

PILOTE

TNC 151 · TNC 155



Novembre 83

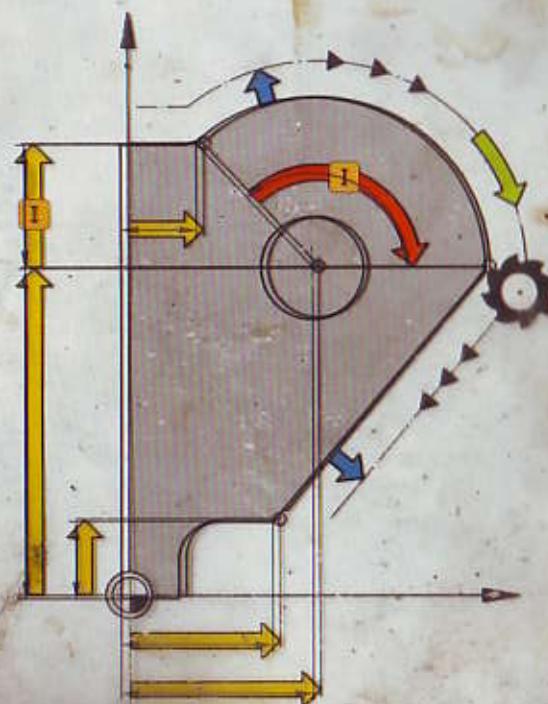
BOEING



Touche
d'ouverture du
dialogue

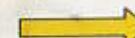
Explication des signes

Séquences de programme dans l'écran



Cotation

cote absolue



cote incrémentale



angle positif
(sens contraire d'horloge)



angle négatif
(sens horaire)



sens de rotation positif



sens de rotation négatif



Trajectoire de l'outil

droite



cercle



Correction du rayon



Correction de la trajectoire de l'outil

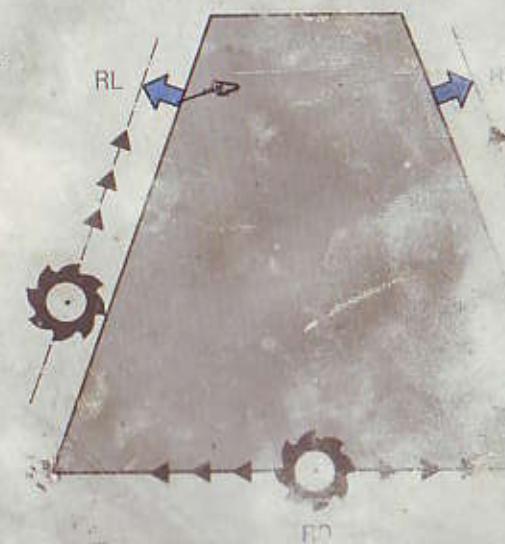
Correction du rayon

Outil dans le sens du fraisage

à gauche du contour: RL 

à droite du contour: RR 

sur le contour: RO 

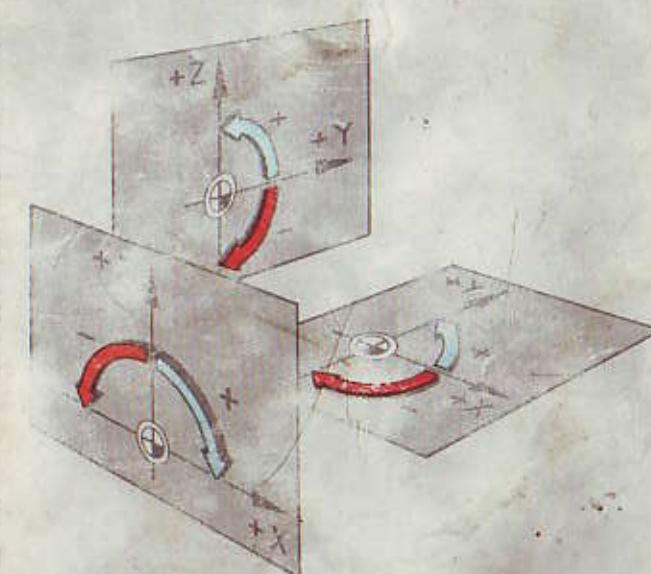


Axes de référence

Plans principaux

L'angle en coordonnées polaires PA et l'angle de rotation ROT se rapportent à l'axe de référence:

Plan principal	axe de référence	axe + 90°
plan X, Y	axe + X	axe + Y
plan Y, Z	axe + Y	axe + Z
plan Z, X	axe + Z	axe + X



Définition de l'outil

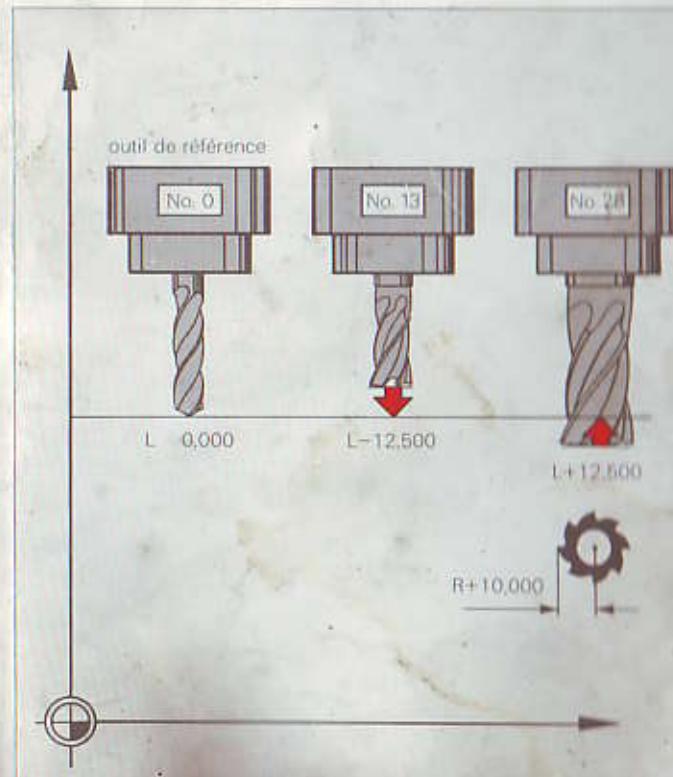
15 TOOL DEF 28 L+12,500
 R+10,000

Correction de la longueur de l'outil:

Les valeurs de correction se rapportent à l'outil de référence.

Si l'outil est plus long que l'outil de référence:
signe +

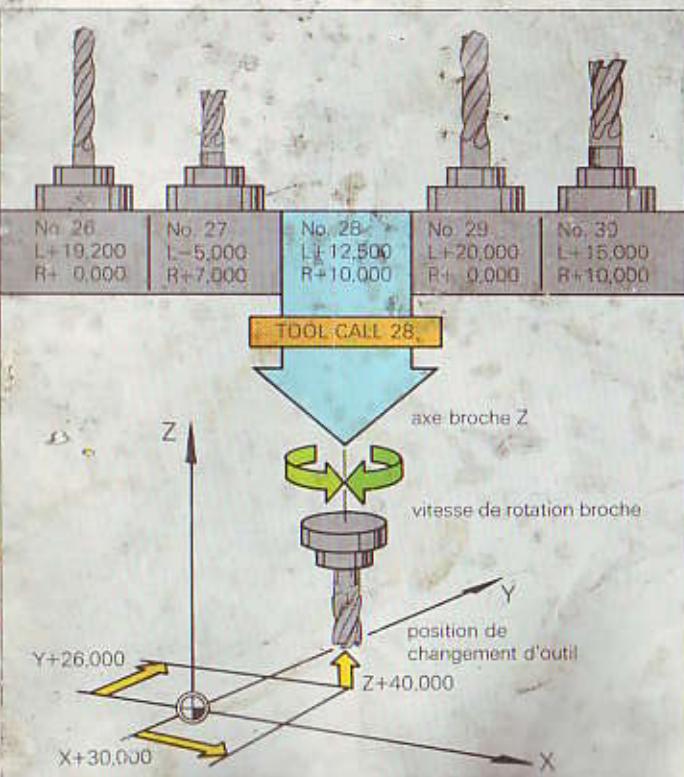
Si l'outil est plus court que l'outil de référence:
signe -



Appel de l'outil

16 TOOL CALL 0 Z
 S
17 L X+30,000 Y+26,000
 Z+40,000 R0 F M
18 STOP
19 TOOL CALL 28 Z
 S 125,000 M05

Annulation des corrections d'outil → actuels
Position de changement de l'outil
Arrêt du déroulement du programme, arrêt broche (pour un chargement d'outil manuel)
Appel d'un nouvel outil et validation des nouveaux correcteurs



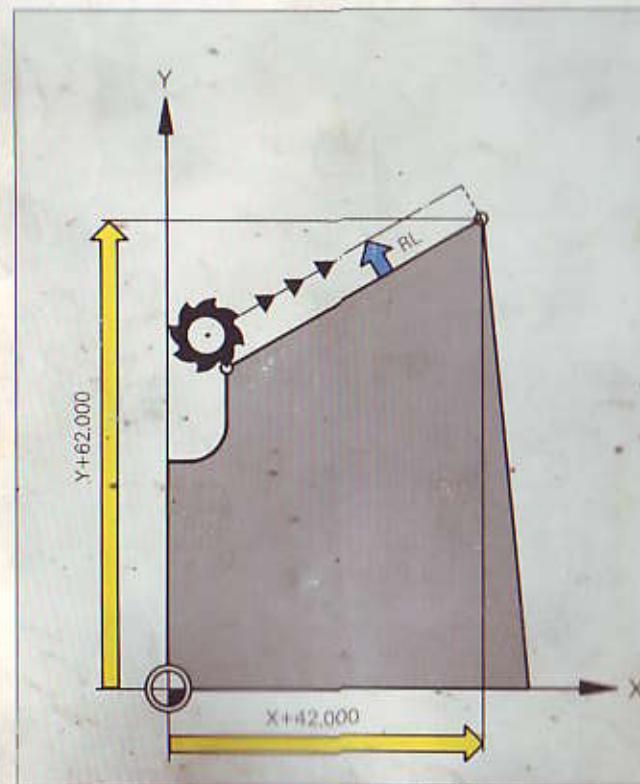
En déplaçant l'outil à la position de changement d'outil, veiller à ce que l'outil n'entre pas en collision avec la pièce à usiner.
Le sens de rotation de la broche est déterminé par la fonction auxiliaire M03/M04 ou M13/M14 (à droite/à gauche).

L

Fraisage de droites

Coordonnées cartésiennes

49 L X+42,000 Y+62,000
RL F180 M

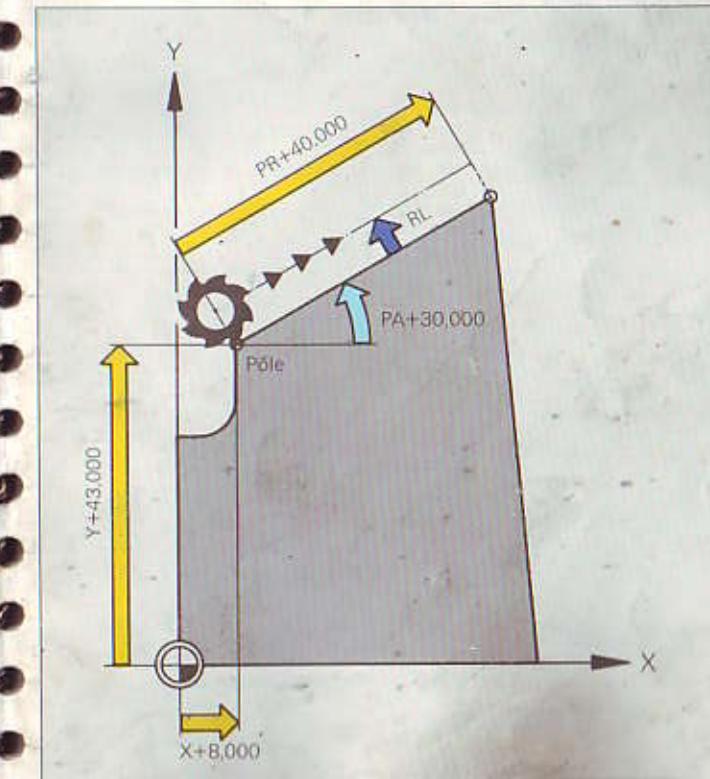


P

Fraisage de droites

Coordonnées polaires

57 CC X+8,000 Y+43,000
58 LP PR+40,000 PA+30,000
RL F M



Avant l'introduction des coordonnées polaires, il y a lieu de définir le pôle à l'aide de la touche CC.

Introduction du pôle uniquement en coordonnées cartésiennes!

Si le pôle reste inchangé pendant plusieurs séquences, une nouvelle introduction est superflue.



Chanfreinage

point d'appui P2

95 L X+47,000 Y+57,000

RL F180 M

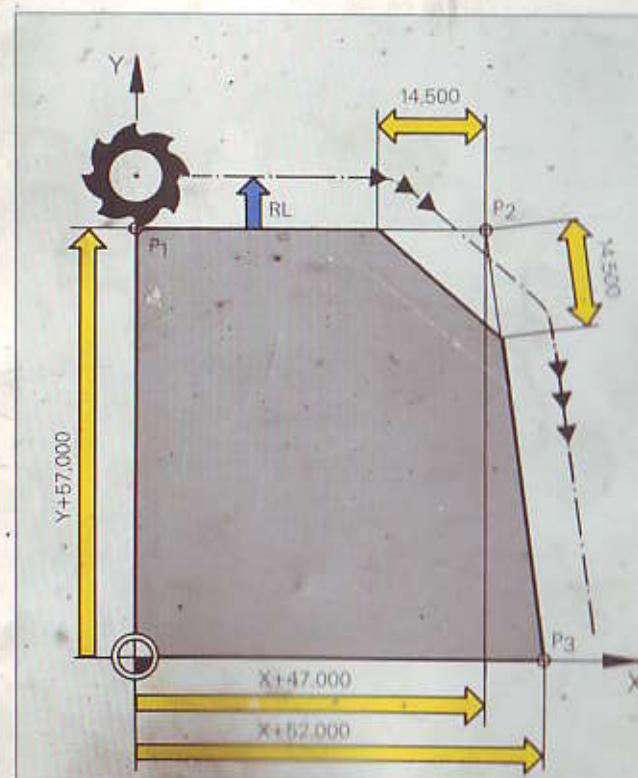
longueur du
chanfrein L

96 L 14,500

97 L X+52,000 Y+0,000

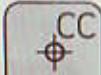
R F M

point du contour P3



Notes





Fraisage de cercles



par introduction du centre et du point final
le point final en coordonnées cartésiennes

Centre du cercle

Point de contour P2

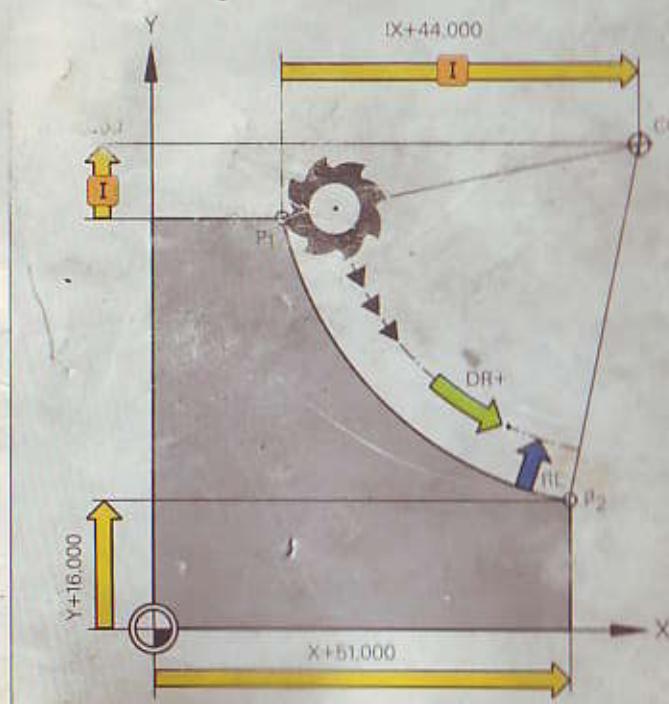
```
5 CC IX+44,000 IY+9,000
6 C X+51,000 Y+16,000
DR+ RL F120 M
```

Sur R1 (X1)



- CC en cote absolue se rapporte au point zéro du programme.

- CC en cote relative se rapporte au point de contour précédent.



Fraisage de cercles



par introduction du centre et du point final
le point final en coordonnées polaires



centre de cercle/Pôle
point de contour P2

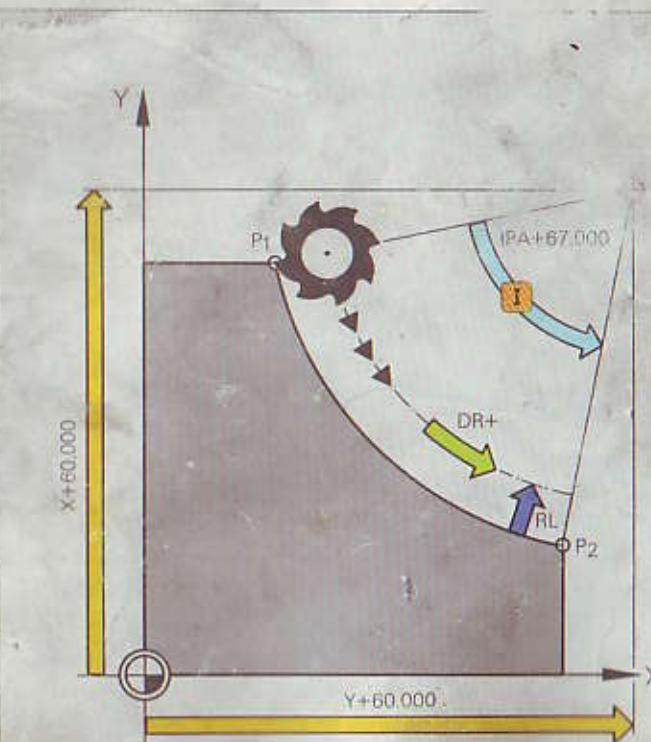
```
5 CC X+60,000 Y+60,000
6 CP IPA+67,000
DR+ RL F120 M
```



Sur l'introduction des coordonnées polaires, définir le pôle avec la touche CC

Définition du pôle uniquement en coordonnées cartésiennes.

Définition du point final de l'arc de cercle uniquement par l'angle en coordonnées polaires PA.



CR

Fraisage de cercles

par l'introduction du rayon et du point final

Point de contour P₂

6 CR X+51,000 Y+16,000
R+45,000 DR+ RL F120 M

39 L X+47,000 Y+49,000
RL F120 M

point d'appui P₁

40 RND R9,500

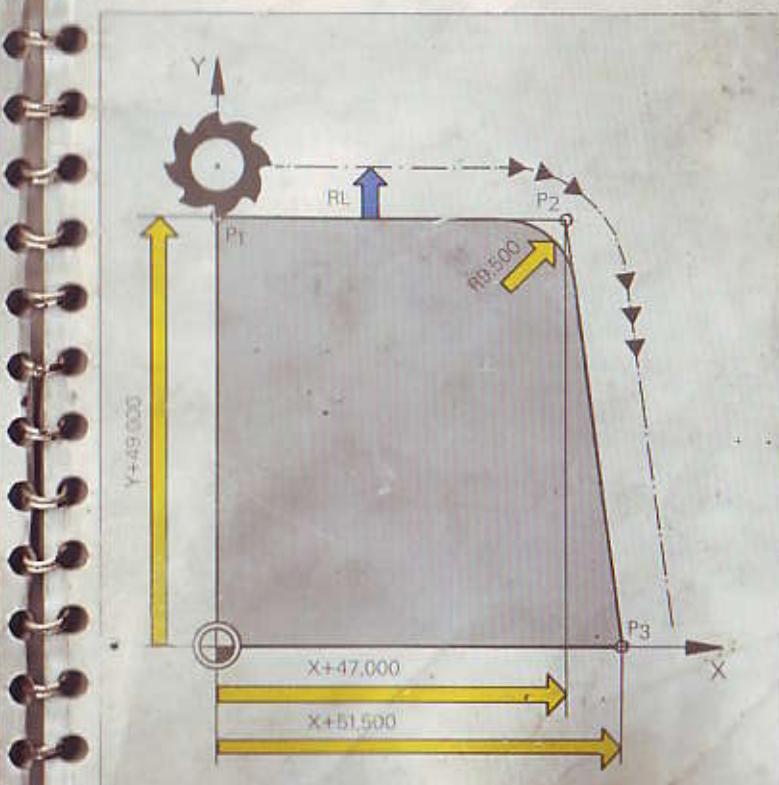
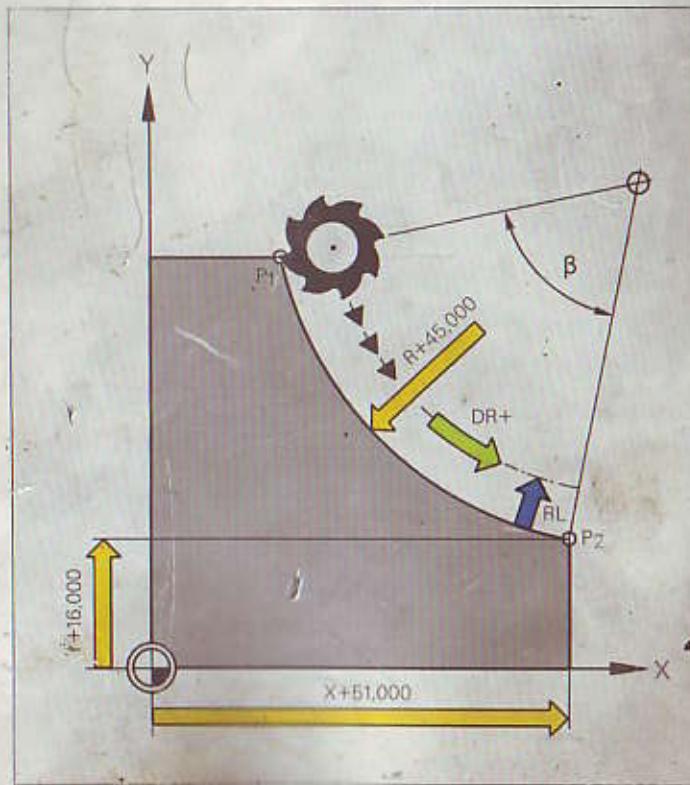
F80

41 L X+51,500 Y+0,000
R F120 M

point de contour P₂

arrondi R

Signe de R:

angle au centre β
inférieur à 180°: R+angle au centre β
supérieur à 180°: R-

Arrondi d'angle

RND

Fraisage de cercles

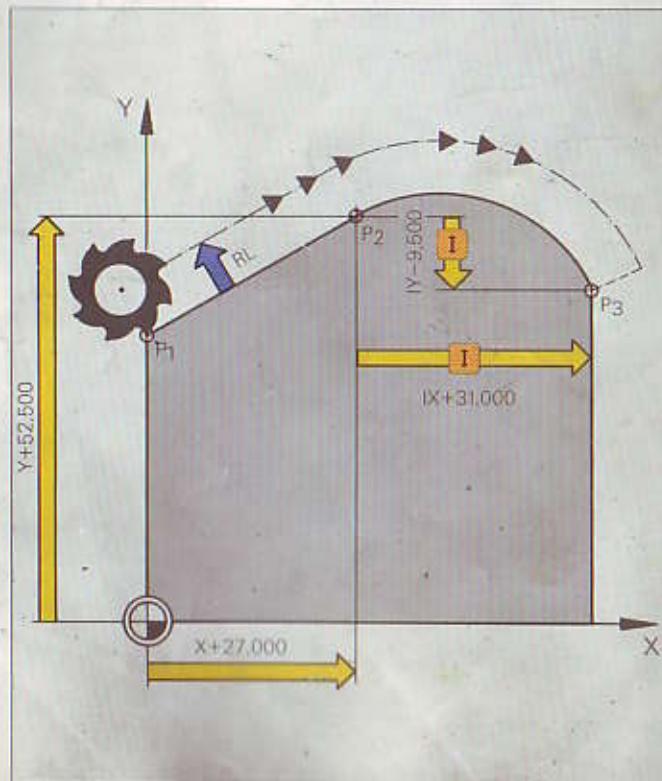
Point final P₂ de la droite
Point final P₃ du cercle de raccordement

Cercle de raccordement tangent au contour
Coordonnées cartésiennes

21 L X+27,000	Y+52,500	
	RL F100 M	
22 CT IX+31,000	IY-9,500	
	RL F M	



Un élément du contour (cercle ou droite) doit être programmé avant le cercle de raccordement, cet élément devant comprendre les deux coordonnées du plan d'usinage.



Fraisage de cercles

Cercle de raccordement tangent au contour
Coordonnées polaires

45 L X+27,000	Y+52,500	
	RL F100 M	
46 CC X+38,000	Y+34,000	
47 CTP PR+22,000	IPA-95,000	

R F M

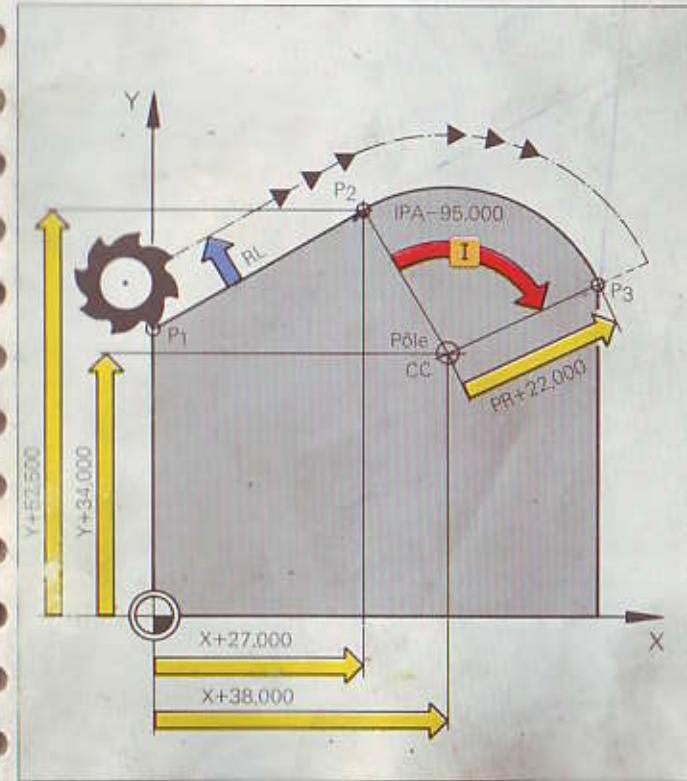
Point final P₂ de la droite
Point final P₃ du cercle de raccordement



Avant l'introduction des coordonnées polaires, il y a lieu de définir le pôle à l'aide de la touche CC.

Introduction du pôle uniquement en coordonnées cartésiennes.

Un élément du contour (cercle ou droite) doit être programmé avant le cercle de raccordement, cet élément devant comprendre les deux coordonnées du plan d'usinage.



P

Hélice

64 CC X+30,000 Y+21,000
 65 CP IPA-2520,000 IZ-12,000
 DR- RL F80 M



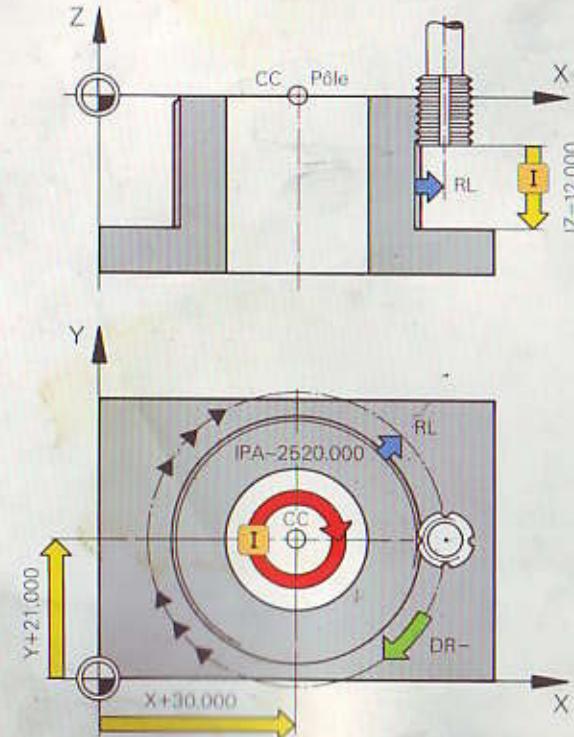
D'abord définir le pôle CC et accoster la position de départ

Avec plusieurs tours, n'introduire l'angle PA qu'en incrémental.

L'angle en coordonnées polaires PA est calculé comme suit:

$$PA = 360 \times IZ/P$$

IZ: passe
 P: le pas du taraudage

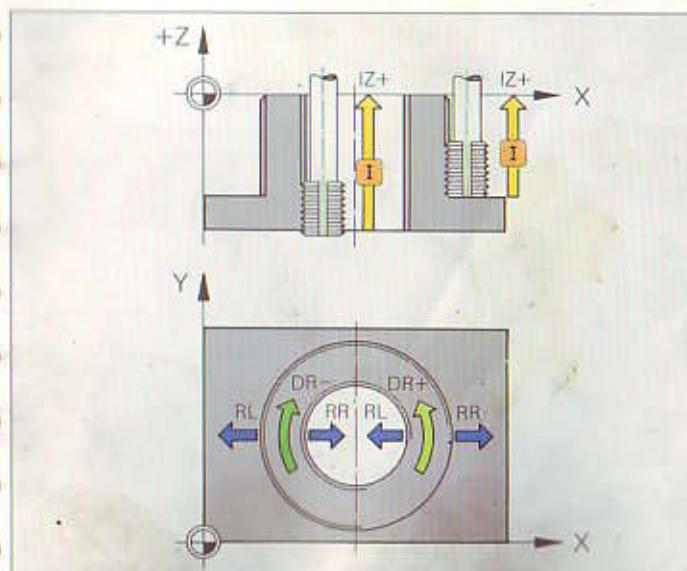
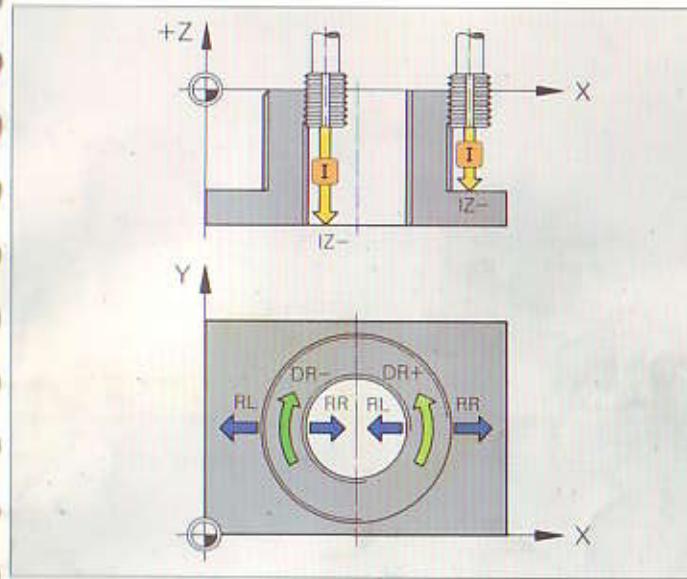


filet à droite à l'extérieur: fraîssage en avalant à l'intérieur: fraîssage en opposition

filet à gauche à l'extérieur: fraîssage en opposition à l'intérieur: fraîssage en avalant

filet à droite à l'extérieur: fraîssage en opposition à l'intérieur: fraîssage en avalant

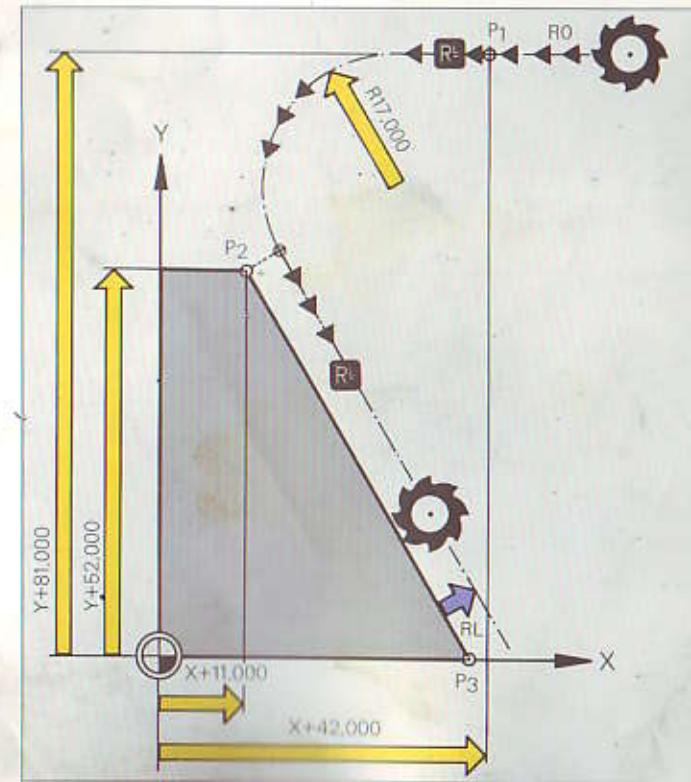
filet à gauche à l'extérieur: fraîssage en avalant à l'intérieur: fraîssage en opposition



Approcher un contour sur un cercle

point de départ P₁
avec R0
point de contour P₂
avec RL (RR)
arrondi

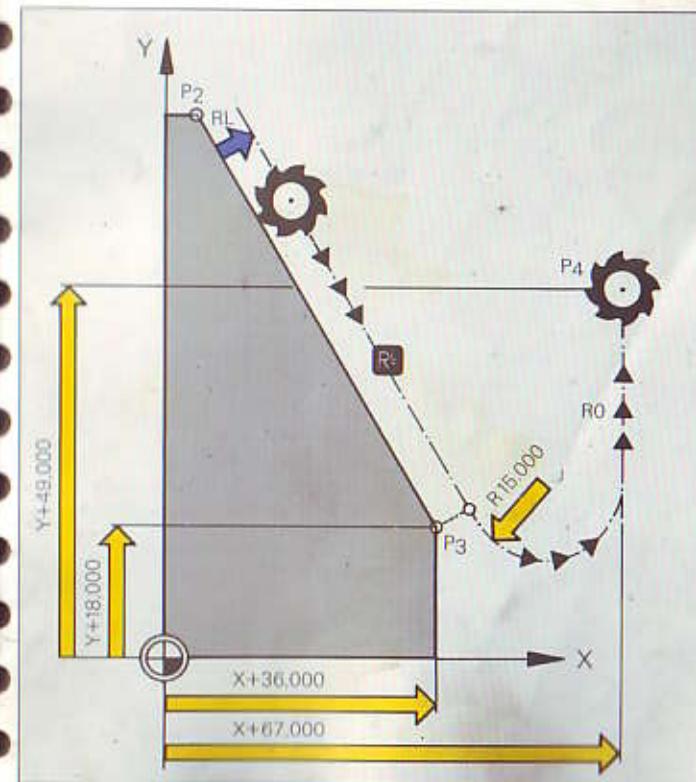
79 L X+42,000	Y+81,000	
	R0 F15999 M	
80 L X+11,000	Y+52,000	
	RL F80 M	
81 RND R17,000		F



Quitter un contour sur un cercle

point de contour P₃
avec RL (RR)
arrondi
point final P₄
avec R0

89 L X+36,000	Y+18,000	
	RL F80 M	
90 RND R15,000		F
91 L X+67,000	Y+49,000	
	R0 F15999 M	



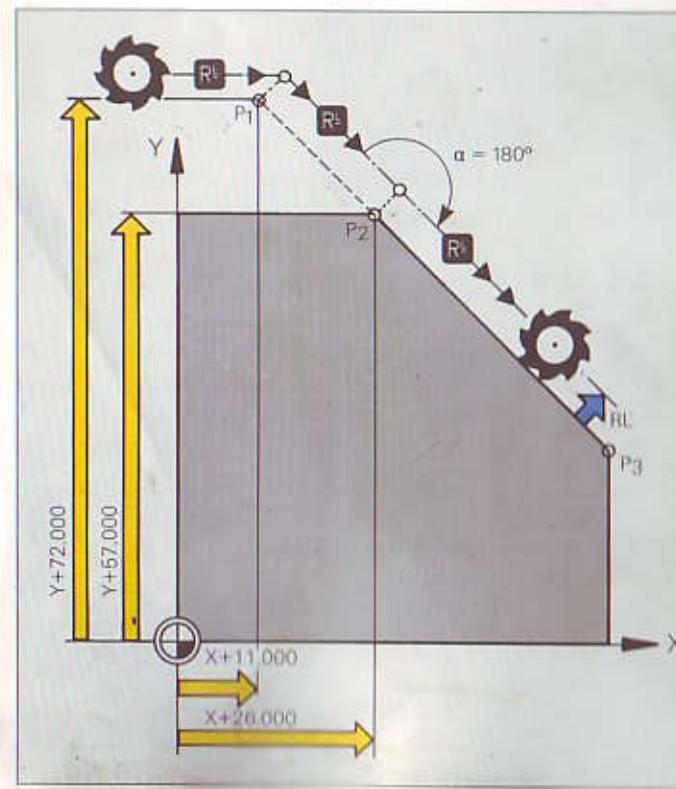
Entrée et sortie d'un contour sur une droite

Angle α du contour égal à 180°

Point de départ P₁
avec RL (RR)

Point de contour P₂
avec RL (RR)

28	L	X+11,000	Y+72,000
		RL F15999 M	
29	L	X+26,000	Y+57,000
		RL F120 M	

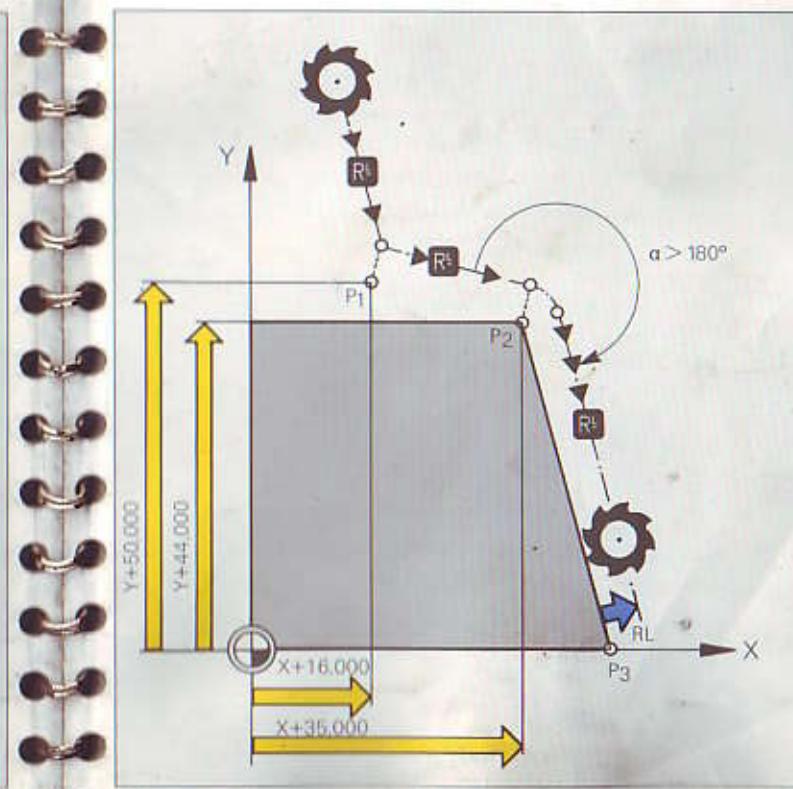


Entrée et sortie d'un contour sur une droite

Angle α du contour supérieur à 180°

point de départ P₁
avec RL (RR)
point du contour P₂
avec RL (RR)

12	L	X+16,000	Y+50,000
		RL F15999 M	
13	L	X+35,000	Y+44,000
		RL F80 M	



Entrée et sortie d'un contour sur une droite

Angle α du contour inférieur à 180°

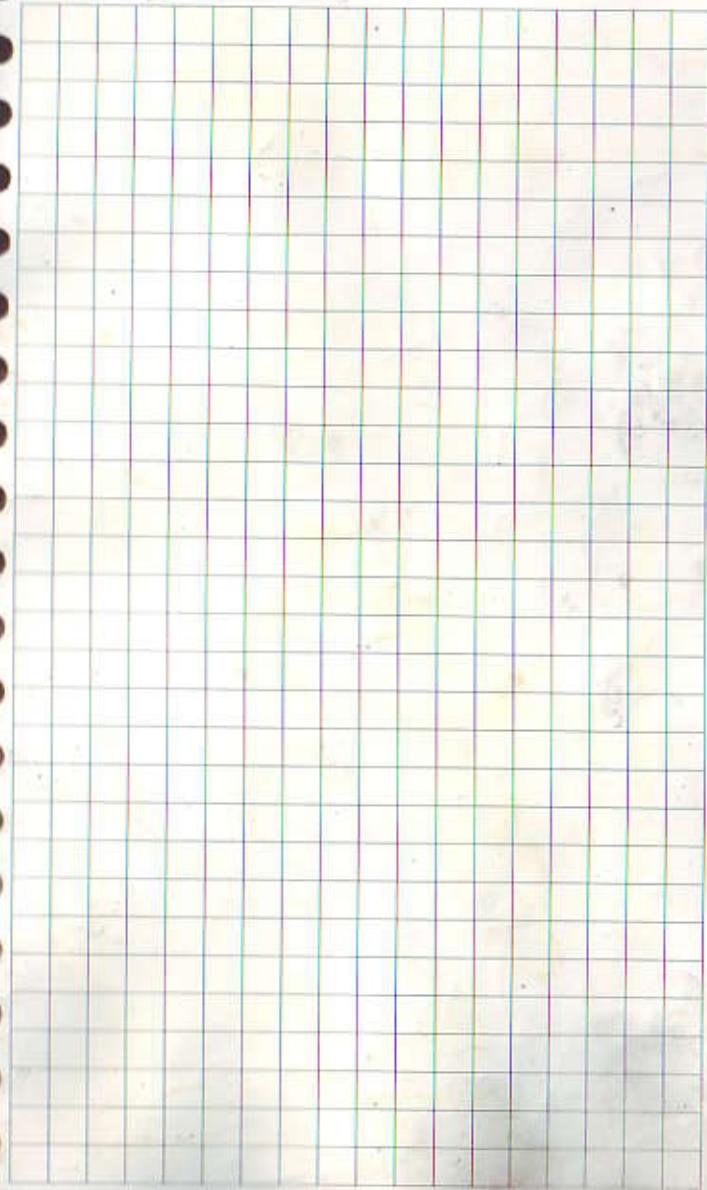
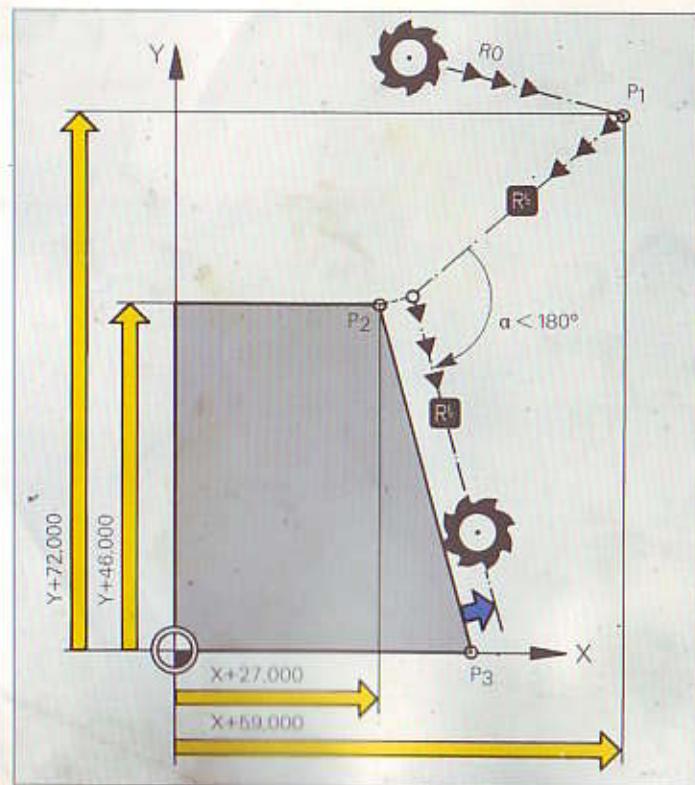
Point de départ P_1
avec RL (RR)
point du contour P_2
avec RL (RR)

75 L	X+59,000	Y+72,000
		R0 F15999 M
76 L	X+27,000	Y+46,000
		RL F120 M

Structure du pro-
gramme en quittant
le contour:
dernier point du
contour avec RL
(RR).

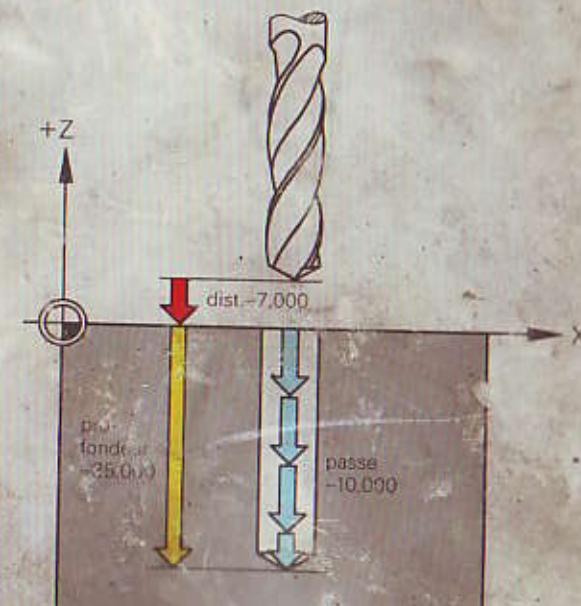
point final avec
RL (RR).

Notes



Perçage profond

12 CYCL DEF 1.0 PERCAGE PROFOND
 13 CYCL DEF 1.1 DIST. -7,000
 14 CYCL DEF 1.2 PROF. -35,000
 15 CYCL DEF 1.3 PASSE -10,000
 16 CYCL DEF 1.4 TEMP. 1,000
 17 CYCL DEF 1.5 F180



Les signes des paramètres de cycle correspondent au sens de déplacement de l'outil.

55 CYCL DEF 2.0 TARAUDAGE
 56 CYCL DEF 2.1 DIST. -10,000
 57 CYCL DEF 2.2 PROF. -30,000
 58 CYCL DEF 2.3 TEMP. 1,000
 59 CYCL DEF 2.4 F100

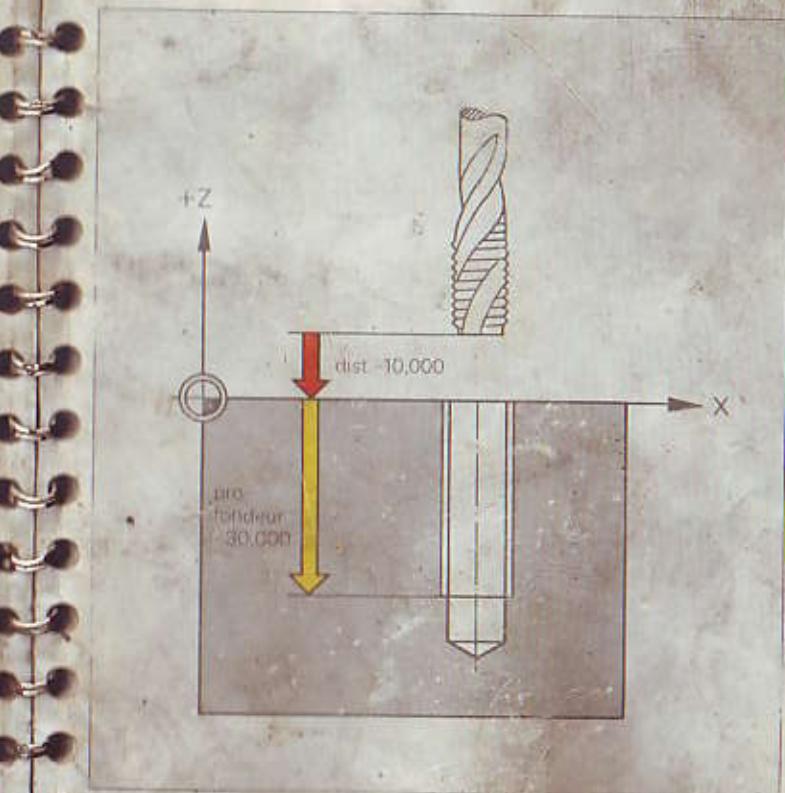
Taraudage

Pour le cycle taraudage, l'outil doit être mis dans un porte-outil à compensation de hauteur.

Les signes des paramètres de cycle correspondent au sens de déplacement de l'outil.

Calcul de l'avance F
 $F = S \times P$

S: vitesse de rotation broche
 P: le pas du taraud



CYCL
DEF

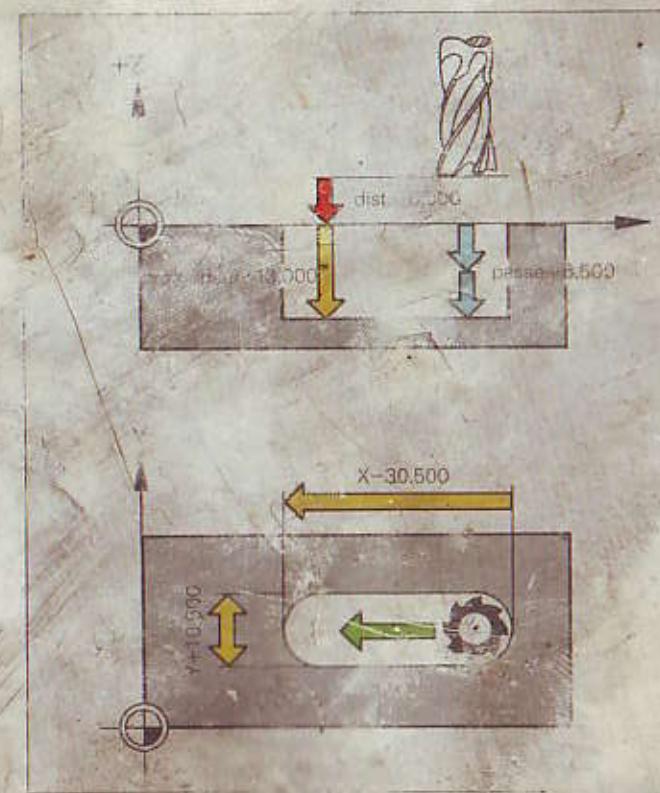
Rainurage

14 CYCL DEF 3.0 RAINURAGE
 15 CYCL DEF 3.1 DIST. -6,000
 16 CYCL DEF 3.2 PROF. -13,000
 17 CYCL DEF 3.3 PASSE -6,500
 F60
 18 CYCL DEF 3.4 X-30,500
 19 CYCL DEF 3.5 Y+10,500
 20 CYCL DEF 3.6 F180

Les deux derniers paramètres de ce cycle correspondent au sens de déplacement de l'outil.

Le signe de la longueur du premier côté dépend du sens de déplacement de l'outil en direction positive de l'axe + ou en direction négative de l'axe -.

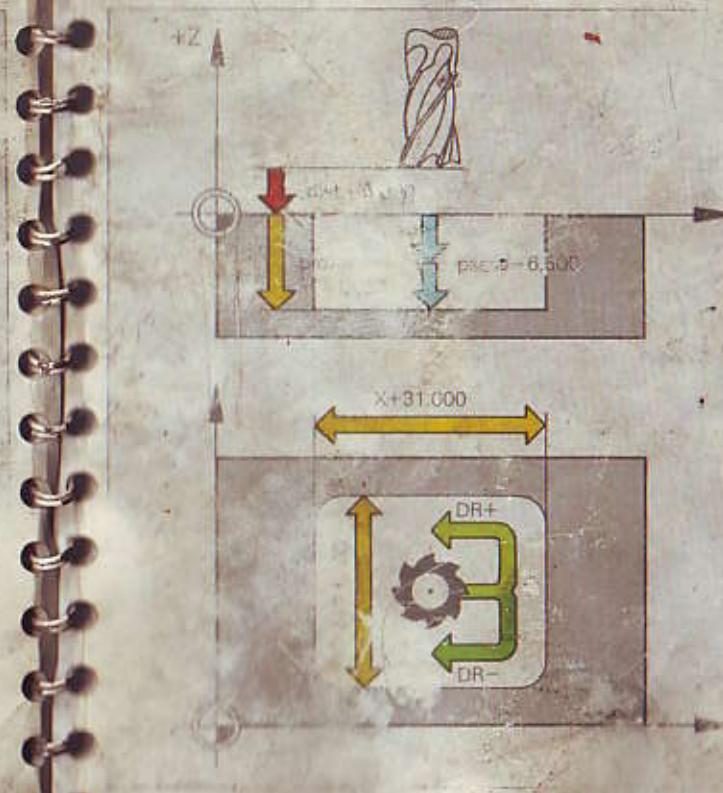
Le signe pour la longueur du deuxième côté est toujours positif.



Fraisage de poche rectangulaire

45 CYCL DEF 4.0 FRAISAGE POCHE
 46 CYCL DEF 4.1 DIST. -6,000
 47 CYCL DEF 4.2 PROF. -13,000
 48 CYCL DEF 4.3 PASSE -6,5
 F40
 49 CYCL DEF 4.4 X+31,000
 50 CYCL DEF 4.5 Y+26,000
 51 CYCL DEF 4.6 F140 DR+

longeur première côté
 la hauteur
 des érosions



de la côte position

DR+: fraîsage en avantage
 DR-: fraîsage en opposition

Direction du direction pour l'axe pour le côté long

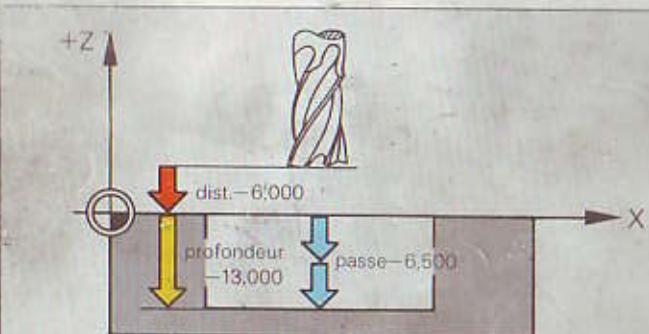
CYCL
DEF

Fraisage de poche circulaire

```

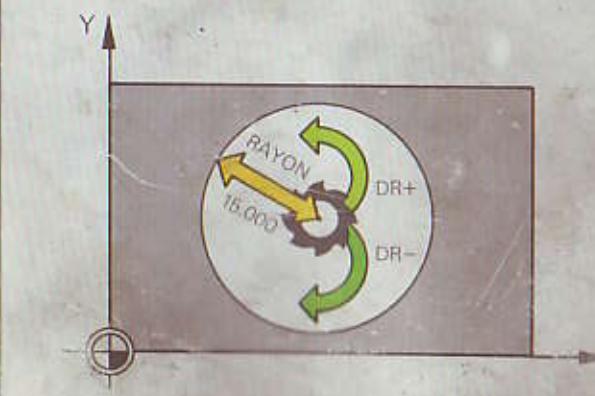
44 CYCL DEF 5.0 POCHE CIRCULAIRE
45 CYCL DEF 5.1 DIST. -6,000
46 CYCL DEF 5.2 PROF. -13,000
47 CYCL DEF 5.3 PASSE -6,500
    F60
48 CYCL DEF 5.4 RAYON 15,000
49 CYCL DEF 5.5 F120 DR-

```



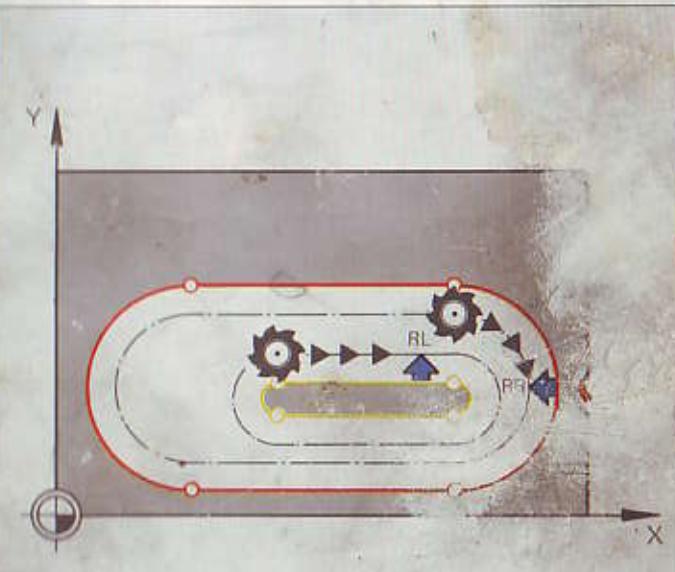
Les signes des paramètres de cycle sont à introduire conformément au sens de déplacement de l'orifice.

DR+: fraîsage en élevant
DR-: fraîsage en opposition



Poche de contour

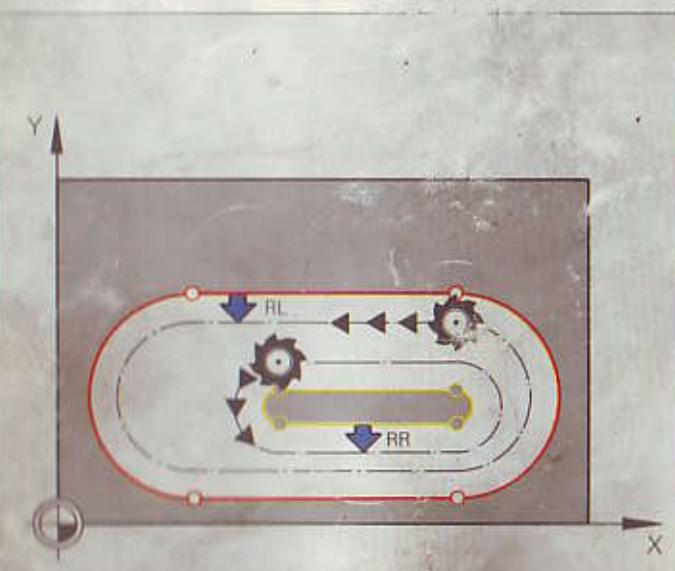
Définition de contours: poche et îlot



Programmation des points de tour dans le sens d'horlogerie

Poche: correction du rayon RL

îlot: correction du rayon RR



Programmation des points de contour dans le sens contraire d'horlogerie

Poche: correction du rayon RL

îlot: correction du rayon RR

Poche de contour

Définition des contours partiels

Numéros de Label
des contours partiels

22 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

23 CYCL DEF 14.1 LABEL DE CONTOUR

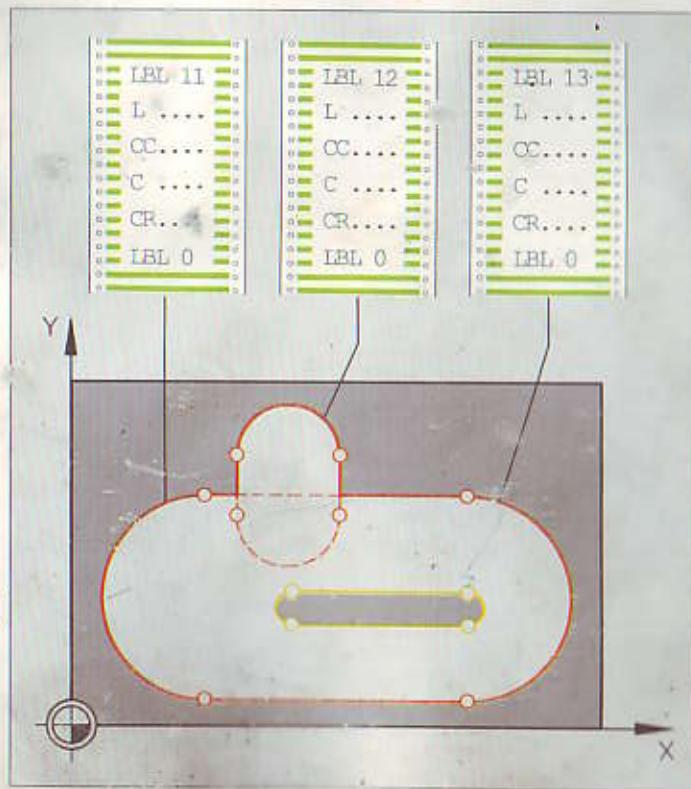
11 /12 /13



Le premier Label de contour doit comporter la programmation d'une poche.

Eléments de con-
tour possibles:

- Droite
- Droite P
- Cercle
- Cercle P
- Cercle



Poche de contour

Préperçage

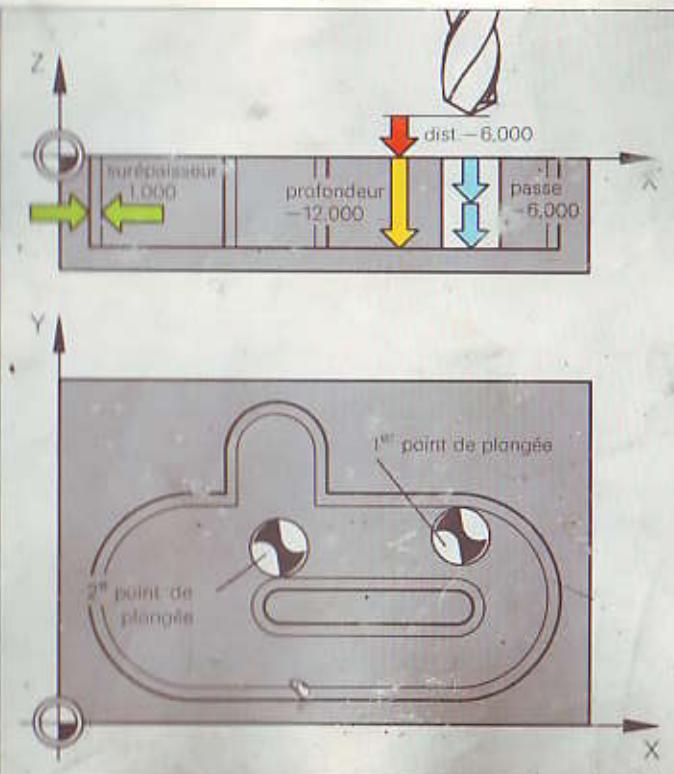
23 CYCL DEF 15.0 PREPERCAGE

24 CYCL DEF 15.1 DIST. -6,000

PROF. -12,000

25 CYCL DEF 15.2 PASSE -6,000

F40 SUREP. 1,000



Les signes des
paramètres de
cycle correspondent
au sens de déplace-
ment de l'outil.

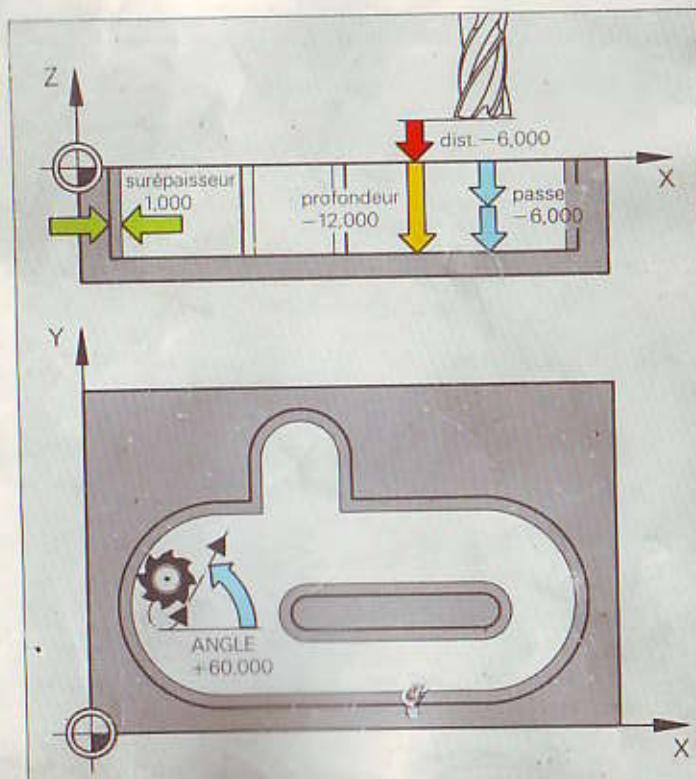
Points de plongée:
les premiers points
de contour pro-
grammés dans les
sous-programmes.

Poche de contour

Evidement

```

34 CYCL DEF 6.0 EVIDEMENT
35 CYCL DEF 6.1 DIST. -6,000
                      PROF. -12,000
36 CYCL DEF 6.2 PASSE -6,000
          F40           SUREP. 1,000
37 CYCL DEF 6.3 ANGLE +60,000
                      F120
    
```



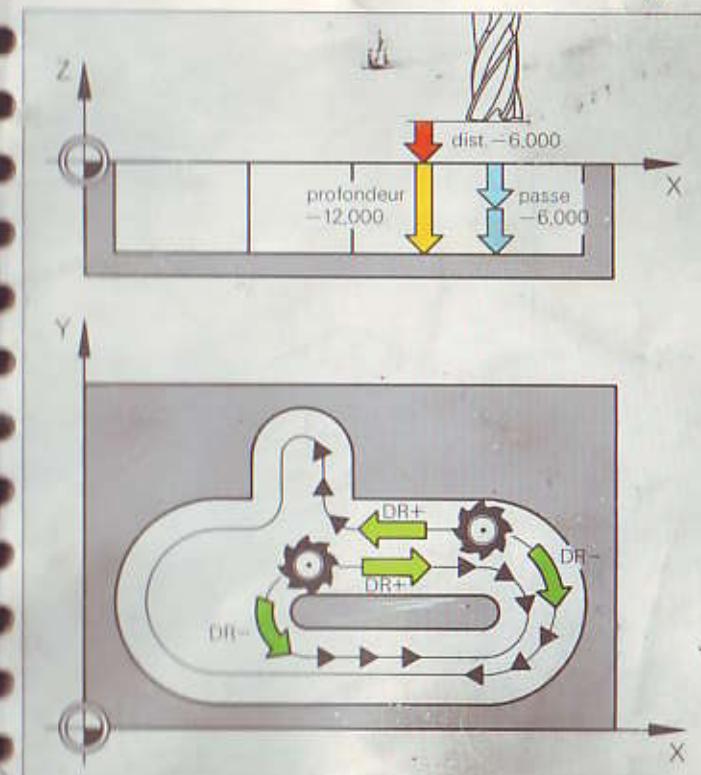
Poche de contour

Fraisage de contour (Finissage)

```

44 CYCL DEF 16.0 FRAISAGE CONTOUR
45 CYCL DEF 16.1 DIST. -6,000
                      PROF. -12,000
46 CYCL DEF 16.2 PASSE -6,000
          F60           DR-   F120
    
```

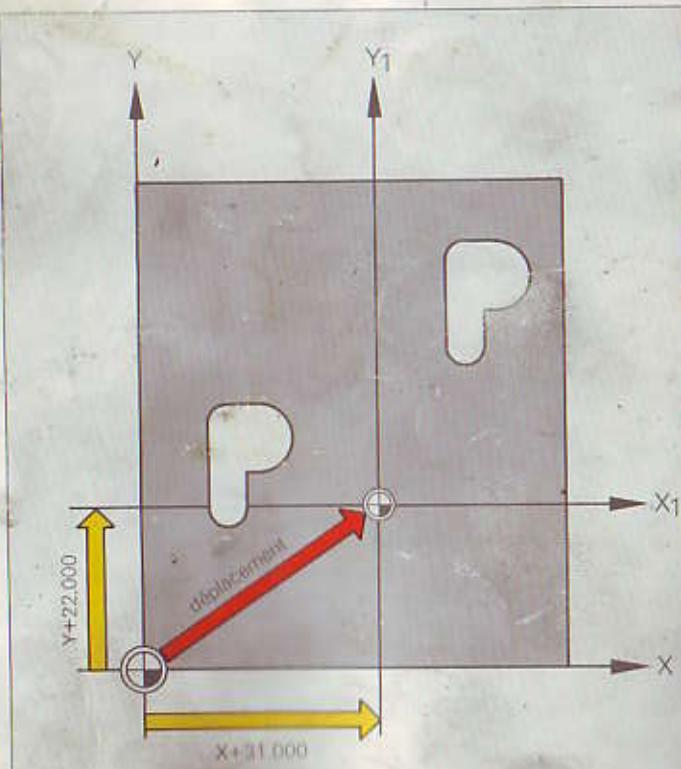
première valeur d'avance:
passee en profondeur
deuxième valeur d'avance:
fraisage du contour



Décalage point zéro

Cordonnées par rapport au zéro absolu.

14 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
 15 CYCL DEF 7.1 X+31,000
 16 CYCL DEF 7.2 Y+22,000



Décalage du zéro utilisés dans les 4 axes.

Indication des coordonnées en absolus: par rapport au zéro absolu.

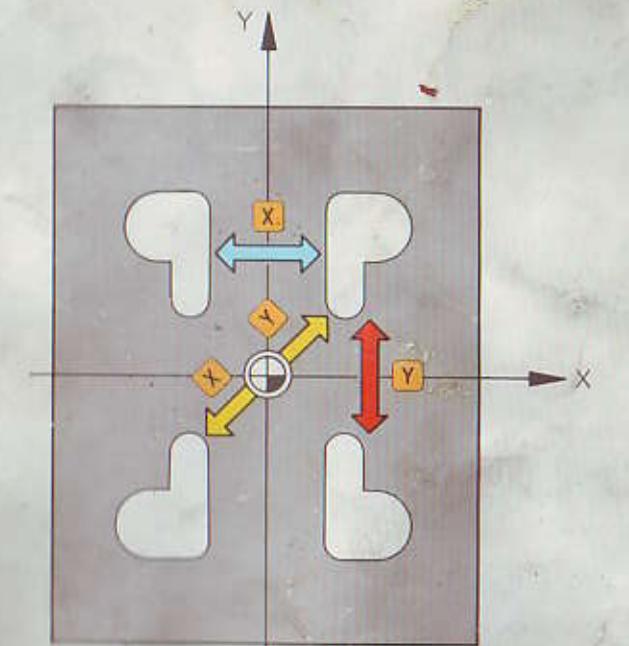
Indication des coordonnées en incrémental: par rapport au zéro fixé en dernier.

Annulation du cycle:
 CYCL DEF 7 avec X0,000/Y0,000 Z0,000/C0,000

M02 ou M30 ou END PGM.

23 CYCL DEF 8.0 IMAGE-MIROIR
 24 CYCL DEF 8.1 X

changement du signe des coordonnées en X.



L'image-miroir est possible en deux axes au maximum dans le plan d'utilisation.

Annulation du cycle:
 CYCL DEF 8.1 répondre par à l'indication "Image-miroir"

M02 ou M30 ou END PGM

Image-Miroir

Rotation du système des coordonnées

Angle de rotation

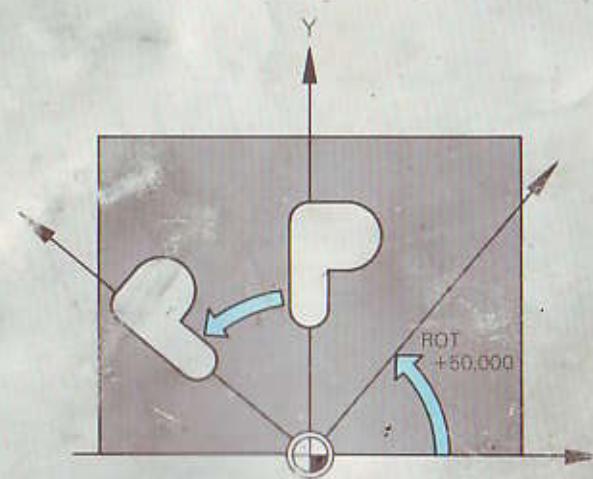
78 CYCL DEF 10.0 ROTATION

79 CYCL DEF 10.1 ROT+50,000

La rotation du système des coordonnées est faite dans le plan d'usinage.

Annulation du cycle:
CYCL DEF 10 avec ROT 0.000

M02 ou M30 ou END PGM.



Facteur-échelle

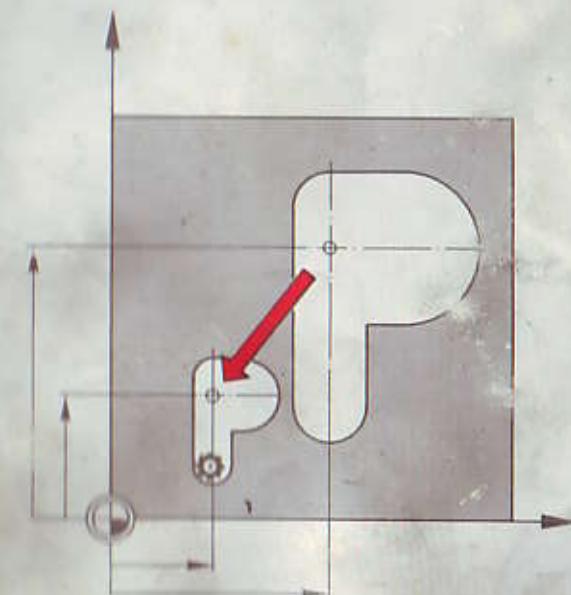
98 CYCL DEF 11.0 FACTEUR-ECHELLE

99 CYCL DEF 11.1 SCL 0,500000

Avec le cycle Facteur-échelle S/ (scale), toutes les coordonnées suivantes et tous les rayons de ... de ce plan d'usinage sont multipliés par le facteur introduit. Les indications d'angle restent inchangées.

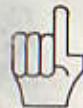
Annulation du cycle:
CYCL DEF 11 avec SCL 1.0

M02 ou M30 ou END PGM.

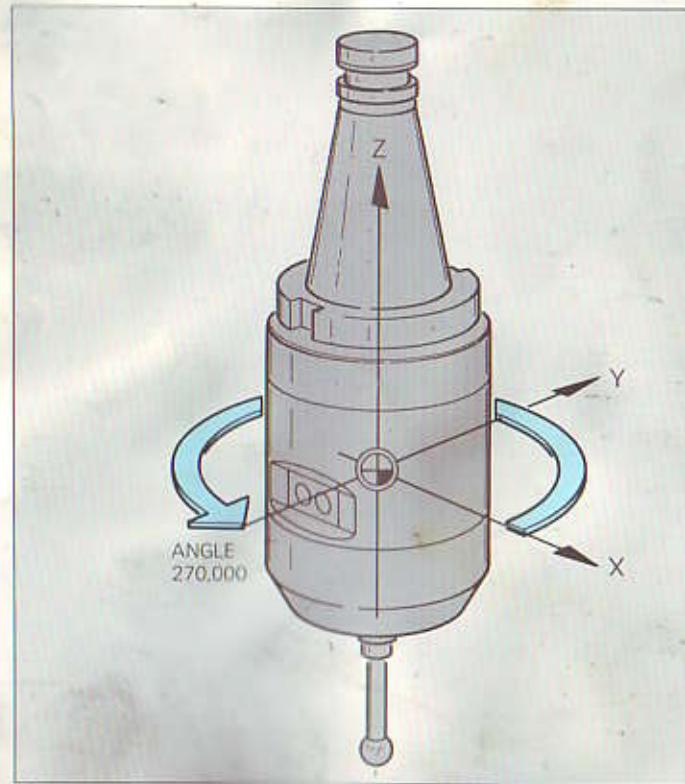


CYCL
DEF

Orientation broche



L'appel du cycle
se fait par une fonction M déterminée
par le constructeur de la machine.



38 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
39 CYCL DEF 13.1 ANGLE 270,000

Notes



LBL
SET

LBL
CALL

Sous-programme

Appel de sous-programme

Début du sous-programme

70 LBL7

•

80 LBL 0

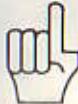
•

92 CALL LBL 7 REP

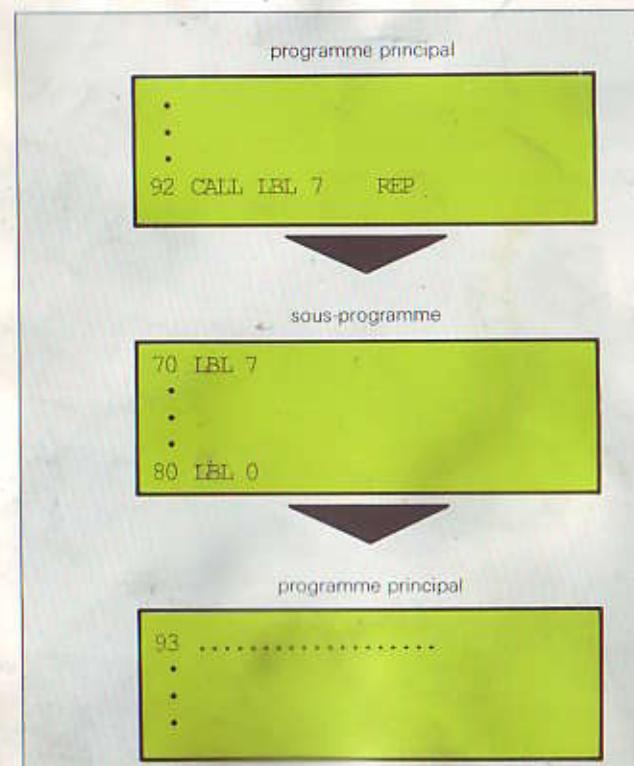
Fin du sous-programme

Appel du sous-programme

Le programme principal et le sous-programme sont des parties composantes d'un programme.



Lors de l'appel d'un sous-programme, on ne doit pas programmer de répétition (REP) de programme.



Boucle de programme

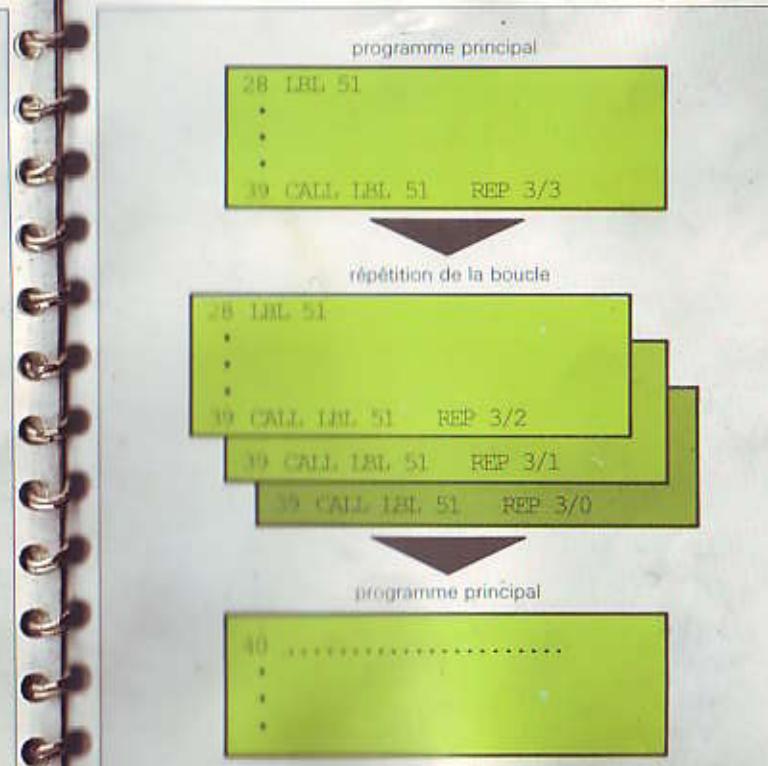
28 LBL 51

•

39 CALL LBL 51 REP 3/3

début de la boucle

fin de la boucle avec appel simultané de la répétition



REP 3/3:

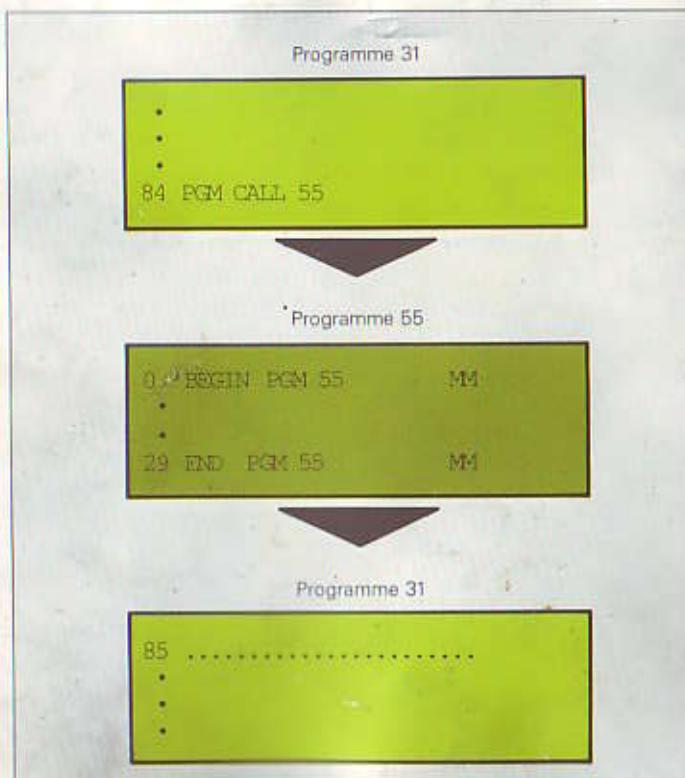
Le chiffre derrière le trait oblique indique le nombre de boucles de programme restant à exécuter. Ce chiffre diminue de 1 à chaque répétition effectuée.

LBL
SET

LBL
CALL

Appel de programme

84 PGM CALL 55



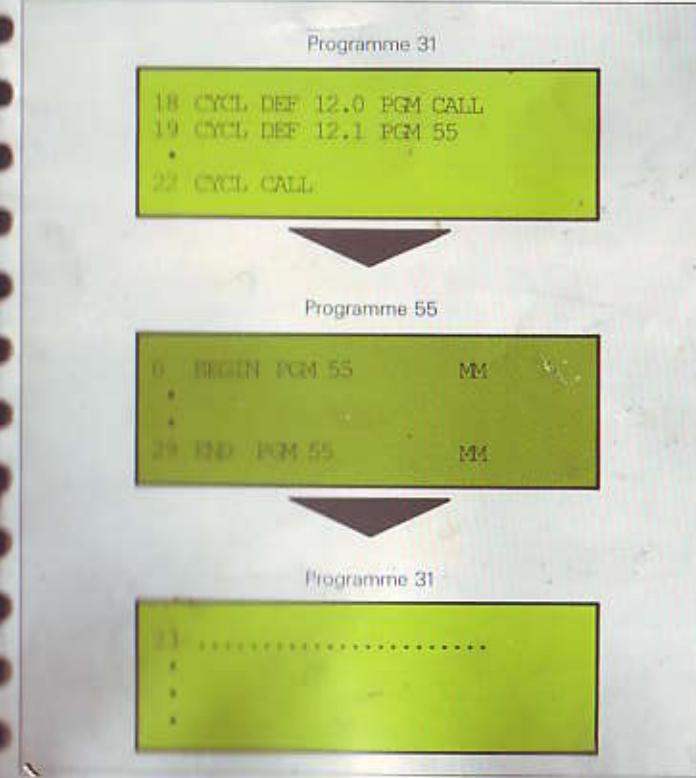
Cycle Appel de programme

 18 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
 19 CYCL DEF 12.1 PGM 55

22 CYCL CALL

Appel du CYCL 12

M-

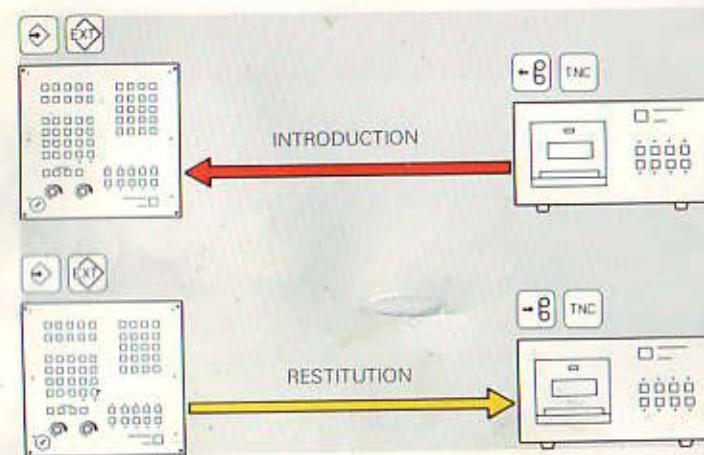


Transmission externe des données

Entrées/Sorties V.24 de la TNC
Modes d'utilisation

ENTRÉES/SORTIES V.24 = ME

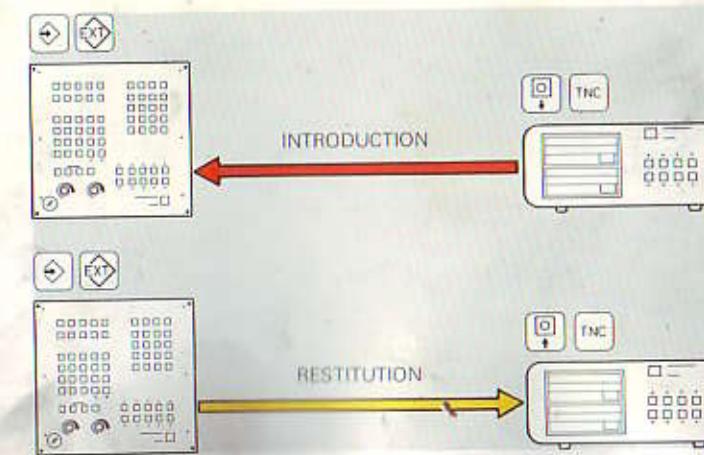
Vitesse de transmission: 2400 Baud



L'utilisation de l'unité à bande magnétique n'est possible que dans le mode d'utilisation des entrées/sorties ME.

ENTRÉES/SORTIES V.24 = ME

Vitesse de transmission: 2400 Baud



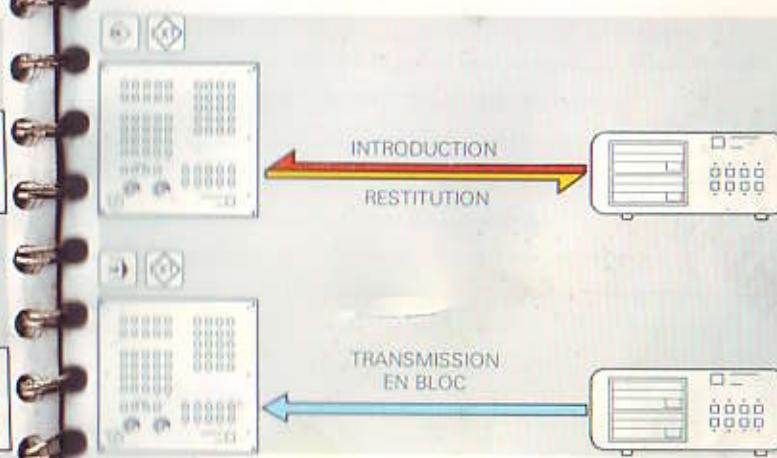
L'utilisation de l'unité à disquette est possible dans les modes d'utilisation des entrées/sorties ME et FE.

Transmission externe des données

Entrées/Sorties V.24 de la TNC
Modes d'utilisation

ENTRÉES/SORTIES V.24 = FE

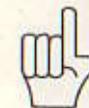
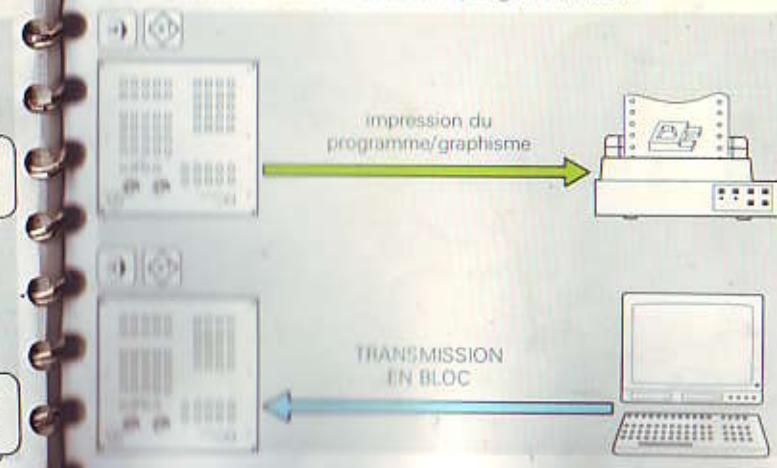
Vitesse de transmission: 9600 Baud



Dans le mode d'utilisation FE, la commande de l'unité à disquette est effectuée sur le tabulateur de la TNC.

ENTRÉES/SORTIES V.24 = EXT

Vitesse de transmission: 9600 Baud
autres vitesses de transmission programmables



Dans le mode d'utilisation EXT, voir les remarques dans la description des entrées/sorties de la TNC.

Axe Z de la broche
et point Pmin
point Pmax

1	DEF BLK FORM 0.1 Z	X+40,000
		Y+30,000 Z-20,000
2	DEF BLK FORM 0.2	IX+45,000
		IY+90,000 IZ+15,000

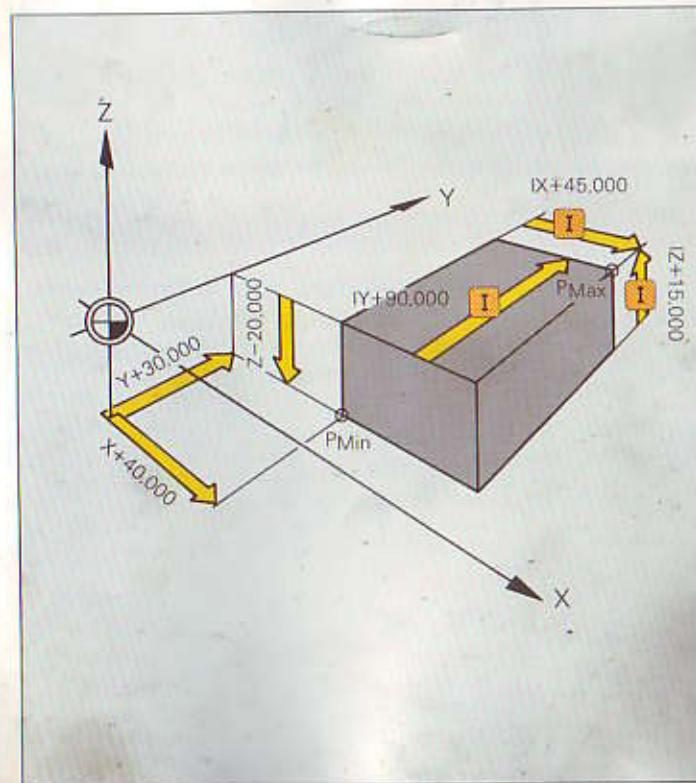
BLK FORM:
blank form
= pièce brute

Le plan d'usinage
est toujours perpen-
diculaire à l'axe
programmé de la
broche.

Pmin: uniquement
en cotes
absolues

Pmax: en cotes ab-
solues ou en
incrémental

* Le mode d'utilisa-
tion "Graphisme"
n'existe que sur
les commandes
TNC 155.



Déplacer les surfaces de limitation manuellement
dans le sens opposé

Déplacer les surfaces de limitation automatiquement
dans le sens opposé

Arrêter le déplacement et prise en compte du déplacement
Choisir la surface suivante (feuilleter en avant)

Choisir la surface précédente (feuilleter en arrière)

PRISE EN COMPTE DECOUPE PIECE

Départ du déroulement de programme



Avant de choisir la
fonction loupe, la
commande doit se
trouver dans le
mode Graphisme
Représentation 3D.

* La fonction Loupe
n'est possible
qu'avec les com-
mandes TNC 155



Programmation suivant DIN/ISO

Adresses

G	Début ou appel du programme Appel du programme avec G39
A	mouvement rotatif autour de l'axe X
B	mouvement rotatif autour de l'axe Y
C	mouvement rotatif autour de l'axe Z
D	définition paramétrique (paramètre de programme Q)
F	vitesse d'avance temporisation avec G04 facteur d'échelle avec G72
G	mode de déplacement
H	angle coordonnées polaires angle de rotation avec G73
I	coordonnée en X du centre de cercle/pôle
J	coordonnée en Y du centre de cercle/pôle
K	coordonnée en Z du centre de cercle/pôle
L	introduction d'un numéro de Label avec G98
L	saut sur un numéro de Label longueur de l'outil avec G99
M	fonction auxiliaire
N	numéro de séquence

P	paramètre de cycle dans des cycles d'usinage
P	paramètre dans des définitions paramétriques
O	paramètre de programme Q
R	rayon coordonnées polaires
R	rayon de cercle avec G02/G03/G05
R	rayon d'arrondi avec G25/G26/G27
R	chanfreinage avec G24
R	rayon d'outil avec G99
S	vitesse de rotation broche
S	position angulaire de la broche avec G36
T	définition de l'outil avec G99
T	appel de l'outil
U	déplacement linéaire parallèle axe X
V	déplacement linéaire parallèle axe Y
W	déplacement linéaire parallèle axe Z
X	axe X
Y	axe Y
Z	axe Z
*	fin de séquence

Programmation suivant DIN/ISO

Définitions paramétriques

Désignation	Signification
D00	Affectation
D01	Addition
D02	Soustraction
D03	Multiplication
D04	Division
D05	Racine
D06	Sinus
D07	Cosinus
D08	Racine de somme de carrés
D09	Si égal, saut
D10	Si non égal, saut
D11	Si plus grand, saut
D12	Si moins grand, saut
D13	Angle
D14	Code d'erreur

Programmation suivant DIN/ISO

Fonctions G

G00	Interpolation linéaire, cartésienne, en rapide
G01	Interpolation linéaire, cartésienne
G02	Interpolation circulaire, cartésienne, sens d'horloge
G03	Interpolation circulaire, cartésienne, sens contraire d'horloge
G05	Interpolation circulaire, cartésienne, sans indication du sens de rotation
G06	Interpolation circulaire, cartésienne, raccordement au contour par tanglement
● G07	Séquence de positionnement paraxial
G10	Interpolation linéaire, polaire, en rapide
G11	Interpolation linéaire, polaire
G12	Interpolation circulaire, polaire, sens d'horloge
G13	Interpolation circulaire, polaire, sens contraire d'horloge
G15	Interpolation circulaire, polaire, sans indication du sens de rotation
G16	Interpolation circulaire, polaire, raccordement au contour par tanglement
● G04	Temporisation
G28	Image-miroir
G36	Orientation broche (en option)
G37	Définition du contour de la poche
● G39	Appel du programme de cycle, appel de cycle avec G79
G54	Décalage zéro
G56	Prépercage de la poche de contour (en relation avec G37)
G57	Evidement de la poche de contour (en relation avec G37)
G58	Fraisage de contour sens d'horloge (en relation avec G37)
G59	Fraisage de contour sens contraire d'horloge (en relation avec G37)
G72	Facteur d'échelle
G73	Rotation du système des coordonnées
G74	Rainurage
G75	Fraisage poche rectangulaire sens d'horloge
G76	Fraisage poche rectangulaire sens contraire d'horloge
G77	Fraisage poche circulaire sens d'horloge
✓ G78	Fraisage poche circulaire sens contraire d'horloge
G83	Perçage profond
G84	Taraudage
● G79	Appel de cycle

Programmation suivant DIN/ISO

Fonctions G

G17	Choix du plan XY, axe d'outil Z
G18	Choix du plan ZX, axe d'outil Y
G19	Choix du plan YZ, axe d'outil X
G20	Axe d'outil IV
● G24	Chanfreinage avec longueur du chanfrein R
● G25	Arrondi d'angle avec R
● G26	Approche d'un contour par tanglement avec R
● G27	Quitter un contour par tanglement avec R
● G29	Prise en compte de la valeur de la dernière position comme pôle
G30	Définition de la pièce brute pour le Graphisme, point Min
G31	Définition de la pièce brute pour le Graphisme, point Max
● G38	Arrêt du déroulement d'un programme
G40	Pas de correction d'outil (R0)
G41	Correction de la trajectoire d'outil, à gauche du contour (RL)
G42	Correction de la trajectoire d'outil, à droite du contour (RR)
G43	Correction paraxiale, allongement (R+)
G44	Correction paraxiale, réduction (R-)
G50	Protection contre l'effacement et l'édition (au début d'un programme)
● G51	Numéro de l'outil suivant (avec mémoire d'outils centrale)
● G55	Fonction de palpage
G70	Cotation en inch (au début du programme)
G71	Cotation en millimètres (au début du programme)
G90	Cotation en absolu
G91	Cotation incrémentale
● G98	Introduction d'un numéro de Label
● G99	Définition de l'outil

● = fonction G qui n'est efficace que pour la séquence considérée

Fonctions auxiliaires M

Fonctions M influençant le déroulement du programme

Désignation	Signification	efficace au début d'une séquence	efficace à la fin d'une séquence
M00	Arrêt du déroulement du programme ✓ broche ✓ arrêt arrosage		●
M02	Arrêt du déroulement du programme ✓ broche ✓ arrêt arrosage ✓ ↵ au retour à la séquence 1 ✓ sens d'horloge ✓ sens contraire d'horloge		●
M03	✓ d'outil ✓ déroulement du programme (action du paramètre machine en question) ✓ broche ✓ arrêt arrosage		●
M04	✓ arrêt arrosage	●	
M09	✓ arrêt arrosage		●
M13	Marche > sens d'horloge Marche < sens d'horloge	●	
M14	Marche broche sens contraire d'horloge Marche arrêt arrosage	●	
M30	Comme M02		●

Fonctions auxiliaires M

Fonctions M influençant le déroulement du programme

Désignation	Signification	efficace au début d'une séquence	efficace à la fin d'une séquence
M89	fonction auxiliaire libre ou		
M89	Appel de cycle, fonction modale (en fonction des paramètres machine introduits)		
M90	Vitesse de contourage constante dans les angles		
M91	dans une séquence de positionnement: le zéro pièce est remplacé par le point de référence		
M92	dans une séquence de positionnement: Le zéro pièce introduit est remplacé par une position définie et le constante la machine à l'aide d'un paramètre, par exemple la position de changement d'outil.		
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe de la table circulaire sur une valeur inférieure à 360°		
M95	Modification du comportement au démarquage		
M96	Modification du comportement au démarquage		
M97	Correction du point d'intersection du contourage dans les angles extérieurs		
M98	Fin de la correction de contourage		
M99	Appel de cycle		