



**HEIDENHAIN**



**Pilote**

**TNC 310**

**NC-Software  
286 140-xx**

6/2000



## Le Pilote

... est un outil concis de programmation de la TNC 310 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 mémoire centrale 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 310 avec le numéro de logiciel suivant:

Commande	Numéro de logiciel CN
TNC 310	286 140-xx

## Sommaire

Principes de base .....	4
Aborder et quitter des contours .....	13
Fonctions de contournage .....	18
Sous-programmes et répétition de partie de programme .	25
Travailler à l'aide des cycles .....	28
Cycles de perçage .....	30
Poches, tenons et rainure .....	38
Motifs de points .....	47
Usinage ligne-à-ligne .....	49
Cycles pour conversion du système de coordonnées ....	51
Cycles spéciaux .....	55
Grafismes et affichages d'état .....	57
Fonctions auxiliaires M .....	59

# Principes de base

## Programmes/tableaux

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

3546351.H

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

Fichiers dans la TNC	Type de fichier
Programmes	
• en format HEIDENHAIN	.H
Tableau pour les	
• outils	TOOL.T

## Ouverture d'un nouveau programme d'usinage

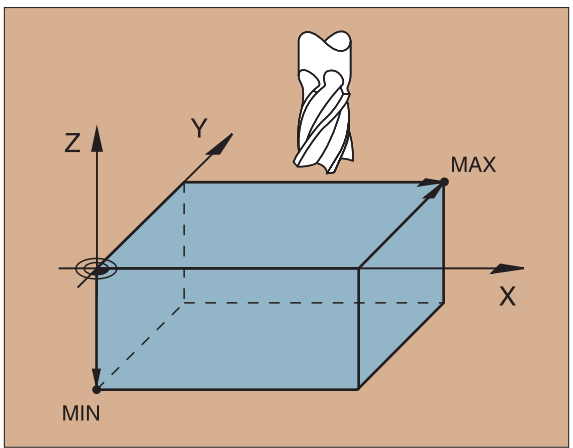
NOM DE PGM

- ▶ Introduire le nom du nouveau fichier
- ▶ Ouvrir le programme en dialogue Texte clair
- ▶ 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
```



# Définir la répartition de l'écran



Cf. „Introduction, la TNC 310“



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

## Mode de fonctionnement Contenu de l'écran

Execution PGM en continu  
Execution PGM pas-a-pas  
test de programme

Programme

PROGRAMME

Programme à gauche  
Infos programme à droite

PROGRAMM +  
STATUS  
PGM

Programme à gauche  
Affichage de position  
supplémentaire à droite

PGM +  
INFOS SUR  
AFFICH. POS.

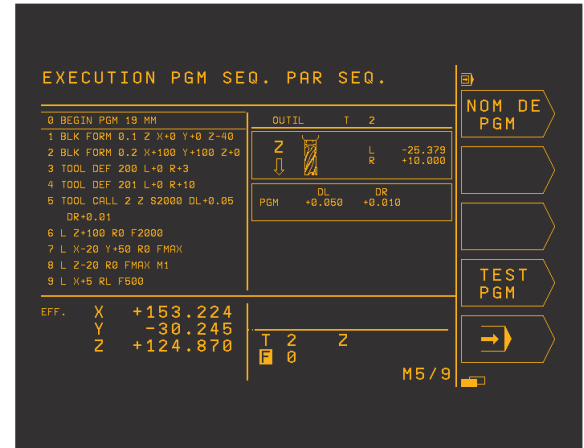
Programme à gauche  
Informations sur outil  
à droite

PGM +  
INFOS SUR  
OUTIL

Programme à gauche  
Conversions coordonnées  
actives à droite

PGM +  
INFOS CONV.  
COORDONNEES

Voir page suivante ►



▲ Programme à gauche, informations sur l'outil à droite

## Mode de fonctionnement Contenu de l'écran

Memorisation/édition de programme

Programme

PROGRAMME

Graphisme de programmation

GRAPHISME

Programme à gauche  
Graph. program. à droite

PGM +

GRAPHISME

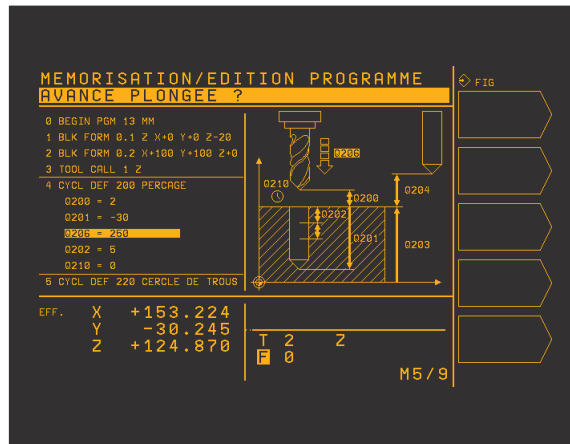
Programme à gauche  
Graphisme d'aide lors  
de la définition du cycle  
à droite

PGM +

GRAPH.D'AIDE



Vous ne pouvez pas modifier la répartition de l'écran en modes de fonctionnement manuel et positionnement avec introduction manuelle.



▲ Programme à gauche, aide graphique à droite

## Coordonnées cartésiennes – en valeur absolue

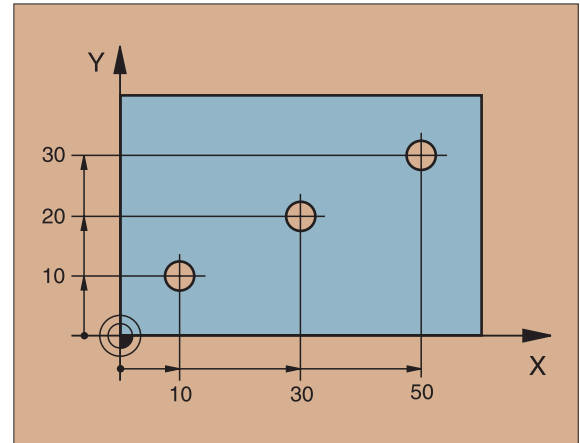
Les cotes se réfèrent au point zéro actuel.

L'outil se déplace à des coordonnées absolues.

Axes programmables dans une séquence CN:

Déplacement linéaire: 3 axes au choix

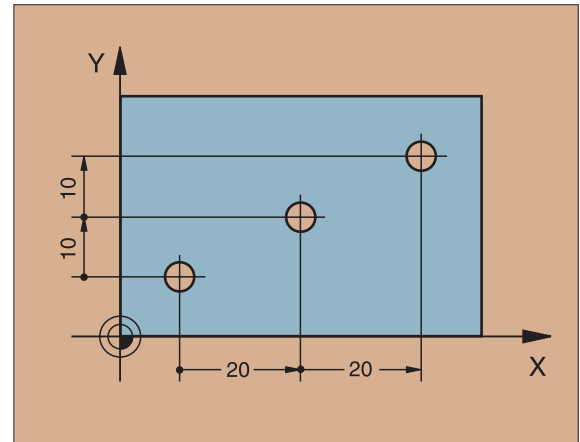
Déplacement circulaire: 2 axes linéaires d'un même plan



## Coordonnées cartésiennes – en valeur incrémentale

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

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



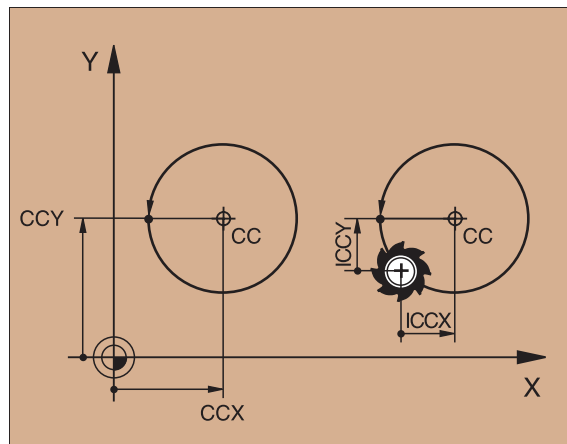
## Centre de cercle et pôle: CC

On introduit le centre de cercle CC pour programmer des trajectoires circulaires à l'aide de la fonction de contournage C (cf. page 17).  
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.

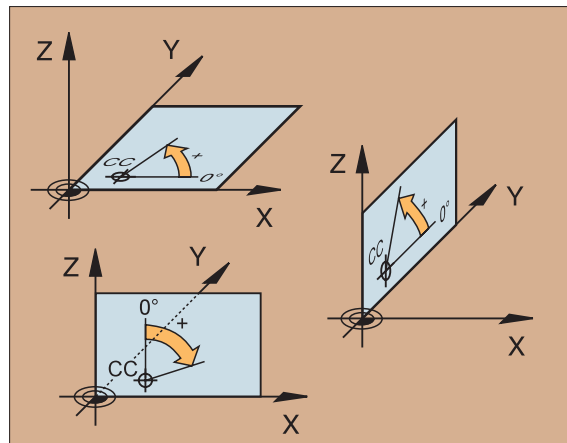
Un centre de cercle ou un pôle CC défini en valeur incrémentale se réfère toujours à la dernière position programmée de l'outil.



## 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 FlexK

## 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

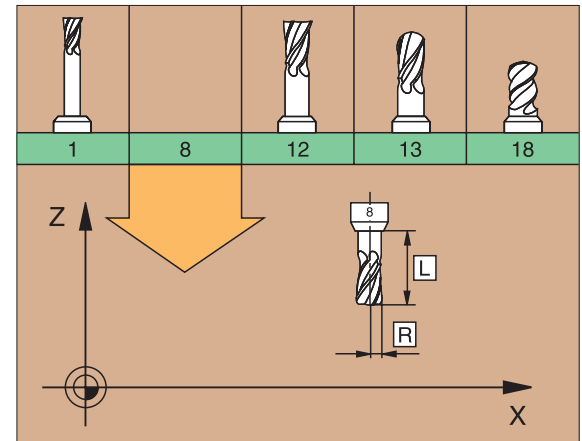
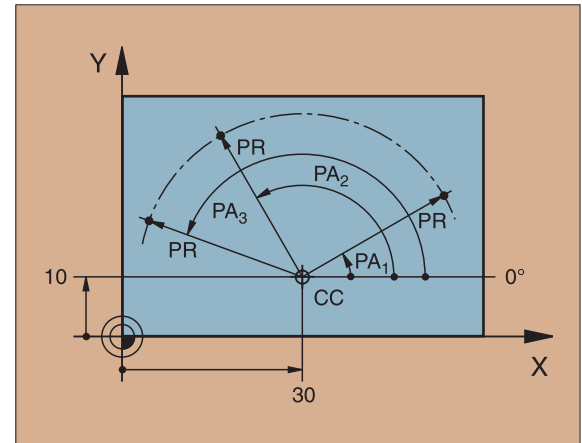
### Données d'outils

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 introduits soit:

- sous forme d'un tableau d'outils (central, programme TOOL.T) ou
- directement dans le programme sous forme de séquences TOOL DEF (localement)



TOOL

DEF

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

- ▶ La longueur d'outil est à programmer comme différence de longueur  $\Delta L$  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 prééplage 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**

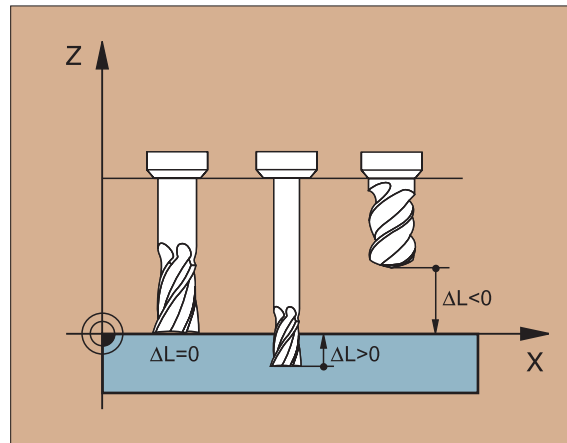
**5 L Z+100 R0 FMAX**

**6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6**

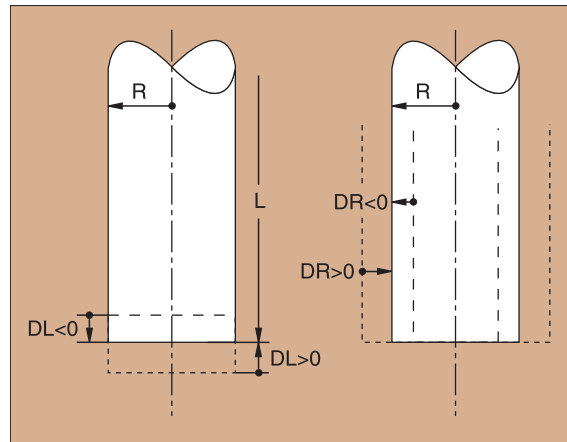
Changement d'outil



- 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 rayon ou 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:

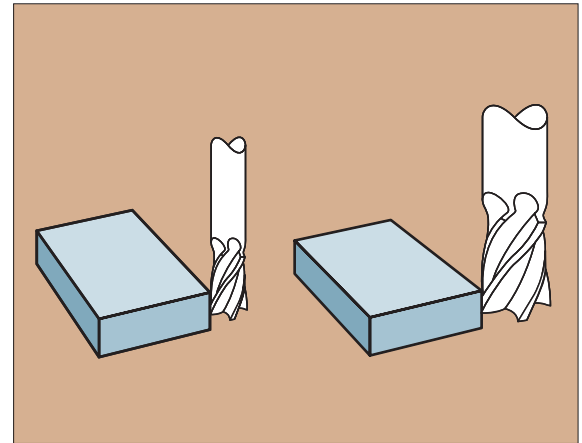
- ▶ Déplacer l'outil dans le plan d'usinage avec RR ou RL

Fin de l'effet:

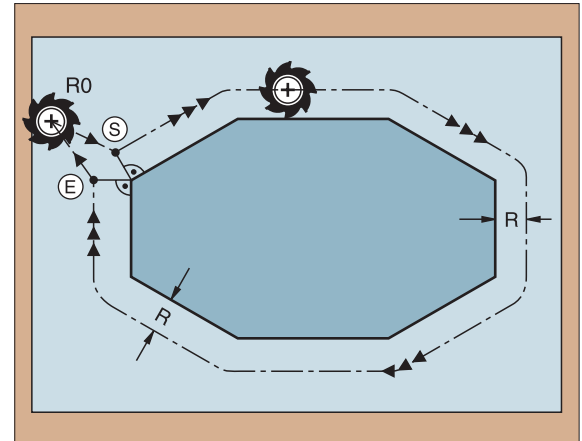
- ▶ Programmer une séquence de positionnement avec R0

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

- ▶ Déplacer l'outil avec R0



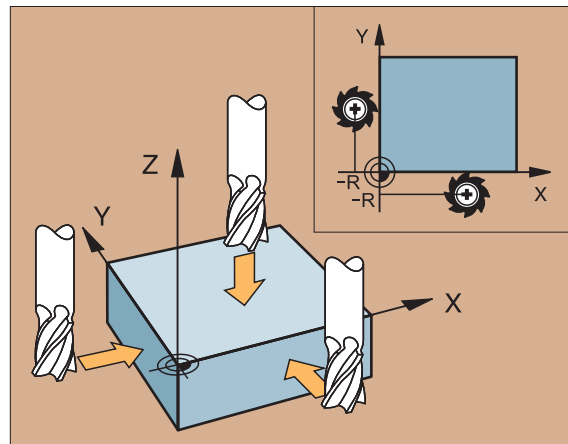
▼ S = début; E = fin



## 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

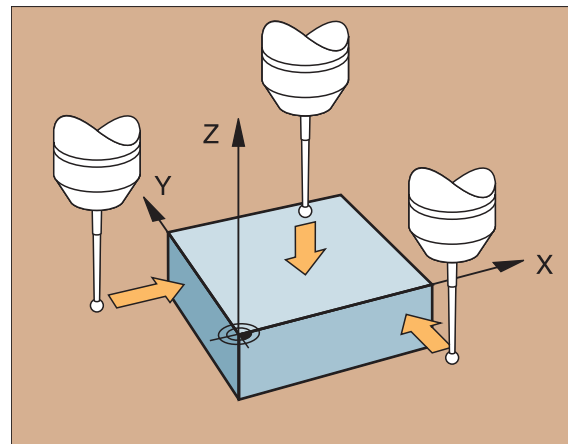


## Initialisation du point de référence avec palpeur 3D

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.



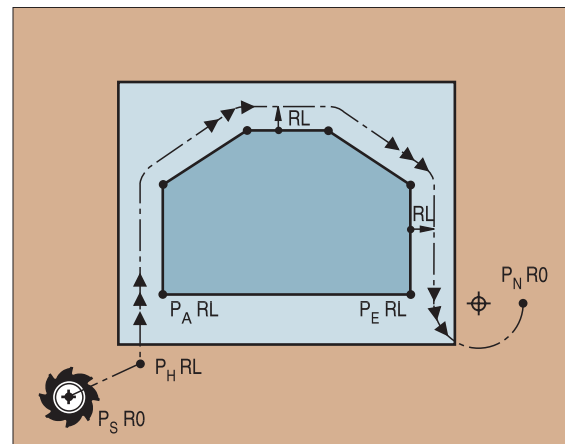
La TNC déplace l'outil avec la dernière avance programmée, en partant du point initial  $P_S$  jusqu'au point auxiliaire  $P_H$ !

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

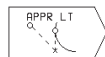


Segment de droite avec cercle de transition tangentiel au contour



- 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

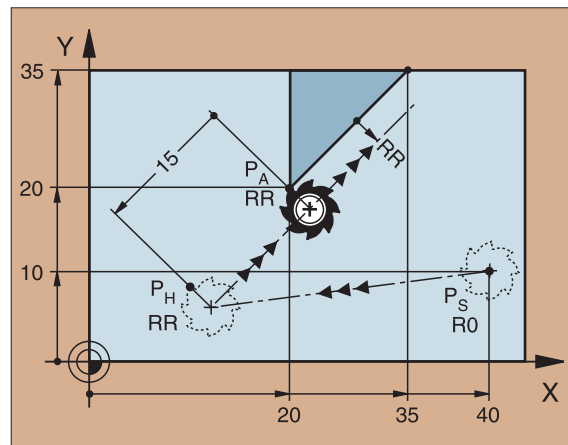


- ▶ Coordonnées du premier point du contour  $P_A$
- ▶ Introduire l'écart de longueur entre  $P_H$  et  $P_A$  pour que  $LEN > 0$
- ▶ Correction de rayon  $RR/RL$

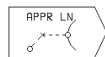
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

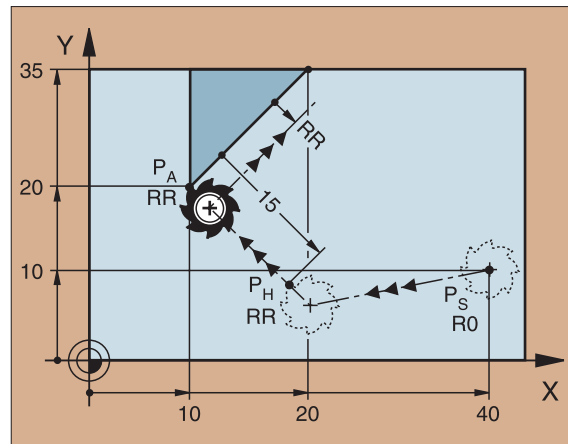


- ▶ Coordonnées du premier point du contour  $P_A$
- ▶ Introduire l'écart de longueur entre  $P_H$  et  $P_A$  pour que  $LEN > 0$
- ▶ Correction de rayon  $RR/RL$

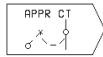
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

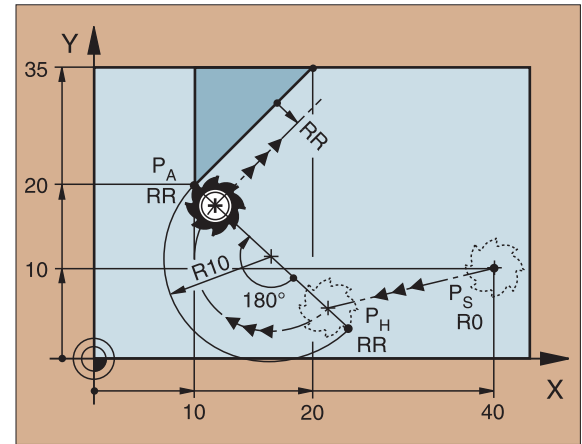


- ▶ Coordonnées du premier point du contour  $P_A$
- ▶ Rayon R  
Introduire  $R > 0$
- ▶ Angle au centre CCA  
Introduire  $CCA > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

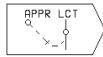
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

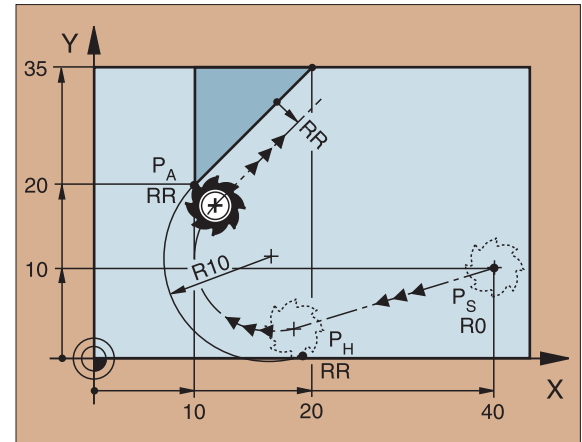


- ▶ Coordonnées du premier point du contour  $P_A$
- ▶ Rayon R  
Introduire  $R > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

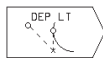
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

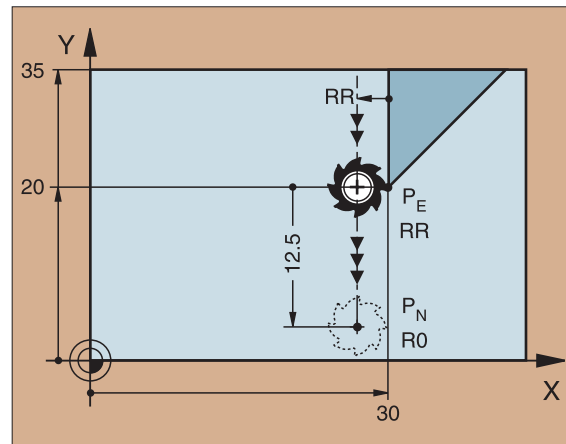


► Ecart de longueur entre  $P_E$  et  $P_N$   
Introduire  $LEN > 0$

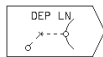
23 L X+30 Y+35 RR F100

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

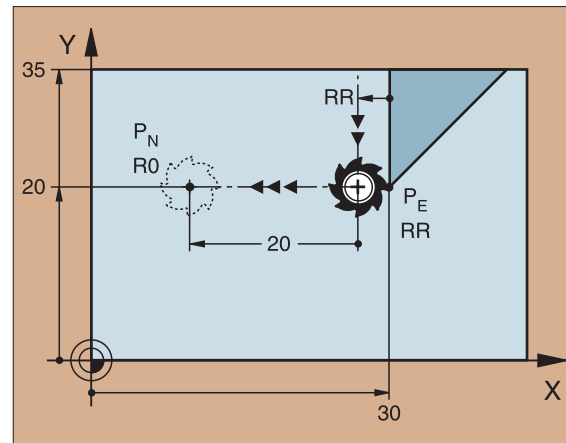


► Ecart de longueur entre  $P_E$  et  $P_N$   
Introduire  $LEN > 0$

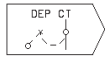
23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2



Quitter le contour en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangential

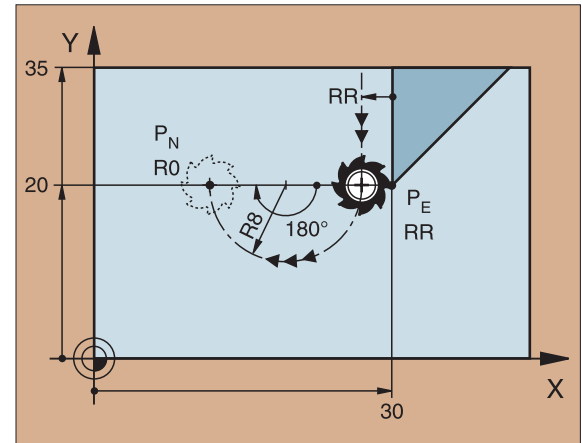


- ▶ Rayon R  
Introduire  $R > 0$
- ▶ Angle au centre CCA

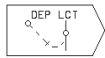
23 L X+30 Y+35 RR F100

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

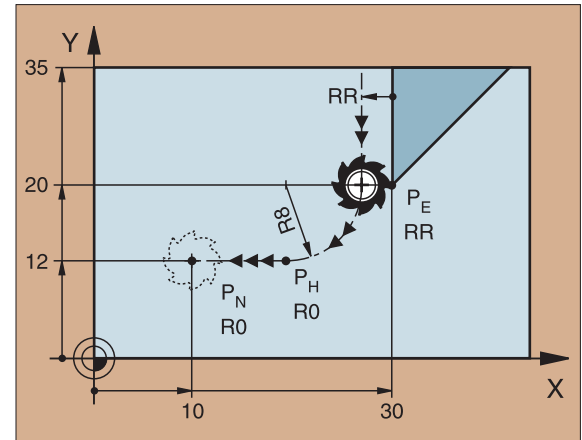


- ▶ Coordonnées du point final  $P_N$
- ▶ Rayon R  
Introduire  $R > 0$

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



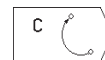
Page 20

Introduire centre de cercle ou coordonnées polaires



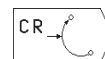
Page 21

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

## 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
```

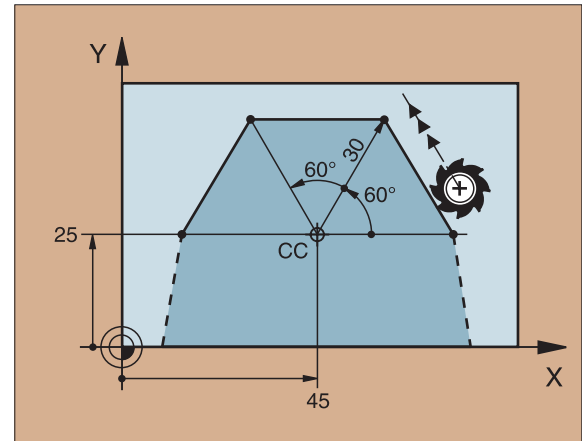
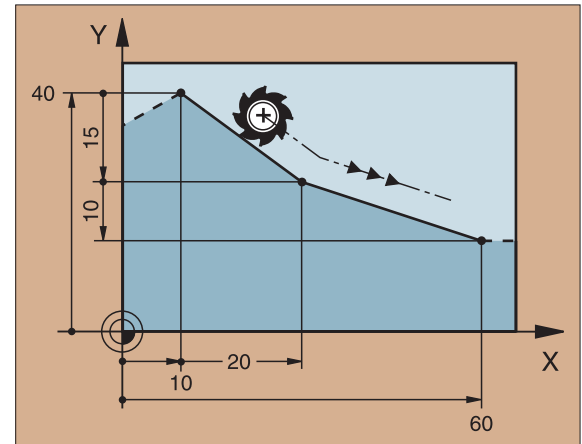
```
14 LP PA+60
```

```
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 soit défini!



## Insérer un chanfrein entre deux droites



- ▶ Longueur du chanfrein
- ▶ Avance F pour chanfrein

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

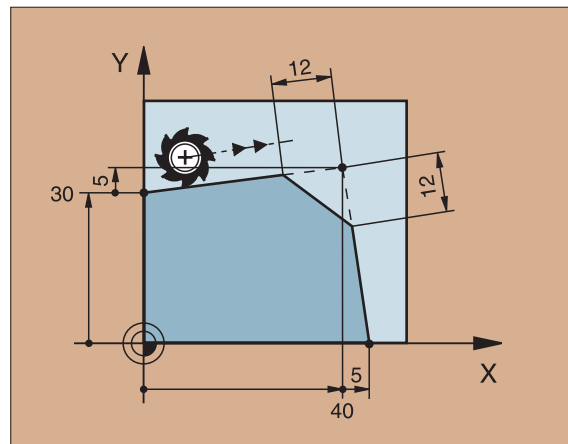
```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12
```

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



- Ne pas débiter le contour 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 raccords 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
```

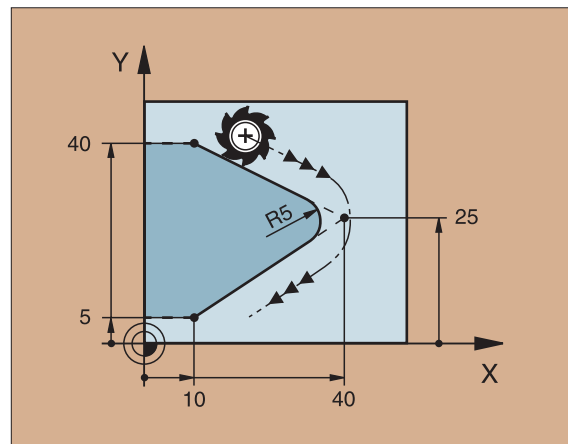
```
6 L X+40 Y+25
```

```
7 RND R5 F100
```

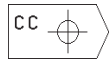
```
8 L X+10 Y+5
```



- 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:

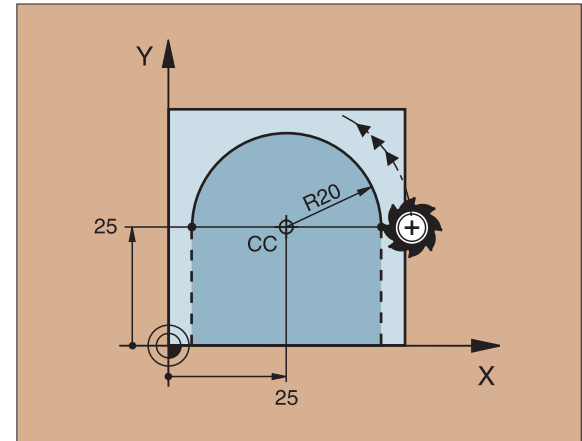
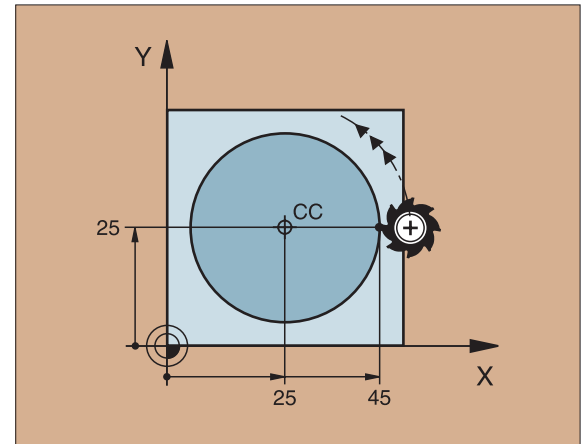
```
18 CC X+25 Y+25
```

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

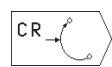
```
20 CP PA+180 DR+
```



- 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 soit défini!
- Le point final du cercle ne peut être défini qu'avec PA!



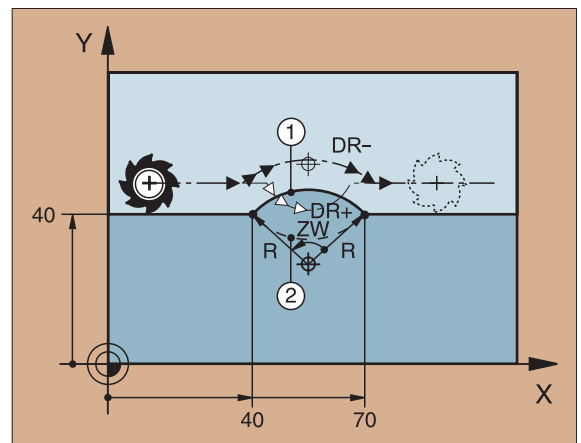
## Trajectoire circulaire CR de rayon déterminé



- ▶ 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

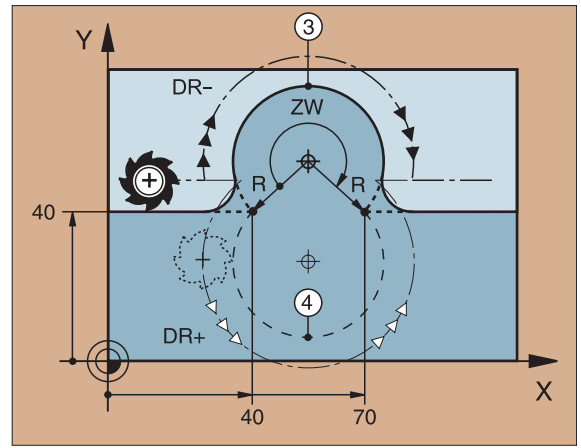
```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Point initial arc cercle
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Arc 1 ou
-----
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Arc 2
```

```
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
```

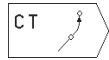


▲ Arc 1 et 2

▼ Arc 3 et 4



## Trajectoire circulaire CT (raccord. tangential)



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

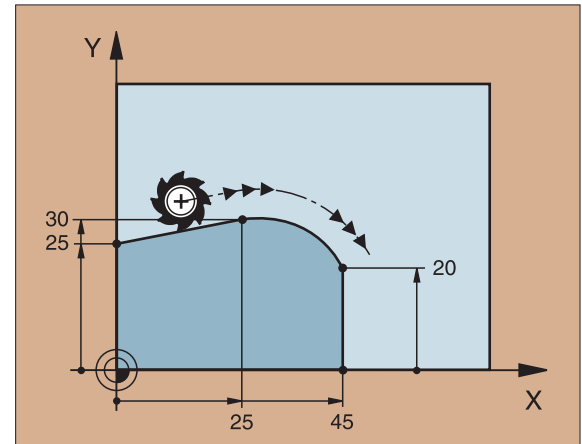
En coordonnées cartésiennes:

```
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
```

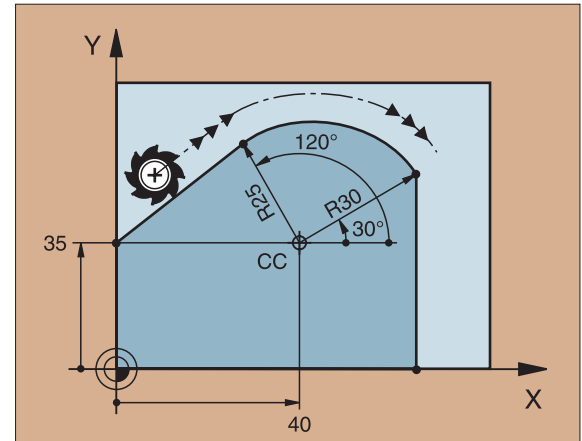
```
14 LP PR+25 PA+120
```

```
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 soit 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

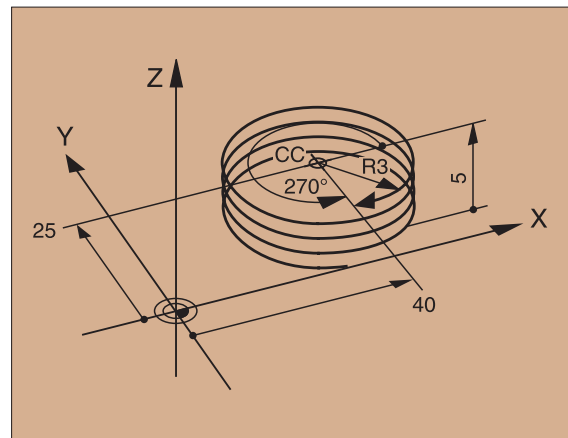
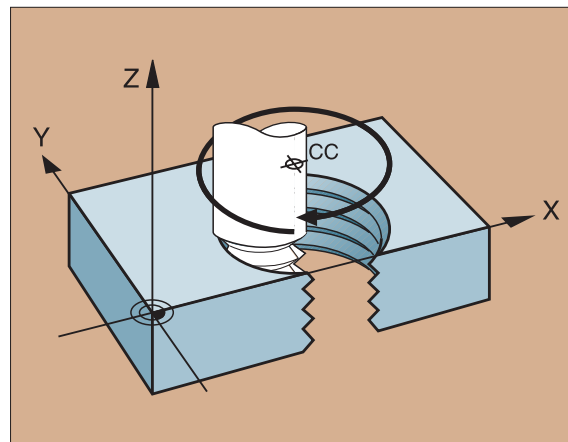
Filet M6 x 1mm avec 5 passes:

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



# 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 est 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)!



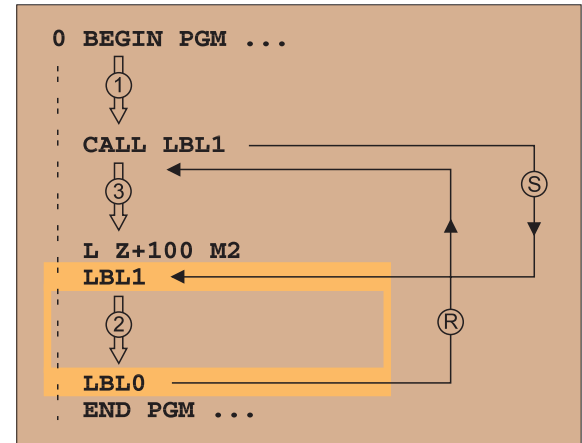
- A la question de dialogue REP, répondre par NO ENT!
- CALL LBL0 n'est pas autorisé!

## Travail avec répétitions de partie de PGM

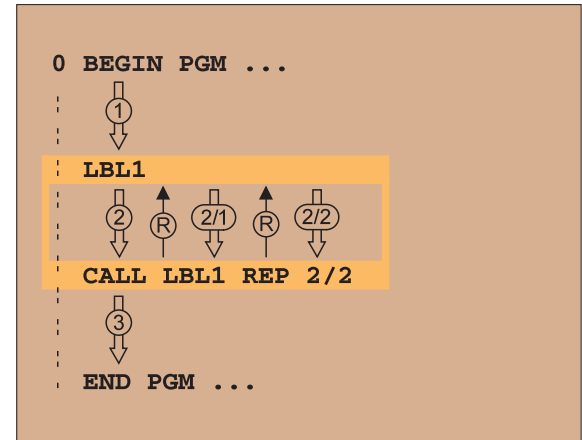
- 1 Le programme principal est exécuté jusqu'à l'appel de la répétition de partie de programme CALL LBL1 REP2/2
- 2 La partie de programme située entre LBL1 et CALL LBL1 REP2/2 est répétée autant de fois qu'il est indiqué sous REP
- 3 A l'issue de la dernière répétition, le programme principal se poursuit.



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



◆ S = Saut; R = Retour

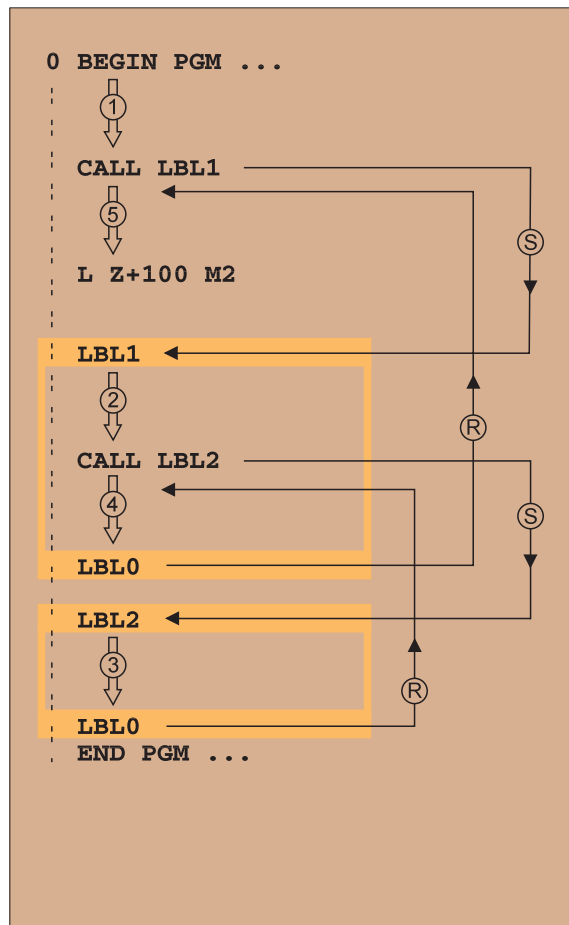


## Imbrications de sous-programmes: Sous-programme dans sous-programme

- 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

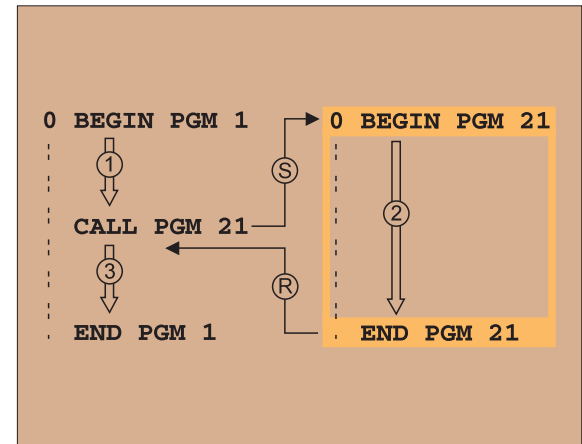


## Programme quelconque pris comme sous-PGM

- 1 Le programme principal 1 qui appelle est exécuté jusqu'à l'appel de CALL PGM 21
- 2 Le programme 21 qui est appelé est exécuté intégralement
- 3 Le programme principal 1 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 !!
- Le signe du paramètre du cycle PROFONDEUR détermine le sens de l'usinage!

Exemple

**6 CYCL DEF 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

CYCL  
DEF

► Sélectionner le cycle désiré:

PERCAGE

► Sélectionner le groupe de cycles

201



► Sélectionner le cycle

### Cycles de perçage

1	PERCAGE PROFOND	Page 30
200	PERCAGE	Page 31
201	ALESAGE	Page 32
202	ALESAGE AVEC ALESOIR	Page 33
203	PERCAGE UNIVERSEL	Page 34
204	CONTRE-PERCARR.	Page 35
2	TARAUDAGE	Page 36
17	TARAUDAGE RIGIDE	Page 37

### Poches, tenons et rainures

4	FRAISAGE DE POCHE	Page 38
212	FINITION DE POCHE	Page 39
213	FINITION DE TENON	Page 40
5	POCHE CIRCULAIRE	Page 41
214	FINITION POCHE CIRCULAIRE	Page 42
215	FINITION TENON CIRCULAIRE	Page 43
3	RAINURAGE	Page 44
210	RAINURE PENDULAIRE	Page 45
211	RAINURE CIRCULAIRE	Page 46

### Motifs de points

220	MOTIFS POINTS SUR CERCLE	Page 47
221	MOTIFS POINTS SUR LIGNES	Page 48

### Usinage ligne-à-ligne

230	USINAGE LIGNE-A-LIGNE	Page 49
231	SURFACE REGULIERE	Page 50

Voir page suivante ►

## Cycles pour conversions de coordonnées

7	POINT ZERO	Page 51
8	IMAGE MIROIR	Page 52
10	ROTATION	Page 53
11	FACTEUR ECHELLE	Page 54

## Cycles spéciaux

9	TEMPORISATION	Page 55
12	PGM CALL	Page 55
13	ORIENTATION	Page 56

Aide graphique pour la programmation des cycles



Sélectionner la répartition d'écran PGM+GRAPH.D'AIDE!

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

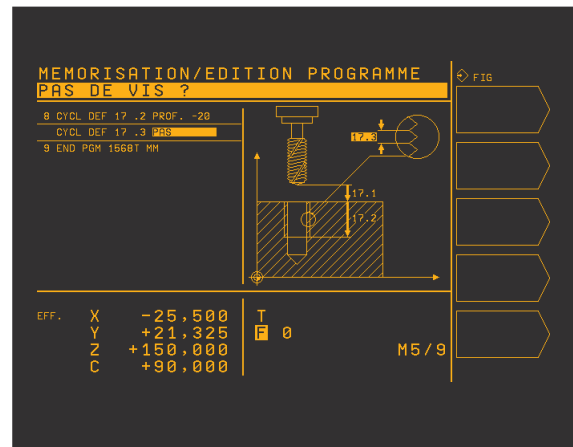
Appeler les cycles

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)

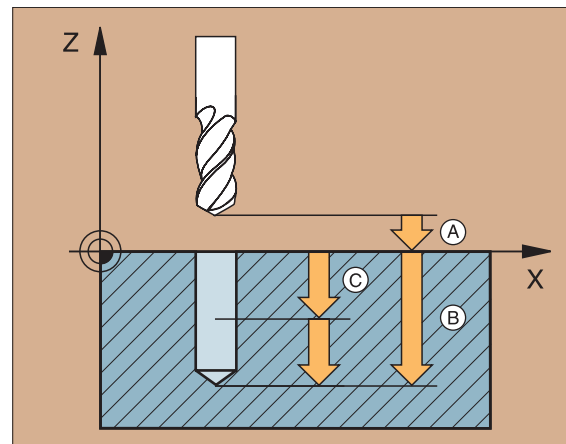


# Cycles de perçage

## PERÇAGE PROFOND (1)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 1 PERÇAGE PROFOND
  - ▶ Distance d'approche: A
  - ▶ Profondeur de perçage: Distance entre la surface de la pièce et le 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 PERÇAGE 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

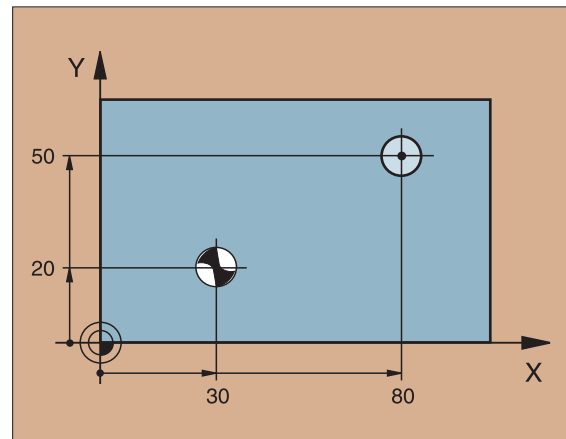
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 L Z+2 FMAX M99

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

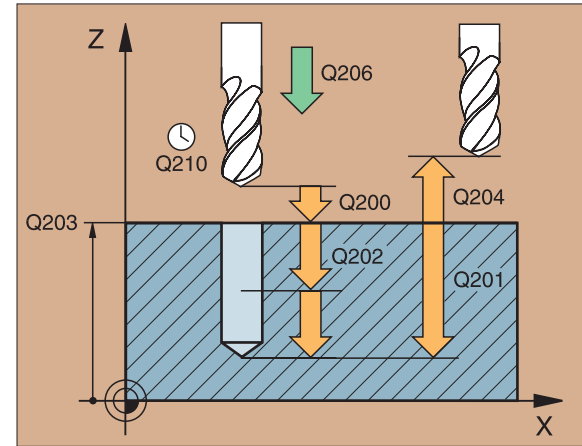
16 L Z+100 FMAX M2



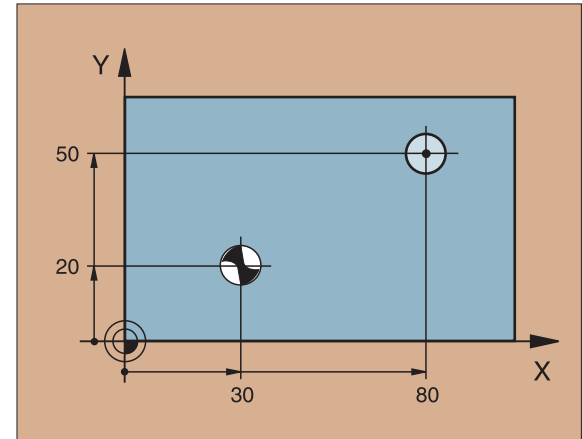
## PERCAGE (200)

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



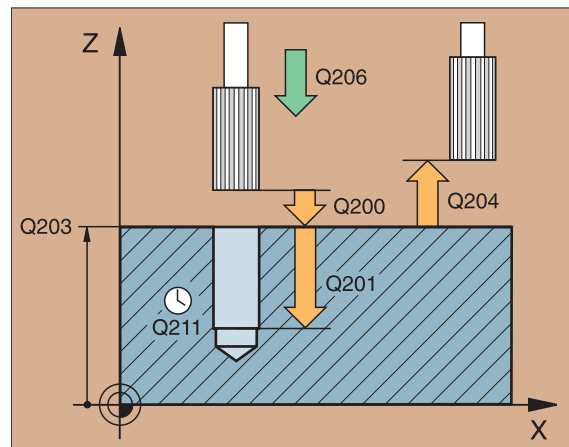
```
11 CYCL DEF 200 PERCAGE
    Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201 = -15 ;PROFONDEUR
    Q206 = 250 ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q202 = 5 ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q210 = 0 ;TEMPO. EN HAUT
    Q203 = +0 ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204 = 100 ;2. DIST. D'APPROCHE
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX 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 plongée: Q206
  - ▶ Temporisation en bas: Q211
  - ▶ Avance de retrait: Q208
  - ▶ Coord. surface de la pièce: 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

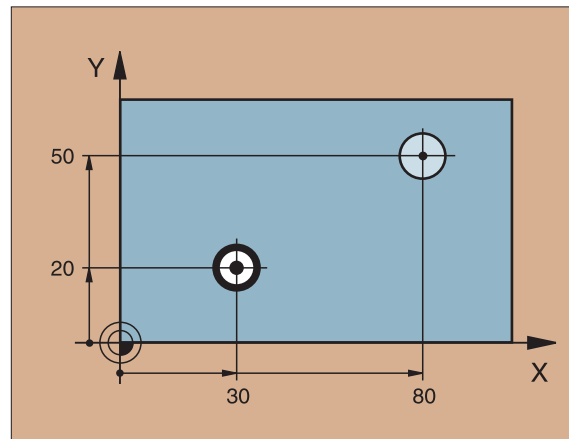
12 L Z+100 R0 FMAX M6

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



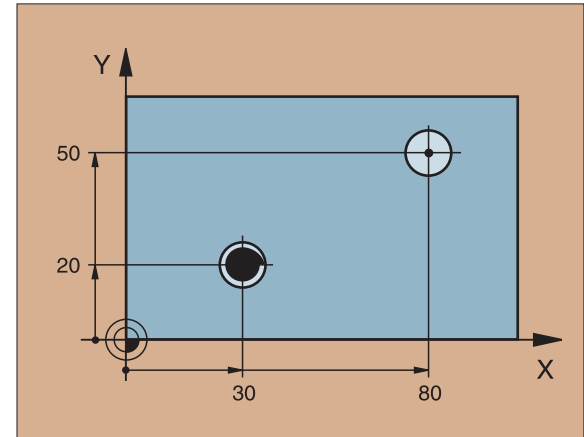
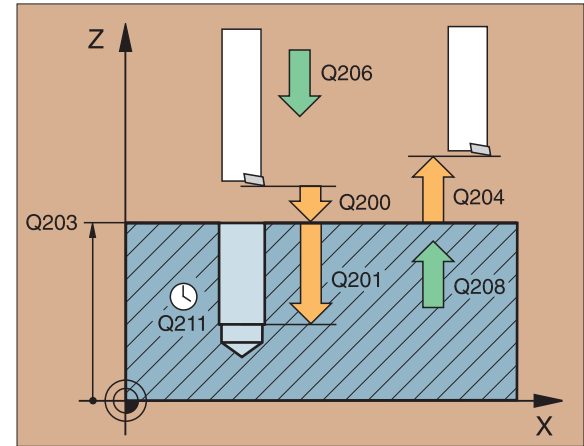
## ALESAGE AVEC ALESOIR (202)



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
```

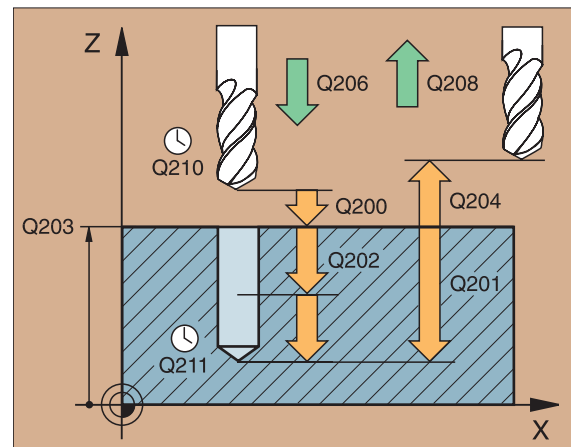
```
14 CYCL CALL
```

```
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-PERCAGE (204)

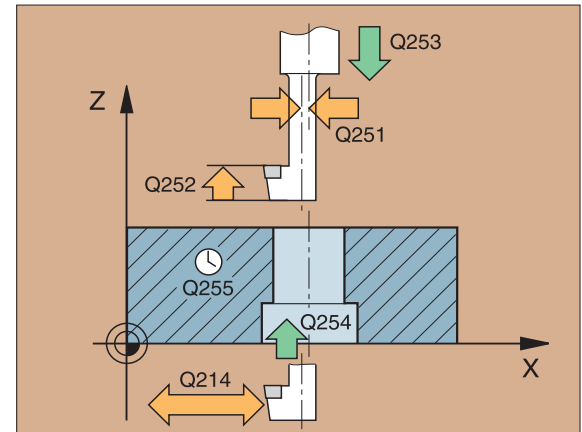
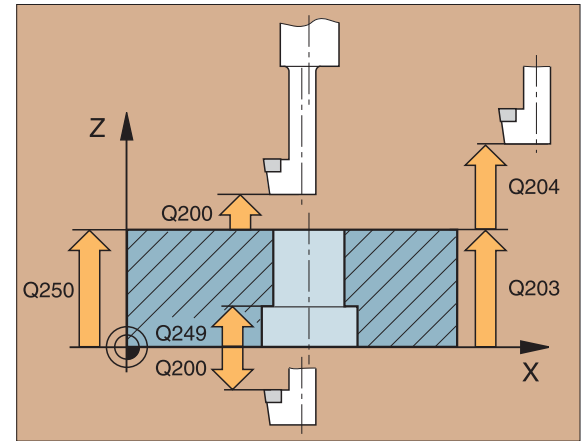
- ▶ CYCL DEF: sélection du cycle 204 CONTRE-PERCAGE
  - ▶ Distance d'approche: Q200
  - ▶ Profondeur de contre-perçage: Q249
  - ▶ Epaisseur matériau: Q250
  - ▶ Cote excentrique: Q251
  - ▶ Hauteur de la dent: Q252
  - ▶ Avance de prépositionnement: Q253
  - ▶ Avance contre-perçage: Q254
  - ▶ Temporisation 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-PERCAGE

Q200 = 2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q249 = +5	;PROFONDEUR CONTRE-PERCAGE
Q250 = 20	;EPAISSEUR MATERIAU
Q251 = 3,5	;COTE EXCENTRIQUE
Q252 = 15	;HAUTEUR DE LA DENT
Q253 = 750	;AVANCE PREPOSITIONNEMENT
Q254 = 200	;AVANCE CONTRE-PERCAGE
Q255 = 0,5	;TEMPORISATION
Q203 = +0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204 = 50	;2. DIST. D'APPROCHE
Q214 = 1	;SENS DEGAGEMENT

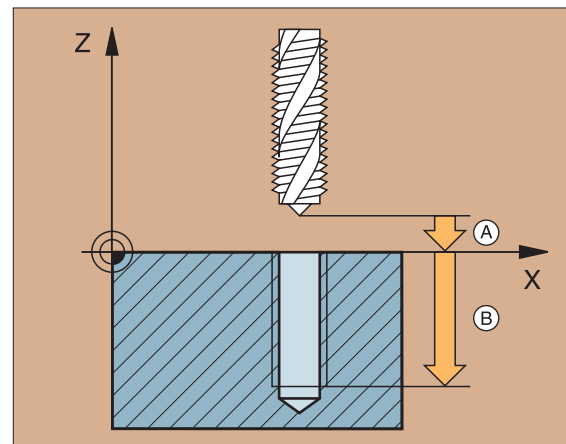


## TARAUDAGE avec mandrin de compensation (2)

- ▶ 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
```

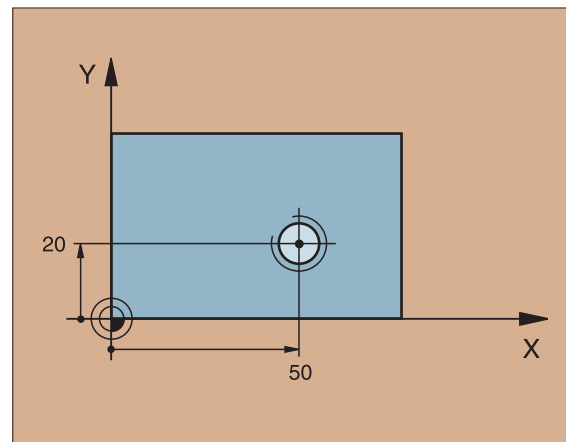
```
28 CYCL DEF 2.3 TEMP. 0.4
```

```
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
```

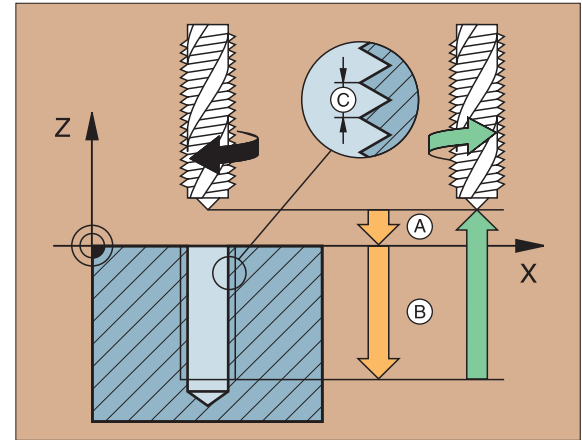


## TARAUDEGE RIGIDE\* (17) sans mandrin de compensation



- 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: -



\* Avec asservissement de la broche

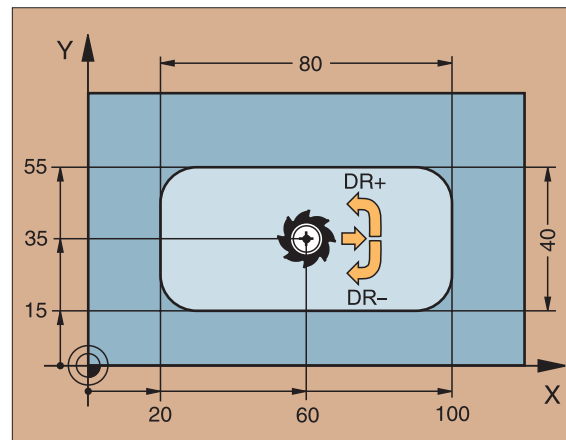
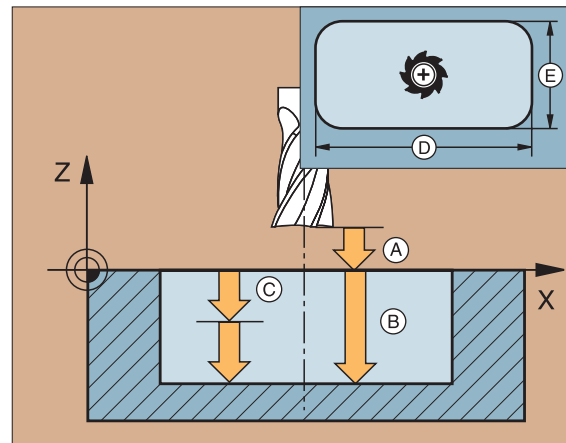
# Poches, tenons et rainures

## 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 laterale: longueur de la poche parallèle au premier axe principal du plan d'usinage: D
  - ▶ 2ème longueur laterale: largeur de la poche, de signe toujours positif: E
  - ▶ Avance
  - ▶ Rotation sens horaire: DR-
  - ▶ Fraisage en avalant avec M3: DR+
  - ▶ Fraisage en opposition avec M3: DR-



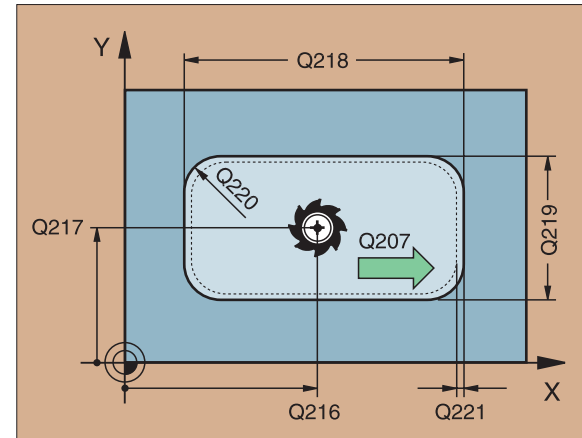
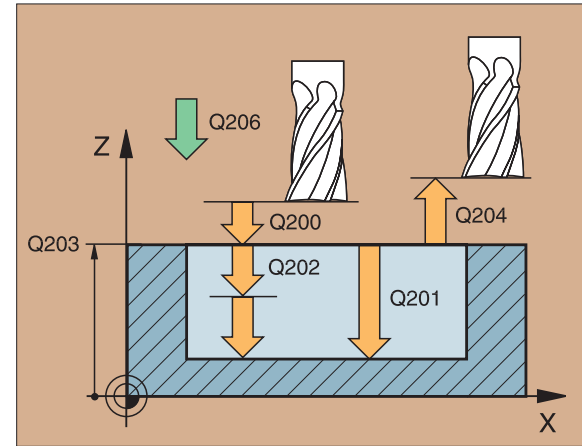
```

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 X+80
17 CYCL DEF 4.5 Y+40
18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+
19 L Z+100 R0 FMAX M6
20 L X+60 Y+35 FMAX M3
21 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

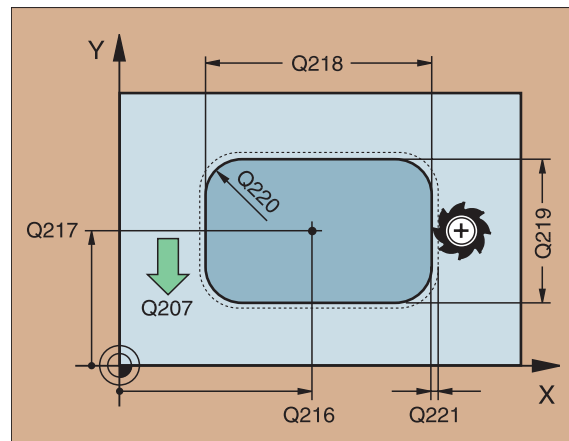
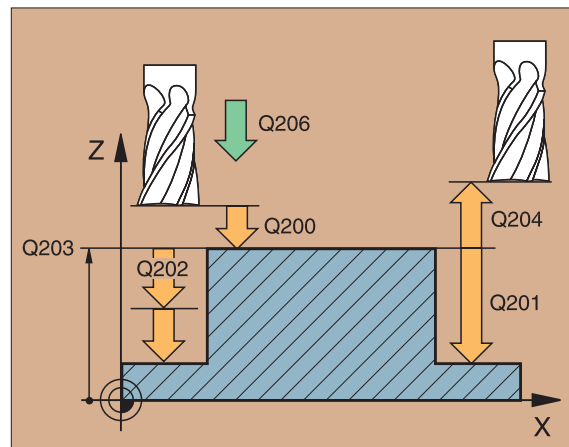
La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



## 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

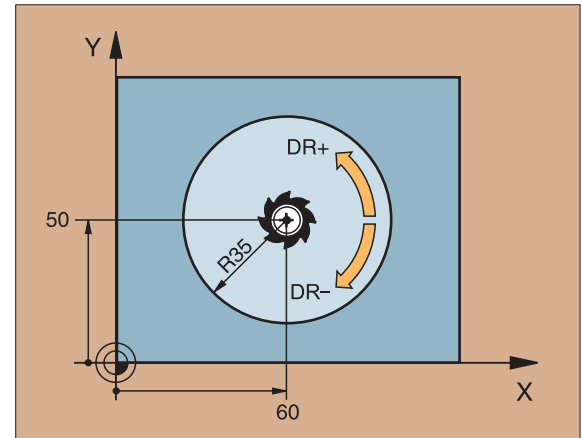
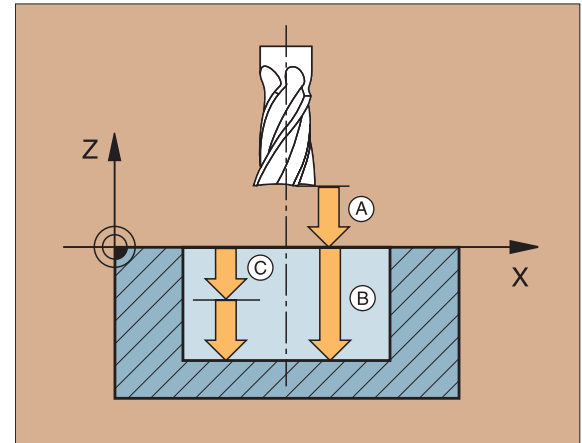
21 CYCL DEF 5.4 RAYON 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

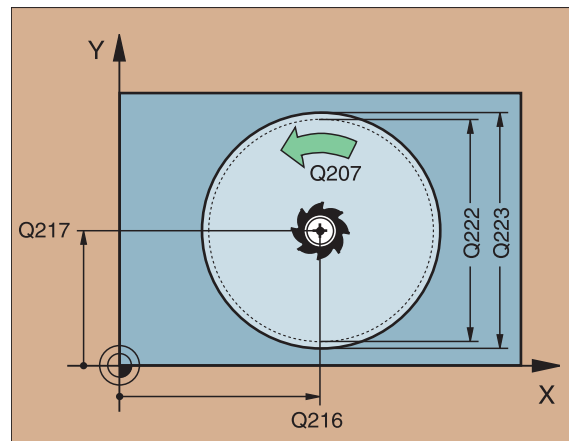
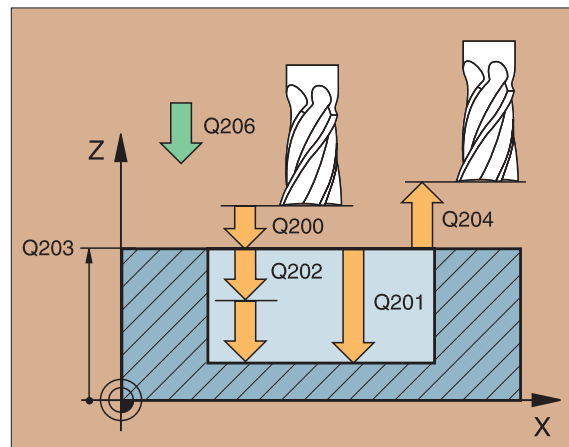
25 L Z+2 FMAX M99



## 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
  - ▶ Diametre de la pièce brute: Q222
  - ▶ Diametre de la pièce finie: Q223

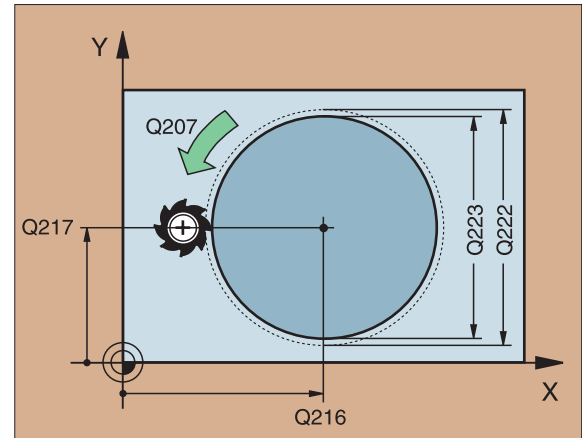
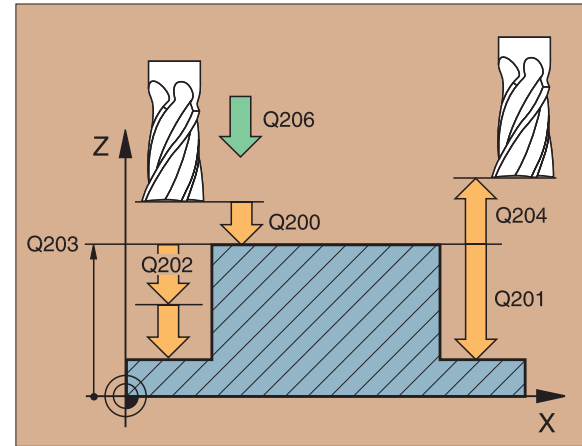
La TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la profondeur de perçage est supérieure ou égale à la profondeur de passe, l'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.



## 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 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
  - ▶ Diametre de la pièce brute: Q222
  - ▶ Diametre 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.

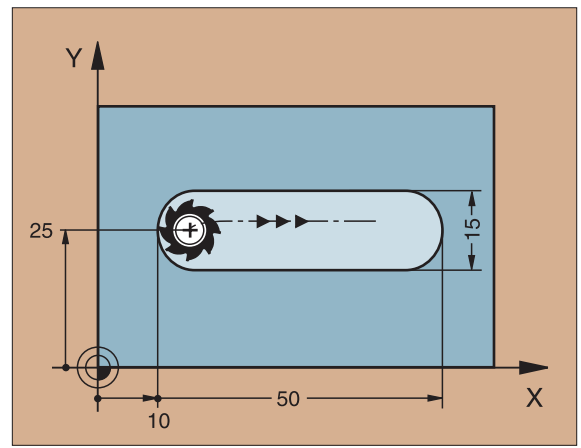
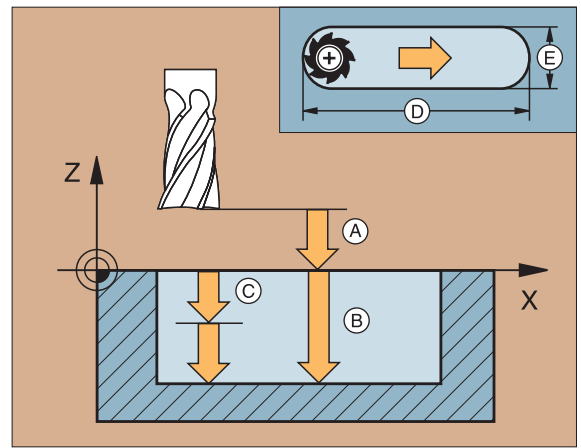


### RAINURAGE (3)



- 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 laterale: 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 X+50
17 CYCL DEF 3.5 Y+15
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
    
```

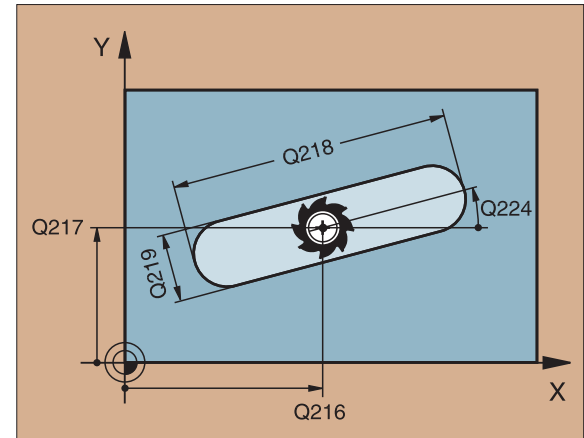
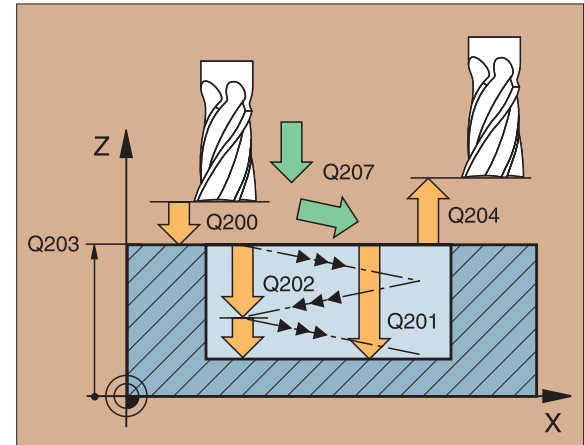
## RAINURE AVEC PLONGEE PENDULAIRE (210)



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 pièce: 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.



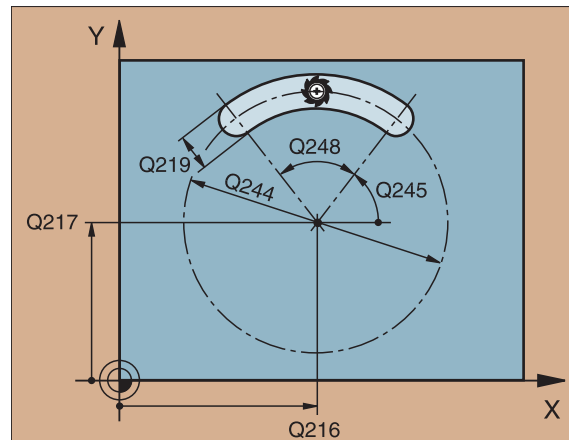
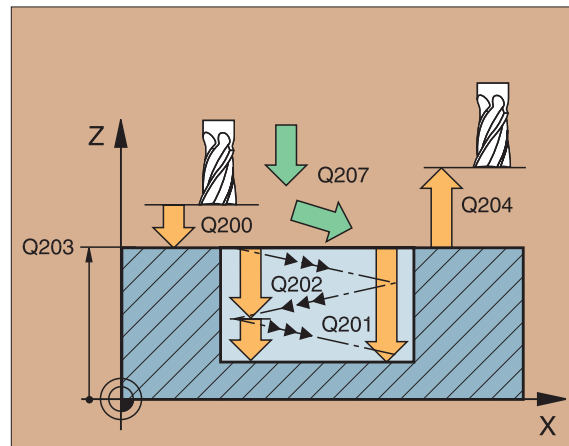
## RAINURE CIRCULAIRE (211)



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)

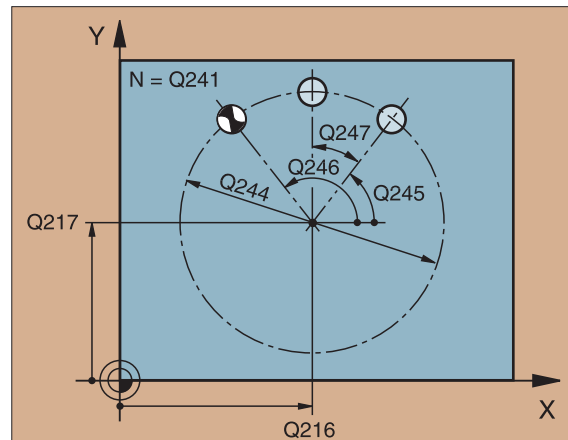
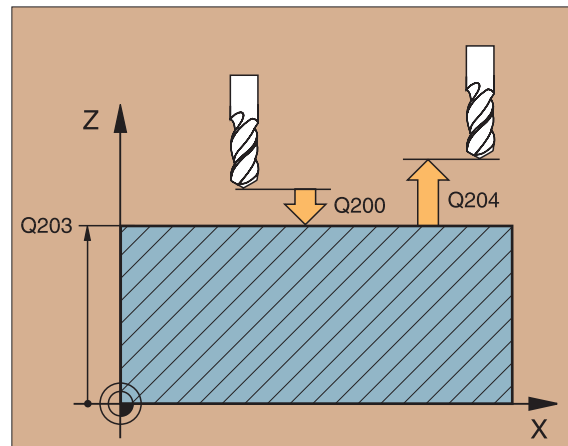
► CYCL DEF: Sélectionner le cycle 220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE

- 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 pièce: 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 pièce 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.



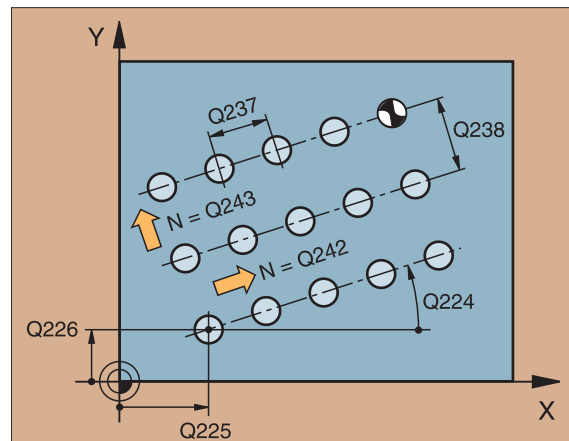
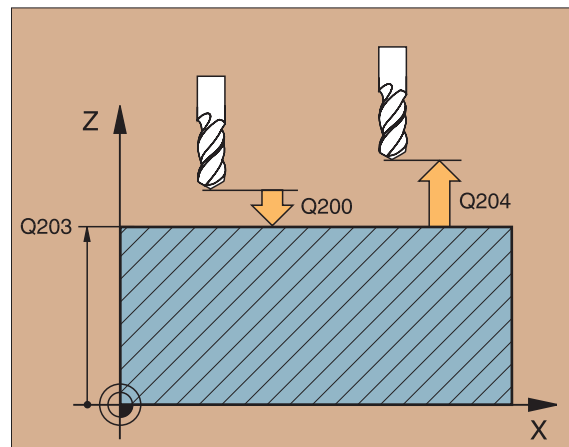
## MOTIFS DE POINTS SUR LIGNES (221)

- ▶ 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 pièce: 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 pièce 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.



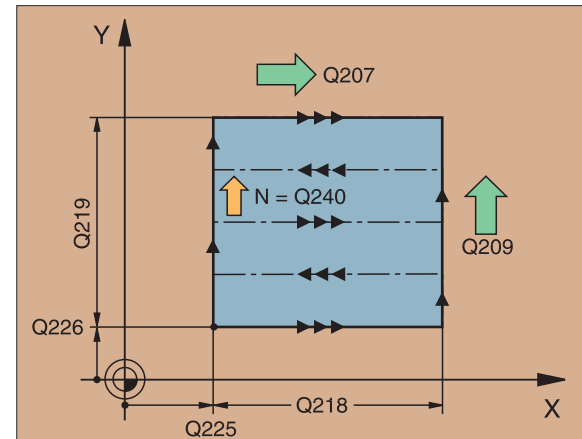
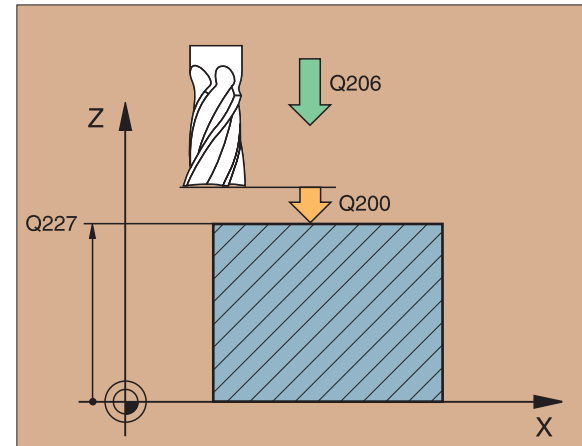
# Usinage ligne-à-ligne

## 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



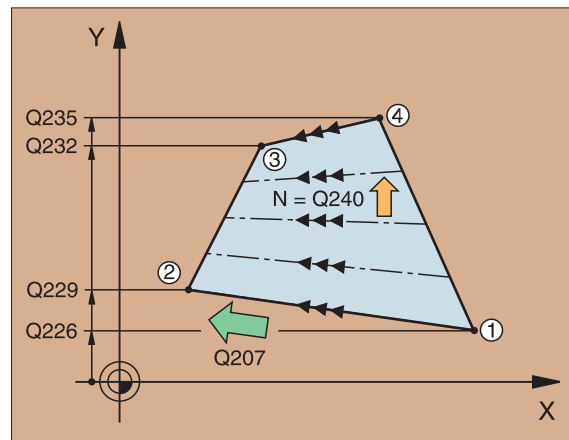
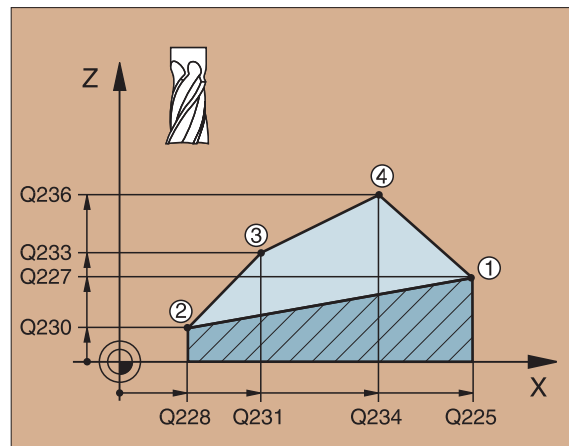
## SURFACE REGULIERE (231)



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

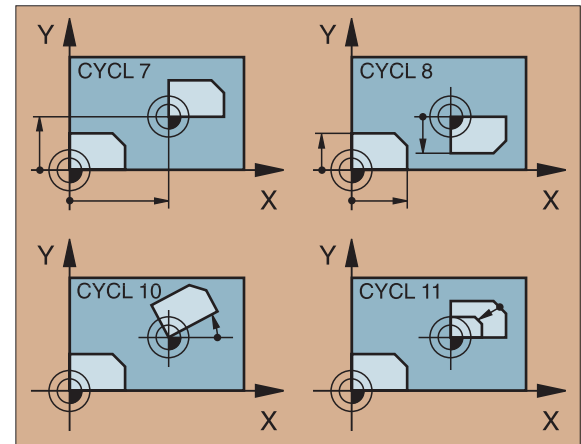


# Cycles conversion coordonnées

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

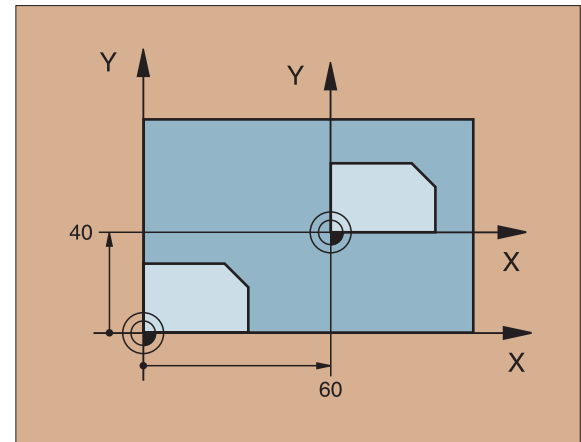
- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 7 DECALAGE DU POINT ZERO
  - ▶ Introduire les coordonnées du nouveau point zéro

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

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>9 CALL LBL1</b>                | Appeler le sous-programme d'usage |
| <b>10 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO</b> |                                   |
| <b>11 CYCL DEF 7.1 X+60</b>       |                                   |
| <b>12 CYCL DEF 7.2 Y+40</b>       |                                   |
| <b>13 CALL LBL1</b>               | Appeler le sous-programme d'usage |



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



## IMAGE MIROIR (8)

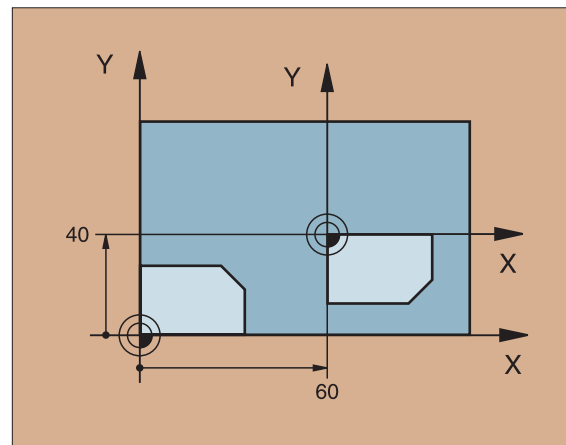
- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 8 IMAGE MIROIR
  - ▶ Introduire l'axe reflechi: X ou Y, ou X et Y

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

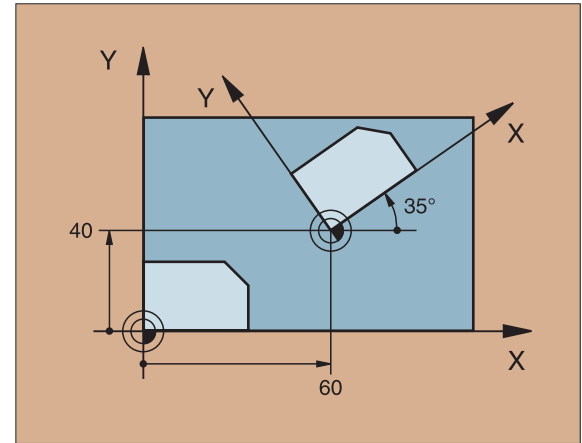
► Introduire l'angle de rotation:

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

Plan d'usage	Axe de référence et direction $0^\circ$
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Annuler ROTATION: rédéfinir cycle: introduire angle de rotation 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'anglais: scale = échelle):
    - Plage d'introduction 0,000001 à 99,999999:
      - Réduction ... SCL < 1
      - Agrandissement ... SCL > 1

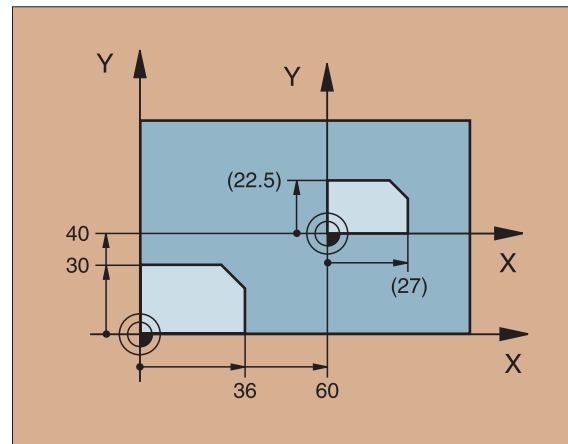
Annulation du FACTEUR ECHELLE: rédéfinir le cycle: introduire SCL 1

```

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 plans principaux (en fonction du paramètre machine 7410)!



# Cycles spéciaux

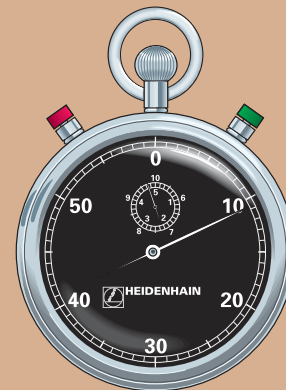
## TEMPORISATION (9)

Le déroulement du programme est arrêté pendant la temporisation.

- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 9 TEMPORISATION
  - ▶ Introduire la temporisation en secondes

```
48 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION
```

```
49 CYCL DEF 9.1 TEMP. 0.5
```



## PGM CALL (12)

- ▶ CYCL DEF: sélectionner le cycle 12 PGM CALL
  - ▶ Introduire le nom du programme à appeler

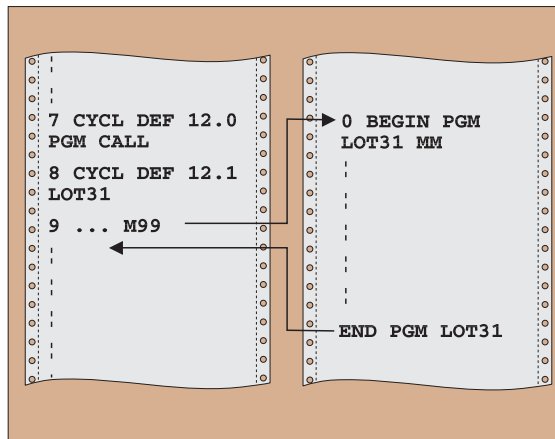


Le cycle 12 PGM CALL doit être appelé!

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
```

```
9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99
```



## ORIENTATION de broche

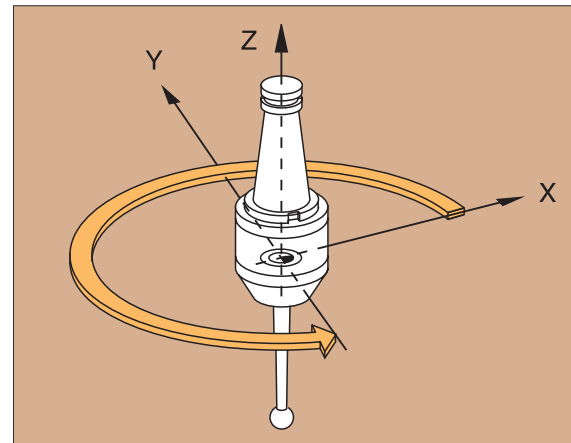
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle 13 ORIENTATION
  - ▶ Introduire l'angle d'orientation par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage:
    - Plage d'introduction 0 à 360°
    - Finesse d'introduction 0,1°
- ▶ Appeler le cycle à partir de M19



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**



# Graphismes et affichages d'état

Définir la pièce dans la fenêtre du graphisme



Cf. „Test et exécution de programme, graphismes”

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



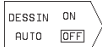
- ▶ Axe de broche
- ▶ Point MIN et point MAX

## Graphisme de programmation



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

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



Dessin automatique du contour



Lancement manuel du graphisme



Lancer le graphisme pas-à-pas

MEMORISATION/EDITION PROGRAMME

0 BEGIN PGM 13 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  
4 CYCL DEF 200 PERCAGE  
5 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS  
6 END PGM 13 MM

EFF. X +153.224  
Y -30.245  
Z +124.870

T 2 Z  
0

M5 / 9

DESSIN ON  
AUTO OFF

EFFACER  
GRAPHISME




START

START  
PAS-A-PAS

RESET  
+  
START

## Graphisme de test

En mode de fonctionnement test de programme, la TNC peut simuler graphiquement une opération d'usinage. Les représentations graphiques suivantes sont sélectionnables par softkey:

-  Vue de dessus
-  Représentation en 3 plans
-  Représentation 3D

## Affichages d'état







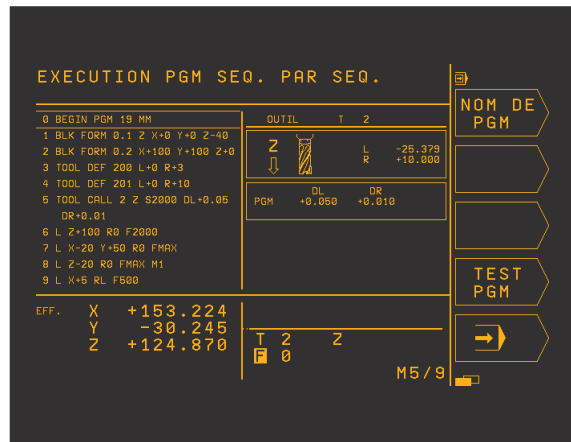
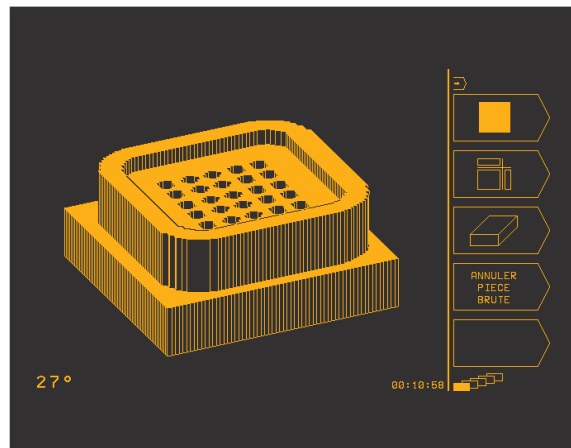
Sélectionner la répartition de l'écran de manière à afficher l'état souhaité!

Dans les modes de fonctionnement Exécution de programme, la partie inférieure de l'écran affiche les informations relatives à

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

D'autres informations relatives à l'état peuvent être affichées par softkeys dans la fenêtre droite de l'écran:

-  Informations sur le programme
-  Données d'outil
-  Positions d'outil
-  Conversions de coordonnées



## Fonctions auxiliaires M

---

M00	Arrêt exécution programme/arrêt broche/arrêt arrosage
M01	Arrêt d'exécution de programme au choix
M02	Arrêt exécution programme/arrêt broche/arrêt arrosage/retour séquence 1/le cas échéant, effacement de l'affichage d'état
M03	Broche activée sens horaire
M04	Broche activée sens anti-horaire
M05	Arrêt broche
M06	Changement d'outil/arrêt exécution de programme (en fonction du paramètre-machine) arrêt broche
M08	Marche arrosage
M09	Arrêt arrosage
M13	Broche activée sens horaire/marche arrosage
M14	Broche activée sens anti-horaire/marche arrosage
M30	Fonction dito M02
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre-machine)
M90	Vitesse de contournage constante aux angles (actif en mode de poursuite seulement)
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

---

M93	Dans séquence de positionnement: les coordonnées se réfèrent à la position d'outil actuelle. Active dans les séquences avec R0, R+ et R-
M94	Réduire l'affiche de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°
M95	Reservée
M96	Reservée
M97	Usinage de petits éléments de contour
M98	Fin de la correction de contournage
M99	Appel de cycle actif pas-à-pas

---

# 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](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** **FAX** +49 (8669) 31-1000

E-Mail: [service@heidenhain.de](mailto:service@heidenhain.de)

**Measuring systems** ☎ +49 (8669) 31-3104

E-Mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 (8669) 31-3101

E-Mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 (8669) 31-3103

E-Mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 (8669) 31-3102

E-Mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 (711) 952803-0

E-Mail: [service.hsf@heidenhain.de](mailto:service.hsf@heidenhain.de)

---

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**