

Cycles

Poches à contours variés

Exemple

Changement d'outil/ Distance d'approche

Le changement d'outil suivant est effectué par appel du sous-programme portant le numéro de Label 1.

Puis on appelle l'outil No. 12 pour l'ébauche du contour de la poche et il est positionné à la distance d'approche.

19 CALL LBL 1 REP

20 TOOL CALL 12 Z

S 140,000

21 L Z+2,000

R F M

Evidement

Toutes les indications pour l'opération d'enlèvement des copeaux pour l'évidement de la poche sont programmées dans le cycle Evidement. Le cycle Evidement nécessite un appel de cycle.

La TNC usine ensuite le contour de la poche en tenant compte de la surépaisseur pour le finissage.

Puis la poche est évidée conformément à l'angle programmé.

22 CYCL DEF 6.0 EVIDEMENT

23 CYCL DEF 6.1 DIST. -2,000

PROF. -20,000

24 CYCL DEF 6.2 PASSE -10,000

F40 SUREP. +0,500

25 CYCL DEF 6.3 ANGLE +45,000

F140

26 CYCL CALL

M13

Changement d'outil/ Distance d'approche

Le changement d'outil est à nouveau effectué par l'appel du sous-programme portant le numéro de Label 1. Ensuite l'outil No. 13 pour le finissage du contour de la poche est appelé et positionné à la distance d'approche.

27 CALL LBL 1 REP

28 TOOL CALL 13 Z

S 140,000

29 L Z+2,000

R F M

Cycles

Poches à contours variés

Exemple

Fraisage de contour

Toutes les indications pour le finissage du contour de la poche sont programmées dans le cycle Fraisage de contour. On peut introduire en plus le sens de fraisage, c.-à-d. que la poche peut être finie par fraisage en avalant ou en opposition. Dans l'exemple ci-contre, il a été programmé DR- pour fraisage en avalant. Le cycle fraisage de contour nécessite un appel de cycle.

30 CYCL DEF 16.0 FRAISAGE DE CONTOUR

31 CYCL DEF 16.1 DIST. -2,000

PROF. -20,000

32 CYCL DEF 16.2 PASSE -10,000

F80 DR- F120

33 CYCL CALL

M13

Changement d'outil/STOP

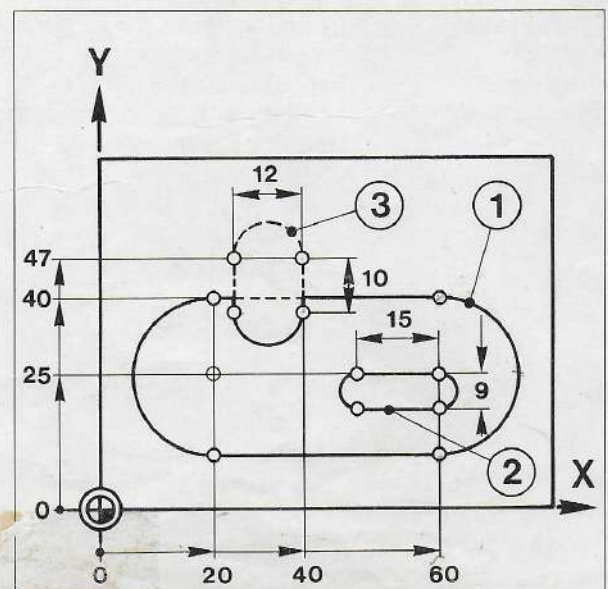
Par l'appel du sous-programme avec le numéro de Label 1, la TNC déplace l'outil sur la position de changement d'outil. Par STOP le programme est arrêté ensuite et la machine saute en retour au début du programme par la fonction auxiliaire M02 ou M30.

34 CALL LBL 1 REP

35 STOP

M02

Sous-programmes Après le STOP programmé, les sous-programmes pour les trois contours partiels sont programmés d'après les cotes du plan.



Cycles

Poches à contours variés

Exemple

Contour partiel 1

Contour partiel 1: la poche est mémorisée dans le sous-programme portant le numéro 11.

Les éléments du contour sont programmés dans le sens horaire, la correction du rayon pour le contour d'une poche correspond alors à RR.

36 LBL 11
37 L X+60,000 Y+40,000
RR F120 M
38 CC X+60,000 Y+25,000
39 CP IPA-180,000
DR- R F M
40 L X+20,000
R F M
41 CC X+20,000 Y+25,000
42 CP IPA-180,000
DR- R F M
43 L X+60,000
R F M
44 LBL 0

Contour partiel 2

Contour partiel 2: un îlot est mémorisé dans le sous-programme portant le numéro 12.

Les éléments du contour sont programmés dans le sens contraire d'horloge. La correction du rayon pour le contour d'un îlot correspond alors à RR.

45 LBL 12
46 L X+60,000 Y+25,000
RR F120 M
47 L IX-15,000
R F M
48 CC IX+0,000 IY-4,500
49 CP IPA+180,000
DR+ R F M
50 L IX+15,000
R F M
51 CC IX+0,000 IY+4,500
52 CP IPA+180,000
DR+ R F M
53 LBL 0

Contour partiel 3

Contour partiel 3: un îlot est mémorisé dans le sous-programme portant le numéro de Label 13.

Les éléments du contour sont programmés dans le sens contraire d'horloge. La correction du rayon pour le contour d'un îlot correspond alors à RR.

54 LBL 13
55 L X+40,000 Y+47,000
RR F120 M
56 CC IX-6,000 Y+47,000
57 CP IPA+180,000
DR+ R F M
58 L IY-10,000
R F M
59 CC IX+6,000 IY+0,000
60 CP IPA+180,000
DR+ R F M
61 L X+40,000 Y+47,000
R F M
62 LBL 0

Cycles

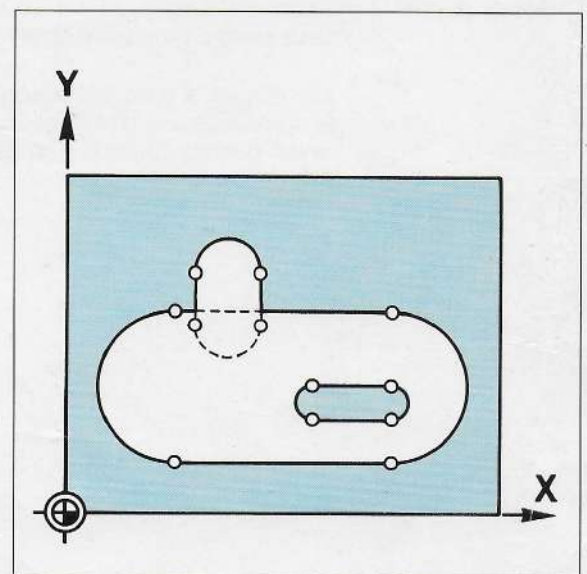
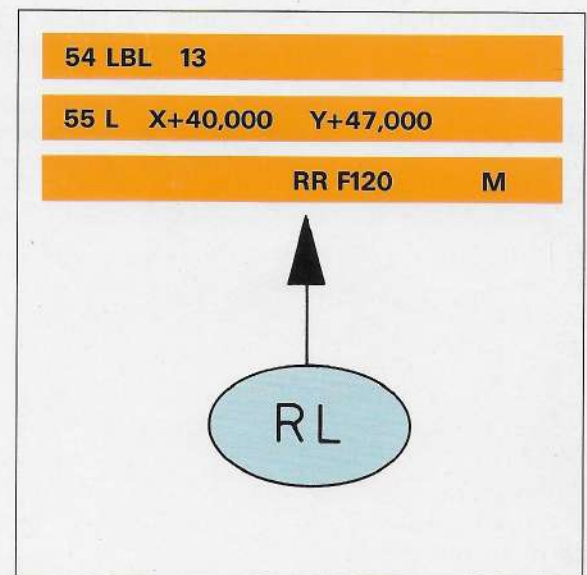
Poches à contours variés

Exemple

Modification du contour d'une poche

Dans l'exemple précédent, le contour partiel 3 avec la suite des éléments du contour et la correction du rayon RR (séquence 55) est programmé comme un îlot superposé sur le premier contour partiel.

Par une **modification de la correction du rayon** de RR en RL pour le contour partiel 3, l'îlot devient une poche. Le contour de la poche en résultant s'agrandit en conséquence.



Cycles

Poches à contours variés

Cycle 6: Evidement

Définition

Mode d'utilisation _____



Ouverture du dialogue _____



évent.



CYCL DEF 6 EVIDEMENT



prise en compte du cycle.

DISTANCE D'APPROCHE ?



introduire la distance d'approche.



avec son signe exact.



prise en compte de la distance introduite.

PROFONDEUR DE FRAISAGE ?



introduire la profondeur de fraisage.



avec son signe exact.



prise en compte de la profondeur introduite.

PASSE DE PERCAGE ?



introduire la profondeur de passe



avec son signe exact.



prise en compte de la profondeur introduite.

AVANCE PASSE DE PERCAGE ?



introduire l'avance pour la plongée de l'outil.



prise en compte de l'avance introduite.

SUREPAISSEUR ?



introduire la cote de la surépaisseur pour le finissage (valeur chiffrée positive).



prise en compte de la cote introduite.

ANGLE D'EVIDEMENT ?



introduire l'angle d'évidement.



prise en compte de l'angle introduit.

AVANCE ? F =



introduire l'avance pour l'usinage de la poche.



prise en compte de l'avance introduite.

Cycles

Poches à contours variés

Cycle 6: Evidement

Exemple d'affichage

16 CYCL DEF 6.0 EVIDEMENT

17 CYCL DEF 6.1 DIST -2,000

PROF. -20,000

18 CYCL DEF 6.2 PASSE -10,000

F40 SUREP. +1,000

19 CYCL DEF 6.3 ANGLE +0,000

F60

La définition du cycle occupe 4 séquences de programme.

distance d'approche.

profondeur de fraisage.

profondeur de passe.

avance pour la plongée et surépaisseur.

angle d'évidement.

avance dans le plan d'usinage.

Cycles

Poches à contours variés

Cycle 16: Fraisage de contour

Le cycle



Le cycle 16 FRAISAGE DE CONTOUR sert au finissage de la poche de contour.

Ce cycle peut toutefois être utilisé de façon générale pour l'usinage de contours composés de contours partiels.

Ceci offre les avantages suivants:

- calcul des points d'intersection du contour
- on évite des collisions.

Le cycle Fraisage de contour nécessite un appel de cycle.



Données à introduire

Distance d'approche: voir cycle 1.

Profondeur de fraisage: distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Pour le signe, voir distance d'approche.

Profondeur de passe: profondeur de plongée de l'outil dans la pièce. Pour le signe, voir distance d'approche.

Avance passe de perçage: vitesse de plongée de l'outil.

Sens de rotation pour le fraisage du contour: sens de fraisage le long du contour de la poche (contours d'îlots: sens de fraisage inversé).

DR+: sens de rotation positif

fraisage en avalant pour la poche et l'îlot.

DR-: sens de rotation négatif

fraisage en opposition pour la poche et l'îlot.

Avance: vitesse de déplacement de l'outil dans le plan d'usinage.

L'outil doit se trouver à la distance d'approche avant l'appel du cycle.



Déroulement

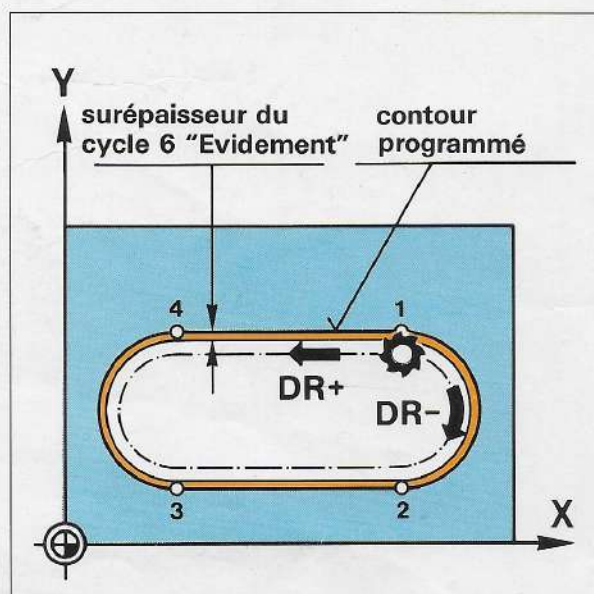
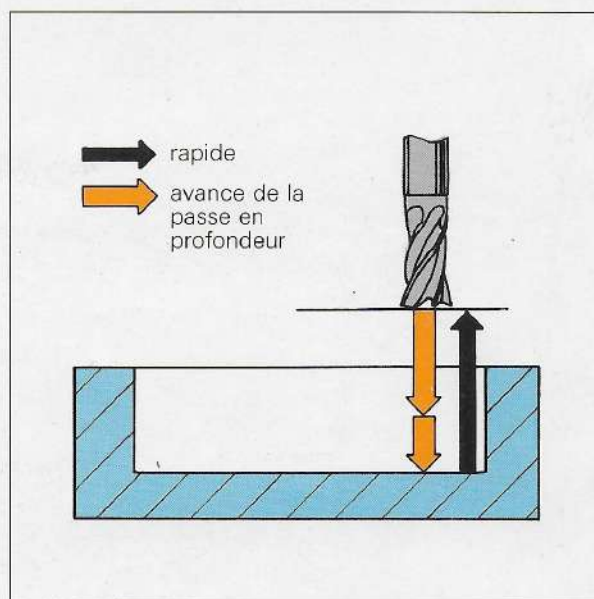
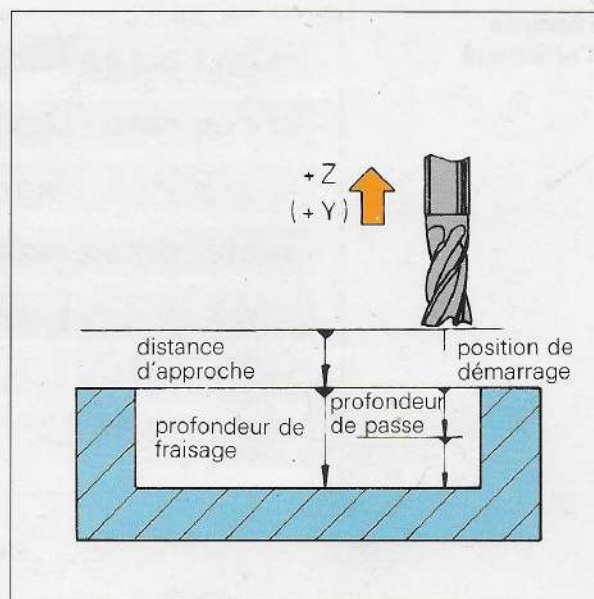
La commande positionne automatiquement l'outil au-dessus du premier point du contour. **Faire attention au danger de collision avec les dispositifs de serrage).**

Puis l'outil perce jusqu'à la **profondeur de la première passe** avec l'**avance** programmée.

Après avoir atteint cette profondeur, l'outil usine le premier contour avec l'avance programmée en tenant compte du sens de rotation introduit.

La commande avance l'outil sur la **profondeur de passe** suivante au point de perçage. L'opération se répète jusqu'à ce que la **profondeur de fraisage** programmée soit atteinte.

Les contours partiels suivants sont usinés de la même façon.



Cycles

Poches à contours variés

Cycle 16: Fraisage de contour

Définition

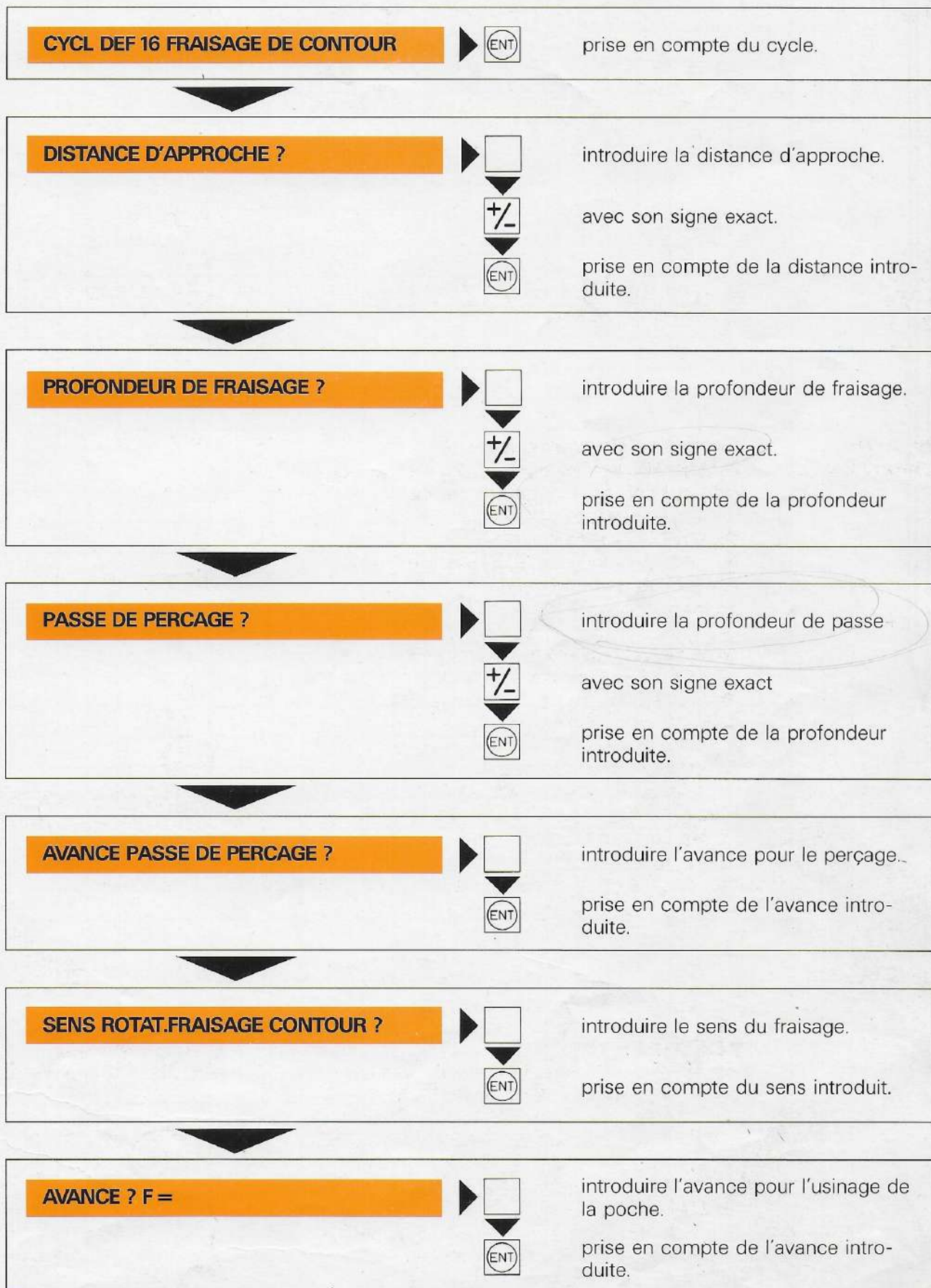
Mode d'utilisation _____



Ouverture du dialogue _____



évent.



Cycles

Poches à contours variés

Cycle 16: Fraisage de contour

Exemple d'affichage

25 CYCL DEF 16.0 FRAIS. CONTOUR

26 CYCL DEF 16.1 DIST. -2,000

PROF. -20,000

27 CYCL DEF 16.2 PASSE -10,000

F40

DR- F60

Le cycle "Fraisage de contour" occupe 3 séquences de programme.

distance d'approche.

profondeur de passe fraisage.

profondeur de passe.

avance pour la plongée,
sens du fraisage et avance dans le plan
d'usinage.

Cycles

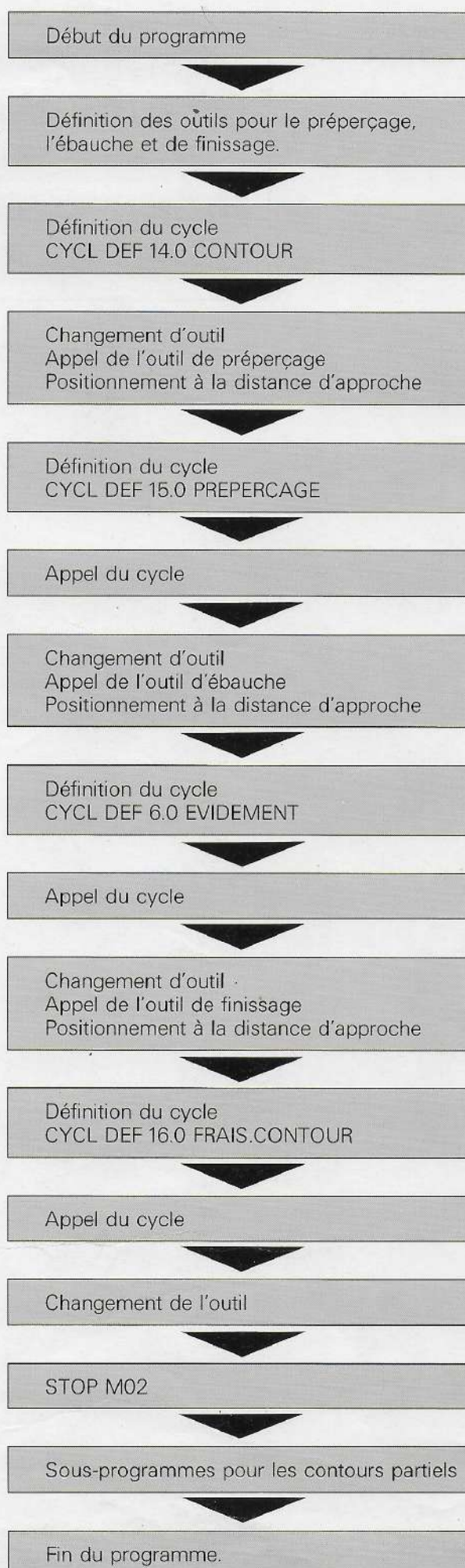
Poches à contours variés

Structure du programme et suite des cycles



Pour la programmation d'une poche à contours variés, nous conseillons la structure de programme ci-contre.

Avant exécution du programme sur la machine, il est préconisé de contrôler la poche de contour par la fonction de graphisme de la TNC 155.



Cycles

Poches à contours variés

Exemple

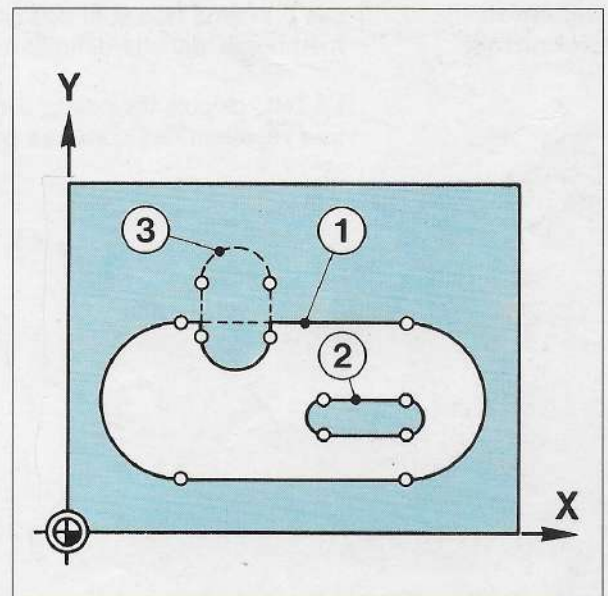
Contour de la poche

La poche représentée sur la figure ci-contre comporte trois contours partiels:

Contour partiel 1: poche

Contour partiel 2: îlot à l'intérieur de la poche

Contour partiel 3: îlot superposé sur la poche (contour partiel 1)



Début du programme

Le programme d'usinage de la poche porte le numéro 40. Pour la représentation graphique de la TNC 155, les dimensions de la pièce brute sont définies dans les séquences BLK FORM.

0	BEGIN	PGM 40	MM
1	BLK	FORM 0.1 Z	X+0,000
		Y+0,000	Z-25,000
2	BLK	FORM 0.2	X+80,000
		Y+60,000	Z+0,000

Définition des outils

Les outils sont définis au début du programme. Trois outils sont requis pour l'usinage de la poche.

Outil 11: pour le préperçage

Outil 12: pour l'ébauchage et l'évidement

Outil 13: pour le finissage

3	TOOL	DEF 11	L+0,000
			R+2,000
4	TOOL	DEF 12	L-4,900
			R+2,000
5	TOOL	DEF 13	L-2,500
			R+2,000

Cycles

Poches à contours variés

Exemple

Définition du contour

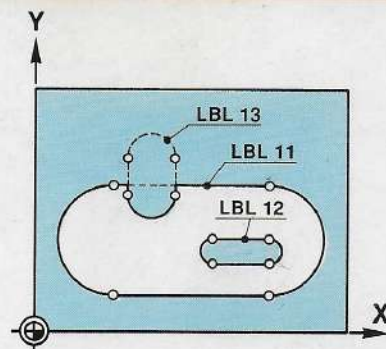
Les numéros de Label des contours partiels sont mémorisés dans la définition du contour.

La TNC calcule les points d'intersection du contour résultant des contours partiels programmés.

6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

7 CYCL DEF 14.1 LABEL DE CONTOUR

11 / 12 / 13 / / /



Changement d'outil/ Distance d'approche

La position de changement d'outil est également mémorisée dans un sous-programme. Celui-ci a le numéro de Label 1.

L'outil No. 11 pour le préperçage est appelé ensuite et positionné à la distance d'approche.

8 LBL 1

9 TOOL CALL 0 Z

S

10 L Z+100,000

R0 F15999 M

11 L X-50,000 Y-50,000

R F M06

12 LBL 0

13 TOOL CALL 11 Z

S 140,000

14 L Z+2,000

R0 F15999 M

Préperçage

Toutes les indications pour la plongée dans la pièce à usiner sont programmées dans le cycle Préperçage. Le cycle Préperçage nécessite un appel de cycle.

15 CYCL DEF 15.0 PREPERCAGE

16 CYCL DEF 15.1 DIST. -2,000

PROF. -20,000

17 CYCL DEF 15.2 PASSE -10,000

F40 SUREP. +0,500

18 CYCL CALL

M13

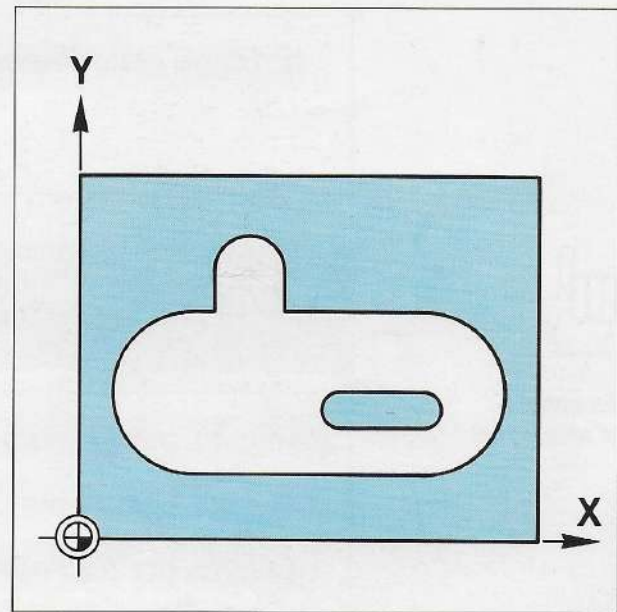
Cycles

Poches à contours variés

Introduction

Pour l'usinage de poches à contours variés, il faut 4 cycles:

- **Cycle 14: CONTOUR** (Liste des sous-programmes, dans lesquels sont mémorisés les contours partiels).
- **Cycle 15: PREPERCAGE** (Préperçage sur la profondeur de la poche pour tous les contours partiels).
- **Cycle 6: EVIDEMENT** (Préperçage du contour et évidement de la poche).
- **Cycle 16: FRAISAGE DE CONTOUR** (Finissage de la poche de contour).



Contour

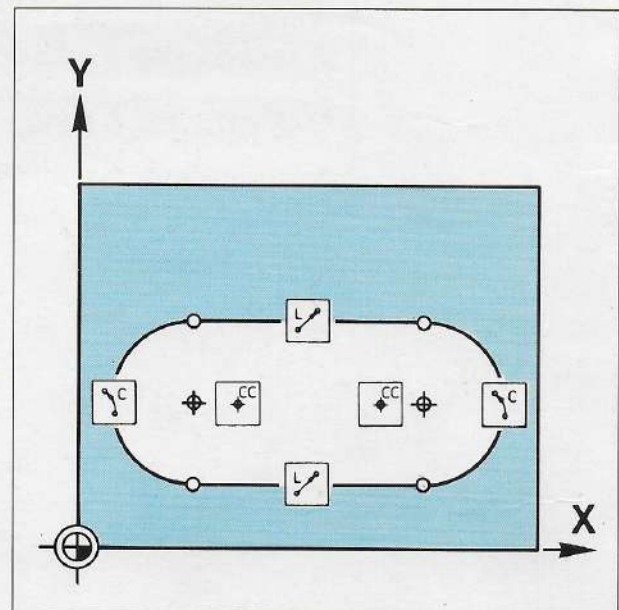
Le contour comporte une ou plusieurs **poches** ainsi que des **îlots** à l'intérieur de la poche.

12 contours partiels au maximum sont possibles. Chaque contour partiel doit être programmé comme un contour fermé. Comme **éléments du contour**, les droites et cercles ci-après sont admissibles:

- | | |
|--|---|
| | droite, point final en coordonnées cartésiennes. |
| | droite, point final en coordonnées polaires. |
| | cercle, défini par le centre du cercle et le point final de l'arc de cercle, point final en coordonnées cartésiennes. |
| | cercle, défini par le centre du cercle et le point final de l'arc de cercle, point final en coordonnées polaires. |

À l'intérieur de définitions de contour aucune conversion de coordonnées n'est autorisée. Les conversions de coordonnées peuvent être utilisées sur l'ensemble de la poche.

À partir de la version de logiciel 03:
pour la programmation des éléments de contour, toutes les touches de fonction des trajectoires sont admissibles. De plus des sous-programmes, des répétitions de boucles de programmes et des fonctions paramétrées Q (FN) sont programmés.



Tester le programme avant l'exécution au moyen de la représentation graphique, vu que la commande ne peut pas calculer toutes les géométries pour poches "à contours variés".



Cycles

Poches à contours variés

Poche

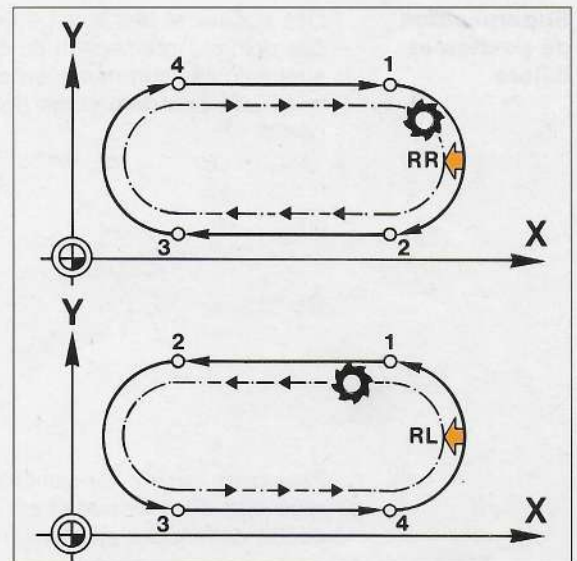
Les poches peuvent être définies de deux façons différentes:

Première possibilité:

- ordre de définition des éléments du contour dans le sens horaire (tournant à droite).
- correction du rayon RR.

Deuxième possibilité:

- ordre de définition des éléments du contour dans le sens contraire d'horloge (tournant à gauche).
- correction du rayon RL.



Ilots

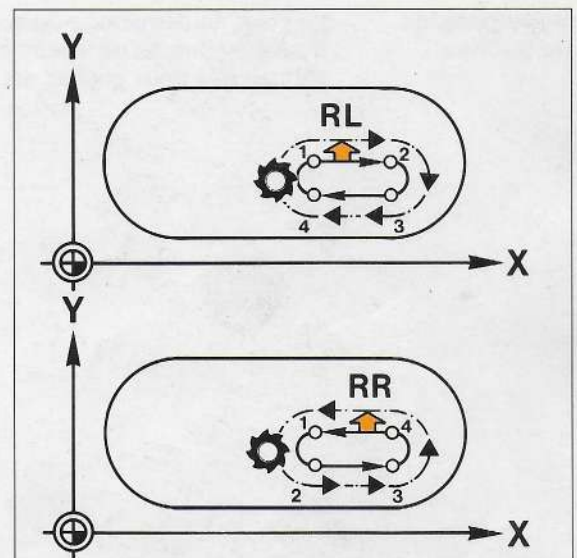
Les îlots peuvent également être définis de deux façons différentes:

Première possibilité:

- ordre de définition des éléments du contour dans le sens horaire (tournant à droite).
- correction du rayon RL.

Deuxième possibilité:

- ordre de définition des éléments du contour dans le sens contraire d'horloge (tournant à gauche).
- correction du rayon RR.



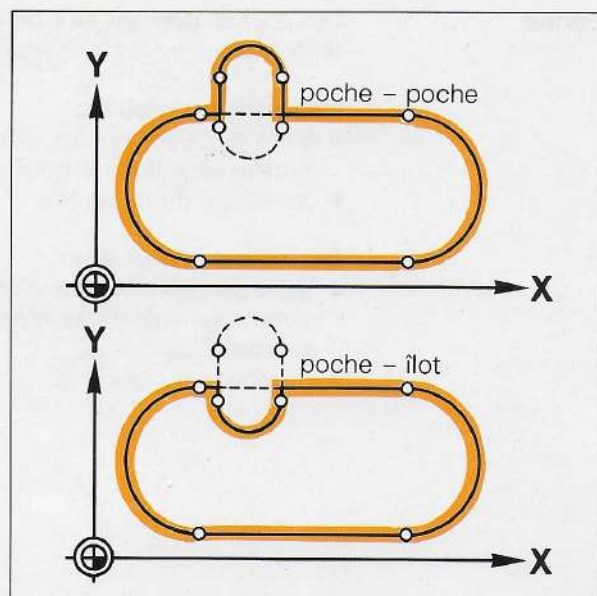
Cycles

Poches à contours variés

Superposition de poches et d'îlots

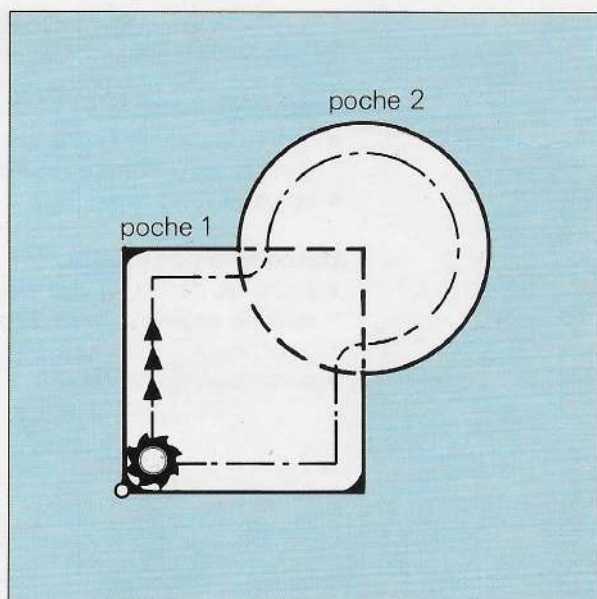
Des poches et des îlots peuvent être superposés. Les points d'intersection du contour en résultant sont calculés automatiquement par la TNC à partir du point de démarrage du premier contour partiel.

Pour cette raison, la position du point de démarrage d'un contour partiel est décisif pour la poche de contour en résultant.

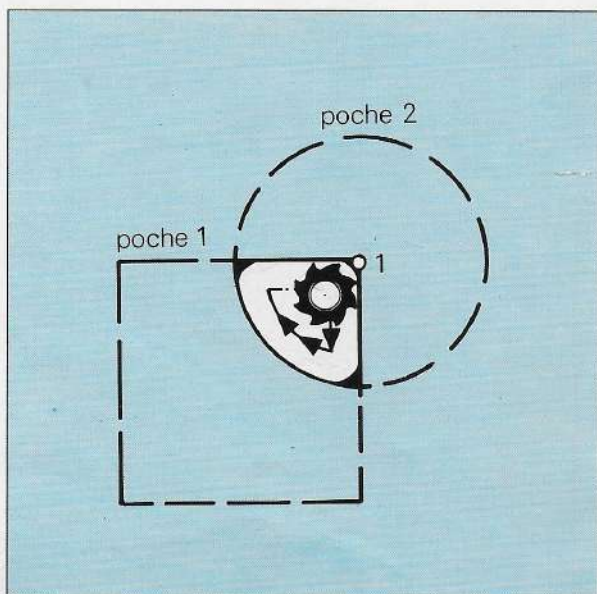


Superposition de poches

Le point de démarrage du contour de poche 1 se trouve en dehors de la surface de la poche 2; la surface des deux poches est évidée.



Le point de démarrage du contour de poche 1 se trouve à l'intérieur de la surface de la poche 2; la surface commune des deux poches est évidée.

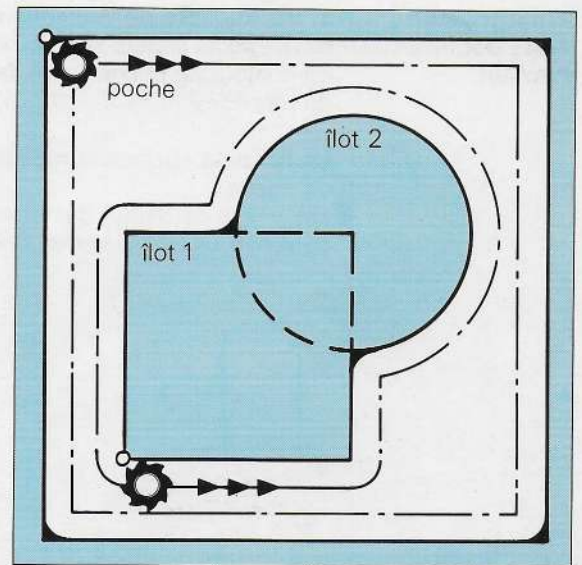


Cycles

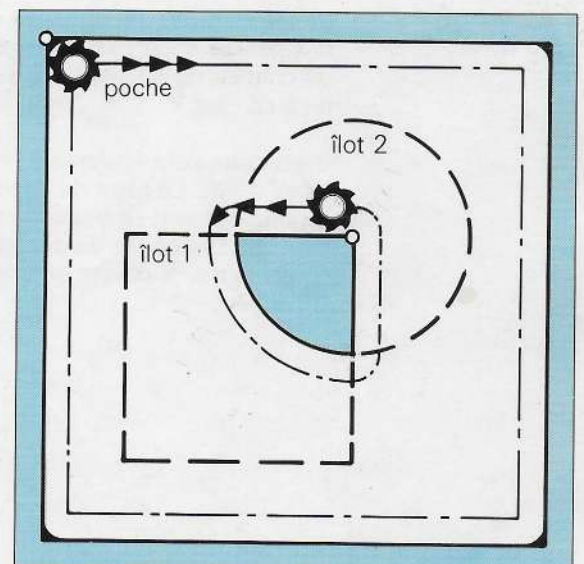
Poches à contours variés

Superposition d'îlots

Le point de démarrage du contour d'îlot 1 se trouve en dehors de la surface de l'îlot 2; la surface des deux îlots n'est pas évidée.



Le point de démarrage du contour d'îlot 1 se trouve à l'intérieur de la surface de l'îlot 2; uniquement la surface commune des deux îlots reste maintenue.



Cycles

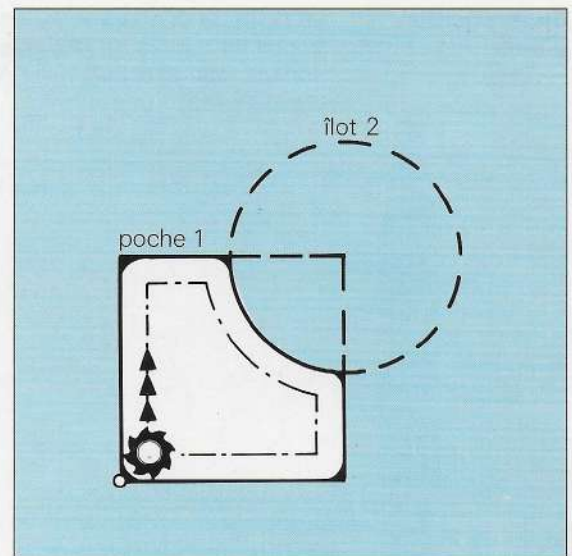
Poches à contours variés

Superposition d'une poche et d'un îlot

Si des surfaces de poche doivent être réduites par des îlots superposés, le point de démarrage du contour de poche 1 doit se trouver en dehors de l'îlot 1.

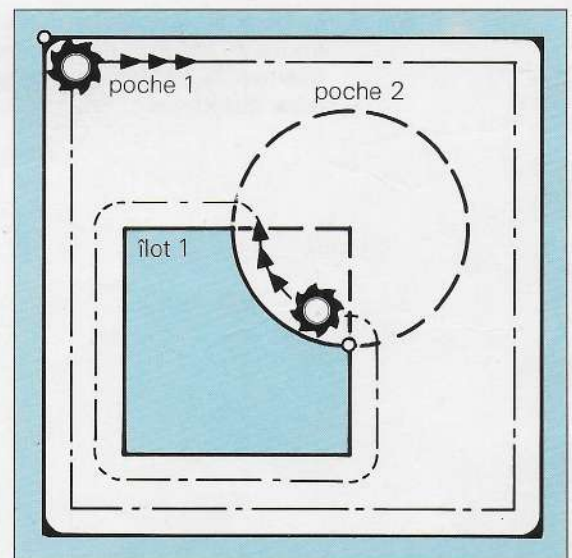
Un îlot peut également réduire plusieurs surfaces de poche.

Les points de départ des contours des poches doivent tous se trouver en dehors des îlots.



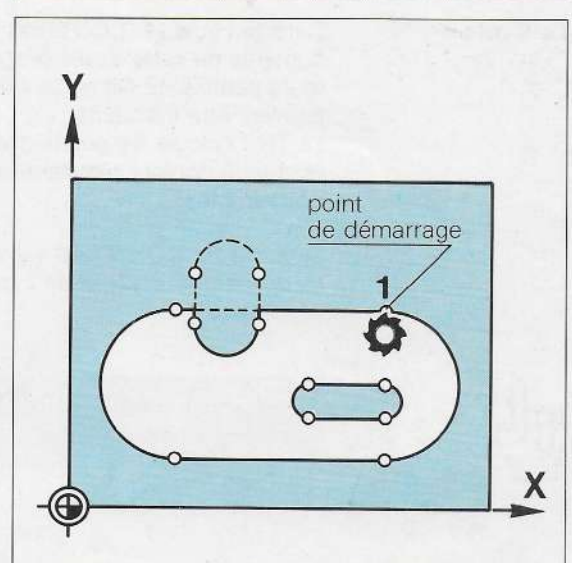
Si des surfaces d'îlot doivent être réduites par des poches superposées, le point de démarrage du contour de poche 2 doit se trouver à l'intérieur de l'îlot 1.

Une poche peut également réduire plusieurs surfaces d'îlots. Le point de départ de la poche superposée doit se trouver à l'intérieur du premier îlot. Les points de départ des deuxièmes contours d'îlots doivent se trouver à l'extérieur de la poche.



Programmation des contours partiels

Les contours partiels sont mémorisés en **sous-programmes**. Le premier point du contour partiel est le **point de démarrage** d'où part l'usinage. Le point de démarrage du premier contour partiel est en même temps le point de plongée pour le cycle "Préperçage". Le point de démarrage est programmé par interpolation linéaire par action sur la touche .



Le premier contour partiel doit être une poche.

Le point de démarrage ne doit pas se trouver sur le contour d'un îlot.

A l'intérieur d'un contour partiel ou d'un sous-programme, la correction du rayon RL/RR ne doit pas être modifiée.



Cycles

Poches à contours variés

Cycle 14: Contour

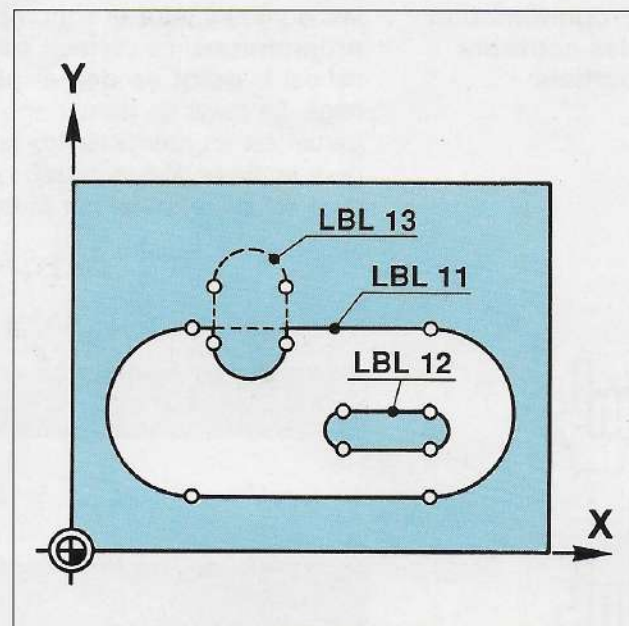
Le Cycle

Dans le cycle 14 "CONTOUR" on définit les numéros de Label (sous-programmes) des contours partiels. 12 Numéros de Label au maximum peuvent être introduits.

La TNC calcule les points d'intersection de la poche de contour résultant des contours partiels programmés.

Le cycle 14 "CONTOUR" est actif aussitôt après sa définition: un appel de cycle séparé n'est pas nécessaire.

Le premier contour partiel doit être programmé comme poche.



Définition

Mode d'utilisation _____

Ouverture du dialogue _____



CYCL DEF



évent.

GOTO

1

4

ENT

CYCL DEF 14 CONTOUR



prise en compte du cycle.

NUMEROS DE LABEL POUR CONTOUR ?



introduire le numéro de Label du premier contour.



prise en compte du numéro introduit.



introduire le numéro de Label du deuxième contour.



prise en compte du numéro introduit.

Si le dernier numéro de Label a été introduit:



prise en compte du numéro introduit.



prise en compte de la définition du cycle.

Exemple d'affichage

5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

6 CYCL DEF 14.1 LABEL DE CONTOUR

11/12/13/

Le définition du cycle occupe 3 séquences de programme.

Les sous-programmes aux numéros de Label 11, 12 et 13 définissent la poche de contour.

Cycles

Poches à contours variés

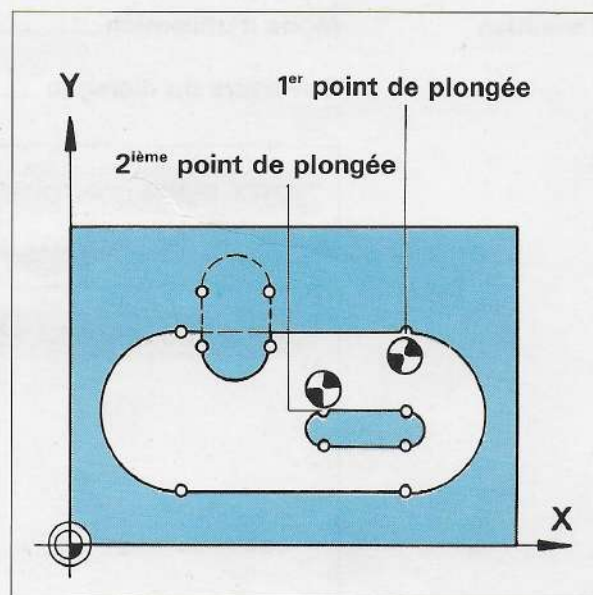
Cycle 15: Préperçage

Le cycle

Le cycle 15 sert au préperçage des points de plongée de la fraise.
Les positions des points de plongée sont identiques aux points de démarrage des contours partiels. Avec des tracés de contour fermés résultant de la superposition de plusieurs poches et îlots, le point de plongée est également le point de démarrage du premier contour partiel.



Le cycle Préperçage nécessite un appel de cycle.



Données à introduire

Distance d'approche: voir cycle 1.

Profondeur de perçage: distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Pour le signe, voir distance d'approche.

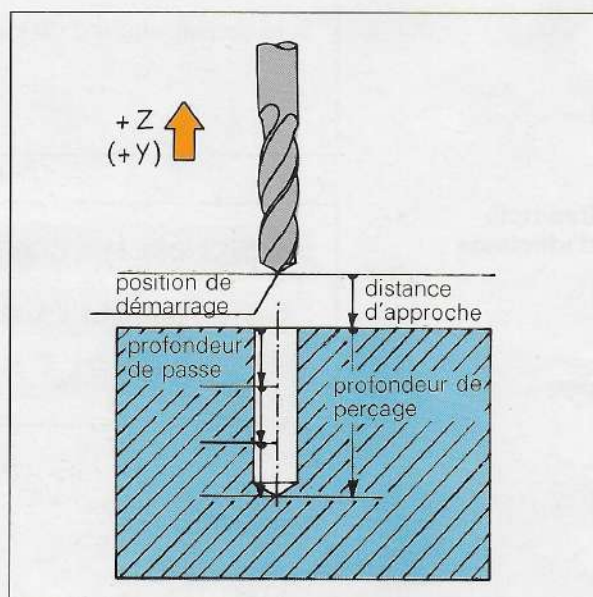
Profondeur de passe: cote de la profondeur de plongée de l'outil dans la pièce à usiner. Pour le signe, voir distance d'approche.

Avance: vitesse de plongée de l'outil

Surépaisseur: cote de surépaisseur prévue pour l'opération de finissage (valeur chiffrée positive).



L'outil doit se trouver à la distance d'approche avant l'appel de l'outil.



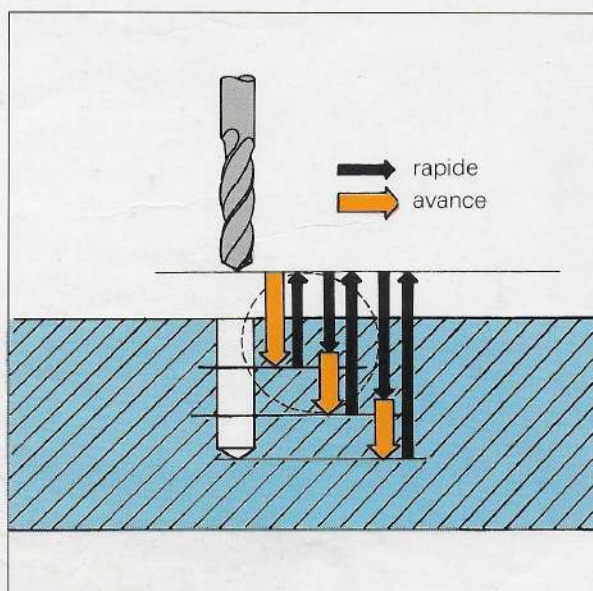
Déroulement

La TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du premier point de plongée. Faire attention au danger de collision avec les dispositifs de serrage. La surépaisseur programmée est prise en compte lors du positionnement.

Puis l'outil perce jusqu'à la profondeur de la première passe avec l'avance programmée, pour retourner ensuite en rapide à la position de démarrage et repartir sur la première profondeur. L'outil se déplace alors à nouveau avec l'avance programmée sur la seconde profondeur de passe, repart à la position de démarrage et ainsi de suite.

Les mouvements alternatifs de perçage et de retour se répètent jusqu'à ce que la **profondeur de perçage** programmée est atteinte.

Puis la TNC positionne l'outil au-dessus du second point de plongée à la distance d'approche programmée et répète l'opération de perçage.



Cycles

Poches à contours variés

Cycle 15: Préperçage

Définition

Mode d'utilisation _____



Ouverture du dialogue _____



évent.



CYCL DEF 15 PREPERCAGE



prise en compte du cycle.

DISTANCE D'APPROCHE ?



introduire la distance d'approche.



avec son signe exact.



prise en compte de la distance introduite.

PROFONDEUR DE PERCAGE ?



introduire la profondeur de perçage.



avec son signe exact.



prise en compte de la profondeur introduite.

PROFONDEUR DE PASSE ?



introduire la profondeur de passe.



avec son signe exact.



prise en compte de la profondeur introduite.

AVANCE ? F =



introduire l'avance de plongée, (valeur chiffrée positive).



prise en compte de l'avance introduite.

SUREPAISSEUR ?



introduire la cote de la surépaisseur pour le finissage.



prise en compte de la cote introduite.

Exemple d'affichage

18 CYCL DEF 15.0 PREPERCAGE

19 CYCL DEF 15.1 DIST. -2,000

PROF. -20,000

20 CYCL DEF 15.2 PASSE -10,000

F40

SUREP. +1,000

La définition du cycle occupe 3 séquences de programme.

distance d'approche.

profondeur de perçage.

profondeur de passe.

avance de plongée et surépaisseur.

Cycles

Poches à contours variés

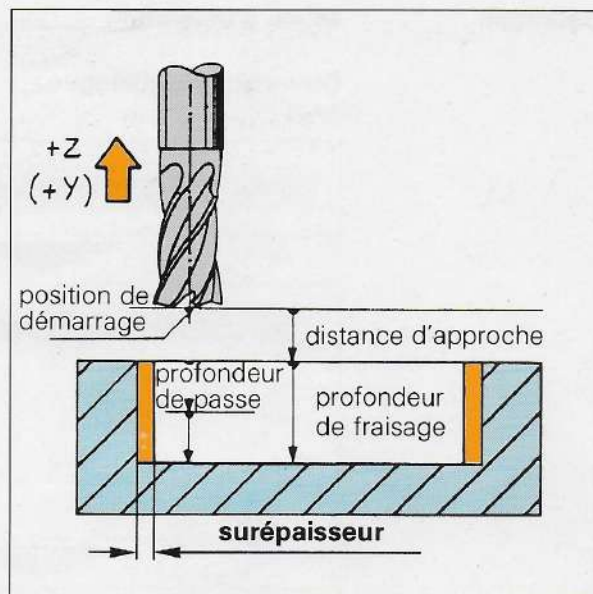
Cycle 6: Evidement

Le cycle



Le cycle 6 définit les opérations requises d'enlèvement de copeaux pour l'évidement de la poche.

Le cycle Evidement nécessite un appel de cycle.



Données à introduire

Distance d'approche: voir cycle 1.

Profondeur de fraisage: distance entre la surface de la pièce à usiner et le fond de la poche. Pour le signe, voir distance d'approche.

Profondeur de passe: profondeur de plongée de l'outil dans la pièce. Pour le signe, voir distance d'approche.

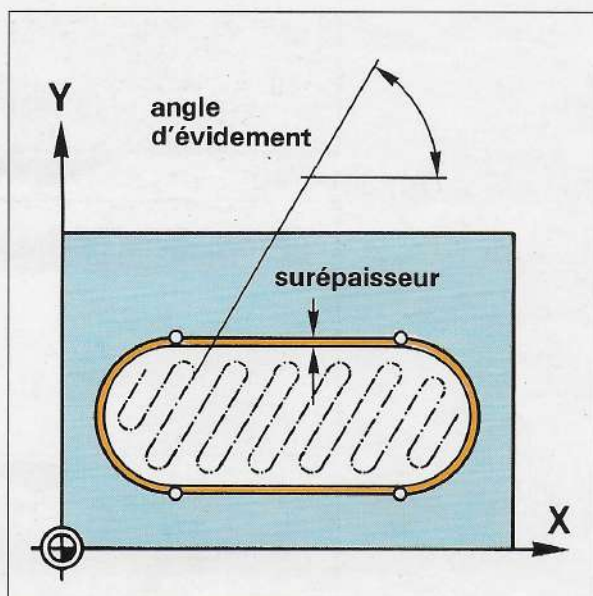
Avance de la passe en profondeur: vitesse de plongée de l'outil dans la pièce.

Surépaisseur: cote de surépaisseur prévue pour l'opération de finissage (valeur chiffrée positive).

Angle d'évidement: sens de l'évidement par rapport à l'axe 0° du plan d'usinage.

Avance: vitesse de déplacement de l'outil dans le plan d'usinage.

L'outil doit se trouver à la distance d'approche avant l'appel du cycle.



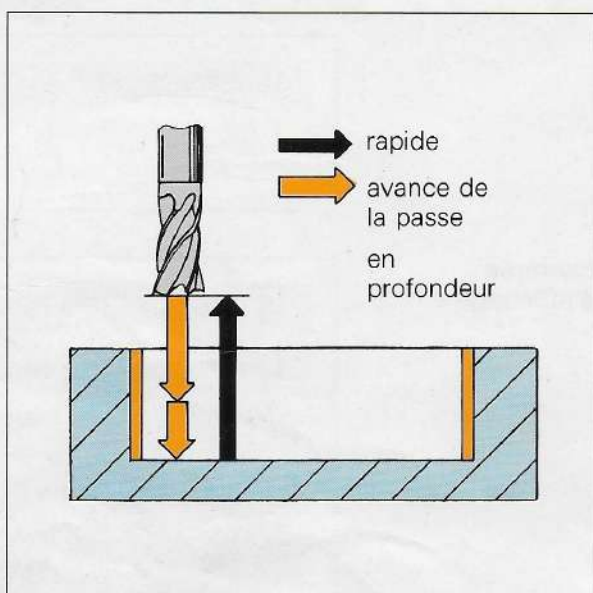
Déroulement

La commande positionne automatiquement l'outil au-dessus du premier point de plongée. Faire attention au danger de collision avec les dispositifs de serrage.

Il est tenu compte de la **surépaisseur** programmée lors du positionnement.

Puis l'outil plonge dans la pièce à usiner. Après atteinte de la **profondeur de la première passe**, l'outil usine le premier contour partiel en tenant compte de la surépaisseur avec l'**avance** programmée.

Le sens de rotation pour le préperçage est déterminé par le constructeur de la machine dans un paramètre-machine.



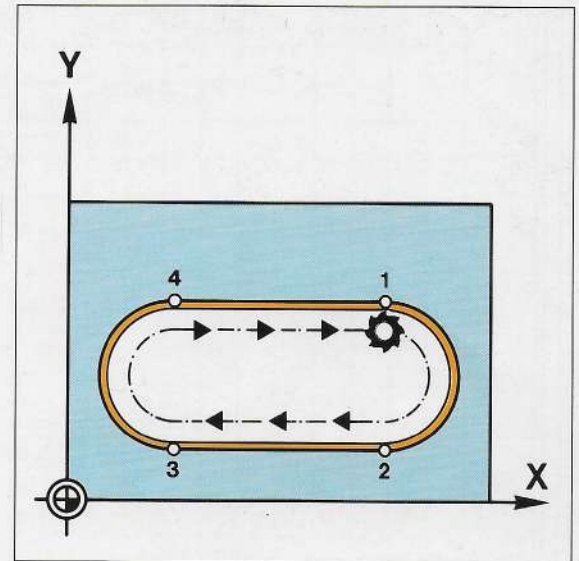
Cycles

Poches à contours variés

Cycle 6: Evidement

Déroulement

La commande avance l'outil sur la passe en profondeur suivante au point de plongée. L'opération se répète jusqu'à ce que la **profondeur de fraisage** programmée soit atteinte. Les contours partiels suivants sont usinés de la même façon.



Puis on procède à l'évidement de la poche. Le sens du mouvement de l'avance correspond à l'**angle d'évidement** programmé. La passe latérale par copeau correspond au rayon de l'outil. L'évidement peut être effectué éventuellement en plusieurs passes en profondeur. A la fin du cycle, la commande retire l'outil à la distance d'approche.

