dans lequel le système de palpation aborde la forme
 - ▶ Axe initial et sens: axe de coordonnées et sens dans lequel le système de palpation commence la digitalisation
 - ▶ Limitation dans le sens de la normale (élévation):
course de dégagement du palpeur après déviation de la tige
 - ▶ Distance entre lignes et sens: déport du système de palpation lorsqu'il retrouve le point de départ d'une courbe de niveau
 - ▶ Distance max. entre points



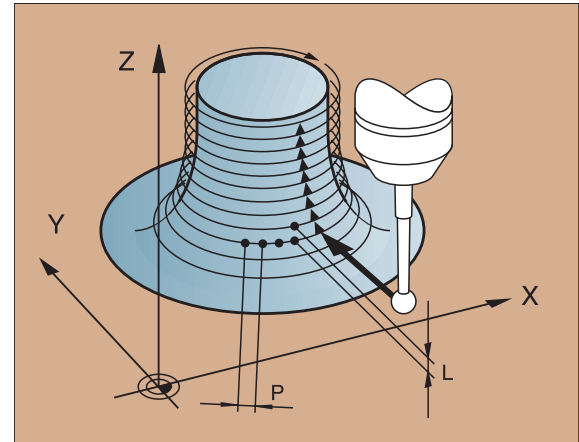
La valeur pour DISTANCE ENTRE LIGNES et DISTANCE ENTRE POINTS ne doit pas excéder 5 mm!

10 TCH PROBE 7.0 COURBES DE NIVEAU

11 TCH PROBE 7.1 TEMPS:200 X+50 Y+0

12 TCH PROBE 7.2 SUCCESSION Y+/X+

13 TCH PROBE 7.3 ELEV 0.5 DIST L.+1 DIST P. 0.2



▲ P: DIST. POINTS= Distance entre points
L: DIST. LIGNES= Distance entre lignes

Graphismes et affichages d'état



Cf. „Test et exécution de programme, graphismes“

Définir la pièce dans la fenêtre du graphisme

► Appuyez sur la softkey BLK FORM dans le programme déjà ouvert

BLK
FORM

- Axe de broche
- Point MIN et point MAX

Ci-dessous, une sélection des fonctions les plus fréquemment utilisées.

Graphisme de programmation



Sélectionner la répartition d'écran PGM+GRAPHISME !

Pendant l'introduction du programme, la TNC peut décrire le contour programmé par un graphisme en 2D:

DESSIN
AUTO
OFF / ON

► Dessin automatique du contour

RESET
+
START

► Lancement manuel du graphisme

START
PAS-A-PAS

► Lancer le graphisme pas-à-pas

MEMORISATION/EDITION PROGRAMME						
6 L Z-5 R0 FMAX 7 L X+50 Y+75 RL F250 8 FC DR+ R25 CCK+50 CCY+50 9 FCT DR- R14 10 FCT DR- R88 CCK+50 CCY+0 11 END PGM FK3 MM						
EFF. X -6.200 Y +69.700 Z +125.550 C +0.000	T 2 Z 0					
M5 / 9						
AFFICHER SOLUTION	SELECT SOLUTION	FERMER SELECTION				START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/>

Graphisme de test



Sélectionner la répartition d'écran GRAPHISME ou PGM+GRAPHISME !

En mode de fonctionnement test de programme la TNC peut simuler l'usinage de manière graphique. Les représentations graphiques suivantes sont sélectionnables par softkey:



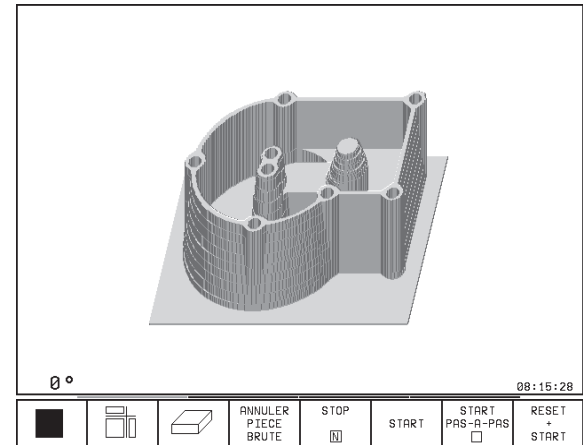
► Vue de dessus



► Représentation en 3 PLANS



► Représentation 3D



Affichages d'état



Sélectionner la répartition de l'écran de manière à afficher l'état souhaité!

En modes de fonctionnement Exécution de programme la partie inférieure de l'écran renferme des informations concernant

- la position de l'outil
- l'avance
- les fonctions auxiliaires actives

On peut faire apparaître à l'intérieur d'une fenêtre de l'écran d'autres informations concernant l'état:

PGM +
INFOS SUR
PROGRAMME

► Informations programme

PGM +
INFOS SUR
AFF. POS.

► Positions de l'outil

PGM +
INFOS SUR
OUTIL


► Données de l'outil

PGM +
CONVERS.
COORDON.

► Conversions coordonnées

PGM +
INFOS SUR
ETAL. OUT.

► Etalonnage d'outils

TEST DU PROGRAMME																							
0 BEGIN PGM STATUS 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 S4000 DL+0.05 DR+0.04 4 L Z+100 R0 FMAX 5 L X-20 Y+50 R0 FMAX 6 L Z-2 R0 FMAX M3 7 CYCL DEF 7 .0 POINT ZERO 8 CYCL DEF 7 .1 X+25.5 9 CYCL DEF 7 .2 Y+10 10 CYCL DEF 7 .3 Z+12 11 ; CYCLDEF7.4C-90		OUTIL T 2 SCHRUPPER <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  Z ↓ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">L</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">-12.500</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td style="text-align: right;">+5.000</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="margin-top: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">DL</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">DR</td> </tr> <tr> <td>TAB +0.025</td> <td style="text-align: right;">+0.050</td> </tr> <tr> <td>PGM +0.050</td> <td style="text-align: right;">+0.040</td> </tr> </table> </div> <div style="margin-top: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">⌚</td> <td style="width: 33%;">CUR.TIME</td> <td style="width: 33%;">TIME1</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">1:40</td> <td style="text-align: right;">TIME2</td> </tr> </table> </div> <div style="margin-top: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TOOL CALL</td> <td style="width: 50%;">2 SCHRUPPER</td> </tr> <tr> <td>RT</td> <td style="text-align: center;">↔ 12</td> </tr> </table> </div>		L	-12.500	R	+5.000	DL	DR	TAB +0.025	+0.050	PGM +0.050	+0.040	⌚	CUR.TIME	TIME1		1:40	TIME2	TOOL CALL	2 SCHRUPPER	RT	↔ 12
L	-12.500																						
R	+5.000																						
DL	DR																						
TAB +0.025	+0.050																						
PGM +0.050	+0.040																						
⌚	CUR.TIME	TIME1																					
	1:40	TIME2																					
TOOL CALL	2 SCHRUPPER																						
RT	↔ 12																						
EFF. X -6.200 Y +69.700 Z +125.550 C +0.000		T 2 Z F ROT M5/9																					
		STOP <input checked="" type="checkbox"/>	START <input type="checkbox"/>																				
		START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/>	RESET + START <input type="checkbox"/>																				

Programmation en DIN/ISO

Programmation de déplacements d'outil avec coordonnées cartésiennes

- G00 Déplacement linéaire en rapide
- G01 Déplacement linéaire
- G02 Déplacement circulaire sens horaire
- G03 Déplacement circulaire sens anti-horaire
- G05 Déplacement circulaire sans indication de sens
- G06 Déplacement circulaire avec raccordement tangentiel au contour
- G07* Séquence de positionnement paraxiale

Programmation de déplacements d'outils avec coordonnées polaires

- G10 Déplacement linéaire en rapide
- G11 Déplacement linéaire
- G12 Déplacement circulaire sens horaire
- G13 Déplacement circulaire sens anti-horaire
- G15 Déplacement circulaire sans indication de sens
- G16 Déplacement circulaire avec raccordement tangentiel au contour

Cycles de perçage

- G83 Perçage profond
- G200 Perçage
- G201 Alésage
- G202 Alésage avec alésoir
- G203 Perçage universel
- G204 Contre-perçage
- G84 Taraudage
- G85 Taraudage rigide (broche asservie)

Poches, tenons et rainures

- G75 Fraisage de poche rectangulaire, usinage en sens horaire
- G76 Fraisage de poche rectangulaire, usinage en sens anti-horaire
- G212 Finition de poche
- G213 Finition de tenon
- G77 Fraisage de poche circulaire, usinage en sens horaire
- G78 Fraisage de poche circulaire, usinage en sens anti-horaire
- G214 Finition de poche circulaire
- G215 Finition de tenon circulaire
- G74 Rainurage
- G210 Rainure avec plongée pendulaire
- G211 Rainure circulaire

*) Fonction active pas-à-pas

Motifs de points

- G220 Motifs de points sur un cercle
- G221 Motifs de points sur des lignes

Cycles SL, groupe I

- G37 Définition des sous-programmes de contour
- G56 Préperçage
- G57 Evidement
- G58 Fraisage de contour sens horaire
- G59 Fraisage de contour sens anti-horaire

Usinage ligne-à-ligne

- G230 Usinage ligne-à-ligne
- G231 Surface régulière

Cycles de conversion de coordonnées

- G53 Décalage point zéro avec tableau
- G54 Introduction directe d'un décalage de point zéro
- G28 Image-miroir de contour
- G73 Rotation du système de coordonnées
- G72 Facteur échelle; agrandir/réduire un contour

Cycles spéciaux

- G04* Temporisation
- G36 Orientation de broche
- G39 Déclarer au cycle un programme
- G79* Appel de cycle

Définir le plan d'usinage

- G17 Plan X/Y, axe d'outil Z
- G18 Plan Z/X, axe d'outil Y
- G19 Plan Y/Z, axe d'outil X
- G20 Le 4ème axe est l'axe d'outil

*) Fonction active pas-à-pas

Chanfrein, arrondi, approche/sortie contour

- G24* Chanfrein de longueur R
- G25* Arrondi d'angle avec rayon R
- G26* Approche tang. par trajectoire circ. de rayon R
- G27* Sortie tang. par trajectoire circulaire de rayon R

Définition d'outil

- G99* Définition d'outil dans le programme avec longueur L et rayon R

Corrections de rayon d'outil

- G40 Pas de correction de rayon
- G41 Correction de rayon d'outil à gauche du contour
- G42 Correction de rayon d'outil à droite du contour
- G43 Correction de rayon d'outil paraxiale;
allonger le déplacement
- G44 Correction de rayon d'outil paraxiale;
raccourcir le déplacement

Cotes

- G90 En valeur absolue
 - G91 En valeur incrémentale
-

Définir unité de mesure (en début de PGM)

- G70 Unité de mesure en pouce
- G71 Unité de mesure en mm

Définir la pièce brute pour le graphisme

- G30 Définir le plan, coordonnées point MIN
 - G31 Cotes (avec G90, G91),
coordonnées point MAX
-

*) Fonction active pas-à-pas

Autres fonctions G

G29	Prise en compte dernière position comme pôle
G38	Arrêt exécution du programme
G51*	Appeler le numéro de l'outil suivant (avec magasin central d'outils seulement)
G55*	Mesure automatique à l'aide du système de palpage 3D
G98*	Initialiser le label (numéro de label)Q-Parameter-Funktionen

Fonctions des paramètres Q

D00	Affectation directe d'une valeur
D01	Somme de deux valeurs et affectation
D02	Différence de deux valeurs et affectation
D03	Produit de deux valeurs et affectation
D04	Quotient de deux valeurs et affectation
D05	Calcul de la racine carrée d'un nombre et affectation
D06	Calcul du sinus d'un angle en degrés et affectation
D07	Calcul du cosinus d'un angle en degrés et affectation
D08	Calcul de la racine d'une somme de carrés et affectation (Pythagore)
D13	Calcul d'angle avec arctan à partir de deux côtés ou fonct. sinus/cosinus de l'angle et affectation
D09	Si égal, saut au numéro de label donné
D10	Si différent, saut au numéro de label donné
D11	Si supérieur, saut au numéro de label donné
D12	Si inférieur, saut au numéro de label donné
D14	Emettre un message à l'écran
D15	Restitution de texte ou du contenu de paramètre l'interface de données
D18	Lire données système
D19	Transmission de paramètres Q à l'AP

*) Fonction active pas-à-pas

Adresses

%	Début du programme	R	Rayon de coordonnées polaires avec G10/G11/ G12/G13/G15/G16/
A	Pivotement de l'axe autour de X	R	Rayon de cercle avec G02/G03/G05
B	Pivotement de l'axe autour de Y	R	Rayon d'arrondi avec G25/G26/G27
C	Rotation de l'axe autour de Z	R	Longueur de chanfrein avec G24
D	Définition des fonctions de paramètres Q	R	Rayon d'outil avec G99
E	Tolérance pour rayon d'arrondi avec M112	S	Vitesse de rotation de broche en tours/min.
F	Avance en mm/min. pour séquences de position	S	Angle pour la rotation de broche avec G36
F	Temporisation en secondes avec G04	T	Numéro d'outil avec G99
F	Facteur échelle avec G72	T	Appel d'outil
G	Fonctions G (cf. liste des fonctions G)	T	Appel de l'outil suivant avec G51
H	Angle de coordonnées polaires	U	Axe parallèle à l'axe X
H	Angle de rotation avec G73	V	Axe parallèle à l'axe Y
I	Coordonnée X du centre de cercle/pôle	W	Axe parallèle à l'axe Z
J	Coordonnée Y du centre de cercle/pôle	X	Axe X
K	Coordonnée Z du centre de cercle/pôle	Y	Axe Y
L	Initialisation d'un numéro de label avec G98	Z	Axe Z
L	Sauter à un numéro de label	*	Signe de fin de la séquence
L	Longueur d'outil avec G99		
M	Fonction auxiliaire		
N	Numéro de séquence		
P	Paramètre de cycle dans les cycles d'usinage		
P	Valeur ou paramètre Q dans les définitions de paramètres Q		
Q	Désignation de paramètre (emplacement)		

Fonctions auxiliaires M

M00	Arrêt de l'exécution du programme/arrêt broche/arrêt arrosage	M98	Fin de la correction de contournage
M01	Arrête facultatif de l'exécution du programme	M99	Appel de cycle actif pas-à-pas
M02	Arrêt de l'exécution du programme/arrêt broche/arrêt arrosage/retour séquence 1/le cas échéant, effacement de l'affichage d'état	M101	Changement d'outil automatique après écoulement de la durée d'utilisation
M03	Broche activée sens horaire	M102	Annulation de M101
M04	Broche activée sens anti-horaire	M103	Réduire au facteur F l'avance de plongée
M05	Arrêt broche	M109	Vitesse de contournage constante au tranchant d'outil pour les rayons (augmentation et réduction de l'avance)
M06	Changement d'outil/arrêt exécution du programme (en fonction du paramètre-machine) arrêt broche	M110	Vitesse de contournage constante au tranchant d'outil pour les rayons (réduction d'avance seulement)
M08	Marche arrosage	M111	Annulation de M109/M110
M09	Arrêt arrosage	M112	Insérer un cercle d'arrondi entre deux droites, avec indication d'une tolérance et d'un angle limite
M13	Broche activée sens horaire/marche arrosage	M113	Annulation de M112
M14	Broche activée sens anti-horaire/ marche arrosage	M120	Précalcul d'une position avec correction de rayon LOOK AHEAD
M30	Fonction dito M02	M124	Ne pas tenir compte des points lors du calcul du cercle d'arrondi avec M112
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre-machine)	M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course
M90	Vitesse de contournage constante aux angles (actif en mode de poursuite seulement)	M127	Annulation de M126
M91	Dans une séquence de positionnement: les coordonnées se réfèrent au point zéro machine		
M92	Dans une séquence de positionnement: les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine		
M94	Réduire l'affiche de l'axe rotatif à une valeur		
M97	Usinage de petits éléments de contour		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

☎ +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support ☎ +49 (8669) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

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 (711) 952803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN FRANCE sarl

2 avenue de la Cristallerie

92310 Sèvres

☎ 01 41 14 30 00

☎ 01 41 14 30 30

HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

Vieristrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ 044 806 27 27

☎ 044 806 27 28

HEIDENHAIN NV/SA

Pamelse Klei 47,

1760 Roosdaal, Belgium

☎ (054) 34 31 58

☎ (054) 34 31 73
