

# HEIDENHAIN

Pilote  
Dialogue conversationnel  
Texte clair

## iTNC 530

Logiciel CN  
340 490-xx  
340 491-xx  
340 492-xx  
340 493-xx  
340 494-xx

Français (fr)  
9/2006



# Le pilote

... est un outil concis de programmation pour l'iTNC 530 HEIDENHAIN. Si vous désirez consulter le guide complet de programmation et d'utilisation de l'iTNC, reportez-vous au Manuel d'utilisation. Vous y trouverez également les informations sur

- la programmation des paramètres Q
- la mémoire centrale d'outils
- la correction d'outil 3D
- l'étalonnage d'outils

## Symboles utilisés dans le Pilote:

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



Remarque importante!



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



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.

Commande	Numéro du logiciel CN
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530, version Export	340 491-03
iTNC 530 avec Windows 2000	340 492-03
iTNC 530 avec Windows 2000, version Export	340 493-03
Poste de programmation iTNC 530	340 494-03

# Table des matières

Le pilote .....	<b>3</b>
Principes de base .....	<b>5</b>
Approche et sortie des contours .....	<b>16</b>
Fonctions de contournage .....	<b>22</b>
Programmation flexible de contours FK .....	<b>31</b>
Sous-programmes et répétitions de parties de programme .....	<b>41</b>
Travail à l'aide des cycles .....	<b>44</b>
Cycles d'usinage de trous et filets .....	<b>46</b>
Poches, tenons et rainures .....	<b>63</b>
Motifs de points .....	<b>72</b>
Cycles SL .....	<b>74</b>
Cycles d'usinage ligne à ligne .....	<b>85</b>
Cycles de conversion de coordonnées .....	<b>89</b>
Cycles spéciaux .....	<b>97</b>
La fonction PLANE (option de logiciel 1) .....	<b>101</b>
Exploitation de données DXF (option de logiciel) .....	<b>114</b>
Graphismes et affichages d'état .....	<b>115</b>
Programmation en DIN/ISO .....	<b>118</b>
Fonctions auxiliaires M .....	<b>124</b>

# Principes de base

## Programmes/fichiers



Cf. „Programmation, Gestionnaire de fichiers“.

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

PROG20	.H
--------	----

Nom du fichier

Type du fichier

Longueur max.

Cf. tableau de droite

### Fichiers dans la TNC

Type

#### Programmes

en format HEIDENHAIN  
en format DIN/ISO

.H  
.I

#### Programmes smarT.NC

Programme Unit  
Programme de contour  
Tableaux de points

.HU  
.HC  
.HP

#### Tableaux pour

Outils  
Changeur d'outils  
Palettes  
Points zéro  
Points  
Presets (points d'origine)  
Données de coupe  
Matières de pièce, de coupe

.T  
.TCH  
.P  
.D  
.PNT  
.PR  
.CDT  
.TAB

#### Textes sous forme de

Fichiers ASCII  
Fichiers d'aide

.A  
.CHM

## Ouverture d'un nouveau programme d'usinage

PGM  
MGT

- ▶ Sélectionner le répertoire où le fichier doit être mémorisé
- ▶ Introduire le nom du nouveau programme, valider avec la touche ENT
- ▶ Sélectionner l'unité de mesure: Appuyer sur la softkey MM ou INCH. La TNC change de fenêtre et ouvre le dialogue de définition de la **BLK-FORM** (pièce brute)
- ▶ Introduire l'axe de broche
- ▶ Introduire les unes après les autres les coordonnées en X, Y et Z du point MIN
- ▶ Introduire les unes après les autres les coordonnées en X, Y et Z du point MAX

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

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



# Définir le partage de l'écran

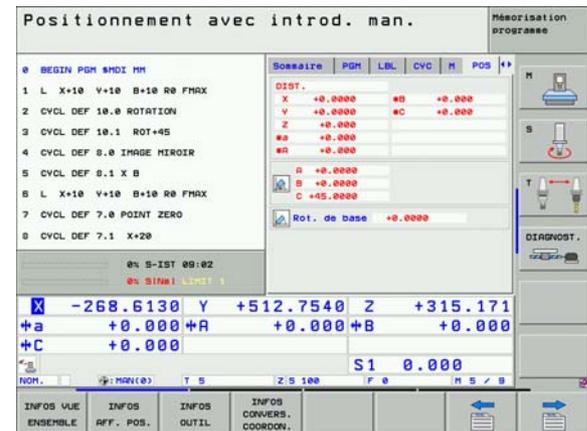
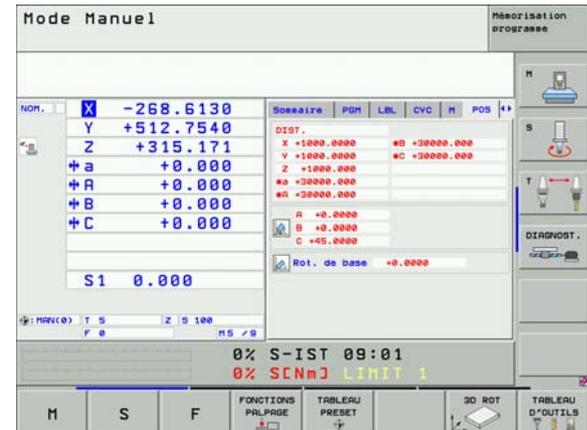


Cf. „Introduction, l'iTNC 530“.



► Afficher les softkeys permettant de définir le partage de l'écran

Mode de fonctionnement	Contenu de l'écran	
Mode Manuel et Manivelle électronique	Positions	POSITION
	Positions à gauche, infos à droite	POSITION + INFOS
Positionnement avec introduction manuelle	Programme	PROGRAMME
	Programme à gauche, infos à droite	PROGRAMME + INFOS



## Mode de fonctionnement    Contenu de l'écran

Exécution de programme en continu, Exécution de programme pas à pas, Test de programme

Programme

PROGRAMME

Programme à gauche, articulation de programme à droite

PROGRAMME + ARTICUL.

Programme à gauche, infos à droite

PROGRAMME + INFOS

Programme à gauche, graphisme à droite

PROGRAMME + GRAPHISME

Graphisme

GRAPHISME

Mémorisation/édition de programme

Programme

PROGRAMME

Programme à gauche, articulation de programme à droite

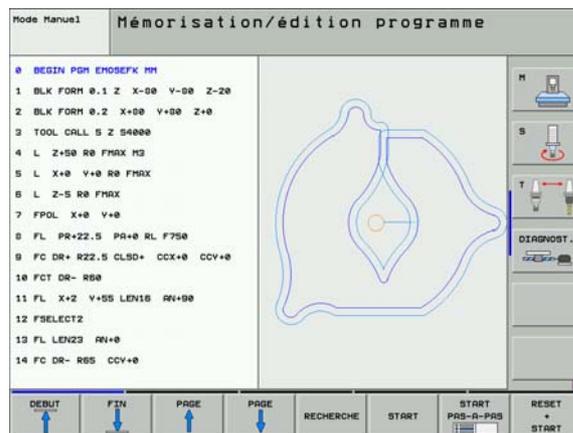
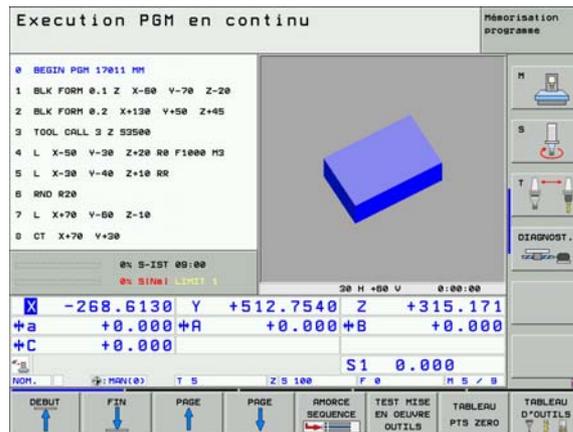
PROGRAMME + ARTICUL.

Programme à gauche, graphisme de programmation à droite

PROGRAMME + GRAPHISME

Programme à gauche, graphisme filaire 3D à droite

PROGRAMME + LIGNES 3D



## Coordonnées cartésiennes – en valeur absolue

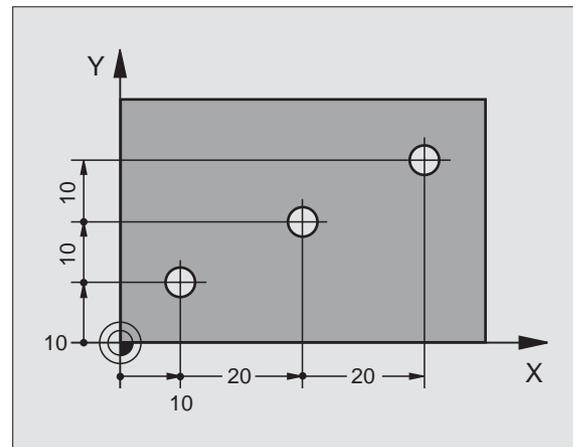
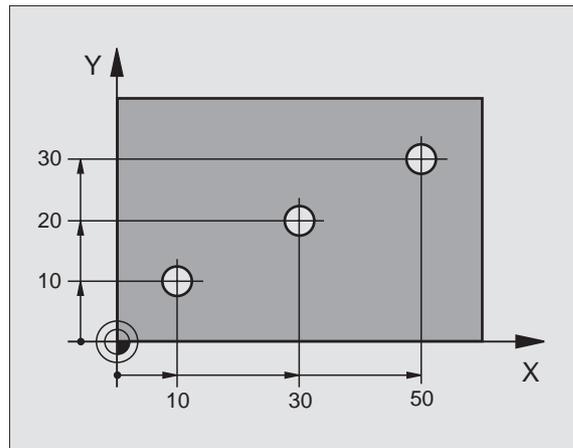
Les cotes se réfèrent au point zéro actuel. L'outil se déplace **à** des coordonnées absolues.

### Axes programmables dans une séquence CN

Déplacement linéaire 5 axes au choix  
Course circulaire 2 axes linéaires d'un même 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** des coordonnées 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 26). Par ailleurs, **CC** est utilisé comme pôle pour des cotes en coordonnées polaires.

**CC** est défini en coordonnées cartésiennes.

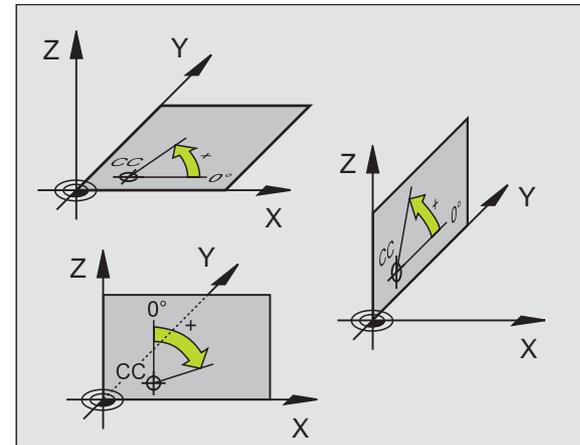
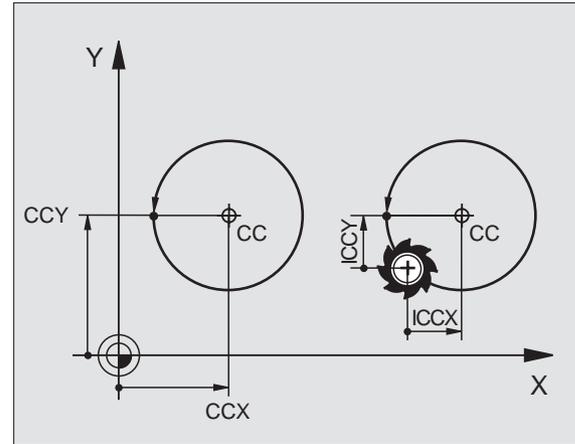
Un centre de cercle ou un pôle **CC** défini en valeur absolue se réfère toujours au point zéro pièce.

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 en coordonnées polaires **PA** et l'angle de rotation **ROT** – se réfèrent à l'axe de référence.

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



## Coordonnées polaires

Les cotes en coordonnées polaires se réfèrent au pôle **CC**. Une position est définie dans le plan d'usinage par:

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

### Cotes incrémentales

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

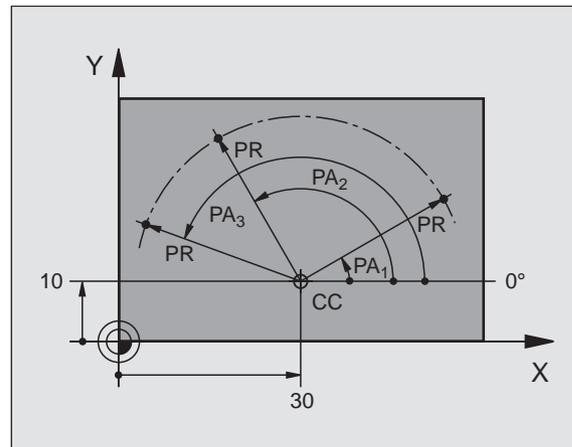
### Programmation de coordonnées polaires



- ▶ Sélectionner la fonction de contournage



- ▶ Appuyer sur la touche P
- ▶ Répondre aux questions de dialogue



## Définir les outils

### Données de l'outil

Chaque outil porte un numéro d'outil compris entre 0 et 254. Si vous travaillez avec les tableaux d'outils, vous pouvez utiliser des numéros plus élevés et, en outre, attribuer des noms aux outils.

### 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 dans des séquences **TOOL DEF** (de manière locale)

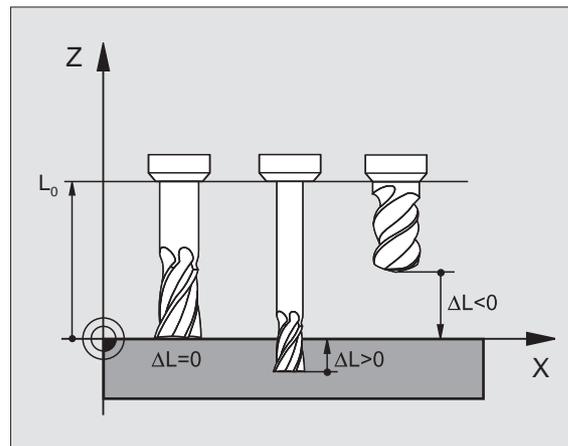
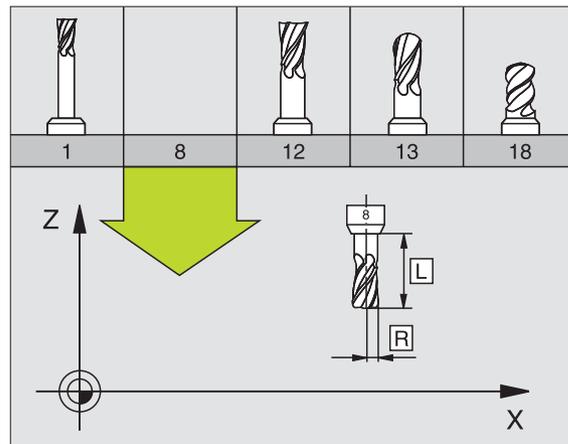
**TOOL DEF**

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

▶ La longueur d'outil est à programmer comme étant la différence de longueur  $L_0$  par rapport à l'outil zéro:

- $L > L_0$ : Outil plus long que l'outil zéro
- $L < L_0$ : Outil plus court que l'outil zéro

▶ Déterminer la longueur réelle de l'outil à l'aide d'un appareil de pré-réglage d'outils; on programme la longueur ainsi obtenue.



## Appeler les données de l'outil

TOOL  
CALL

- ▶ Numéro d'outil ou nom de l'outil
- ▶ Axe broche parallèle X/Y/Z?: Axe d'outil
- ▶ Vitesse de rotation broche S
- ▶ Avance F
- ▶ Surépaisseur longueur d'outil DL (ex. usure)
- ▶ Surépaisseur rayon d'outil DR (ex. usure)
- ▶ Surépaisseur rayon d'outil DR2 (ex. usure)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5 DR2+0.1

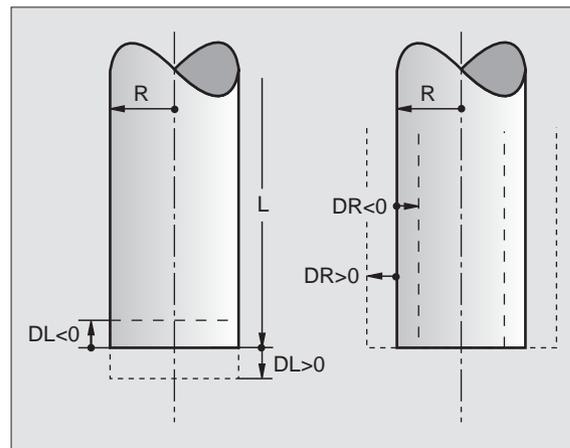
5 L Z+100 R0 FMAX

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 vers la droite
  - M4: Rotation vers la gauche
- Surépaisseurs pour le rayon ou la longueur de l'outil:  
± 99.999 mm max.!



## 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 bien l'outil de longueur  $L=0$

### Correction de rayon

**Début** de l'effet:

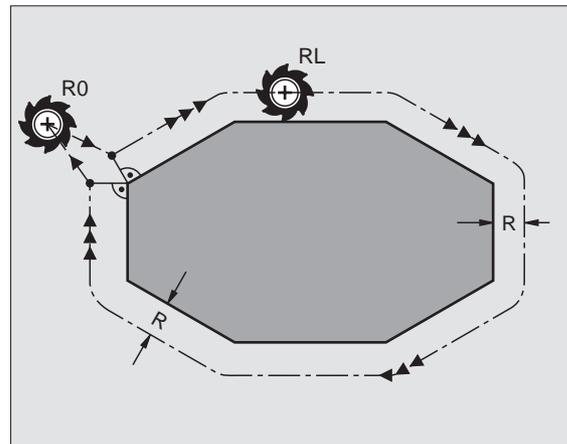
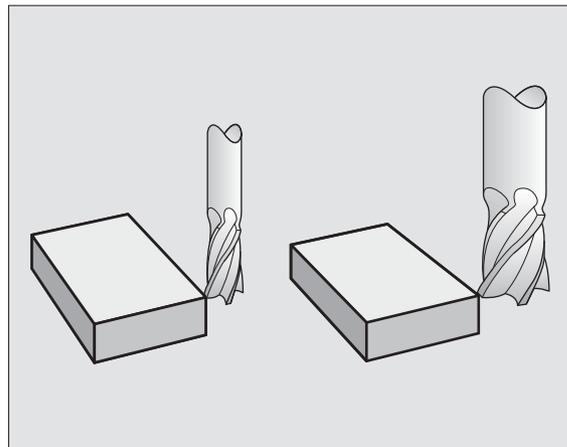
- ▶ Déplacer l'outil dans le plan d'usinage avec  $RR$  ou  $RL$

**Fin** de l'effet:

- ▶ Programmer une séquence de positionnement avec  $R0$

Travailler **sans correction de rayon** (perçage par exemple):

- ▶ Programmer une séquence de positionnement avec  $R0$



## Initialisation du point de référence sans palpeur 3D

Lors de l'initialisation du point de référence, l'affichage de la TNC est initialisé aux coordonnées d'une position pièce connue:

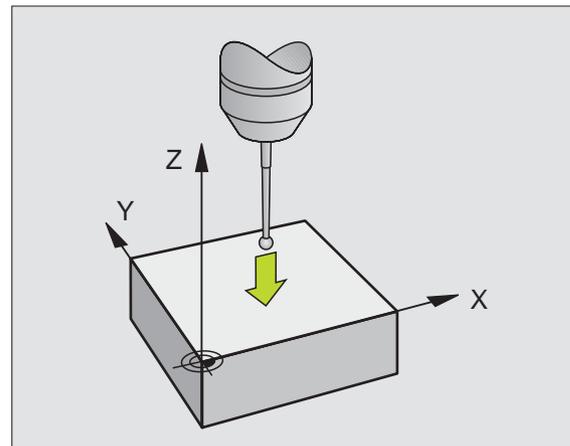
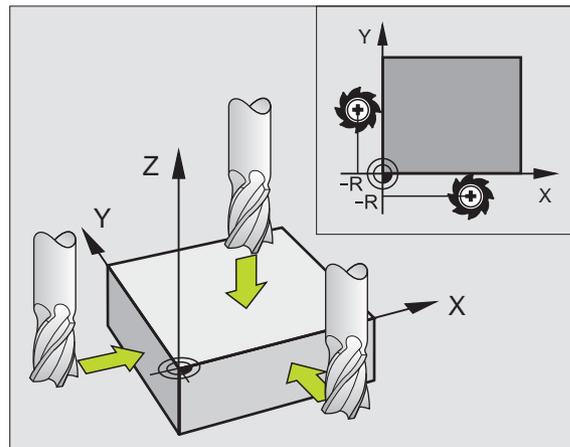
- ▶ Installer l'outil zéro de rayon connu
- ▶ Sélectionner le mode Manuel ou Manivelle électronique
- ▶ Affleurer la surface de référence dans l'axe d'outil et introduire la longueur de l'outil
- ▶ Affleurer les surfaces de référence dans le plan d'usinage et introduire la position du centre de l'outil

## Dégauchissage et mesure avec les palpeurs 3D

Le dégauchissage de la machine s'effectue de manière à la fois rapide, simple et précise à l'aide d'un palpeur 3D de HEIDENHAIN.

Outre les fonctions de palpation pour préparer la machine en modes Manuel et Manivelle électronique, la commande propose de nombreux cycles de mesure dans les modes Exécution de programme (cf. également Manuel d'utilisation des cycles palpeurs):

- Cycles de mesure pour enregistrer et compenser le désaxage d'une pièce
- Cycles de mesure pour l'initialisation automatique d'un point de référence
- Cycles de mesure pour l'étalonnage automatique de la pièce avec comparaison de tolérances et correction automatique d'outil



# Approche et sortie 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 il est calculé par la TNC.



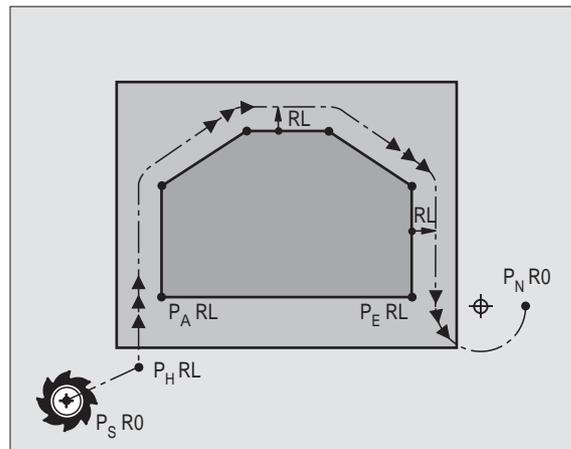
La TNC déplace l'outil suivant la dernière avance programmée, pour aller du point initial  $P_S$  jusqu'au point auxiliaire  $P_H$ !

## Premier point du contour $P_A$ et dernier point du contour $P_E$

Le premier point du contour  $P_A$  est programmé dans la séquence **APPR** (de l'anglais: approach = approcher). Le dernier point du contour est programmé de la manière habituelle.

## Point final $P_N$

$P_N$  est situé en dehors du contour et résulte de la séquence **DEP** (de l'anglais: depart = départ).  $P_N$  est abordé automatiquement avec **R0**.



## Fonctions de 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 la correction de rayon à **R0!**

### Approche du contour par une droite avec raccordement tangentiel: APPR LT



- ▶ Coordonnées pour le premier point du contour  $P_A$
- ▶ LEN: Distance entre le point auxiliaire  $P_H$  et le premier point du contour  $P_A$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

9 L Y+35 Y+35

10 L ...

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



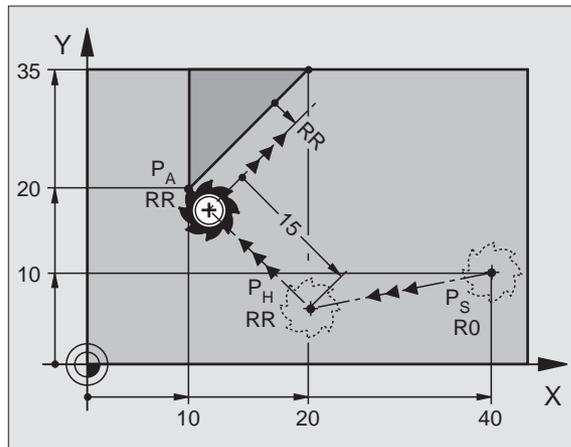
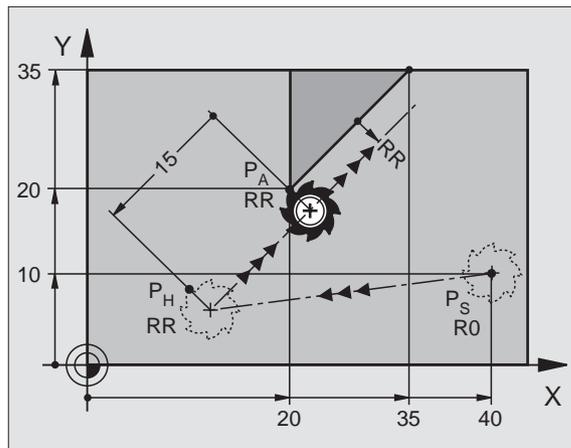
- ▶ Coordonnées pour le premier point du contour  $P_A$
- ▶ LEN: Distance entre le point auxiliaire  $P_H$  et le premier point du contour  $P_A$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...



## Approche du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangential: APPR CT



- ▶ Coordonnées pour le 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 Z-10 CCA180 R+10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...

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



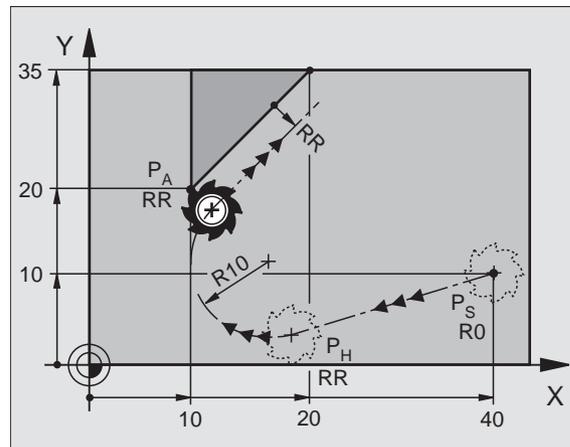
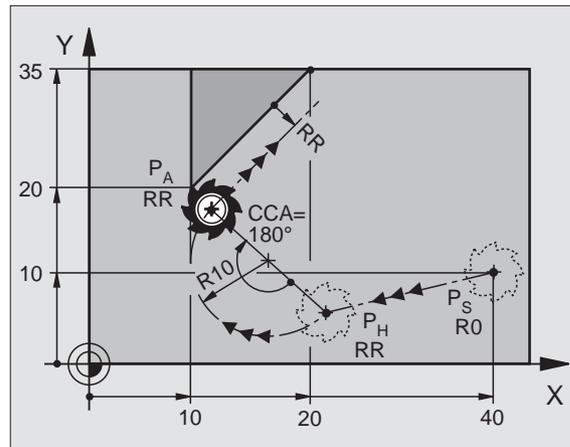
- ▶ Coordonnées pour le premier point du contour  $P_A$
- ▶ Rayon R  
Introduire  $R > 0$
- ▶ Correction de rayon RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

9 L X+20 Y+35

10 L ...



### Sortie du contour par une droite avec raccordement tangential: DEP LT



- Ecart linéaire entre  $P_E$  et  $P_N$   
Introduire  $LEN > 0$

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12.5 F100

25 L Z+100 FMAX M2

### Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour: DEP LN

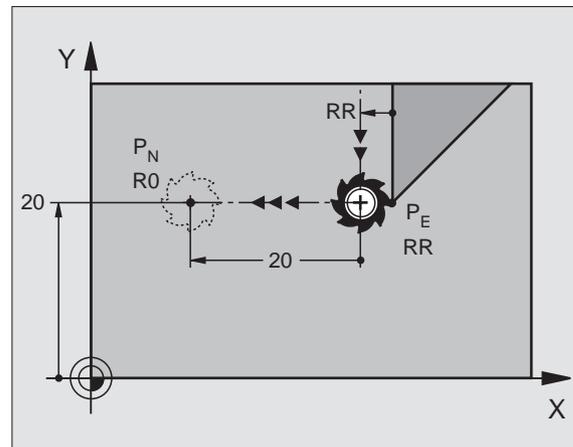
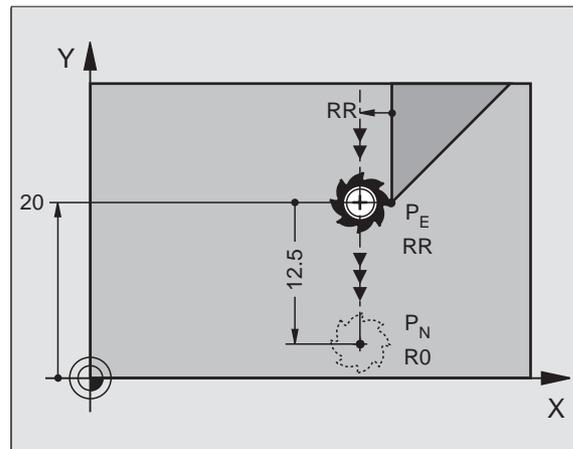


- Ecart linéaire entre  $P_E$  et  $P_N$   
Introduire  $LEN > 0$

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2



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



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

23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2

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

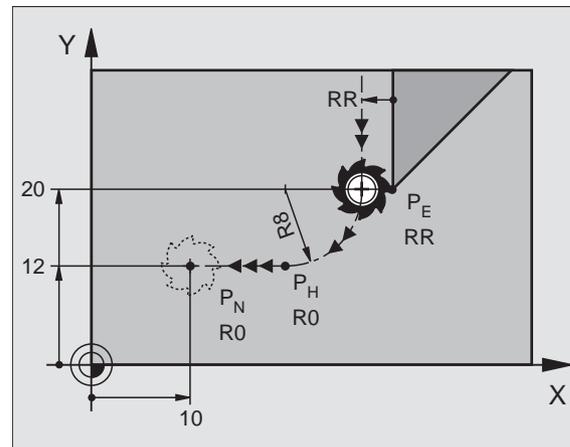
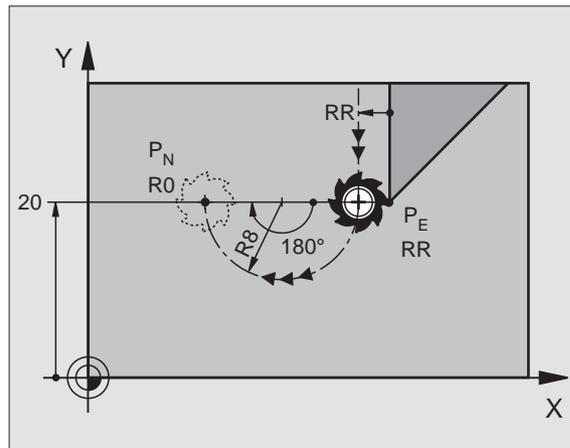


- ▶ Coordonnées du point final  $P_N$
- ▶ Rayon R  
Introduire  $R > 0$

23 L Y+20 RR F100

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

25 L Z+100 FMAX M2



# Fonctions de contournage

## Fonctions de contournage pour séquences de positionnement



Cf. „Programmation: Programmer les contours“.

### Convention

Lors de la programmation d'un déplacement d'outil, on part toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace tandis 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 23

**Chanfrein** entre deux droites  Page 24

**Arrondi d'angle**  Page 25

Introduire le **centre de cercle** ou les **coordonnées polaires**  Page 26

**Trajectoire circulaire** autour du centre de cercle CC  Page 26

**Trajectoire circulaire avec indication du rayon**  Page 27

**Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel** à l'élément de contour précédent  Page 28

**Programmation flexible de contours FK**  Page 31

## Droite L



- ▶ Coordonnées du point final de la droite
- ▶ Correction de rayon **RR/RL/RO**
- ▶ 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

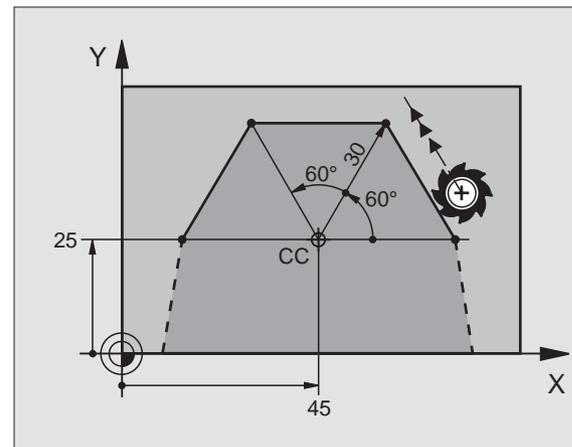
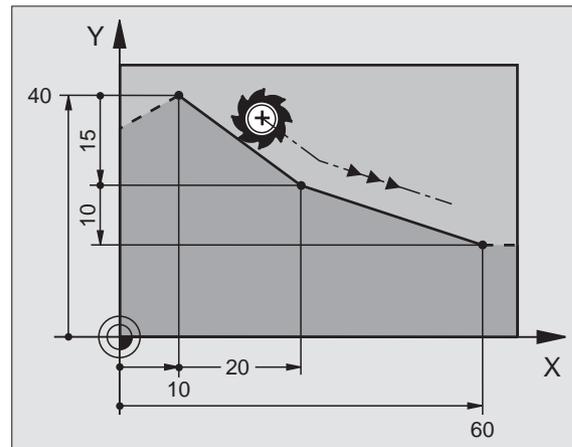
14 LP PA+60

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 que vous programmiez un nouveau pôle **CC**!



## Insérer un chanfrein CHF entre deux droites



- ▶ Longueur du chanfrein
- ▶ Avance F

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

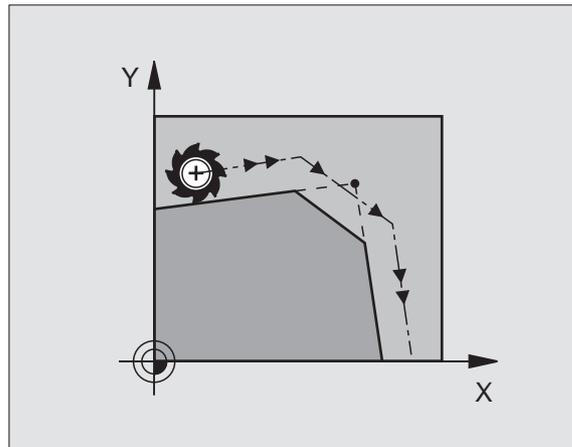
```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

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



- Un contour ne doit pas débuter par une séquence **CHF**!
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence **CHF**!
- Le chanfrein doit pouvoir être usiné avec l'outil qui a été appelé!



## Arrondi d'angle RND

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.

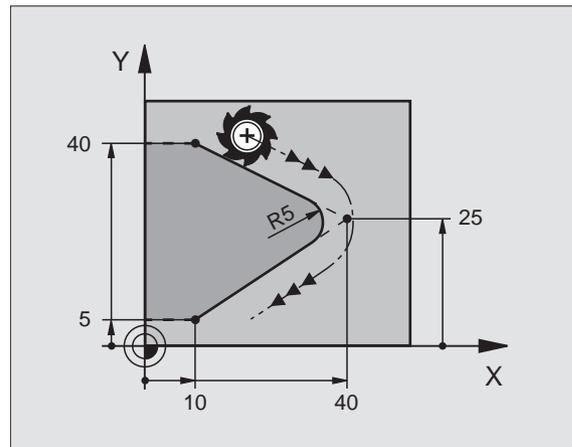


- ▶ Rayon **R** de l'arc de cercle
- ▶ Avance **F** pour l'arrondi d'angle

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100



## Trajectoire circulaire autour du centre de cercle 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

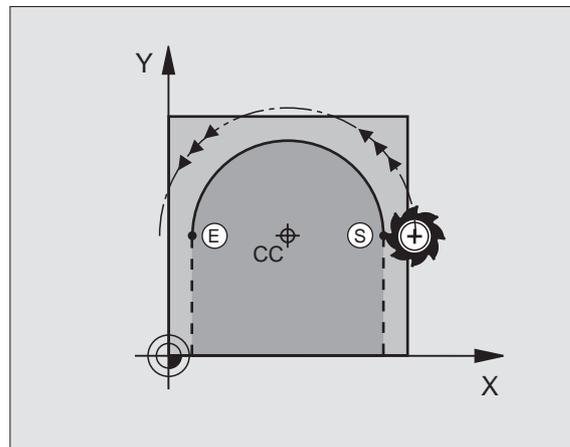
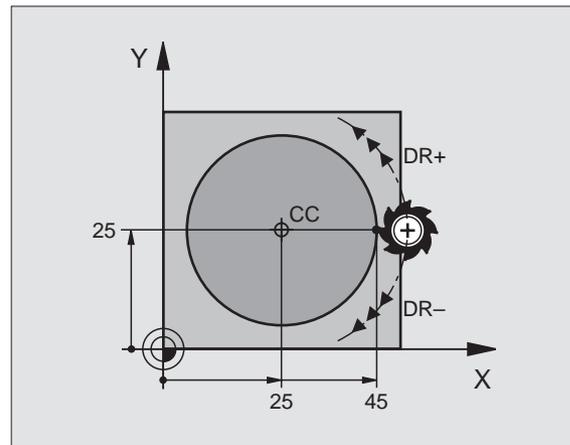
18 CC X+25 Y+25

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 que vous programmiez un nouveau pôle **CC**!
- Le point final du cercle ne peut être défini qu'avec **PA**!



## Trajectoire circulaire CR avec indication du rayon



- ▶ 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

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARC 1)

OU

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARC 2)

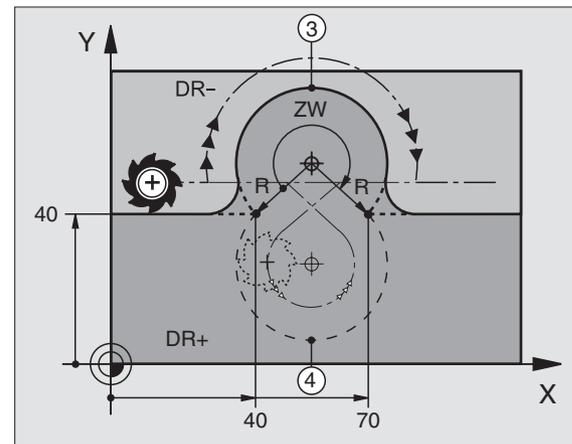
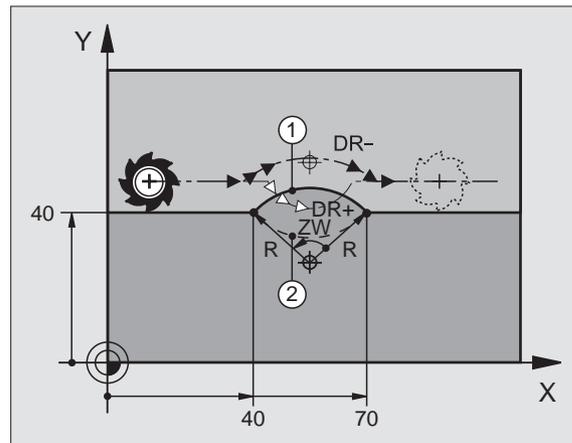
OU

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARC 3)

OU

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARC 4)



## Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel



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

### En coordonnées cartésiennes

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

### En coordonnées polaires

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

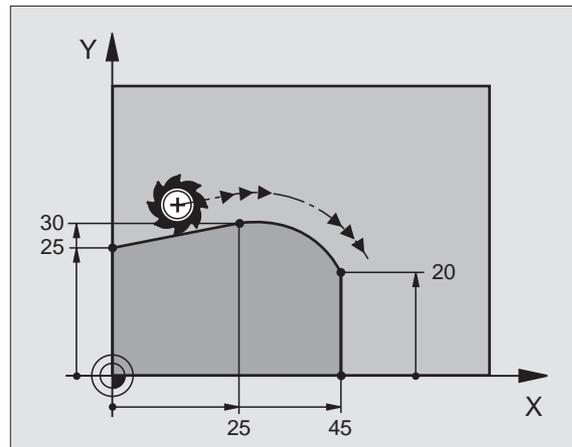
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



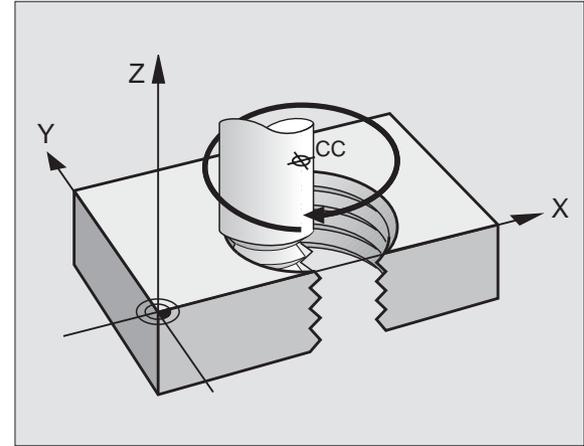
- Définir le pôle **CC** avant de programmer les coordonnées polaires!
- Ne programmer le pôle **CC** qu'en coordonnées cartésiennes!
- Le pôle **CC** reste actif jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau pôle **CC**!



## Hélice (en coordonnées polaires seulement)

### Calculs (fraisage de bas en haut)

Nombre de passes:	<b>n</b>	Rotations + dépassement de course en début et en fin de filet
Hauteur totale:	<b>h</b>	Pas de vis $P$ x nombre de rotations $n$
Angle polaire incr.:	<b>IPA</b>	Nombre de rotations $n \times 360^\circ$
Angle initial:	<b>PA</b>	Angle en début de filet + angle pour dépassement de course
Coord. de départ:	<b>Z</b>	Pas de vis $P$ x (rotations + dépassement de course en début de filet)



## Forme de la trajectoire hélicoïdale

Filet interne	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction de 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	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction de rayon
vers la droite	Z+	DR+	RR
vers la gauche	Z+	DR-	RL
vers la droite	Z-	DR-	RL
vers la gauche	Z-	DR+	RR

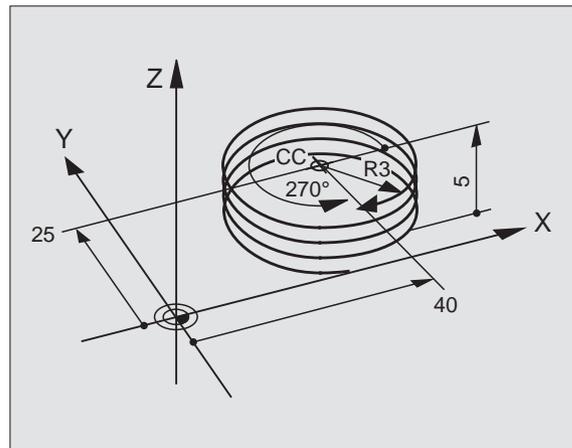
## Filetage M6 x 1 mm avec 5 rotations:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



# Programmation flexible de contours FK



Cf. „Contournages – Programmation flexible de contours FK”

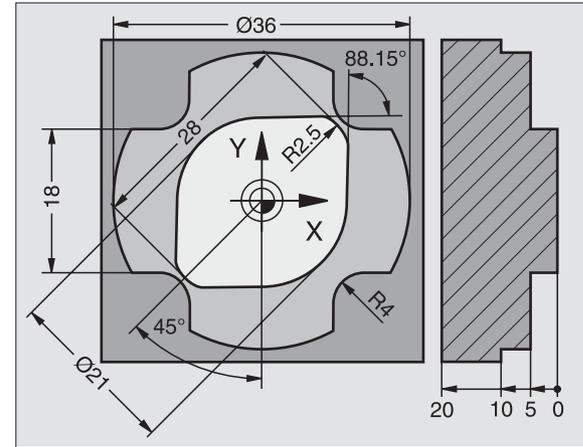
Si le plan de la pièce ne comporte pas les coordonnées de la position nominale ou s'il contient des indications qui ne peuvent pas être introduites avec les touches de fonction grises, on peut alors avoir recours à la „programmation flexible de contours FK”.

## Indications possibles pour définir un élément de contour:

- Coordonnées connues du point final
- Points auxiliaires situés sur l'élément du contour
- Points auxiliaires situés à proximité de l'élément du contour
- Rapport relatif à un autre élément du contour
- Indications de sens (angle) / indications de position
- Indications concernant la courbe du contour

## Comment utiliser correctement la programmation FK:

- Tous les éléments de contour 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 des fonctions de contournage conventionnelles que si cette condition est remplie.



# Travailler à l'aide du graphisme de programmation



Sélectionner le partage d'écran  
PROGRAMME+GRAPHISME!

AFFICHER  
SOLUTION

▶ Afficher les différentes solutions

SELECTION  
SOLUTION

▶ Sélectionner la solution affichée et la valider

FERMER  
SELECTION

▶ Programmer d'autres éléments du contour

START  
PAS-À-PAS

▶ Elaborer le graphisme de programmation pour la séquence suivante programmée

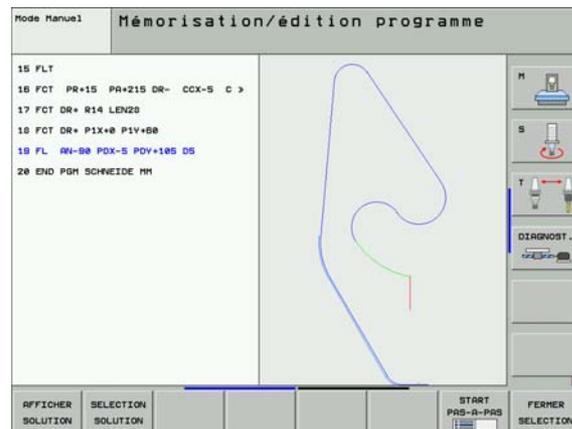
## Couleurs standard du graphisme de programmation

**bleu** L'élément de contour est clairement défini

**vert** Les données introduites donnent lieu à plusieurs solutions; sélectionnez la bonne

**rouge** Les données introduites ne suffisent pas encore pour définir l'élément de contour; introduisez d'autres données

**bleu ciel** Déplacement programmé en avance rapide



## Ouvrir le dialogue FK

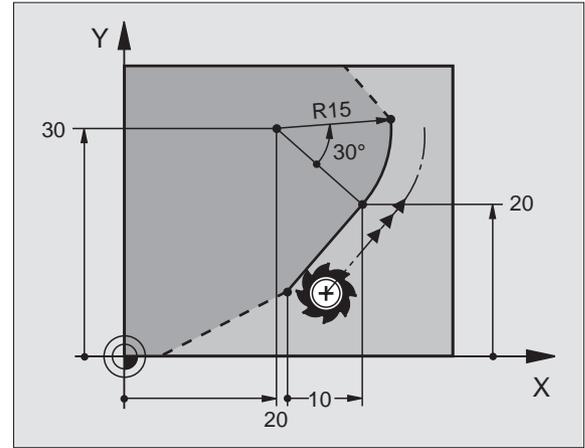
FK

- ▶ Ouvrir le dialogue FK; les fonctions suivantes sont disponibles:

Elément FK	Softkeys
Droite avec raccordement tangentiel	
Droite sans raccordement tangentiel	
Arc de cercle avec raccordement tangentiel	
Arc de cercle sans raccordement tangentiel	
Pôle pour programmation FK	

### Coordonnées du point final X, Y ou PA, PR

Données connues	Softkeys
Coordonnées cartésiennes X et Y	 
Coordonnées polaires se référant à FPOL	 
Introduction en incrémental	
<b>7 FPOL X+20 Y+30</b>	
<b>8 FL IX+10 Y-20 RR F100</b>	
<b>9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15</b>	



## Centre de cercle CC dans la séquence FC/FCT

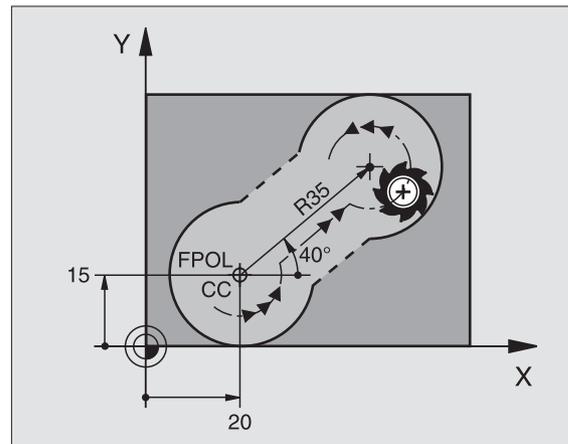
Données connues	Softkeys
Centre en coordonnées cartésiennes	 
Centre en coordonnées polaires	 
Introduction en incrémental	

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



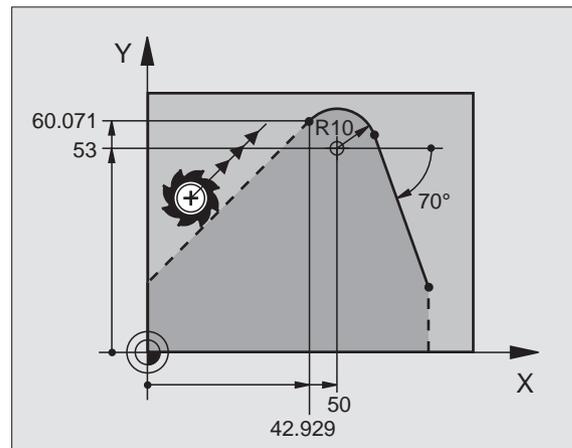
## Points auxiliaires sur un contour ou proche d'un contour

Données connues	Softkeys
Coordonnée X d'un point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite	 
Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite	 
Coordonnée X d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire	  
Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire	  

Données connues	Softkeys
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une droite	 
Distance entre point auxiliaire et droite	
Coordonnée X et Y du point auxiliaire proche d'une trajectoire circulaire	 
Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire	

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AH-70 PDX+50 PDY+53 D10



## Sens et longueur de l'élément de contour

Données connues	Softkeys
Longueur de la droite	
Angle de montée de la droite	
Longueur de corde <b>LEN</b> du segment de l'arc de cercle	
Angle de montée <b>AN</b> de la tangente d'entrée	

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

28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

## Désignation d'un contour fermé



Début du contour:

**CLSD+**

Fin du contour:

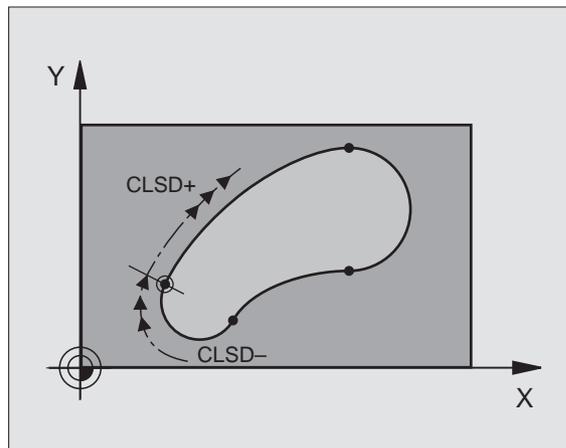
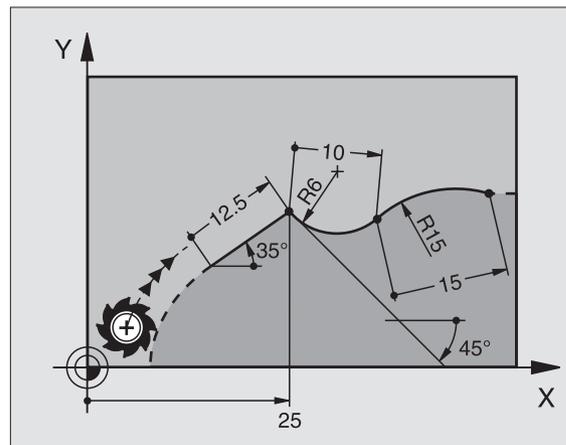
**CLSD-**

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

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

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



## Rapport relatif à la séquence N: Coordonnées du point final



Les coordonnées avec rapport relatif doivent toujours être introduites en incrémental. Vous devez en plus indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.

### Données connues

### Softkeys

Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence N



Coordonnées polaires se référant à la séquence N



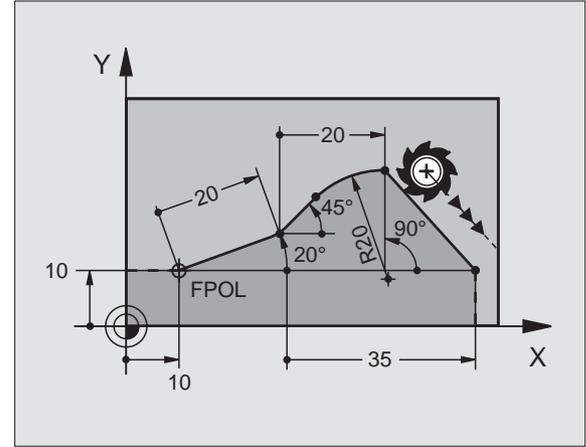
12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13



## Rapport relatif à la séquence N: Sens et distance de l'élément de contour



Les coordonnées avec rapport relatif doivent toujours être introduites en incrémental. Vous devez en plus indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.

### Données connues

### Softkeys

Angle entre droite et autre élément de contour ou entre la tangente d'entrée sur l'arc de cercle et l'autre élément du contour



Droite parallèle à un autre élément de contour



Distance entre droite et élément de contour parallèle



17 FL LEN 20 AN+15

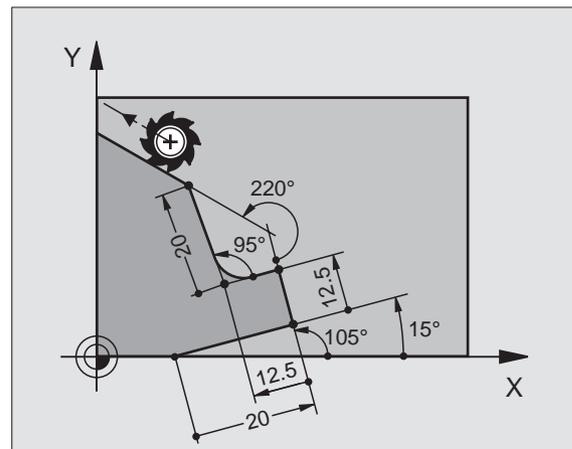
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



## Rapport relatif à la séquence N: Centre de cercle CC



Les coordonnées avec rapport relatif doivent toujours être introduites en incrémental. Vous devez en plus indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.

### Données connues

### Softkeys

Coordonnées cartésiennes du centre de cercle se référant à la séquence N



Coordonnées polaires du centre de cercle se référant à la séquence N



12 FL X+10 Y+10 RL

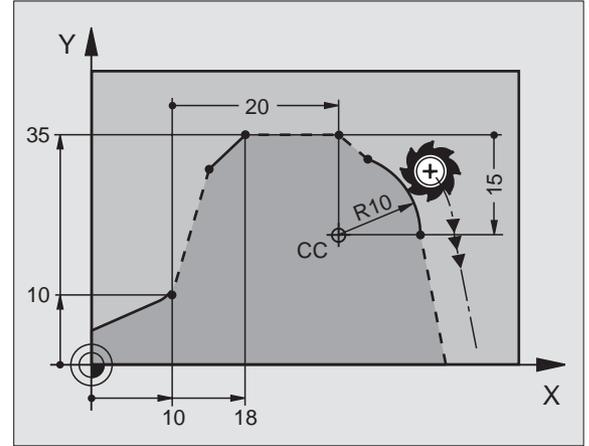
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



# Sous-programmes et répétitions de parties de programme

A l'aide des sous-programmes et répétitions de parties de programmes, des phases d'usinage déjà programmées une fois peuvent être exécutées plusieurs fois.

## Travailler avec les sous-programmes

- 1 Le programme principal est exécuté jusqu'à l'appel du sous-programme **CALL LBL 1**
- 2 Le sous-programme – désigné par **LBL 1** – est ensuite exécuté jusqu'à la fin du sous-programme **LBL 0**
- 3 Le programme principal se poursuit

Placer les sous-programmes après la fin du programme principal (M2)!



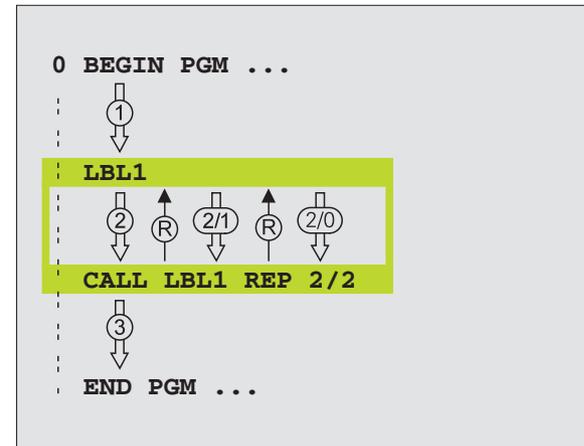
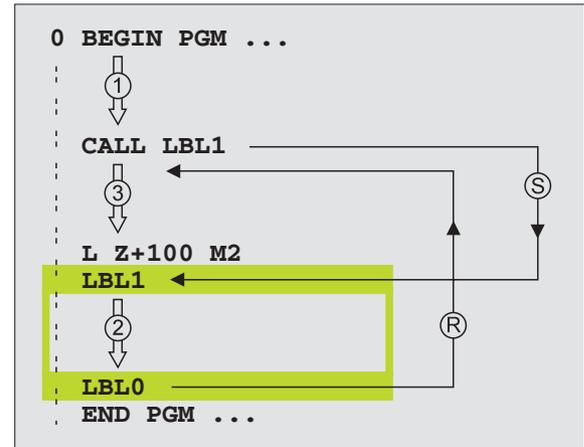
- A la question de dialogue **REP**, répondre par NO ENT!
- **CALL LBL0** n'est pas autorisé!

## Travailler avec répétitions de partie de programme

- 1 Le programme principal est exécuté jusqu'à l'appel de la répétition de partie de programme **CALL LBL 1 REP2**
- 2 La partie de programme située entre **LBL 1** et **CALL LBL 1 REP2** 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 de répétitions programmé!



## Imbrications de sous-programmes

### Sous-programme dans sous-programme

- 1 Le programme principal est exécuté jusqu'à l'appel du sous-programme **CALL LBL 1**
- 2 Le sous-programme 1 est exécuté jusqu'au deuxième appel de sous-programme **CALL LBL 2**
- 3 Le sous-programme 2 est exécuté jusqu'à la fin du sous-programme
- 4 Le sous-programme 1 se poursuit jusqu'à ce qu'il soit terminé
- 5 Le programme principal se poursuit



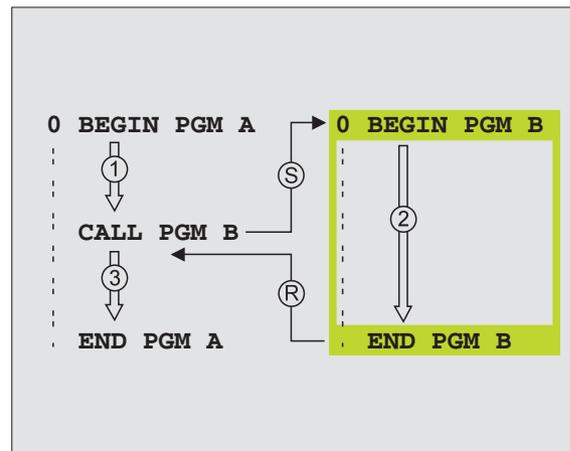
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même!
- Niveaux d'imbrications max. des sous-programmes: 8.

## Programme quelconque pris comme sous-programme

- 1 Le programme principal A 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 pas s'achever par **M2** ou **M30**!



# 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.



- Pour remédier aux erreurs d'introduction des données lors de la définition du cycle, testez graphiquement le programme avant de l'exécuter!
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage!
- Dans tous les cycles dont le numéro est supérieur à 200, la TNC positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil.

## Définition des cycles

CYCL  
DEF

- ▶ Sélectionner la liste des cycles:



- ▶ Sélectionner le groupe de cycles



- ▶ Sélectionner le cycle

## Groupe de cycles

Cycles perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, contre-perçage, taraudage, filetage et fraisage de filets

PERÇAGE/  
FILET

Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures

POCHES/  
TENONS/  
RAINURES

Cycles d'usinage de motifs de points, ex. cercle de trous ou surface de trous

MOTIFS DE  
POINTS

Cycles SL (Subcontur-List) pour l'usinage parallèle à l'axe de contours complexes composés de plusieurs segments de contour superposés, interpolation du corps d'un cylindre

SL II

Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauchies

USINAGE  
LIGNE - À -  
LIGNE

Cycles de conversion de coordonnées: les contours peuvent subir un décalage du point zéro, une rotation, être usinés en image miroir, agrandis ou réduits

CONVERS.  
COORDON.

Cycles spéciaux: Temporisation, appel de programme, orientation broche, tolérance

CYCLES  
SPECIAUX

## Aide graphique lors de la programmation des cycles

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

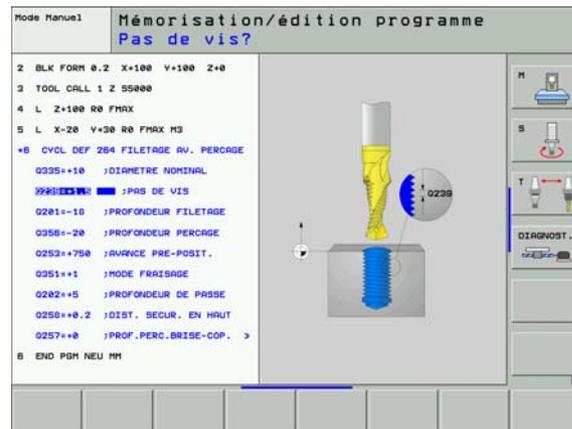
### Appeler les cycles

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

- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycle TEMPORISATION
- Cycles SL CONTOUR et DONNEES DE CONTOUR
- Motifs de points
- Cycle TOLERANCE

Tous les autres cycles sont actifs après avoir été appelés avec:

- **CYCL CALL**: effet pas à pas
- **CYCL CALL PAT**: effet pas à pas en liaison avec les tableaux de points
- **CYCL CALL POS**: effet pas à pas après que la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** a été abordée
- **M99**: effet pas à pas
- **M89**: effet modal (en fonction des paramètres-machine)



# Cycles d'usinage de trous et filets

## Sommaire

### Cycles disponibles

240	CENTRAGE	Page 47
200	PERCAGE	Page 48
201	ALESAGE A L'ALESOIR	Page 49
202	ALESAGE A L'OUTIL	Page 50
203	PERCAGE UNIVERSEL	Page 51
204	CONTRE PERCAGE	Page 52
205	PERCAGE PROFOND UNIVERSEL	Page 53
208	FRAISAGE DE TROUS	Page 54
206	NOUVEAU TARAUDAGE	Page 55
207	NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE	Page 56
209	TARAUDAGE BRISE COPEAUX	Page 57
262	FRAISAGE DE FILETS	Page 58
263	FILETAGE SUR UN TOUR	Page 59
264	FILETAGE AVEC PERCAGE	Page 60
265	FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE	Page 61
267	FILETAGE EXTERIEUR SUR TENON	Page 62

## CENTRAGE (cycle 240)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **400 CENTRAGE**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Choix profond./diam.: Définir si le centrage doit être réalisé à la profondeur ou au diamètre introduit(e): **Q343**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Diamètre: Le signe détermine le sens de l'usinage: **Q344**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**

### 11 CYCL DEF 240 CENTRAGE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q343=1 ;CHOIX PROFOND./DIAM.

Q201=+0 ;PROFONDEUR

Q344=-10 ;DIAMÈTRE

Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

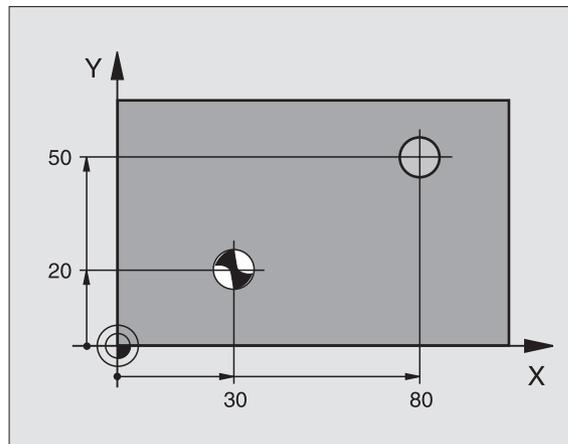
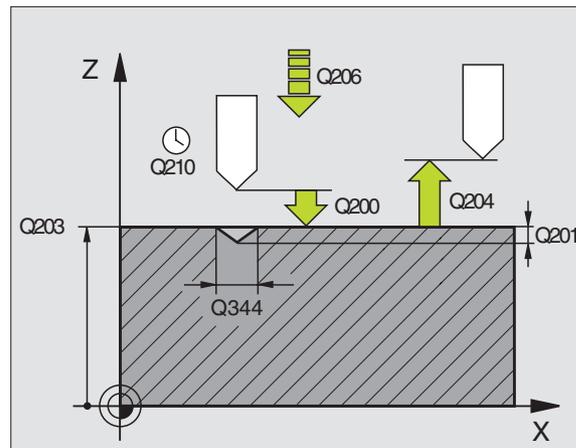
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND

Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=100 ;SAUT DE BRIDE

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



## PERCAGE (cycle 200)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **200 PERCAGE**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Temporisation en haut: **Q210**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**

### 11 CYCL DEF 200 PERCAGE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-15 ;PROFONDEUR

Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE

Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT

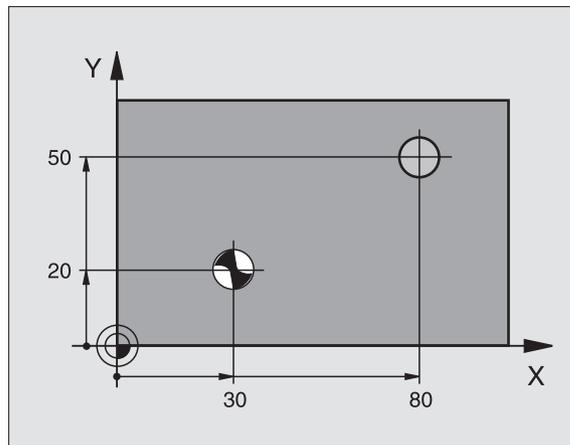
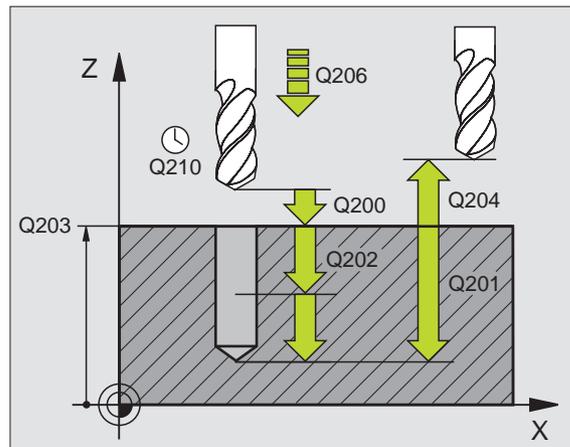
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=100 ;SAUT DE BRIDE

Q211=0.1 ;TEMPO. AU FOND

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



## ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **201 ALESAGE A L'ALESOIR**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**
  - ▶ Avance retrait: **Q208**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 201 ALES. A L'ALESOIR

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-15 ;PROFONDEUR

Q206=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND

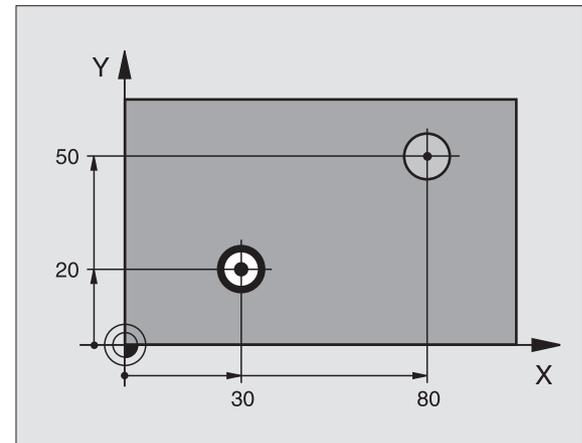
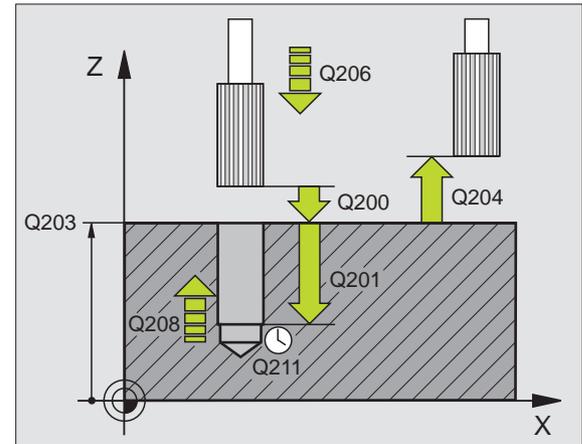
Q208=250 ;AVANCE RETRAIT

Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=100 ;SAUT DE BRIDE

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



## ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202)

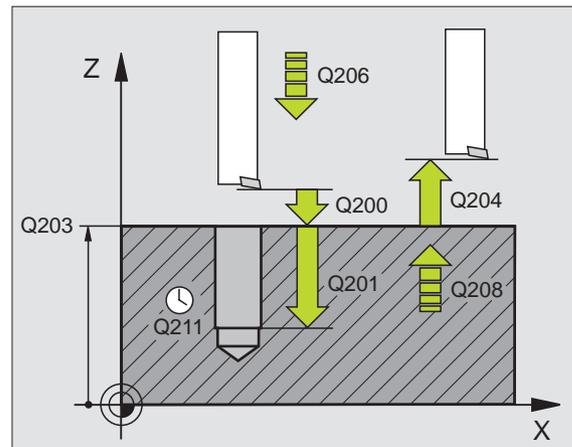


- La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'utilisation du cycle ALESAGE A L'OUTIL.
- L'usinage est exécuté avec l'asservissement de la broche!



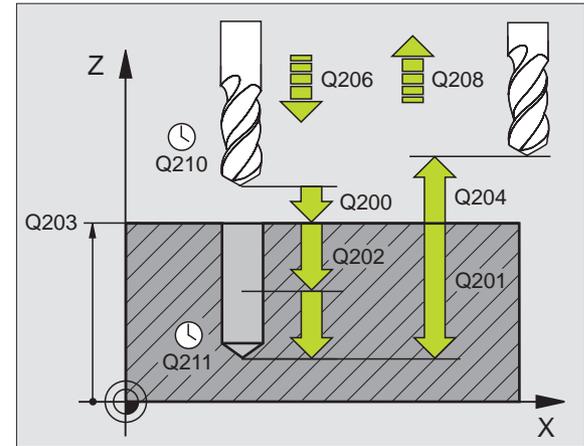
Danger de collision! Sélectionner le sens de dégagement de l'outil de manière à ce que l'outil s'éloigne du bord du trou!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **202 ALESAGE A L'OUTIL**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**
  - ▶ Avance retrait: **Q208**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Sens dégagement (0/1/2/3/4) au fond du trou: **Q214**
  - ▶ Angle pour orientation broche: **Q336**



## PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **203 PERCAGE UNIVERSEL**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Temporisation en haut: **Q210**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Valeur de réduction après chaque passe: **Q212**
  - ▶ Nb de brise copeaux avant retrait: **Q213**
  - ▶ Profondeur de passe min. si valeur de réduction programmée: **Q205**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**
  - ▶ Avance retrait: **Q208**
  - ▶ Retrait avec brise-copeaux: **Q256**



**CONTRE PERCAGE (cycle 204)**

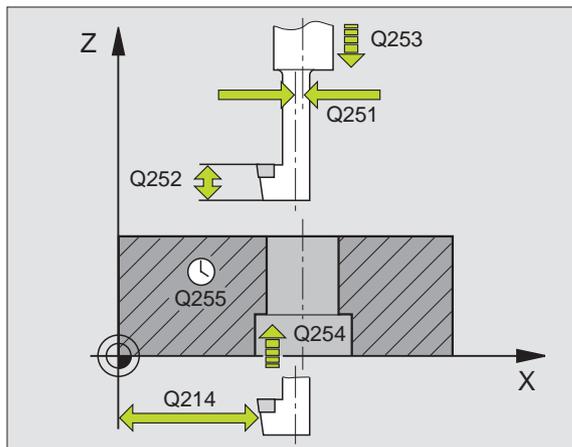
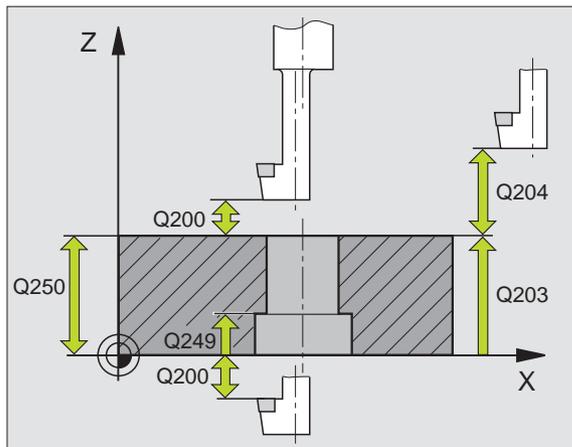
- La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'utilisation du cycle CONTRE-PERCAGE!
- L'usinage est exécuté avec l'asservissement de la broche!



- Danger de collision! Sélectionner le sens de dégagement de l'outil 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!

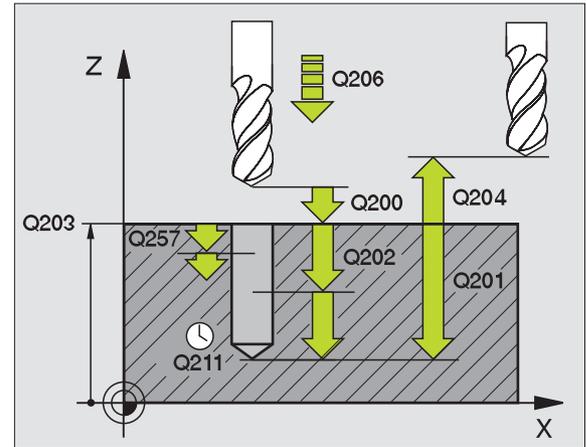
▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **204 CONTRE-PERCAGE**

- ▶ Distance d'approche: **Q200**
- ▶ Profondeur de plongée: **Q249**
- ▶ Epaisseur matériau: **Q250**
- ▶ Cote excentrique: **Q251**
- ▶ Hauteur de la dent: **Q252**
- ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
- ▶ Avance plongée: **Q254**
- ▶ Temporisation à la base de contre-perçage: **Q255**
- ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
- ▶ Saut de bride: **Q204**
- ▶ Sens dégagement (0/1/2/3/4): **Q214**
- ▶ Angle pour orientation broche: **Q336**



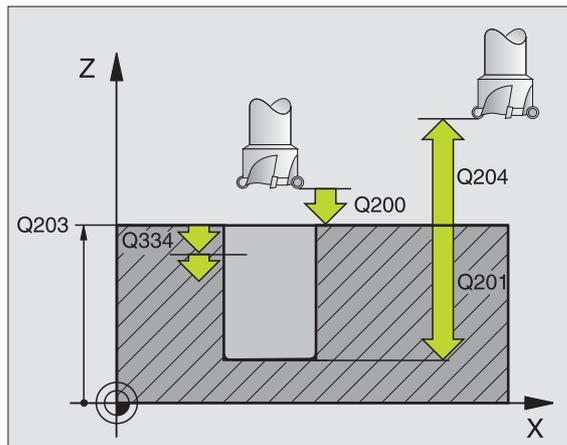
## PERCAGE PROFOND UNIVERSSEL (cycle 205)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **205 PERCAGE PROFOND UNIVERSSEL**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Valeur de réduction après chaque passe: **Q212**
  - ▶ Profondeur de passe min. si valeur de réduction programmée: **Q205**
  - ▶ Distance de sécurité en haut: **Q258**
  - ▶ Distance de sécurité en bas: **Q259**
  - ▶ Profondeur de perçage pour brise-copeaux: **Q257**
  - ▶ Retrait avec brise-copeaux: **Q256**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**
  - ▶ Point de départ plus profond: **Q379**
  - ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**



## FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

- ▶ Prépositionnement au centre du trou avec **R0**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **208 FRAISAGE DE TROUS**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Passe par rotation hélic. (pas de vis): **Q334**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Diamètre nominal du trou: **Q335**
  - ▶ Diamètre de pré-perçage: **Q342**
- Mode fraisage: **Q351**
  - En avalant: +1
  - En opposition: -1



### 12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS

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

**Q201=-80 ;PROFONDEUR**

**Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.**

**Q334=1.5 ;PROFONDEUR DE PASSE**

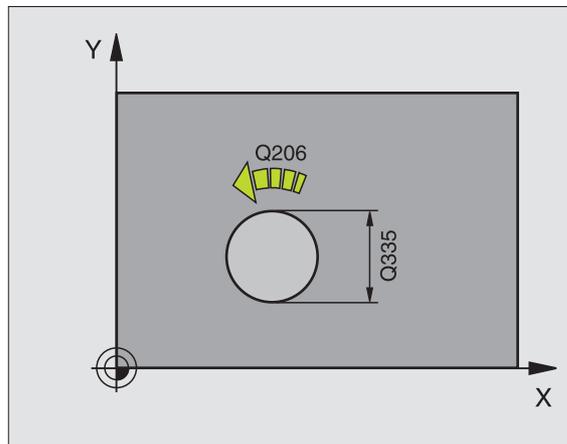
**Q203=+100 ;COORD. SURFACE PIÈCE**

**Q204=50 ;SAUT DE BRIDE**

**Q335=25 ;DIAMÈTRE NOMINAL**

**Q342=0 ;DIAMÈTRE PRÉ-PERÇAGE**

**Q351=0 ;MODE FRAISAGE**



# NOUVEAU TARAUDAGE (cycle 206) avec mandrin de compensation



Pour le taraudage à droite, activer la broche avec M3, et à gauche, avec M4!

- ▶ Installer le mandrin de compensation linéaire
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **206 NOUVEAU TARAUDAGE**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur de perçage: Longueur du filet = distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Avance F = vitesse de rotation broche S x pas de vis P: **Q206**
  - ▶ Temporisation au fond (introduire une valeur comprise entre 0 et 0,5 seconde): **Q211**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**

## 25 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE

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

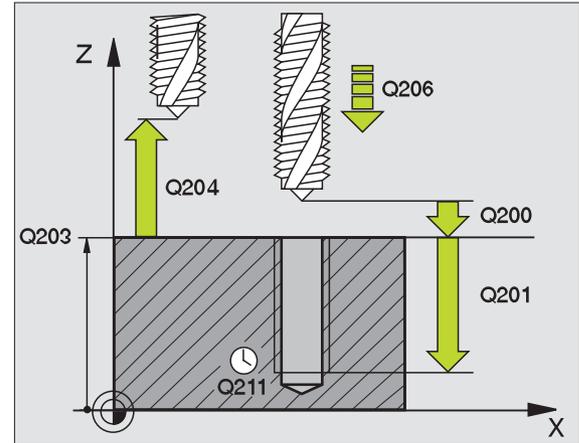
**Q201=-20 ;PROFONDEUR**

**Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.**

**Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND**

**Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE**

**Q204=50 ;SAUT DE BRIDE**

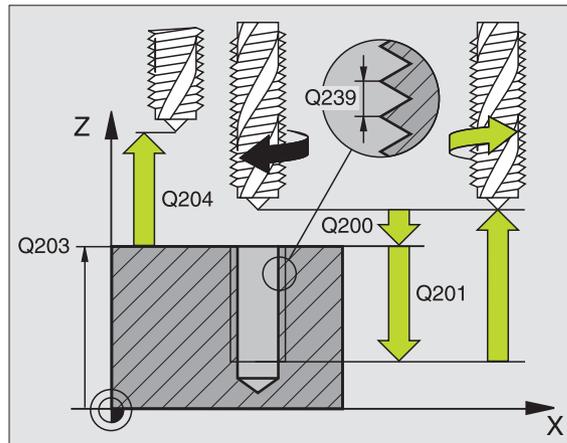


## NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE (cycle 207) sans mandrin de compensation



- La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour le taraudage rigide.
- L'usinage est exécuté avec l'asservissement de la broche!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur de perçage: Longueur du filet = distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**



26 CYCL DEF 207 NOUV. TARAUDAGE RIG.

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-20 ;PROFONDEUR

Q239=+1 ;PAS DE VIS

Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE

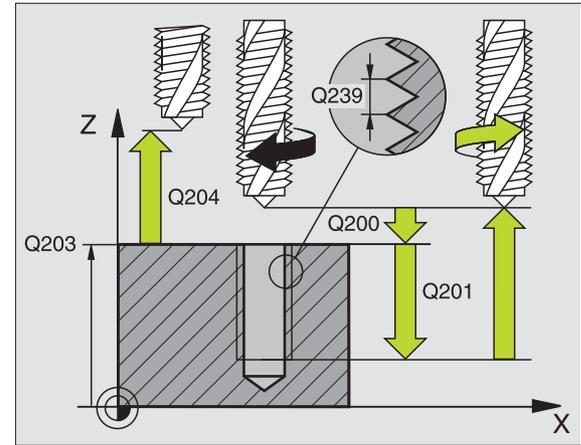
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

## TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209)



- La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour le taraudage.
- L'usinage est exécuté avec l'asservissement de la broche!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur de perçage: Longueur du filet = distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Profondeur de perçage pour brise-copeaux: **Q257**
  - ▶ Retrait avec brise-copeaux: **Q256**
  - ▶ Angle pour orientation broche: **Q336**
  - ▶ Facteur vit. rot. pour retrait: **Q403**

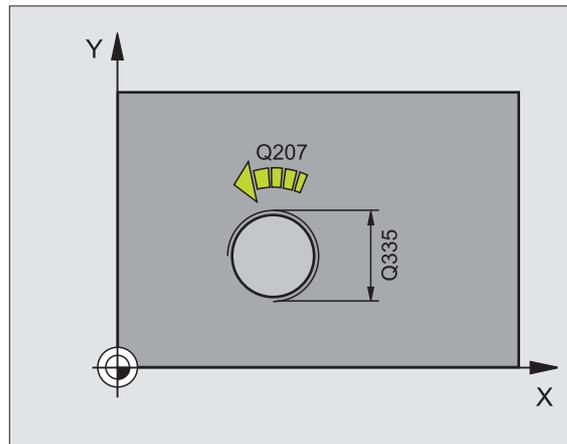
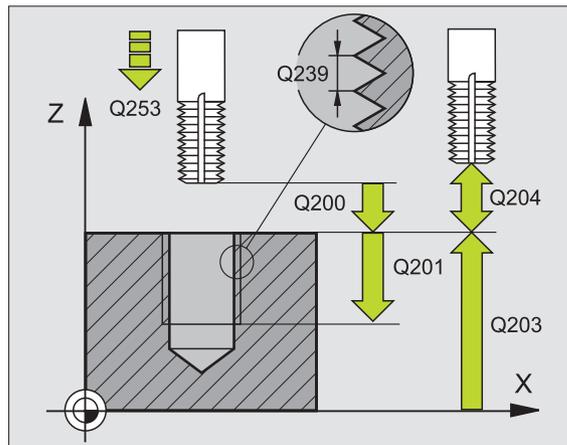


## FRAISAGE DE FILETS (cycle 262)

- ▶ Prépositionnement au centre du trou avec **R0**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **262 FRAISAGE DE FILETS**
  - ▶ Diamètre nominal du filet: **Q335**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Profondeur de filetage: Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Nombre de filets par pas: **Q355**
  - ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
  - ▶ Mode fraisage: **Q351**  
En avalant: +1  
En opposition: -1
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**

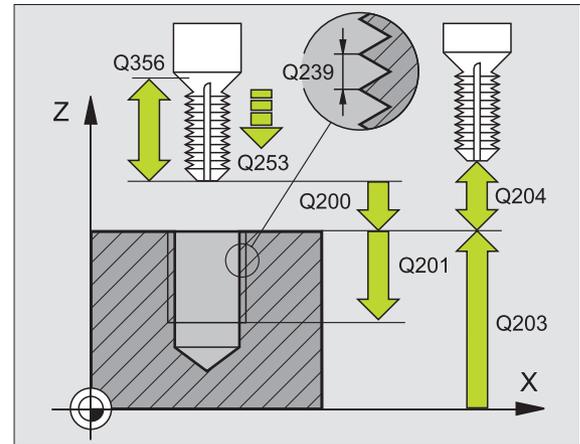
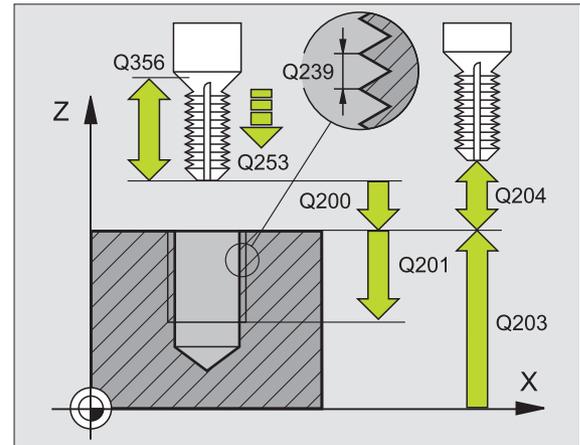


Notez que le TNC exécute un déplacement compensatoire dans l'axe d'outil avant le déplacement d'approche. L'importance du déplacement compensatoire dépend du pas de vis. Le trou doit présenter un emplacement suffisant!



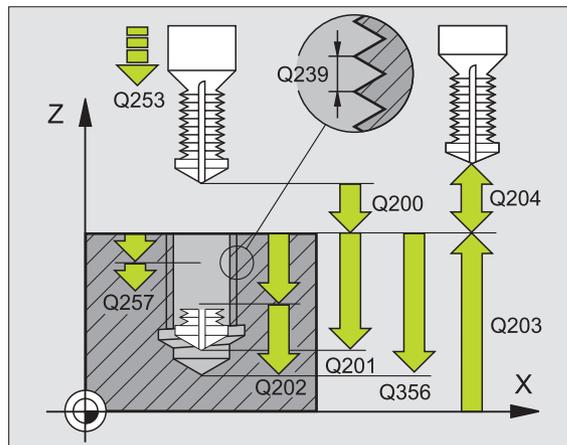
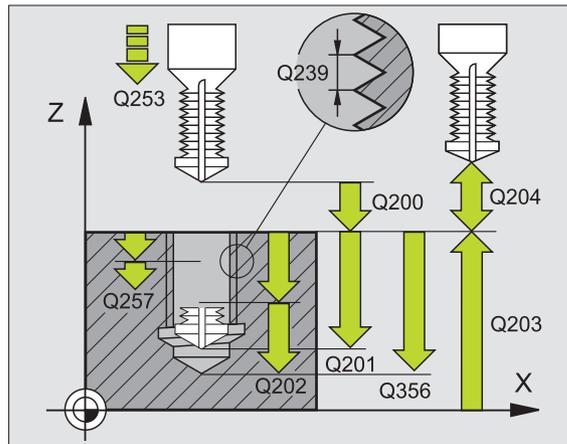
## FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263)

- ▶ Prépositionnement au centre du trou avec **R0**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **263 FILETAGE SUR UN TOUR**
  - ▶ Diamètre nominal du filet: **Q335**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Profondeur de filetage: Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Profondeur de plongée: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q356**
  - ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
  - ▶ Mode fraisage: **Q351**  
En avalant: +1  
En opposition: -1
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Distance d'approche latérale: **Q357**
  - ▶ Profondeur pour chanfrein: **Q358**
  - ▶ Décalage jusqu'au chanfrein: **Q359**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Avance plongée: **Q254**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**



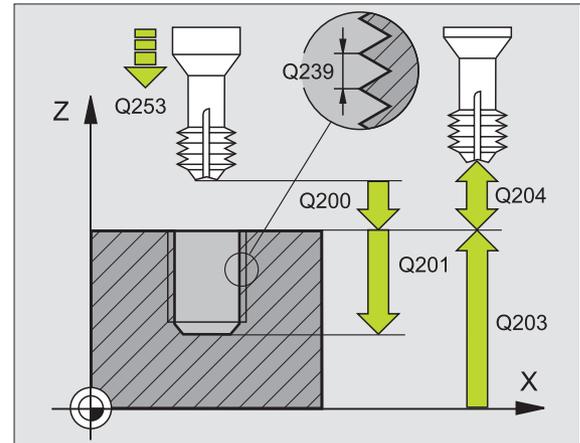
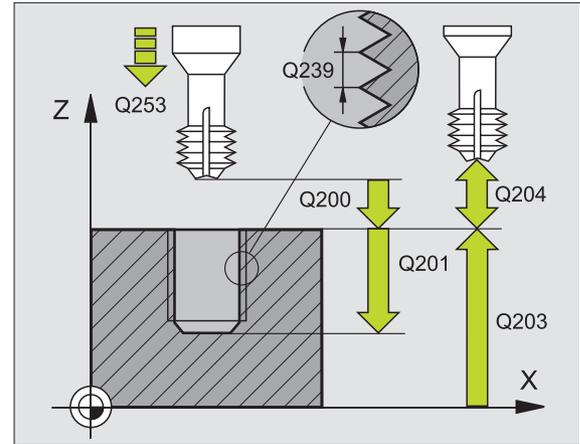
## FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264)

- ▶ Prépositionnement au centre du trou avec **R0**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **264 FILETAGE AVEC PERCAGE**
  - ▶ Diamètre nominal du filet: **Q335**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Profondeur de filetage: Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Profondeur de perçage: Distance entre surface de la pièce et fond du trou: **Q356**
  - ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
  - ▶ Mode fraissage: **Q351**  
En avalant: +1  
En opposition: -1
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Distance de sécurité en haut: **Q258**
  - ▶ Profondeur de perçage pour brise-copeaux: **Q257**
  - ▶ Retrait avec brise-copeaux: **Q256**
  - ▶ Temporisation au fond: **Q211**
  - ▶ Profondeur pour chanfrein: **Q358**
  - ▶ Décalage jusqu'au chanfrein: **Q359**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Avance fraissage: **Q207**



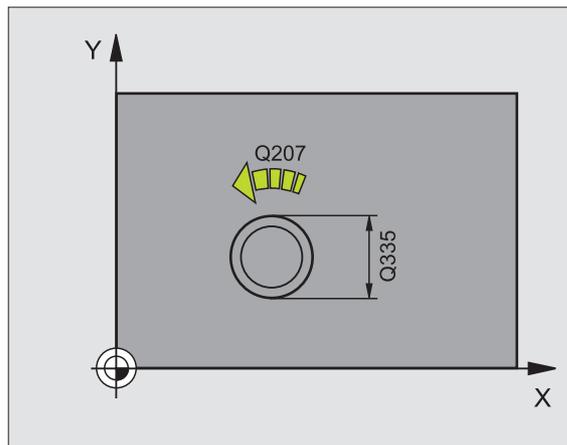
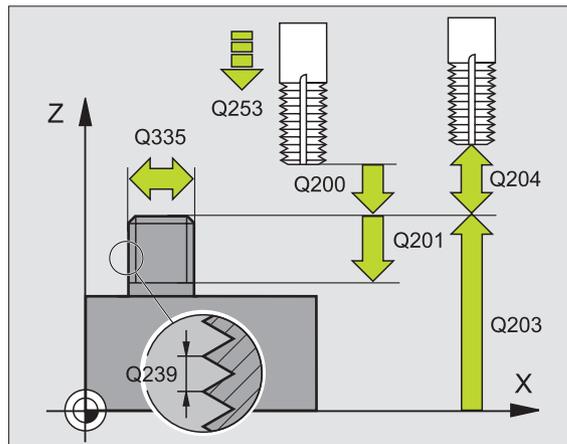
## FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265)

- ▶ Prépositionnement au centre du trou avec **R0**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **265 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE**
  - ▶ Diamètre nominal du filet: **Q335**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Profondeur de filetage: Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
  - ▶ Profondeur pour chanfrein: **Q358**
  - ▶ Décalage jusqu'au chanfrein: **Q359**
  - ▶ Procédure de plongée: **Q360**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Avance plongée: **Q254**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**



## FILETAGE EXTERNE SUR TENON (cycle 267)

- ▶ Prépositionnement au centre du trou avec **R0**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **267 FILETAGE EXTERNE SUR TENON**
  - ▶ Diamètre nominal du filet: **Q335**
  - ▶ Pas de vis: **Q239**  
Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:  
Filet à droite: +  
Filet à gauche: -
  - ▶ Profondeur de filetage: Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet: **Q201**
  - ▶ Nombre de filets par pas: **Q355**
  - ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
  - ▶ Mode fraisage: **Q351**  
En avalant: +1  
En opposition: -1
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur pour chanfrein: **Q358**
  - ▶ Décalage jusqu'au chanfrein: **Q359**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Avance plongée: **Q254**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**



# Poches, tenons et rainures

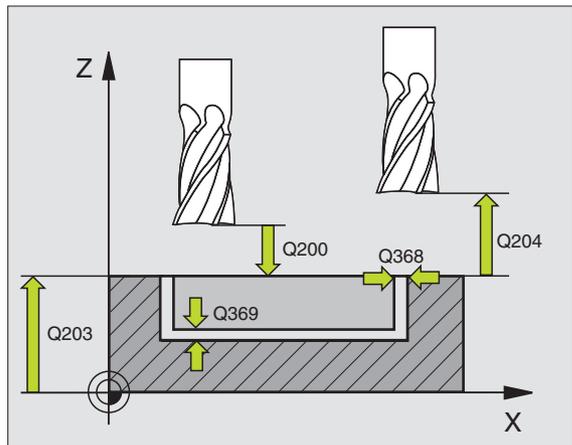
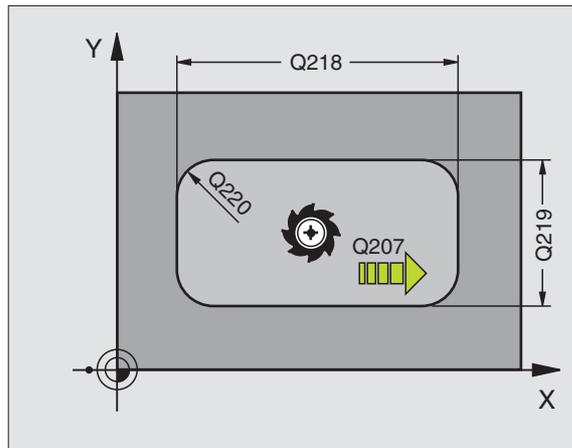
## Vue d'ensemble

### Cycles disponibles

251	POCHE RECTANGULAIRE intégrale	Page 64
252	POCHE CIRCULAIRE intégrale	Page 65
253	RAINURE intégrale	Page 66
254	RAINURE CIRCULAIRE intégrale	Page 67
212	FINITION DE POCHE	Page 68
213	FINITION DE TENON	Page 69
214	FINITION DE POCHE CIRCULAIRE	Page 70
215	FINITION DE TENON CIRCULAIRE	Page 71

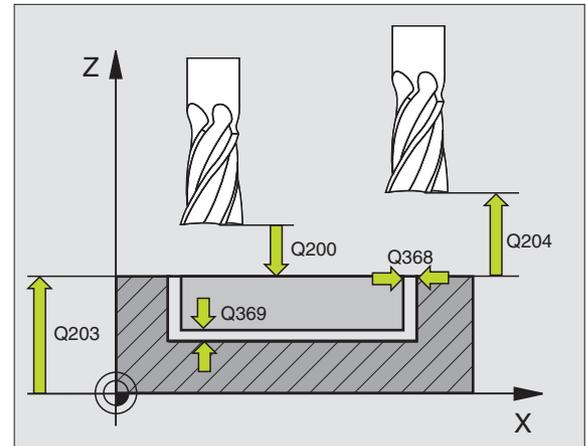
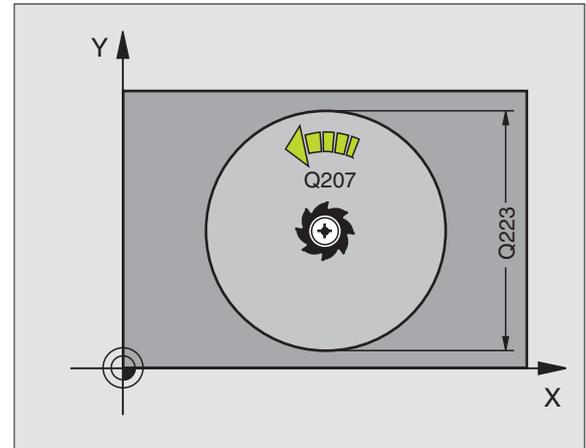
## POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **251 POCHE RECTANGULAIRE**
  - ▶ Opérations d'usinage (0/1/2): **Q215**
  - ▶ 1er côté: **Q218**
  - ▶ 2ème côté: **Q219**
  - ▶ Rayon d'angle: **Q220**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q368**
  - ▶ Position angulaire: **Q224**
  - ▶ Position poche: **Q367**
  - ▶ Avance fraiseage: **Q207**
  - ▶ Mode fraiseage: **Q351** En avalant: +1, en opposition: -1
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche: **Q201**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Surépaisseur de finition en profondeur: **Q369**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Passe de finition: **Q338**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Facteur de recouvrement: **Q370**
  - ▶ Stratégie de plongée: **Q366** 0 = plongée perpendiculaire, 1 = plongée hélicoïdale, 2 = plongée pendulaire
  - ▶ Avance de finition: **Q385**



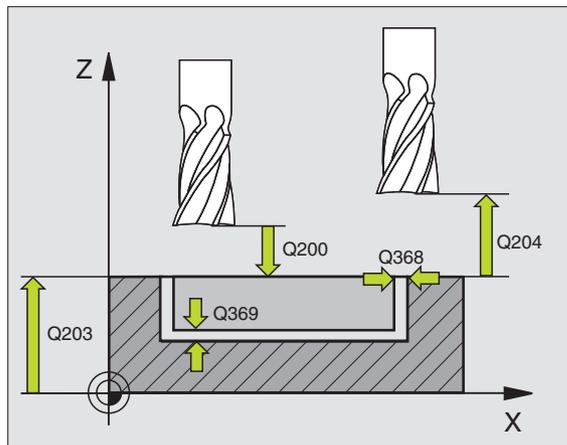
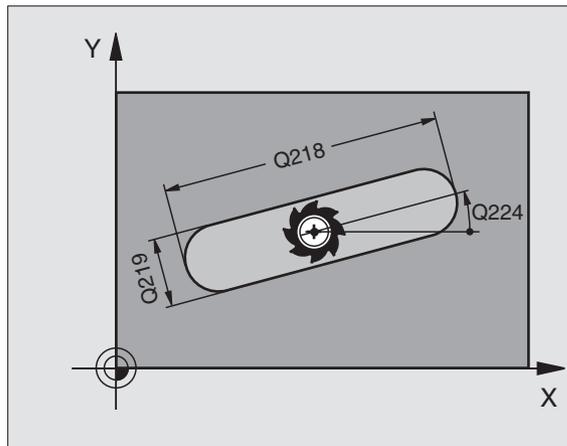
## POCHE CIRCULAIRE (cycle 252)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **252 POCHE CIRCULAIRE**
  - ▶ Opérations d'usinage (0/1/2): **Q215**
  - ▶ Diamètre pièce finie: **Q223**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q368**
  - ▶ Avance fraissage: **Q207**
  - ▶ Mode fraissage: **Q351** En avalant: +1, en opposition: -1
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche: **Q201**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Surépaisseur de finition en profondeur: **Q369**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Passe de finition: **Q338**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Facteur de recouvrement: **Q370**
  - ▶ Stratégie de plongée: **Q366** 0 = plongée perpendiculaire, 1 = plongée hélicoïdale
  - ▶ Avance de finition: **Q385**



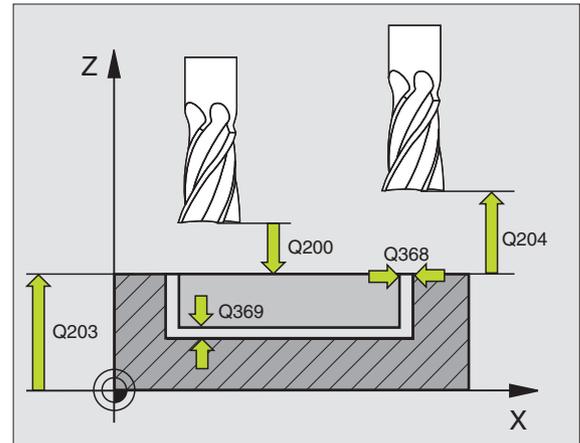
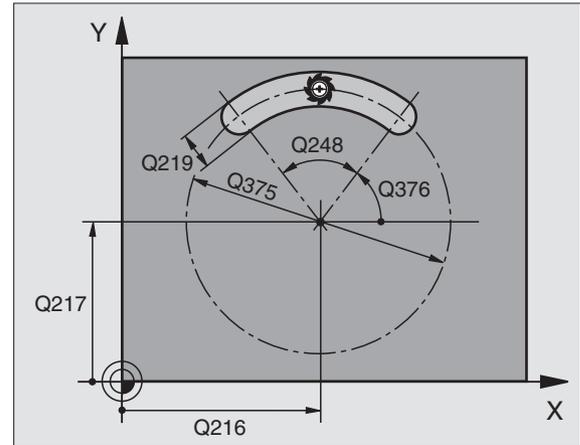
## RAINURAGE (cycle 253)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **253 RAINURAGE**
  - ▶ Opérations d'usinage (0/1/2): **Q215**
  - ▶ 1er côté: **Q218**
  - ▶ 2ème côté: **Q219**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q368**
  - ▶ Angle de rotation de toute la rainure: **Q374**
  - ▶ Position rainure (0/1/2/3/4): **Q367**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**
  - ▶ Mode fraisage: **Q351** En avalant: +1, en opposition: -1
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure: **Q201**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Surépaisseur de finition en profondeur: **Q369**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Passe de finition: **Q338**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Stratégie de plongée: **Q366** 0 = plongée perpendiculaire, 1 = plongée pendulaire
  - ▶ Avance de finition: **Q385**



## RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254)

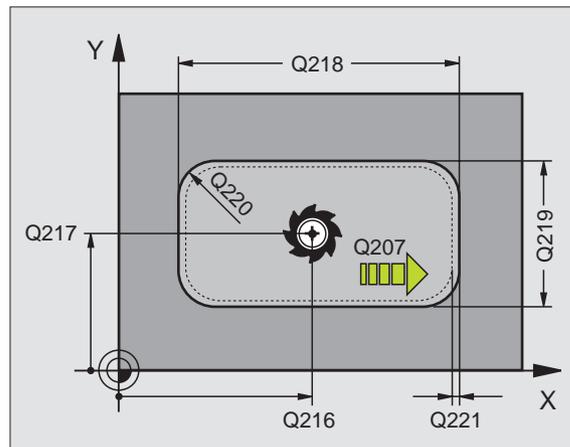
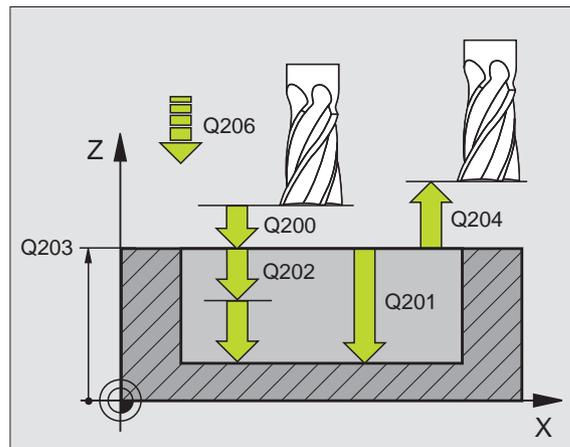
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **254 RAINURE CIRCULAIRE**
  - ▶ Opérations d'usinage (0/1/2): **Q215**
  - ▶ 2ème côté: **Q219**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q368**
  - ▶ Diamètre du cercle primitif: **Q375**
  - ▶ Position rainure (0/1/2/3): **Q367**
  - ▶ Centre 1er axe: **Q216**
  - ▶ Centre 2ème axe: **Q217**
  - ▶ Angle initial: **Q376**
  - ▶ Angle d'ouverture de la rainure: **Q248**
  - ▶ Incrément angulaire: **Q378**
  - ▶ Nombre d'usinages: **Q377**
  - ▶ Avance fraissage: **Q207**
  - ▶ Mode fraissage: **Q351** En avalant: +1, en opposition: -1
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure: **Q201**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Surépaisseur de finition en profondeur: **Q369**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Passe de finition: **Q338**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Stratégie de plongée: **Q366** 0 = plongée perpendiculaire, 1 = plongée hélicoïdale
  - ▶ Avance de finition: **Q385**



## FINITION DE POCHE (cycle 212)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **212 FINITION DE POCHE**
- ▶ Distance d'approche: **Q200**
- ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche: **Q201**
- ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
- ▶ Profondeur de passe: **Q202**
- ▶ Avance fraisage: **Q207**
- ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
- ▶ Saut de bride: **Q204**
- ▶ Centre 1er axe: **Q216**
- ▶ Centre 2ème axe: **Q217**
- ▶ 1er côté: **Q218**
- ▶ 2ème côté: **Q219**
- ▶ Rayon d'angle: **Q220**
- ▶ Surépaisseur 1er axe: **Q221**

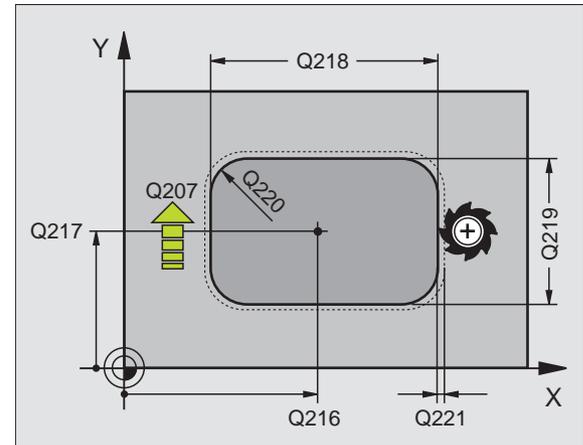
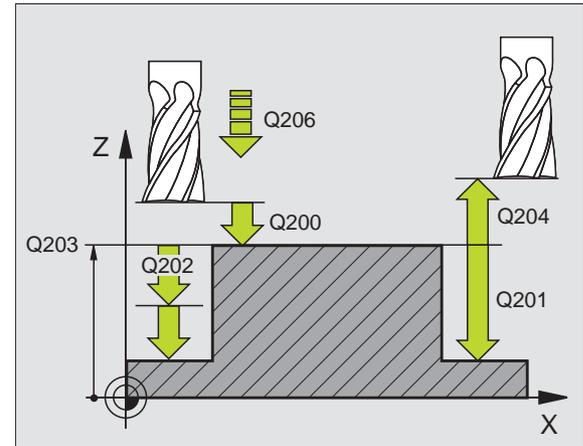
La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la valeur de Profondeur de passe est supérieure ou égale à la valeur Profondeur, l'outil se déplace en une passe à la profondeur.



## FINITION DE TENON (cycle 213)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **213 FINITION DE TENON**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Centre 1er axe: **Q216**
  - ▶ Centre 2ème axe: **Q217**
  - ▶ 1er côté: **Q218**
  - ▶ 2ème côté: **Q219**
  - ▶ Rayon d'angle: **Q220**
  - ▶ Surépaisseur 1er axe: **Q221**

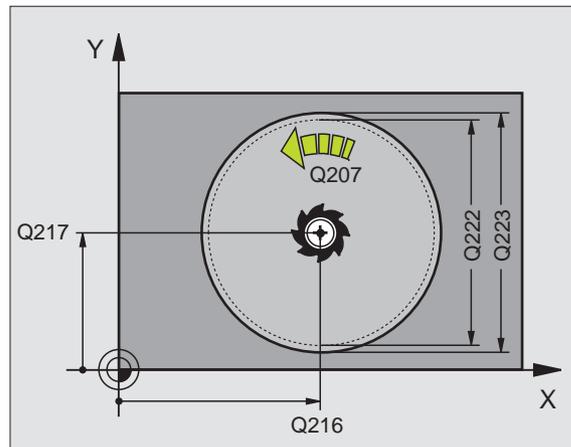
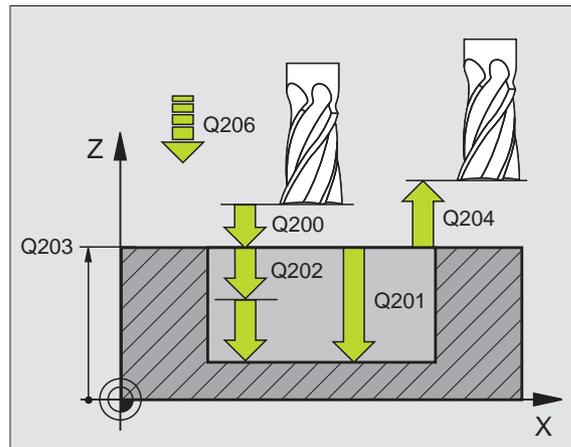
La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la valeur de Profondeur de passe est supérieure ou égale à la valeur Profondeur, l'outil se déplace en une passe à la profondeur.



## FINITION DE POCHE CIRCULAIRE (cycle 214)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **214 FINITION DE POCHE CIRCULAIRE**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Centre 1er axe: **Q216**
  - ▶ Centre 2ème axe: **Q217**
  - ▶ Diamètre pièce brute: **Q222**
  - ▶ Diamètre pièce finie: **Q223**

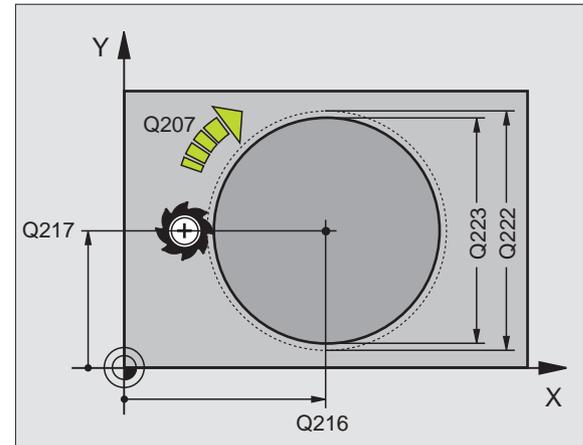
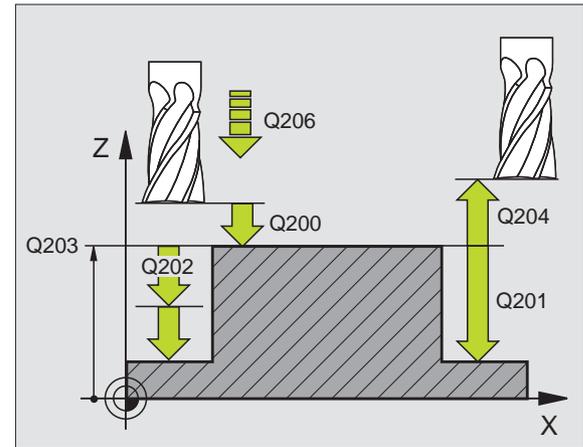
La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage. Si la valeur de Profondeur de passe est supérieure ou égale à la valeur Profondeur, l'outil se déplace en une passe à la profondeur.



## FINITION DE TENON CIRCULAIRE (cycle 215)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **215 FINITION DE TENON CIRCULAIRE**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Profondeur: Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon: **Q201**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q202**
  - ▶ Avance fraissage: **Q207**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Centre 1er axe: **Q216**
  - ▶ Centre 2ème axe: **Q217**
  - ▶ Diamètre pièce brute: **Q222**
  - ▶ Diamètre pièce finie: **Q223**

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



# Motifs de points

## Vue d'ensemble

### Cycles disponibles

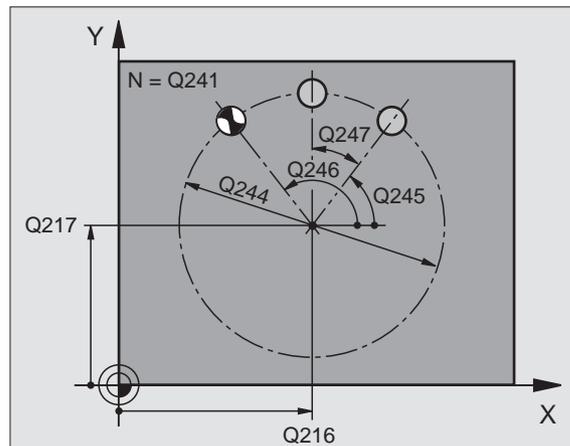
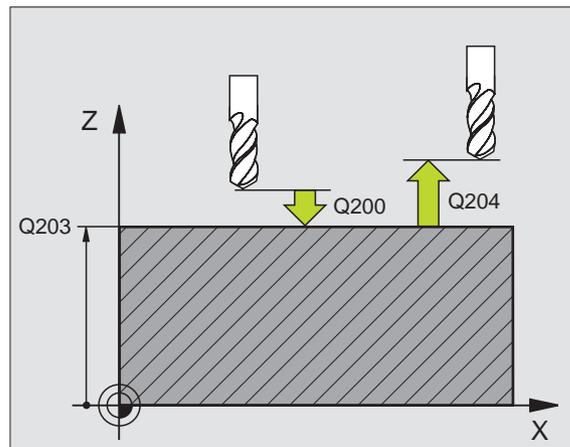
220	MOTIFS DE TROUS SUR UN CERCLE	Page 72
221	MOTIFS DE TROUS EN GRILLE	Page 73

## MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE**
  - ▶ Centre 1er axe: **Q216**
  - ▶ Centre 2ème axe: **Q217**
  - ▶ Diamètre du cercle primitif: **Q244**
  - ▶ Angle initial: **Q245**
  - ▶ Angle final: **Q246**
  - ▶ Incrément angulaire: **Q247**
  - ▶ Nombre d'usinages: **Q241**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Déplacement haut. sécu.: **Q301**
  - ▶ Type déplacement: **Q365**



Le cycle 220 vous permet de combiner les cycles suivants: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 240, 251, 252, 253, 254, 262, 263, 264, 265, 267.



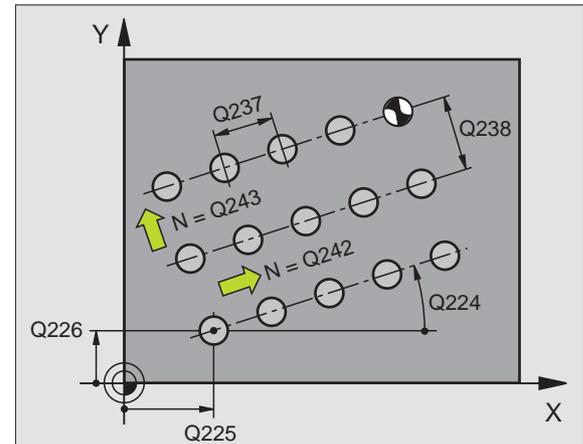
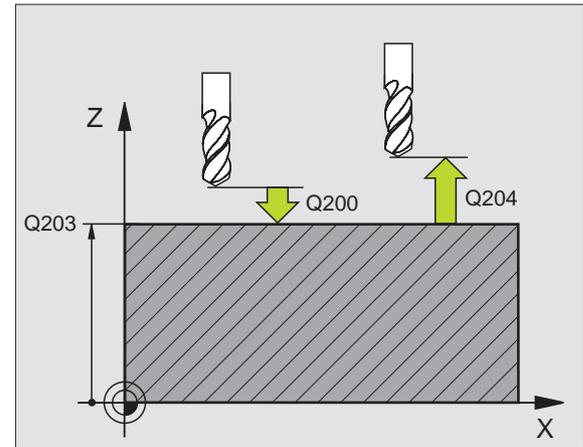
## MOTIFS DE POINTS EN GRILLE (cycle 221)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **221 MOTIFS DE POINTS EN GRILLE**
  - ▶ Point initial 1er axe: **Q225**
  - ▶ Point initial 2ème axe: **Q226**
  - ▶ Distance 1er axe: **Q237**
  - ▶ Distance 2ème axe: **Q238**
  - ▶ Nombre de colonnes: **Q242**
  - ▶ Nombre de lignes: **Q243**
  - ▶ Position angulaire: **Q224**
  - ▶ Distance d'approche: **Q200**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q203**
  - ▶ Saut de bride: **Q204**
  - ▶ Déplacement haut. sécu.: **Q301**



- Le cycle **221 MOTIFS DE POINTS EN GRILLE** est actif dès qu'il a été défini!
- Le cycle 221 appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini!
- Le cycle 221 vous permet de combiner les cycles suivants: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 240, 251, 252, 253, 262, 263, 264, 265, 267
- Distance d'approche, coordonnée surface pièce et saut de bride sont toujours activés par le cycle 221!

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



# Cycles SL

## Vue d'ensemble

### Cycles disponibles

14	CONTOUR	Page 76
20	DONNEES DU CONTOUR	Page 77
21	PRE-PERCAGE	Page 78
22	EVIDEMENT	Page 78
23	FINITION EN PROFONDEUR	Page 79
24	FINITION LATERALE	Page 79
25	TRACE DE CONTOUR	Page 80
27	CORPS D'UN CYLINDRE	Page 81
28	CORPS D'UN CYLINDRE, RAINURE	Page 82
29	CORPS D'UN CYLINDRE, OBLONG CONVEXE	Page 83
39	CORPS D'UN CYLINDRE, CONTOUR EXTERNE	Page 84

## 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:

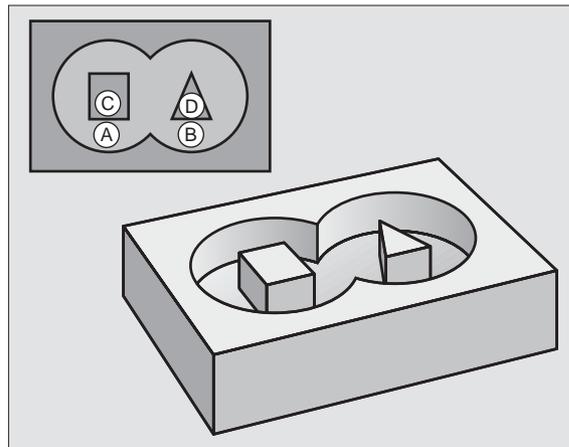
- Avec une **poche**, la fraise se déplace à l'intérieur du contour, avec un **îlot**, elle se déplace à l'extérieur de l'îlot!
- Les **déplacements d'approche et de sortie du contour** ainsi que les **passes dans l'axe d'outil ne peuvent pas** être programmés!
- Les éléments de contour dans le cycle 14 CONTOUR doivent former des contours fermés!
- La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un tel cycle SL, vous pouvez programmer, par exemple, environ 2048 séquences linéaires.



Le contour du cycle 25 TRACE DE CONTOUR ne doit pas être un contour fermé!



Avant le déroulement du programme, exécuter une simulation graphique. Celle-ci vous permettra de voir si les contours sont définis correctement!



## CONTOUR (cycle 14)

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

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **14 CONTOUR**
  - ▶ Numéros de label pour contour: Enumérer les numéros de LABEL des sous-programmes 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 RO FMAX M2

37 LBL1

38 L X+0 Y+10 RR

39 L X+20 Y+10

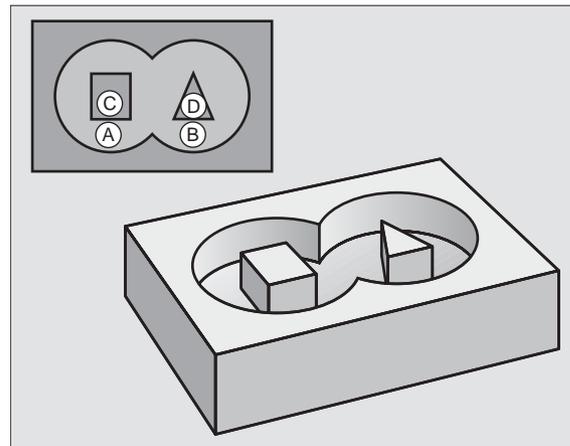
40 CC X+50 Y+50

...

45 LBL0

46 LBL2

...



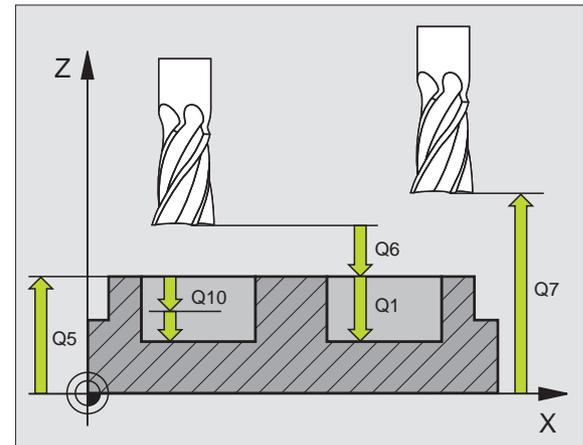
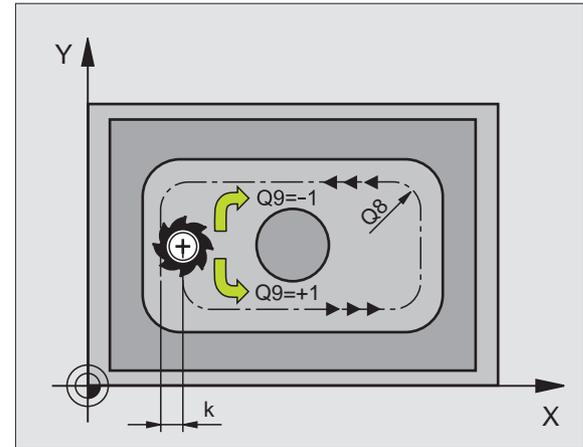
## DONNEES DU CONTOUR (cycle 20)

Dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**, vous définissez les informations concernant l'usinage avec les cycles 21 à 24.

- ▶ **CYCL DEF:** Sélectionner le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
  - ▶ Profondeur de fraisage: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche: **Q1**
  - ▶ Facteur de recouvrement: **Q2**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q3**
  - ▶ Surépaisseur de finition en profondeur **Q4**
  - ▶ Coordonnée surface pièce: Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actuel: **Q5**
  - ▶ Distance d'approche: Distance entre l'outil et la surface de la pièce: **Q6**
  - ▶ Hauteur de sécurité: Hauteur excluant tout risque de collision avec la pièce: **Q7**
  - ▶ Rayon interne d'arrondi: Rayon d'arrondi de la trajectoire du centre de l'outil aux angles internes: **Q8**
  - ▶ Sens de rotation: **Q9:** Sens horaire  $Q9 = -1$ , sens anti-horaire  $Q9 = +1$



Le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** est actif dès qu'il a été défini!



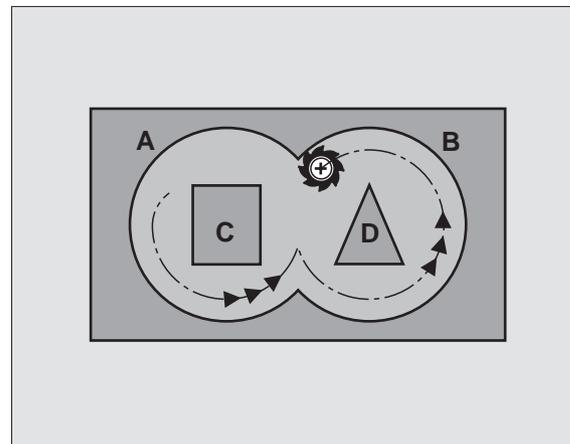
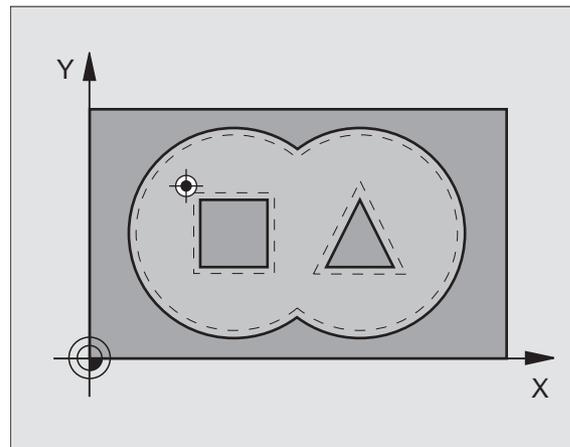
## PRE-PERCAGE (cycle 21)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **21 PRE-PERCAGE**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10** en incrémental
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Numéro outil d'évidement: **Q13**

## EVIDEMENT (cycle 22)

L'évidement est réalisé parallèlement au contour et pour chaque profondeur de passe.

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **22 EVIDEMENT**
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance évidement: **Q12**
  - ▶ Numéro outil pré-évidement: **Q18**
  - ▶ Avance pendulaire: **Q19**
  - ▶ Avance retrait: **Q208**
  - ▶ Facteur d'avance en %: Réduction de l'avance lorsque l'outil est en position de pleine attaque: **Q401**



## FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23)

On effectue la finition du plan à usiner parallèlement au contour en tenant compte de la surépaisseur de profondeur.

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **23 FINITION EN PROFONDEUR**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - Avance évitement: **Q12**
  - ▶ Avance retrait: **Q208**



Appeler le cycle **22 EVIDEMENT** avant le cycle 23!

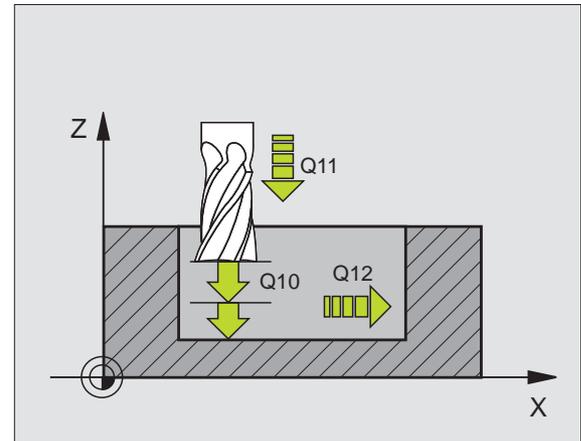
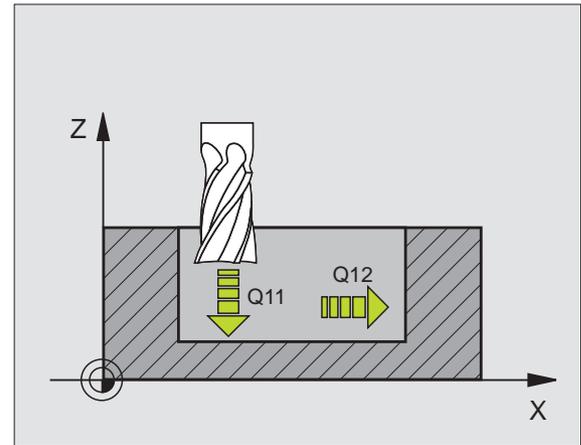
## FINITION LATÉRALE (cycle 24)

Finition des différents éléments de contour.

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **24 FINITION LATÉRALE**
  - ▶ Sens de rotation: **Q9** Sens horaire  $Q9 = -1$ , sens anti-horaire  $Q9 = +1$
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance évitement: **Q12**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q14**: Surépaisseur pour plusieurs opérations de finition



Appeler le cycle **22 EVIDEMENT** avant le cycle 24!



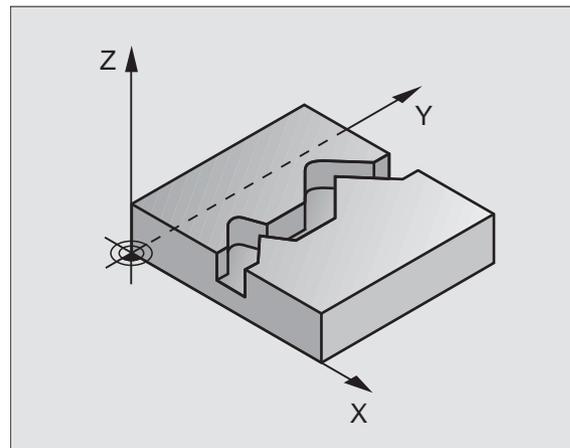
## TRACE DE CONTOUR (cycle 25)

Ce cycle permet de définir les données de l'usinage d'un contour ouvert, lui-même défini dans un sous-programme de contour.

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **25 TRACE DE CONTOUR**
  - ▶ Profondeur de fraisage: **Q1**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q3** Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage
  - ▶ Coordonnée surface pièce: **Q5** Coordonnée de la surface de la pièce
  - ▶ Hauteur de sécurité: **Q7**: Hauteur à laquelle ne peut se produire aucune collision entre l'outil et la pièce
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance fraisage: **Q12**
  - ▶ Mode fraisage: **Q15** Fraisage en avalant: Q15 = +1, fraisage en opposition: Q15 = -1, pendulaire, avec plusieurs passes: Q15 = 0



- Le cycle **14 CONTOUR** ne peut contenir qu'un n° de label!
- Le sous-programme peut contenir jusqu'à environ 2048 segments de droite!
- Après l'appel du cycle, ne pas programmer de cotes incrémentales, risque de collision.
- Après l'appel du cycle, aborder une position absolue définie.



## CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, option de logiciel 1)



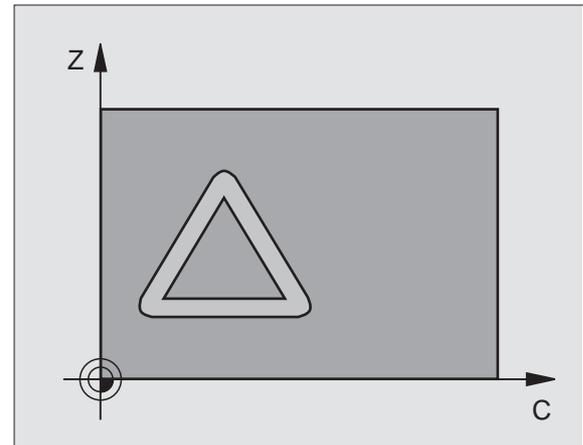
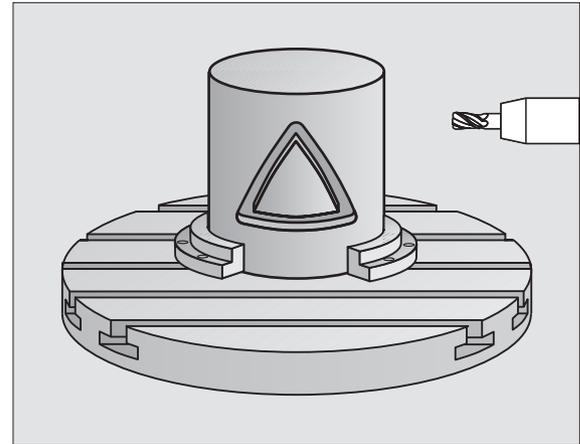
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'utilisation du cycle **27 CORPS D'UN CYLINDRE!**

Avec le cycle **27 CORPS D'UN CYLINDRE**, vous pouvez transposer sur le corps d'un cylindre un contour préalablement défini à plat sur le déroulé.

- ▶ Définir le contour dans un sous-programme et avec le cycle **14 CONTOUR**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **27 CORPS D'UN CYLINDRE**
  - ▶ Profondeur de fraisage: **Q1**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q3**
  - ▶ Distance d'approche: **Q6** Distance entre l'outil et la surface de la pièce
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance fraisage: **Q12**
  - ▶ Rayon du cylindre: **Q16** .
  - ▶ Unité de mesure: **Q17** Degré = 0, mm/inch = 1



- Le bridage de la pièce doit être centré!
- L'axe d'outil doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire!
- Le cycle **14 CONTOUR** ne peut contenir qu'un n° de label!
- Le sous-programme peut contenir jusqu'à environ 1024 segments de droite!



## CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 28, option de logiciel 1)



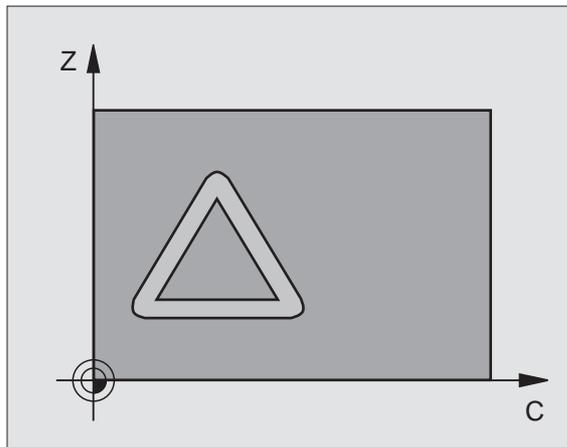
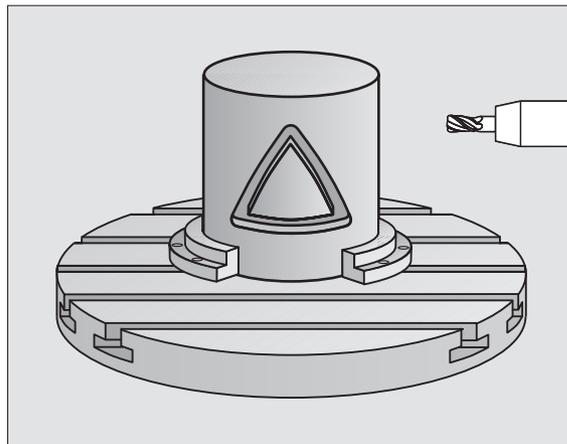
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'utilisation du cycle **28 CORPS D'UN CYLINDRE!**

Avec le cycle **28 CORPS D'UN CYLINDRE**, vous pouvez transposer sur le corps d'un cylindre une rainure préalablement définie à plat sur le déroulé, sans distorsions des parois.

- ▶ Définir le contour dans un sous-programme et avec le cycle **14 CONTOUR**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **28 CORPS D'UN CYLINDRE**
  - ▶ Profondeur de fraisage: **Q1**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q3**
  - ▶ Distance d'approche: **Q6** Distance entre l'outil et la surface de la pièce
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance fraisage: **Q12**
  - ▶ Rayon du cylindre: **Q16** .
  - ▶ Unité de mesure: **Q17** Degré = 0, mm/inch = 1
  - ▶ Largeur rainure: **Q20**
  - ▶ Tolérance: **Q21**



- Le bridage de la pièce doit être centré!
- L'axe d'outil doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire!
- Le cycle **14 CONTOUR** ne peut contenir qu'un n° de label!
- Le sous-programme peut contenir jusqu'à environ 2048 segments de droite!



## CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 29, option de logiciel 1)



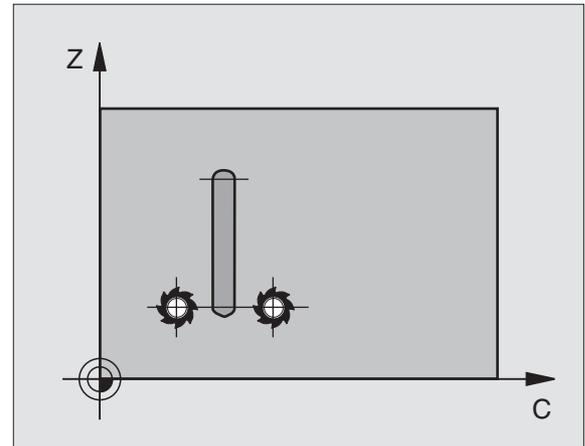
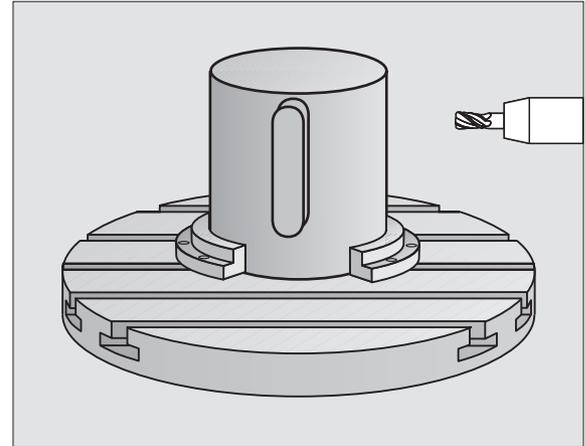
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'utilisation du cycle **29 CORPS D'UN CYLINDRE!**

Avec le cycle **29 CORPS D'UN CYLINDRE**, vous pouvez transposer sur le corps d'un cylindre un oblong convexe préalablement défini à plat sur le déroulé, sans distorsions des parois.

- ▶ Définir le contour dans un sous-programme et avec le cycle **14 CONTOUR**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **29 CORPS D'UN CYLINDRE, OBLONG CONVEXE**
  - ▶ Profondeur de fraisage: **Q1**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q3**
  - ▶ Distance d'approche: **Q6** Distance entre l'outil et la surface de la pièce
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance évidement: **Q12**
  - ▶ Rayon du cylindre: **Q16** .
  - ▶ Unité de mesure: **Q17** Degré = 0, mm/inch = 1
  - ▶ Largeur oblong: **Q20**



- Le bridage de la pièce doit être centré!
- L'axe d'outil doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire!
- Le cycle **14 CONTOUR** ne peut contenir qu'un n° de label!
- Le sous-programme peut contenir jusqu'à environ 2048 segments de droite!



## CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 39, option de logiciel 1)



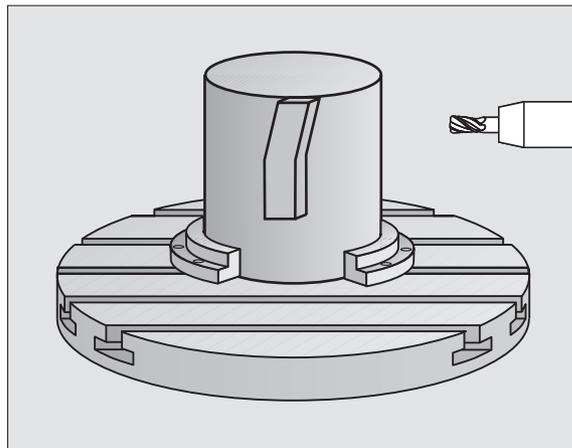
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'utilisation du cycle **39 CORPS D'UN CYLINDRE, CONTOUR EXTERNE!**

Avec le cycle **39 CORPS D'UN CYLINDRE CONTOUR EXTERNE**, vous pouvez transposer sur le corps d'un cylindre un contour ouvert préalablement défini à plat sur le déroulé.

- ▶ Définir le contour dans un sous-programme et avec le cycle **14 CONTOUR**
- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **39 CORPS D'UN CYLINDRE CONTOUR EXTERNE**
  - ▶ Profondeur de fraisage: **Q1**
  - ▶ Surépaisseur de finition latérale: **Q3**
  - ▶ Distance d'approche: **Q6** Distance entre l'outil et la surface de la pièce
  - ▶ Profondeur de passe: **Q10**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **Q11**
  - ▶ Avance fraisage: **Q12**
  - ▶ Rayon du cylindre: **Q16** .
  - ▶ Unité de mesure: **Q17** Degré = 0, mm/inch = 1



- Le bridage de la pièce doit être centré!
- L'axe d'outil doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire!
- Le cycle **14 CONTOUR** ne peut contenir qu'un n° de label!
- Le sous-programme peut contenir jusqu'à environ 2048 segments de droite!



# Cycles d'usinage ligne à ligne

## Vue d'ensemble

### Cycles disponibles

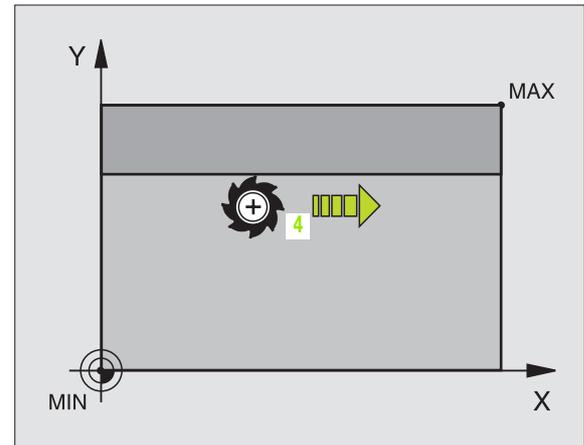
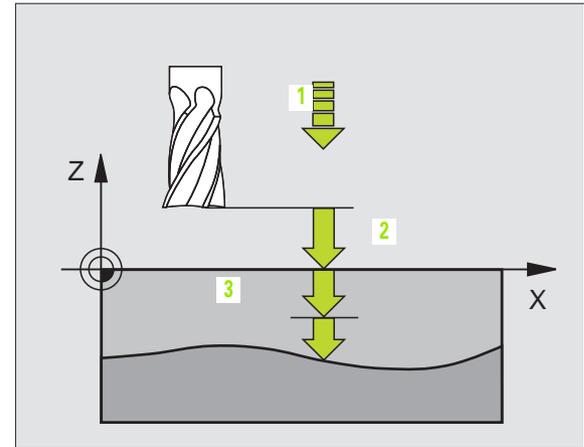
30	EXECUTION DE DONNEES 3D	Page 85
230	LIGNE A LIGNE	Page 86
231	SURFACE REGULIERE	Page 87
232	SURFACAGE	Page 88

## EXECUTION DE DONNEES 3D (cycle 14)



Le cycle requiert l'utilisation d'une fraise avec denture frontale (DIN 844)!

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **30 EXECUTION DE DONNEES 3D**
  - ▶ Nom du programme de données digitalisées
  - ▶ Zone point MIN
  - ▶ Zone point MAX
  - ▶ Distance d'approche: **1**
  - ▶ Profondeur de passe: **2**
  - ▶ Avance plongée en profondeur: **3**
  - ▶ Avance: **4**
  - ▶ Fonction auxiliaire M.

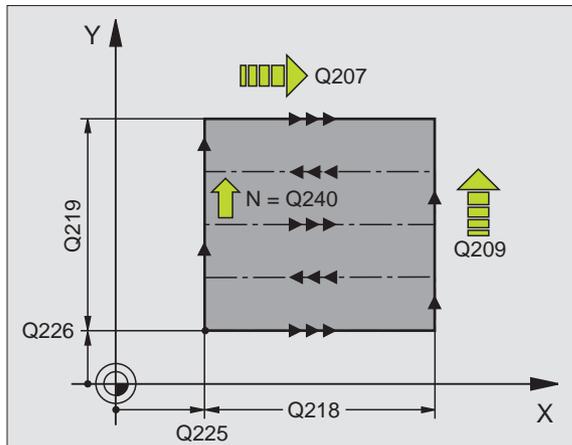
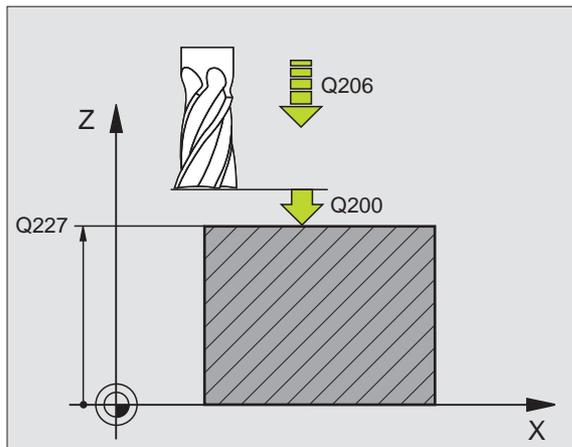


## USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230)



Partant de la position actuelle, la TNC positionne tout d'abord l'outil 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 LIGNE A LIGNE**
- ▶ Point initial 1er axe: **Q225**
- ▶ Point initial 2ème axe: **Q226**
- ▶ Point initial 3ème axe: **Q227**
- ▶ 1er côté: **Q218**
- ▶ 2ème côté: **Q219**
- ▶ Nombre de coupes: **Q240**
- ▶ Avance plongée en profondeur: **Q206**
- ▶ Avance fraisage: **Q207**
- ▶ Avance transversale: **Q209**
- ▶ Distance d'approche: **Q200**

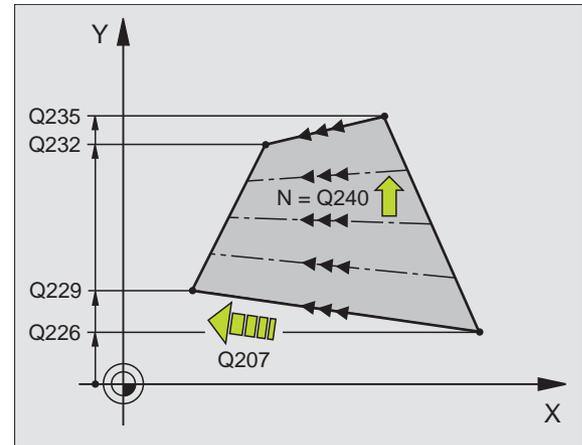
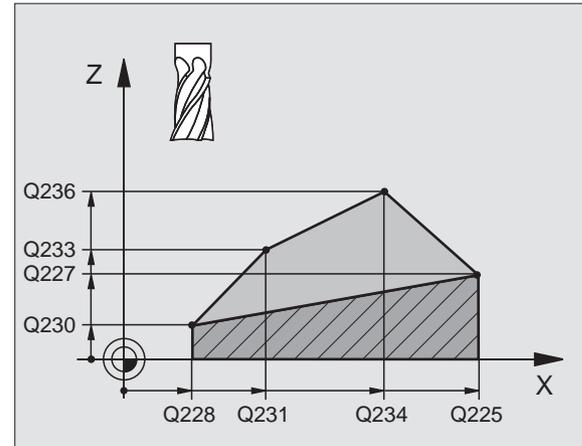


## SURFACE REGULIERE (cycle 231)



Partant de la position actuelle, la TNC positionne tout d'abord l'outil 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 3ème axe: **Q227**
  - ▶ 2ème point 1er axe: **Q228**
  - ▶ 2ème point 2ème axe: **Q229**
  - ▶ 2ème point 3ème axe: **Q230**
  - ▶ 3ème point 1er axe: **Q232**
  - ▶ 3ème point 2ème axe: **Q233**
  - ▶ 3ème point 3ème axe: **Q234**
  - ▶ 4ème point 1er axe: **Q235**
  - ▶ 4ème point 2ème axe: **Q236**
  - ▶ 4ème point 3ème axe: **Q236**
  - ▶ Nombre de coupes: **Q240**
  - ▶ Avance fraisage: **Q207**

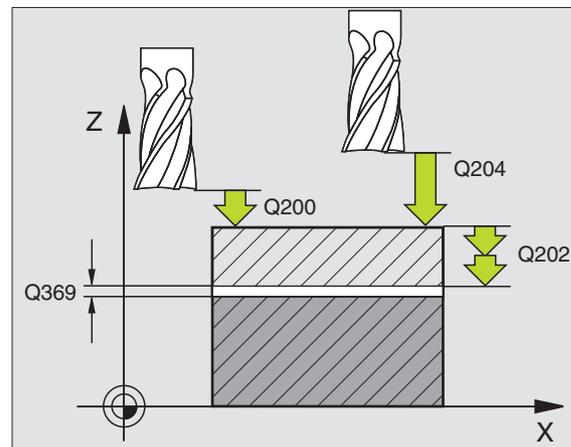
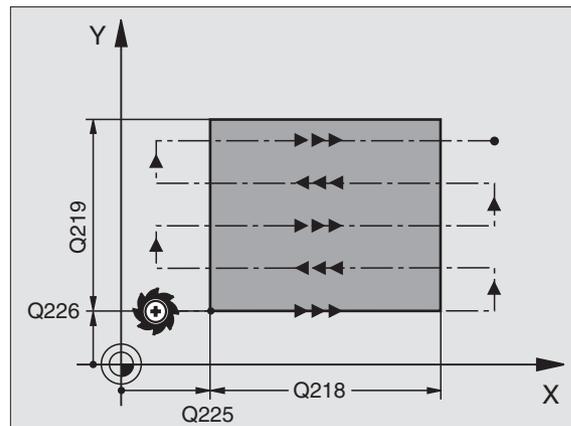


**SURFACAGE (cycle 232)**

Introduire le saut de bride Q204 de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de bridage.

▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **232 SURFACAGE**

- ▶ Stratégie d'usinage: **Q389**
- ▶ Point initial 1er axe: **Q225**
- ▶ Point initial 2ème axe: **Q226**
- ▶ Point initial 3ème axe: **Q227**
- ▶ Point final 3ème axe: **Q386**
- ▶ 1er côté: **Q218**
- ▶ 2ème côté: **Q219**
- ▶ Profondeur de passe max.: **Q202**
- ▶ Surépaisseur de finition en profondeur: **Q369**
- ▶ Facteur de recouvrement max.: **Q370**
- ▶ Avance fraisage: **Q207**
- ▶ Avance de finition: **Q385**
- ▶ Avance de pré-positionnement: **Q253**
- ▶ Distance d'approche: **Q200**
- ▶ Distance d'approche latérale: **Q357**
- ▶ Saut de bride: **Q204**



# Cycles de conversion de coordonnées

## Vue d'ensemble

Grâce aux cycles de conversion de coordonnées, les contours peuvent être décalés, inversés en image miroir, subir une rotation (dans le plan), être pivotés (hors du plan), réduits et agrandis.

### Cycles disponibles

7	POINT ZERO	Page 90
247	INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE	Page 91
8	IMAGE MIROIR	Page 92
10	ROTATION	Page 93
11	FACTEUR ECHELLE	Page 94
26	FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE	Page 95
19	PLAN D'USINAGE (option de logiciel)	Page 96

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 est à définir dans un sous-programme. Les valeurs sont introduites, soit en valeur absolue, soit en valeur incrémentale.

## DECALAGE DU POINT ZERO (cycle 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: Redéfinir le cycle avec valeur d'introduction 0.

**13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO**

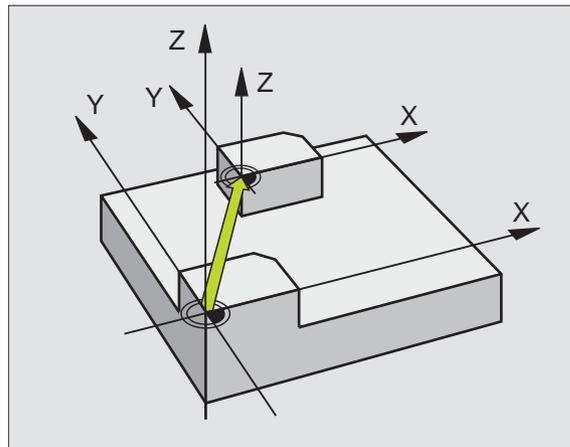
**14 CYCL DEF 7.1 X+60**

**16 CYCL DEF 7.3 Z-5**

**15 CYCL DEF 7.2 Y+40**



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



## INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE (cycle 247)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **247 INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE**
  - ▶ Numéro point de référence: **Q339** Introduire le numéro du nouveau point de référence provenant du tableau Preset

**13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.**

**Q339=4 ;NUMÉRO POINT DE RÉF.**



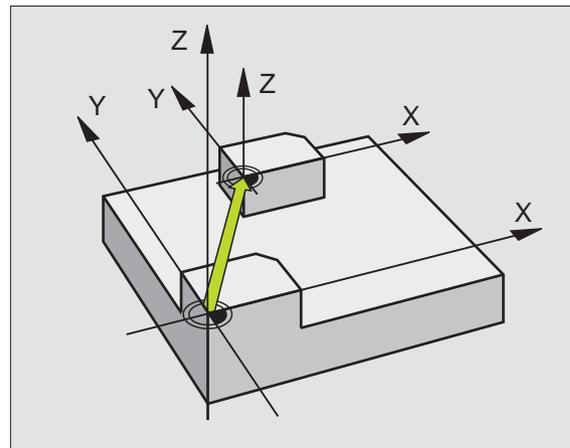
Lors de l'activation d'un point de référence du tableau Preset, la TNC annule toutes les conversions de coordonnées actives qui avaient été activées précédemment avec les cycles suivants:

- Cycle 7, décalage du point zéro
- Cycle 8, image miroir
- Cycle 10, rotation
- Cycle 11, facteur échelle
- Cycle 26, facteur échelle spécifique de l'axe

En revanche, la conversion de coordonnées du cycle 19, l'inclinaison du plan d'usinage restent activées.

Si vous activez le numéro de Preset 0 (ligne 0), activez dans ce cas le dernier point de référence que vous avez initialisé manuellement en mode manuel.

Le cycle 247 n'a pas d'effet en mode Test de programme.



## IMAGE MIROIR (cycle 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
```

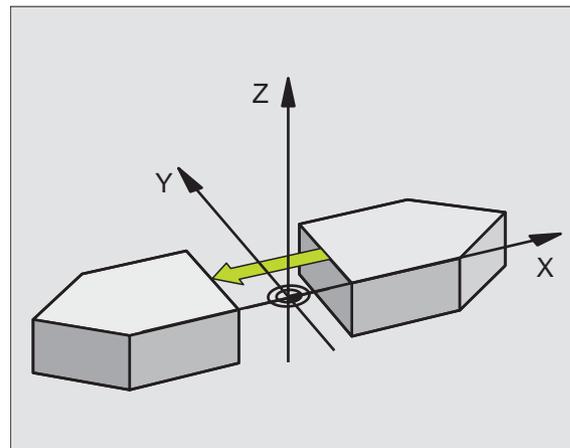
```
19 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
```

```
20 CYCL DEF 8.1 Y
```

```
21 CALL LBL1
```



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



## ROTATION (cycle 10)

► CYCL DEF: Sélectionner le cycle **10 ROTATION**

► Introduire l'angle de rotation:

Plage d'introduction -360° à +360°

Axe de référence pour l'angle de rotation

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

Annuler la ROTATION: Redéfinir le cycle avec l'angle de rotation 0.

12 CALL LBL1

13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO

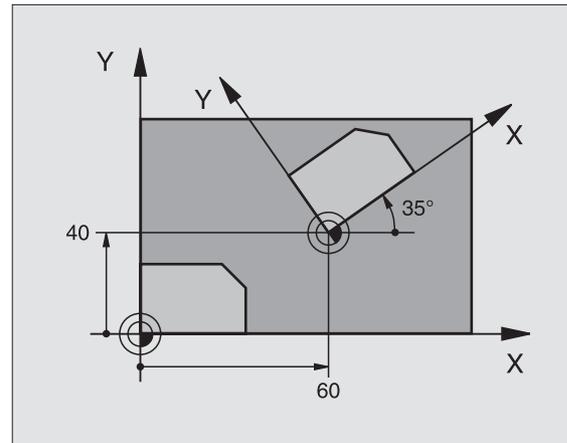
14 CYCL DEF 7.1 X+60

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 (cycle 11)

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

Annulation du FACTEUR ECHELLE: Redéfinir le cycle avec **SCL1**.

11 CALL LBL1

12 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO

13 CYCL DEF 7.1 X+60

14 CYCL DEF 7.2 Y+40

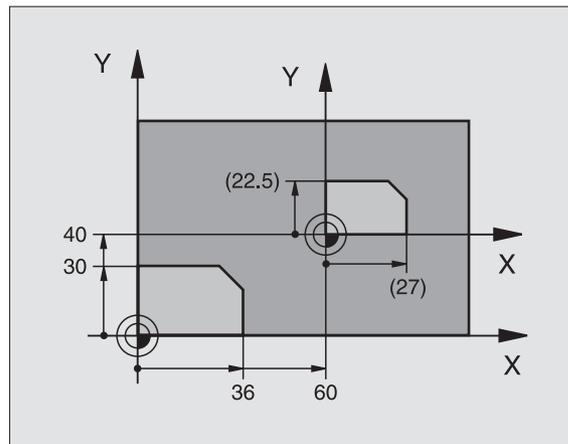
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE

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)!



## FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE. DE L'AXE (cycle 26)

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **26 FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE**
    - ▶ Axe et facteur: Axes de coordonnées et facteurs d'étirement ou de compression spécifique de l'axe
    - ▶ Coordonnées du centre: Centre de l'étirement ou de la compression
- Annulation du FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE DE L'AXE: Redéfinir le cycle en introduisant le facteur 1 pour les axes modifiés.



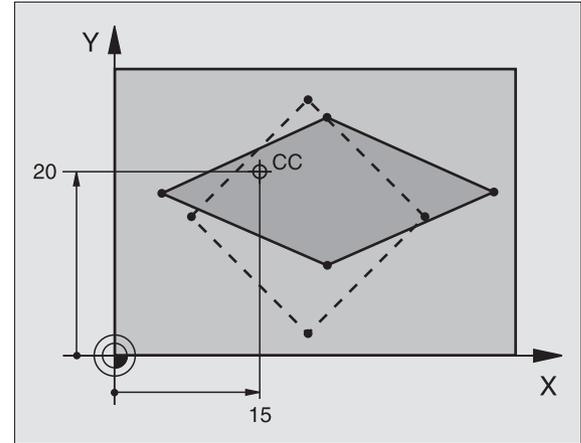
Les axes de coordonnées comportant des positions de trajectoires circulaires ne doivent pas être étirés ou comprimés à partir de facteur dont la valeur n'est pas la même.

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 FACTEUR ECHELLE AXE

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

28 CALL LBL1



## PLAN D'USINAGE (cycle 19, option de logiciel)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'inclinaison du PLAN D'USINAGE.

Le cycle **19 PLAN D'USINAGE** est particulièrement utile lorsque l'on travaille avec des têtes pivotantes et/ou tables pivotantes.

- ▶ Appeler l'outil
  - ▶ Dégager l'outil dans l'axe d'outil (ce qui permet d'éviter les collisions)
  - ▶ Si nécessaire, positionner les axes rotatifs avec une séquence **L** sur les angles désirés
  - ▶ **CYCL DEF: Sélectionner le cycle 19 PLAN D'USINAGE**
    - ▶ Introduire l'angle d'inclinaison de l'axe correspondant ou l'angle solide
    - ▶ Si nécessaire, introduire l'avance des axes rotatifs lors du positionnement automatique
    - ▶ Si nécessaire, introduire la distance d'approche
  - ▶ Activer la correction: Déplacer tous les axes
  - ▶ Programmer l'usinage comme si le plan ne devait pas être incliné
- Annulation du cycle PLAN D'USINAGE: Redéfinir le cycle en introduisant l'angle d'inclinaison 0.

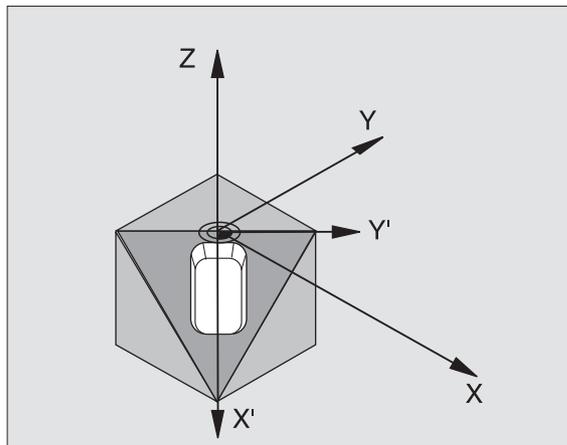
**4 TOOL CALL 1 Z S2500**

**5 L Z+350 R0 FMAX**

**6 L B+10 C+90 R0 FMAX**

**7 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE**

**8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90 F1000 DIST 50**



# Cycles spéciaux

## Vue d'ensemble

### Cycles disponibles

9	TEMPORISATION	Page 98
12	PGM CALL	Page 98
13	ORIENTATION	Page 99
32	TOLERANCE	Page 100

## TEMPORISATION (cycle 9)

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de 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 TEMPO. 0.5

## PGM CALL (cycle 12)

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

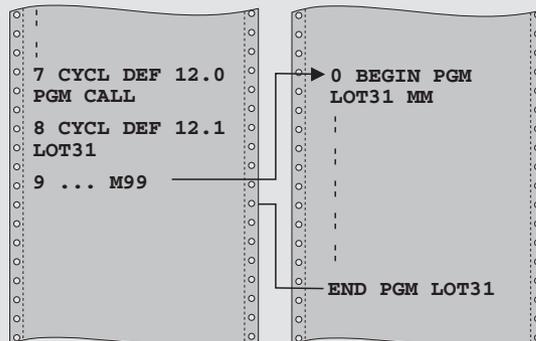


Le cycle **12 PGM CALL** doit être appelé!

7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

8 CYCL DEF 12.1 LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99



## ORIENTATION broche (cycle 13)

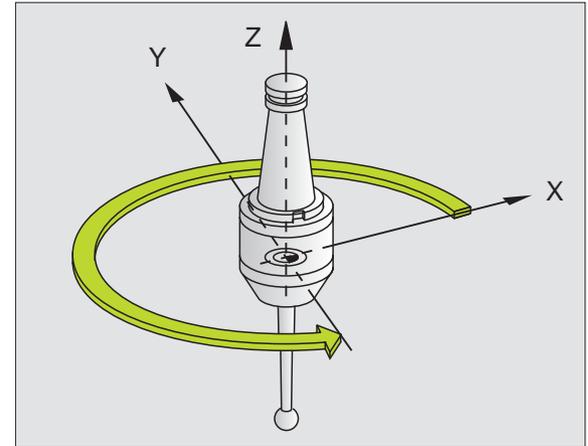


La machine et la TNC doivent avoir été préparées par l'ORIENTATION broche!

- ▶ 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 avec M19 ou M20

**12 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION**

**13 CYCL DEF 13.1 ANGLE 90**



## TOLERANCE (cycle 32)



La machine et la TNC doivent être préparées par le constructeur de la machine pour le fraisage rapide des contours!

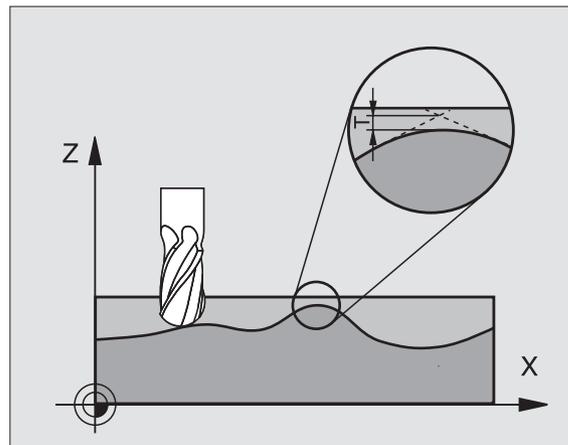


Le cycle 32 TOLERANCE est actif dès qu'il a été défini!

La TNC lisse automatiquement le contour compris entre deux éléments de contour quelconques (non corrigés ou corrigés). De cette manière, l'outil se déplace en continu sur la surface de la pièce. Si nécessaire, la TNC réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté „sans à-coups“ par la TNC et à la vitesse **la plus rapide possible**.

Le lissage implique un écart de contour. La valeur de l'écart de contour (TOLERANCE) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre-machine. Vous modifiez la tolérance configurée à l'aide du cycle 32 (cf. fig. en haut et à droite).

- ▶ CYCL DEF: Sélectionner le cycle **32 TOLERANCE**
  - ▶ Tolérance T: Ecart de contour admissible, en mm
  - ▶ Ebauche/ finition: (option de logiciel)  
Sélectionner la configuration des filtres
    - 0: Fraisage avec précision de contour supérieure
    - 1: Fraisage avec avance supérieure
  - ▶ Tolérance pour axes rotatifs: (option de logiciel)  
Ecart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec M128 active



# La fonction PLANE (option logiciel 1)

## Vue d'ensemble



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'inclinaison avec la fonction **PLANE**.

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante vous permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes:

### Définitions possibles pour le plan

Définition avec angles dans l'espace	Page 102
Définition avec angles de projection	Page 103
Définition avec angles eulériens	Page 104
Définition avec vecteurs	Page 105
Définition avec points	Page 106
Angle incrémental dans l'espace	Page 107
Angle d'axe	Page 108
Annuler la définition du plan	Page 109

## Définition angles dans l'espace (PLANE SPATIAL)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE SPATIAL**
  - ▶ **Angle dans l'espace A?**: Angle de rotation **SPA** autour de l'axe machine X (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle dans l'espace B?**: Angle de rotation **SPB** autour de l'axe machine Y (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle dans l'espace C?**: Angle de rotation **SPC** autour de l'axe machine Z (cf. figure en bas et à droite)
- ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

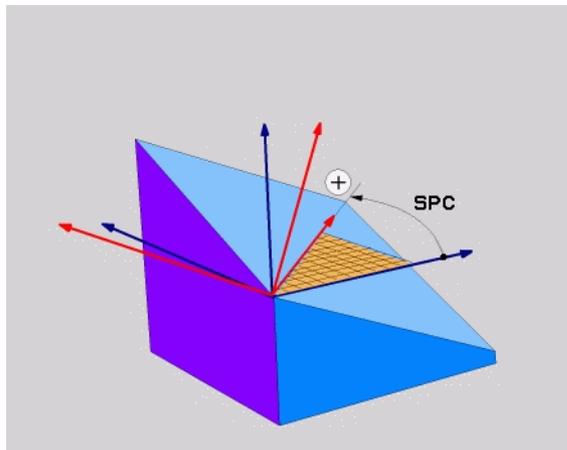
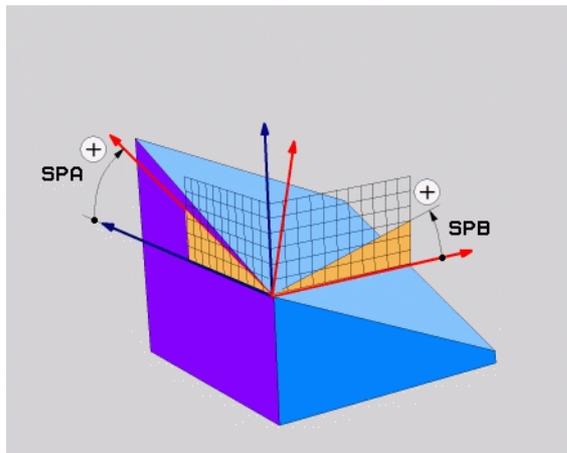
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE DIST10 F500 SEQ-



### Remarques avant que vous ne programmez

Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**, même si l'un d'entre eux est égal à 0.

L'ordre chronologique des rotations défini préalablement est valable indépendamment de l'axe d'outil actif.



## Définition angles de projection (PLANE PROJECTED)

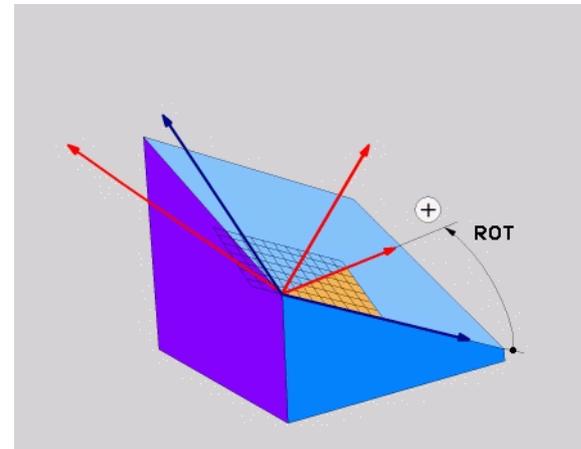
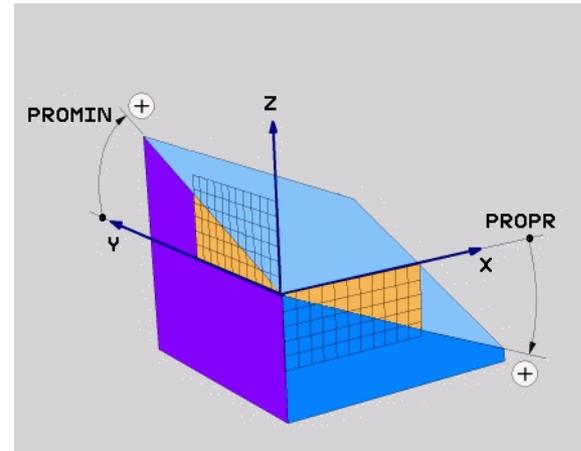
- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE PROJECTED**
  - ▶ **Angle proj. 1er plan de coord.?**: Angle projeté du plan d'usinage incliné dans le 1er plan de coordonnées du système de coordonnées machine (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle proj. 2ème plan de coord.?**: Angle projeté dans le 2ème plan de coordonnées du système de coordonnées machine (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle ROT du plan incliné?**: Rotation du système de coordonnées incliné autour de l'axe d'outil incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION; cf. fig. en bas et à droite)
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 MOVE DIST10 F500



### Remarques avant que vous ne programmiez

Vous ne pouvez utiliser les angles de projection que pour l'usinage d'un parallélépipède. Si tel n'est pas le cas, l'usinage peut induire des distorsions sur la pièce.



## Définition avec angles eulériens (PLANE EULER)

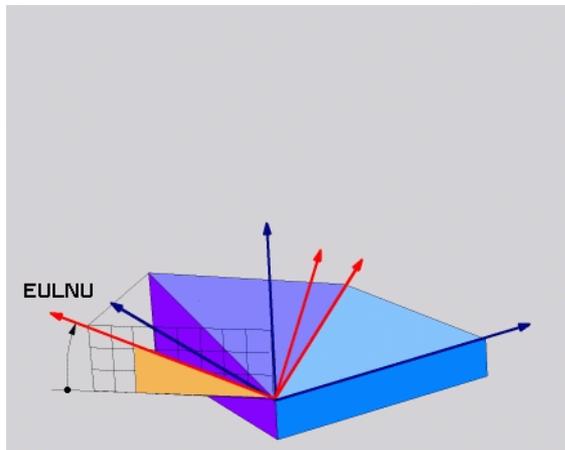
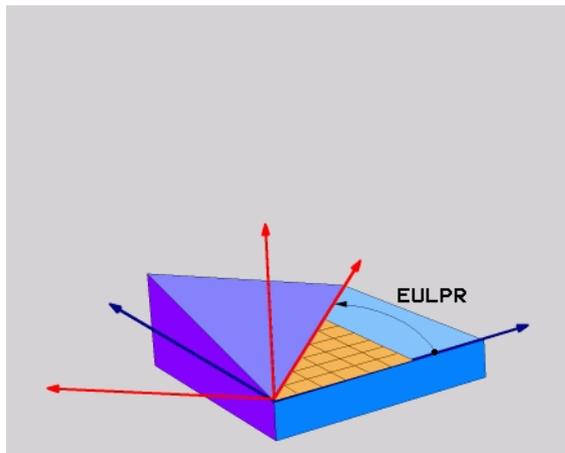
- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE EULER**
  - ▶ **Angle rot. plan coord. princip.?**: Angle de rotation **EULPR** autour de l'axe Z (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle d'inclinaison axe d'outil?**: Angle d'inclinaison **EULNU** du système de coordonnées autour de l'axe X qui a subi une torsion de la valeur de l'angle de précession (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ **Angle ROT du plan incliné?**: Rotation **EULROT** du système de coordonnées incliné autour de l'axe incliné Z (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

5 PLANE EULER EULPR+45 EULNU20 EULROT22 MOVE DIST10 F500



### Remarques avant que vous ne programmiez

L'ordre chronologique des rotations défini préalablement est valable indépendamment de l'axe d'outil actif.



## Définition avec vecteur (PLANE VECTOR)

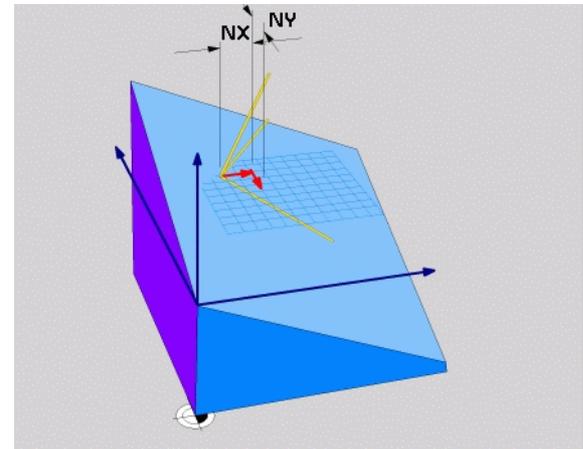
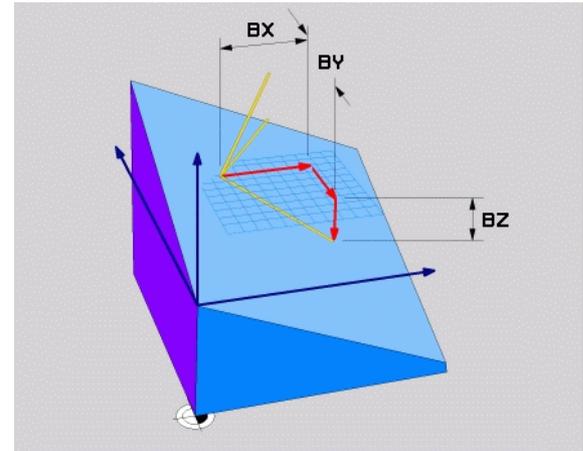
- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE VECTOR**
  - ▶ **Composante X du vecteur de base?**: Composante X **BX** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Composante Y du vecteur de base?**: Composante Y **BY** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Composante Z du vecteur de base?**: Composante Z **BZ** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Composante X du vecteur normal?**: Composante X **NX** du vecteur normal N (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ **Composante Y du vecteur normal?**: Composante Y **NY** du vecteur normal N (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ **Composante Z du vecteur normal?**: Composante Z **NZ** du vecteur normal N
- ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-  
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE DIST10 F500
```



### Remarques avant que vous ne programmez

En interne, la TNC calcule des vecteurs normaux à partir des valeurs que vous avez introduites.



## Définition avec points (PLANE POINTS)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE POINTS**
  - ▶ **Coordonnée X 1er point du plan?:** Coordonnée X **P1X**
  - ▶ **Coordonnée Y 1er point du plan?:** Coordonnée Y **P1Y**
  - ▶ **Coordonnée Z 1er point du plan?:** Coordonnée Z **P1Z**
  - ▶ **Coordonnée X 2ème point du plan?:** Coordonnée X **P2X**
  - ▶ **Coordonnée Y 2ème point du plan?:** Coordonnée Y **P2Y**
  - ▶ **Coordonnée Z 2ème point du plan?:** Coordonnée Z **P2Z**
  - ▶ **Coordonnée X 3ème point du plan?:** Coordonnée X **P3X**
  - ▶ **Coordonnée Y 3ème point du plan?:** Coordonnée Y **P3Y**
  - ▶ **Coordonnée Z 3ème point du plan?:** Coordonnée Z **P3Z**
- ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

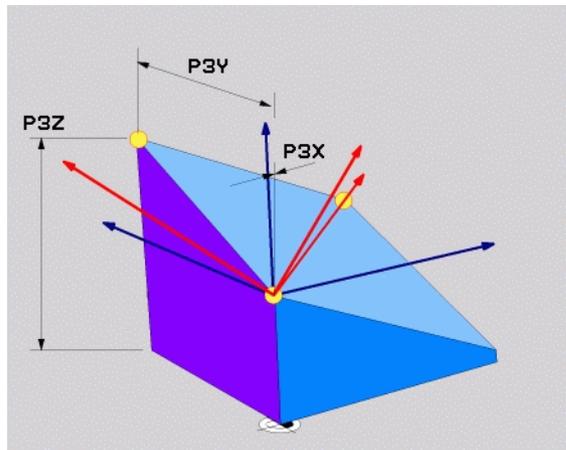
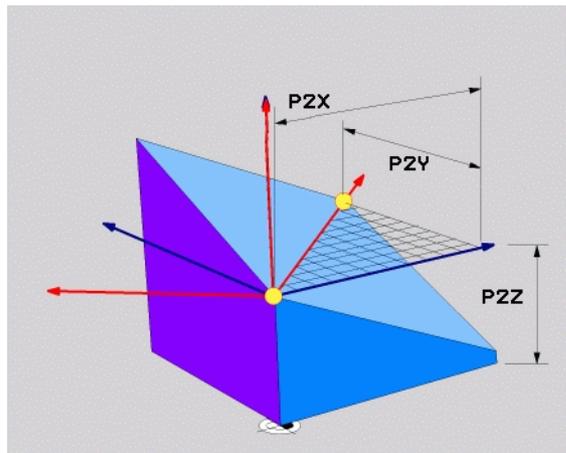
5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE DIST10 F500



### Remarques avant que vous ne programmiez

La jonction du point 1 et du point 2 détermine le sens de l'axe principal incliné (X avec axe d'outil Z).

Les trois points définissent l'inclinaison du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la TNC.



## Angle incrémental dans l'espace (PLANE RELATIVE)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE RELATIVE**
  - ▶ **Angle incrémental?**: Angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit continuer d'être incliné (cf. figure en haut et à droite). Sélectionner par softkey l'axe autour duquel doit s'effectuer l'inclinaison
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE DIST10 F500 SEQ-



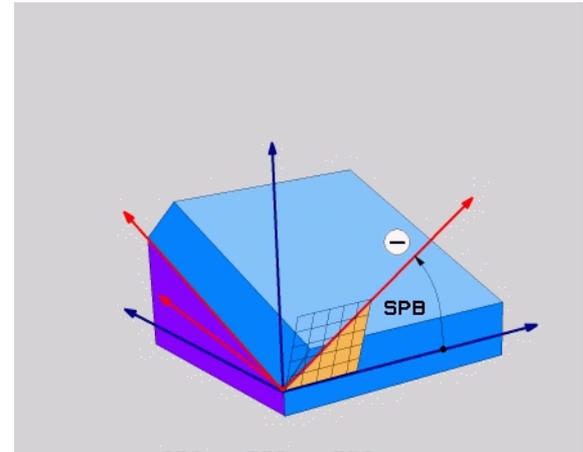
### Remarques avant que vous ne programmez

L'angle défini agit toujours par rapport au plan d'usinage actif et ce, quelle que soit la fonction utilisée pour l'activer.

Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIVE** que vous le désirez.

Si vous voulez retourner au plan d'usinage qui était actif avant la fonction **PLANE RELATIVE**, définissez dans ce cas **PLANE RELATIVE** avec le même angle mais en utilisant le signe inverse.

Si vous utilisez **PLANE RELATIVE** sur un plan d'usinage non incliné, faites simplement pivoter le plan non incliné autour de l'angle dans l'espace que vous avez défini dans la fonction **PLANE**.



La fonction **PLANE** (option logiciel 1)

## Définition d'un angle d'axe (PLANE AXIAL)

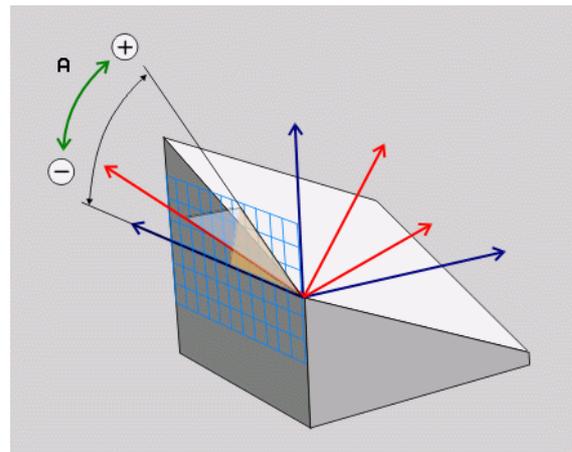
- Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE AXIAL**
  - ▶ **Angle d'axe A?**: Position de l'axe A à laquelle la TNC doit effectuer le positionnement
  - ▶ **Angle d'axe B?**: Position de l'axe B à laquelle la TNC doit effectuer le positionnement
  - ▶ **Angle d'axe C?**: Position de l'axe C à laquelle la TNC doit effectuer le positionnement
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

5 PLANE AXIAL B+90 MOVE DIST10 F500 SEQ+



### Remarques avant que vous ne programmez

Vous ne pouvez définir que les axes rotatifs disponibles sur votre machine.



## Annuler la définition du plan (PLANE RESET)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE RESET**
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 110)

5 PLANE RESET MOVE DIST10 F500 SEQ-



### Remarques avant que vous ne programmiez

La fonction **PLANE RESET** annule complètement la fonction **PLANE** active – ou un cycle 19 actif (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.

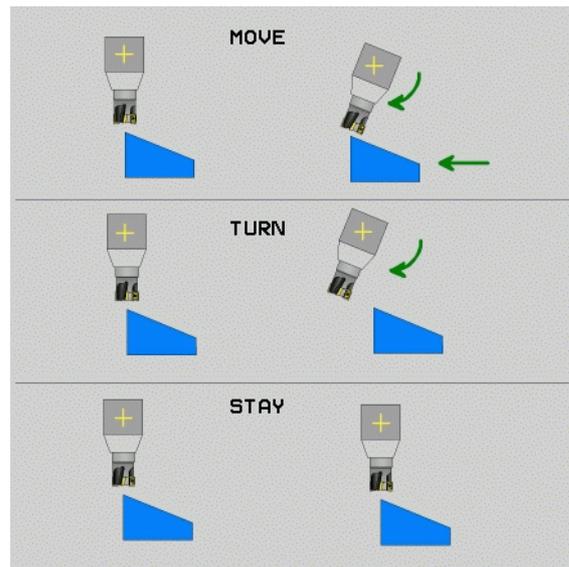
## Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)

Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être orientés sur les valeurs des axes calculées:

- MOVE
  - ▶ La fonction PLANE doit orienter automatiquement les axes rotatifs aux positions d'axes calculées; dans ce processus, la position relative entre la pièce et l'outil ne varie pas. La TNC exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires
- STAY
  - ▶ La fonction PLANE doit orienter automatiquement les axes rotatifs aux positions d'axes calculées; dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés. La TNC n'exécute **pas** de déplacement de compensation sur les axes linéaires
- TURN
  - ▶ Vous orientez les axes rotatifs au moyen d'une séquence de positionnement séparée qui suit

Si vous avez sélectionné l'une des options **MOVE** oder **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer une orientation automatique), vous devez encore définir les deux paramètres suivants:

- ▶ **Dist. pt rotation de pointe outil** (en incrémental): La TNC oriente l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil. Au moyen du paramètre **DIST**, vous décalez le point de rotation du déplacement d'orientation par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.
- ▶ **Avance? F=**: Vitesse pour l'orientation de l'outil



## Sélectionner une solution possible (SEQ +/-)

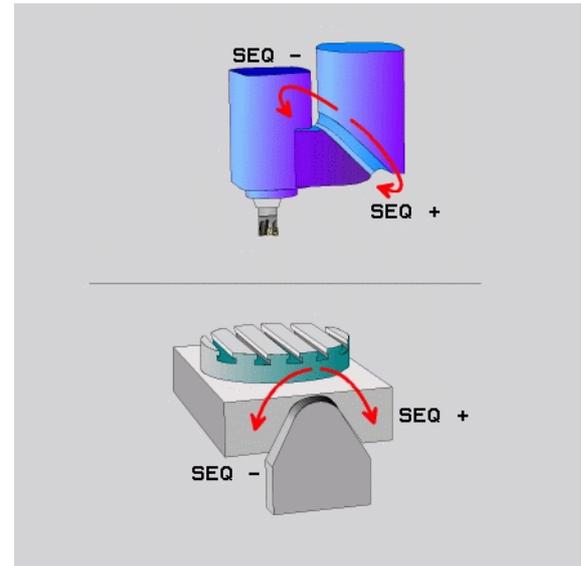
A partir de la situation que vous avez choisie pour le plan d'usinage, la TNC doit calculer pour les axes rotatifs présents sur votre machine la position qui leur convient. Généralement, on a toujours deux solutions.

Avec le sélecteur **SEQ**, vous définissez la solution que doit utiliser la TNC:

► **SEQ+** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle positif.  
L'axe maître est le 2ème axe rotatif en partant de la table ou bien le 1er axe rotatif en partant de l'outil (en fonction de la configuration de la machine; cf. également fig. en haut et à droite)

► **SEQ-** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle négatif.

Si la solution que vous avez choisie avec **SEQ** ne se situe pas dans la zone de déplacement de la machine, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**.



## Sélection du mode de transformation

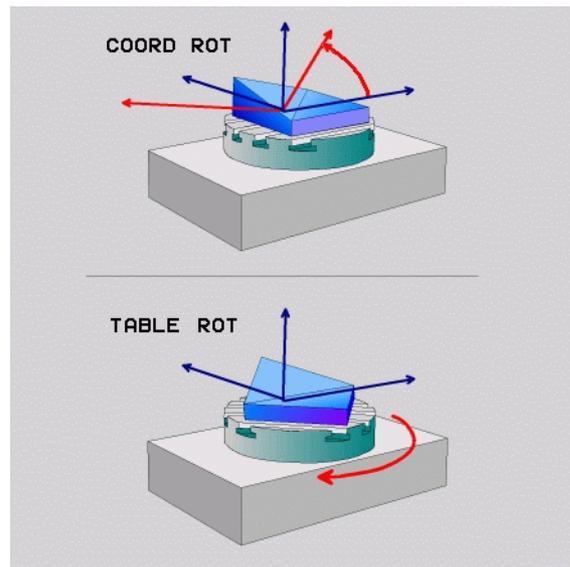
Pour les machines équipées d'un plateau circulaire C, vous disposez d'une fonction qui vous permet de définir le mode de transformation:



► **COORD ROT** définit que la fonction PLANE ne doit faire pivoter que le système de coordonnées en fonction de l'angle d'inclinaison défini. Le plateau circulaire ne bouge pas; la compensation de la rotation s'effectue mathématiquement



► **TABLE ROT** définit que la fonction PLANE doit positionner le plateau circulaire sur l'angle d'inclinaison défini. La compensation s'effectue par rotation de la pièce



## Usinage cinq axes dans le plan incliné

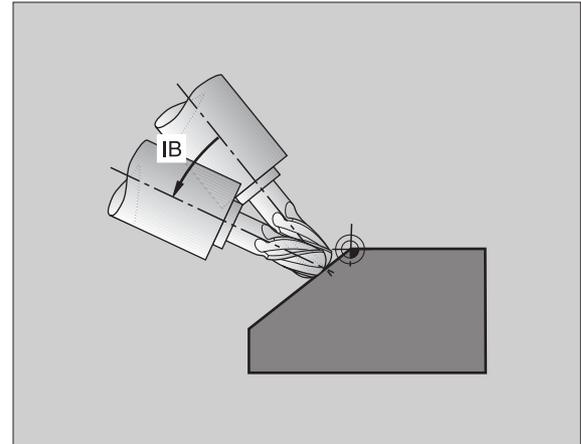
En liaison avec les nouvelles fonctions **PLANE** et avec M128, vous pouvez réaliser un **usinage cinq axes avec TCPM** sur un plan d'usinage incliné. Pour cela, vous disposez de deux définitions possibles:

- Usinage cinq axes par déplacement incrémental d'un axe rotatif
- Usinage cinq axes par vecteurs normaux



L'usinage cinq axes avec TCPM dans le plan incliné ne peut être réalisé qu'en utilisant des fraises à bout hémisphérique.

Sur les têtes/tables pivotantes à 45°, vous pouvez également définir l'angle d'orientation comme angle dans l'espace. Pour cela, on dispose de la fonction **FUNCTION TCPM**.

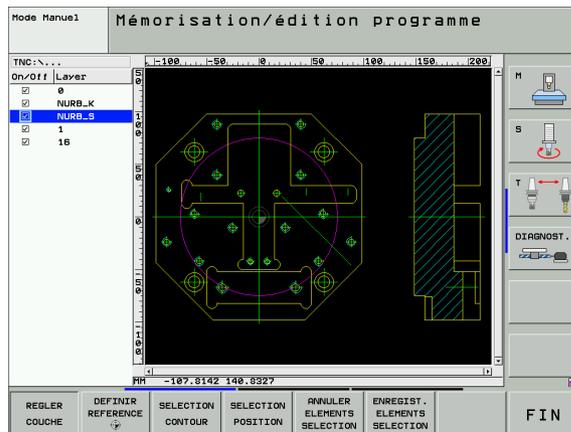


## Exploitation de données DXF (option de logiciel)

Vous pouvez ouvrir directement sur la TNC des fichiers DXF créés sur un système CAO pour en extraire des contours ou des positions d'usinage et enregistrer ceux-ci sous forme de programmes conversationnels Texte clair ou de fichiers de points.

Les programmes conversationnels Texte clair obtenus en sélectionnant le contour peuvent être également traités par d'anciennes commandes TNC dans la mesure où les programmes de contour ne contiennent que des séquences **L** et **CC/CP**.

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| REGLER<br>COUCHE                   | ▶ Afficher ou occulter les couches DXF pour n'afficher que les données essentielles du plan              |
| DEFINIR<br>REFERENCE               | ▶ Décaler le point zéro du plan du fichier DXF à une position judicieuse sur la pièce                    |
| SELECT.<br>CONTOUR                 | ▶ Activer le mode de sélection d'un contour. On peut partager, raccourcir ou rallonger les contours      |
| SELECTION<br>POSITION              | ▶ Activer le mode de sélection des positions d'usinage. Valider les positions en cliquant avec la souris |
| ANNULER<br>ELEMENTS<br>SELECTION   | ▶ Annuler les contours ou positions sélectionné(e)s  |
| ENREGIST.<br>ELEMENTS<br>SELECTION | ▶ Enregistrer dans un fichier séparé les contours ou positions sélectionné(e)s                           |



# Graphismes et affichages d'état



Cf. „Graphismes et affichages d'état“

## Définir la pièce dans la fenêtre du graphisme

Le dialogue de la pièce brute BLK-Form apparaît automatiquement à l'ouverture d'un nouveau programme.

- Ouvrir un nouveau programme ou appuyer sur la softkey BLK FORM dans le programme déjà ouvert
  - Axe de broche
  - Point MIN et point MAX

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

## Graphisme de programmation



Sélectionner le partage d'écran  
PROGRAMME+GRAPHISME!

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



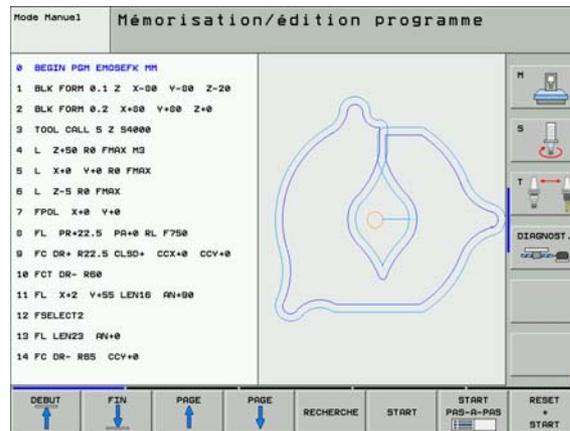
- ▶ Dessin automatique du contour



- ▶ Lancer le graphisme manuellement



- ▶ Lancer le graphisme pas à pas



## Graphisme de test et d'exécution du programme



Sélectionner le partage d'écran GRAPHISME ou PROGRAMME+GRAPHISME!

En mode de fonctionnement Test de programme et dans les modes de fonctionnement Exécution de programme, la TNC peut simuler l'usinage de manière graphique. Les représentations graphiques sont sélectionnables par softkey:



► Vue de dessus



► Représentation en 3 plans



► Représentation 3D



► Représentation 3D à haute résolution



## Affichages d'état



Sélectionner le partage d'écran PROGRAMME+INFOS ou POSITION+INFOS!

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

- Position de l'outil
- Avance
- Fonctions auxiliaires actives

A l'intérieur d'une fenêtre d'écran, on peut faire apparaître par softkey d'autres informations concernant l'état:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| INFOS VUE<br>ENSEMBLE         | ▶ Activer l'onglet <b>Vue d'ensemble</b> : Affichage des principales informations sur l'état |
| INFOS<br>AFF. POS.            | ▶ Activer l'onglet <b>POS</b> : Affichage des positions                                      |
| INFOS<br>OUTIL                | ▶ Activer l'onglet <b>TOOL</b> : Affichage des données d'outils                              |
| INFOS<br>CONVERS.<br>COORDON. | ▶ Activer l'onglet <b>TRANS</b> : Affichage de conversions de coordonnées actives            |
|                               | ▶ Commuter vers l'onglet de gauche   |
|                               | ▶ Commuter vers l'onglet de droite   |

Execution PGM en continu

	Données	PGM	LBL	CVC	M	POS
19 L IX-1 R0 FMAX	X	+0.0000	#A			+0.000
20 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE	Y	+0.0000	#A			+0.000
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	Z	+0.0000				0.000
22 STOP	T	5				TSPH10
23 L Z+50 R0 FMAX	L	+0.0000	R			+5.0000
24 L X-20 V+20 R0 FMAX	DL-TAB		DR-TAB			
25 CALL LBL 15 REPS	DL-PGM	+0.2500	DR-PGM			+0.1000
26 PLANE RESET STAY	M10		M104			
27 LBL 0	X	+25.0000	#1			X Y
	Y	+330.0000				
	S	LBL 00				REP
	LBL	00				
	PGM CALL STAT1					00:00:05
	PGM actif: STAT					

0% S-IST 00:00  
0% SIN01 L1001 1

X -2.7870 Y -340.0710 Z +100.250  
+a +0.000 +A +0.000 +B +0.000  
+C +0.000 S1 0.000

WDM. 20 T 5 Z/S 2500 F 0 M 5

INFOS VUE ENSEMBLE | INFOS AFF. POS. | INFOS OUTIL | INFOS CONVERS. COORDON.

# Programmation en DIN/ISO

## Programmer les déplacements d'outils avec coordonnées cartésiennes

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

## Programmer les déplacements d'outils avec coordonnées polaires

<b>G10</b>	Déplacement linéaire en rapide
<b>G11</b>	Déplacement linéaire
<b>G12</b>	Déplacement circulaire sens horaire
<b>G13</b>	Déplacement circulaire sens anti-horaire
<b>G15</b>	Déplacement circulaire sans indication de sens
<b>G16</b>	Déplacement circulaire avec raccordement tangentiel

\*) fonction active pas à pas

## Cycles de perçage

<b>G240</b>	Centrage
<b>G200</b>	Perçage
<b>G201</b>	Alésage à l'alésoir
<b>G202</b>	Alésage à l'outil
<b>G203</b>	Perçage universel
<b>G204</b>	Contre-perçage
<b>G205</b>	Perçage profond universel
<b>G208</b>	Fraisage de trous
<b>G206</b>	NOUVEAU taraudage
<b>G207</b>	NOUVEAU taraudage rigide (asservissement de broche)
<b>G209</b>	Taraudage avec brise copeaux
<b>G240</b>	Centrage
<b>G262</b>	Fraisage de filets
<b>G263</b>	Filetage sur un tour
<b>G264</b>	Filetage avec perçage
<b>G265</b>	Filetage hélicoïdal avec perçage
<b>G267</b>	Filetage externe sur tenon

**Poches, tenons et rainures**

<b>G251</b>	Poche rectangulaire intégrale
<b>G252</b>	Poche circulaire intégrale
<b>G253</b>	Rainure intégrale
<b>G254</b>	Rainure circulaire intégrale
<b>G212</b>	Finition de poche
<b>G213</b>	Finition de tenon
<b>G214</b>	Finition de poche circulaire
<b>G215</b>	Finition de tenon circulaire
<b>G210</b>	Rainure pendulaire
<b>G211</b>	Rainure circulaire

**Motifs de points**

<b>G220</b>	Motifs de points sur un cercle
<b>G221</b>	Motifs de points en grille

\*) fonction active pas à pas

**Cycles SL, groupe II**

<b>G37</b>	Définir les sous-programmes de contour
<b>G120</b>	Données du contour
<b>G121</b>	Pré-perçage
<b>G122</b>	Evidement
<b>G123</b>	Finition en profondeur
<b>G124</b>	Finition latérale
<b>G125</b>	Tracé de contour
<b>G127</b>	Corps d'un cylindre (option de logiciel)
<b>G128</b>	Corps d'un cylindre, rainure (option de logiciel)
<b>G129</b>	Corps d'un cylindre, fraisage d'un oblong convexe (option de logiciel)
<b>G139</b>	Corps d'un cylindre, fraisage d'un contour externe (option de logiciel)

**Usinage ligne à ligne**

<b>G60</b>	Exécution de données 3D
<b>G230</b>	Usinage ligne à ligne
<b>G231</b>	Surface régulière
<b>G232</b>	Surfaçage

### Cycles de conversion de coordonnées

<b>G53</b>	Décalage du point zéro à partir des tableaux de points zéro
<b>G54</b>	Introduction directe du décalage du point zéro
<b>G247</b>	Initialisation du point de référence
<b>G28</b>	Image miroir de contours
<b>G73</b>	Rotation du système de coordonnées
<b>G72</b>	Facteur échelle, réduction/agrandissement de contours
<b>G80</b>	Plan d'usinage (option de logiciel)

### Cycles spéciaux

<b>G04*</b>	Temporisation
<b>G36</b>	Orientation broche
<b>G39</b>	Appel de programme
<b>G79*</b>	Appel de cycle
<b>G62</b>	Tolérance (option de logiciel)

### Cycles palpeurs

<b>G55*</b>	Mesure de coordonnées
<b>G400*</b>	Rotation de base avec 2 points
<b>G401*</b>	Rotation de base avec 2 trous
<b>G402*</b>	Rotation de base avec 2 tenons
<b>G403*</b>	Rotation de base avec plateau circulaire
<b>G404*</b>	Initialiser la rotation de base
<b>G405*</b>	Rotation de base avec plateau circulaire, centre du trou

### Cycles palpeurs

<b>G410*</b>	Point de référence centre poche rectangulaire
<b>G411*</b>	Point de référence centre tenon rectangulaire
<b>G412*</b>	Point de référence centre d'un trou
<b>G413*</b>	Point de référence centre d'un tenon circulaire
<b>G414*</b>	Point de référence extérieur d'un angle
<b>G415*</b>	Point de référence intérieur d'un angle
<b>G416*</b>	Point de référence centre d'un cercle de trous
<b>G417*</b>	Point de référence dans l'axe du palpeur
<b>G418*</b>	Point de référence centre de 4 trous
<b>G419*</b>	Point de référence sur axe donné
<b>G420*</b>	Mesure d'angle
<b>G421*</b>	Mesure d'un trou
<b>G422*</b>	Mesure d'un tenon circulaire
<b>G423*</b>	Mesure d'une poche rectangulaire
<b>G424*</b>	Mesure d'un tenon rectangulaire
<b>G425*</b>	Mesure intérieur d'une rainure
<b>G426*</b>	Mesure extérieur d'une traverse
<b>G427*</b>	Mesure d'une coordonnée au choix
<b>G430*</b>	Mesure d'un cercle de trous
<b>G431*</b>	Mesure d'un plan
<b>G440*</b>	Compensation thermique
<b>G480*</b>	Etalonnage TT
<b>G481*</b>	Mesure de la longueur d'outil
<b>G482*</b>	Mesure du rayon d'outil
<b>G483*</b>	Mesure de la longueur et du rayon de l'outil

**Définition du plan d'usinage**

<b>G17</b>	Plan X/Y, axe d'outil Z
<b>G18</b>	Plan Z/X, axe d'outil Y
<b>G19</b>	Plan Y/Z, axe d'outil X
<b>G20</b>	Le quatrième axe est l'axe d'outil

**Chanfrein, arrondi, approche/sortie du contour**

<b>G24*</b>	Chanfrein de longueur R
<b>G25*</b>	Arrondi d'angle avec rayon R
<b>G26*</b>	Approche tangentielle du contour sur un cercle de rayon R
<b>G27*</b>	Sortie tangent. du contour sur cercle de rayon R

**Définition de l'outil**

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

**Corrections du rayon d'outil**

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

\*) fonction active pas à pas

**Cotation**

<b>G90</b>	Cotation absolue
<b>G91</b>	Cotation incrémentale

**Définir l'unité de mesure (début du programme)**

<b>G70</b>	Unité de mesure en <b>pouces</b>
<b>G71</b>	Unité de mesure en <b>mm</b>

**Définir la pièce brute pour le graphisme**

<b>G30</b>	Définir le plan, coordonnées du point MIN
<b>G31</b>	Cotation (avec G90, G91), coordonnées du point MAX

**Autres fonctions G**

<b>G29</b>	Valider comme pôle la dernière position
<b>G38</b>	Arrêter l'exécution du programme
<b>G51*</b>	Appeler le numéro d'outil suivant (avec magasin central d'outils seulement)
<b>G98*</b>	Affectation d'un numéro de label

## Fonctions des paramètres Q

<b>D00</b>	Affecter directement une valeur
<b>D01</b>	Définir la somme de deux valeurs et l'affecter
<b>D02</b>	Définir la différence de deux valeurs et l'affecter
<b>D03</b>	Définir le produit de deux valeurs et l'affecter
<b>D04</b>	Définir le quotient de deux valeurs et l'affecter
<b>D05</b>	Extraire la racine carrée d'un nombre et l'affecter
<b>D06</b>	Définir le sinus d'un angle en degrés et l'affecter
<b>D07</b>	Définir le cosinus d'un angle en degrés et l'affecter
<b>D08</b>	Extraire la racine d'une somme de carrés de deux nombres et l'affecter (Pythagore)
<b>D09</b>	Si égal, saut au label indiqué
<b>D10</b>	Si différent, saut au label indiqué
<b>D11</b>	Si supérieur, saut au label indiqué
<b>D12</b>	Si inférieur, saut au label indiqué
<b>D13</b>	Définir l'angle avec arctan à partir de deux côtés ou sin et cos de l'angle et l'affecter
<b>D14</b>	Délivrer un message à l'écran
<b>D15</b>	Restitution de texte ou du contenu de paramètres via l'interface de données
<b>D19</b>	Transfert de valeurs numériques ou de paramètres Q à l'automate

## Adresses

<b>%</b>	Début du programme
<b>A</b>	Axe de pivotement autour de X
<b>B</b>	Axe de pivotement autour de Y
<b>C</b>	Axe de rotation autour Z
<b>D</b>	Définir des fonctions des paramètres Q
<b>E</b>	Tolérance pour cercle d'arrondi avec M112
<b>F</b>	Avance en mm/min. pour séquences de positionnement
<b>F</b>	Temporisation en secondes avec G04
<b>F</b>	Facteur échelle avec G72
<b>G</b>	Fonction G (cf. liste des fonctions G)
<b>H</b>	Angle polaire
<b>H</b>	Angle de rotation avec G73
<b>I</b>	Coordonnée X du centre du cercle/pôle
<b>J</b>	Coordonnée Y du centre du cercle/pôle
<b>K</b>	Coordonnée Z du centre du cercle/pôle
<b>L</b>	Affectation d'un numéro de label avec G98
<b>L</b>	Sauter à un numéro de label
<b>L</b>	Longueur d'outil avec G99
<b>M</b>	Fonction auxiliaire
<b>N</b>	Numéro de séquence
<b>P</b>	Paramètre de cycle dans les cycles d'usinage
<b>P</b>	Valeur ou paramètre Q dans les définitions de paramètres Q
<b>Q</b>	Désignation de paramètre (emplacement)

<b>R</b>	Rayon polaire avec G10/G11/G12/G13/G15/G16
<b>R</b>	Rayon du cercle avec G02/G03/G05
<b>R</b>	Rayon d'arrondi avec G25/G26/G27
<b>R</b>	Longueur du chanfrein avec G24
<b>R</b>	Rayon d'outil avec G99
<b>S</b>	Vitesse de rotation broche en tours/min.
<b>S</b>	Angle pour l'orientation de la broche avec G36
<b>T</b>	Numéro d'outil avec G99
<b>T</b>	Appel d'outil
<b>T</b>	Appel de l'outil suivant avec G51
<b>U</b>	Axe parallèle à l'axe X
<b>V</b>	Axe parallèle à l'axe Y
<b>W</b>	Axe parallèle à l'axe Z
<b>X</b>	Axe X
<b>Y</b>	Axe Y
<b>Z</b>	Axe Z
<b>*</b>	Signe de fin de séquence

# Fonctions auxiliaires M

---

<b>M00</b>	Arrêt de l'exécution du programme/arrêt broche/arrêt arrosage
<b>M01</b>	Arrêt facultatif d'exécution du programme
<b>M02</b>	Arrêt de l'exécution du programme/arrêt broche/arrêt arrosage/retour séquence 1/le cas échéant, effacement de l'affichage d'état
<b>M03</b>	Marche broche sens horaire
<b>M04</b>	Marche broche sens anti-horaire
<b>M05</b>	Arrêt broche
<b>M06</b>	Changement d'outil/arrêt exécution du programme (en fonction du paramètre-machine)/arrêt broche
<b>M08</b>	Marche arrosage
<b>M09</b>	Arrêt arrosage
<b>M13</b>	Marche broche sens horaire/Marche arrosage
<b>M14</b>	Marche broche sens anti-horaire/Marchearrosage
<b>M30</b>	Fonction dito M02
<b>M89</b>	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre-machine)
<b>M90</b>	Vitesse de contournage constante aux angles (actif en mode de poursuite seulement)
<b>M91</b>	Séquence de positionnement: Les coordonnées se réfèrent au point zéro machine
<b>M92</b>	Séquence de positionnement: Les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine

---



---

<b>M93</b>	réservée
<b>M94</b>	Réduction de l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°
<b>M95</b>	réservée
<b>M96</b>	réservée
<b>M97</b>	Usinage de petits éléments de contour
<b>M98</b>	Fin de la correction de trajectoire
<b>M99</b>	Appel de cycle actif pas à pas
<b>M101</b>	Changement d'outil automatique après écoulement de la durée d'utilisation
<b>M102</b>	Annulation de M101
<b>M103</b>	Réduire au facteur F l'avance de plongée
<b>M104</b>	Réactiver le dernier point de référence initialisé
<b>M105</b>	Exécuter l'usinage avec le deuxième facteur $k_V$
<b>M106</b>	Exécuter l'usinage avec le premier facteur $k_V$
<b>M107</b>	Cf. Manuel d'utilisation
<b>M108</b>	Annulation de M107
<b>M109</b>	Vitesse de contournage constante au tranchant de l'outil pour les rayons (augmentation et réduction de l'avance)

---

---

<b>M110</b>	Vitesse de contournage constante au tranchant de l'outil pour les rayons (augmentation de l'avance seulement)
<b>M111</b>	Annulation de M109/M110
<b>M114</b>	Correction auto. de la géométrie machine lors de l'usinage avec axes inclinés (option de logiciel)
<b>M115</b>	Annulation de M114
<b>M116</b>	Avance des axes angulaires en mm/min. (option de logiciel)
<b>M117</b>	Annulation de M116
<b>M118</b>	Autoriser le positionnement avec la manivelle en cours d'exécution du programme
<b>M120</b>	Pré-calcul d'une position avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
<b>M124</b>	Ne pas tenir compte des poins lors de l'exécution de séquences linéaires sans correction
<b>M126</b>	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course
<b>M127</b>	Annulation de M126
<b>M128</b>	Conserver position pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) <sup>1)</sup> (option de logiciel)
<b>M129</b>	Annulation de M128

---

<sup>1)</sup> TCPM: Tool Center Point Management

---

<b>M130</b>	Séquence de positionnement: Points se réfèrent au système de coordonnées non incliné
<b>M134</b>	Arrêt précis lors du positionnement avec axes rotatifs
<b>M135</b>	Annulation de M134
<b>M136</b>	Avance F en millimètres par tour de broche
<b>M137</b>	Avance F en millimètres par minute
<b>M138</b>	Sélection d'axes inclinés pour M114, M128 et cycle d'inclinaison du plan d'usinage
<b>M140</b>	Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil
<b>M141</b>	Annuler la surveillance du palpeur
<b>M142</b>	Effacer l'information de programme modale
<b>M143</b>	Effacer la rotation de base
<b>M144</b>	Validation cinématique machine dans positions EFF/NOM en fin de séquence (option de logiciel)
<b>M145</b>	Annulation de M144
<b>M148</b>	Lors du stop CN, éloigner l'outil automatiquement du contour
<b>M149</b>	Annulation de M148
<b>M150</b>	Inhibition du message de commutateur de fin de course
<b>M200</b>	Fonctions auxiliaires pour machines à découpe laser
.	
.	
.	
<b>M204</b>	Cf. Manuel d'utilisation

---

# 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 (7 11) 952803-0

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

---

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

---

## **HEIDENHAIN FRANCE sarl**

2, Avenue de la Cristallerie

92316 Sèvres

☎ 01 41 14 30 00

**FAX** 01 41 14 30 30

## **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**

Vieristrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ 044 806 27 27

**FAX** 044 806 27 28

## **HEIDENHAIN NV/SA**

Pamelse Klei 47,

1760 Roosdaal, Belgium

☎ (054) 34 31 58

**FAX** (054) 34 31 73

---

