

# MTC200/MT-CNC

## Editeur Graphique CN

### 18VRS

Manuel Utilisateur

DOK-MTC200-GNE\*BES\*V18-AW02-FR-P



<b>Titre</b>	Editeur Graphique CN
<b>Type du document</b>	Manuel utilisateur
<b>Référence du document</b>	DOK-MTC200-GNE*BES*V18-AW02-FR-P
<b>Référence interne</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>N. de plan 120-1700-B323-02/FR</li></ul>
<b>Rôle du document</b>	Ce document sert à l'utilisateur de la machine-outil. Il décrit la procédure d'utilisation de l'Editeur Graphique CN

**Révision du document**

Identification des versions précédentes de la documentation	Date de version	Commentaire

<b>Copyright</b>	© INDRAMAT GmbH, 1999 Copier ce document ou le transmettre à des tiers sans autorisation écrite est interdit. Les contrevenants s'engagent à des poursuites légales. Tous droits réservés dans le cadre du dépôt de brevet ou de modèle (DIN34-1).
<b>Validité</b>	Tous droits réservés quant au contenu du document et à la disponibilité du produit
<b>Publié par</b>	Rexroth INDRAMAT • 4, place du Village • F-92632 Gennevilliers
<b>Note</b>	Ce document est imprimé sur du papier blanchi sans chlore.

# Sommaire

<b>1 Editeur Graphique CN (EGC)</b>	<b>1-1</b>
1.1 Introduction .....	1-1
1.2 Information importante sur l'affectation des touches fonction .....	1-2
<b>2 Règles pour l'utilisation de l'EGC</b>	<b>2-1</b>
2.1 Information Générale .....	2-1
2.2 Instructions de programmation EGC .....	2-3
2.3 Modification d'instructions EGC .....	2-5
2.4 Suppression d'instructions EGC .....	2-6
<b>3 Description des instructions</b>	<b>3-1</b>
3.1 Fenêtre (WINDOW) .....	3-1
3.2 Définition de Géométrie .....	3-2
3.3 Cycles d'usinage .....	3-17
<b>4 Configuration EGC</b>	<b>4-1</b>
<b>5 EDITEUR CN - F3 Fonction spéciales</b>	<b>5-1</b>
<b>6 Messages d'erreur</b>	<b>6-1</b>
<b>7 Index</b>	<b>7-1</b>



# 1 Editeur Graphique CN (EGC)

## 1.1 Introduction

### Fonction

L'EGC représente une aide efficace et de grande précision pour la création de programmes CN. Il permet à l'utilisateur de définir des éléments géométriques (tels que des éléments de contour de pièces) ainsi que leur usinage de manière simple.

L'EGC génère du code CN conforme à la syntaxe définie pour la MT-CNC, MTC200. (voir le Manuel de programmation CN 15VRS, DOK-MTC200-NC\*\*PRO\*V17-ANW1-FR-P)

---

**Note:** A cause du grand nombre de combinaisons possibles entre les géométries et les configurations de machine, l'utilisateur doit vérifier le résultat de l'EGC et exécuter le programme résultant avec précautions.

---

### Information pour l'achat

L'EGC est un composant optionnel de l'interface graphique utilisateur de la MTC200/MT-CNC et peut être commandé sous la référence SWS-MTC200-GNE-18VRS-MS.

## 1.2 Information importante sur l'affectation des touches fonction

La grande variété des terminaux opérateur (BTV01, BTV20, BTV30 et autre PC) requiert une disposition des touches fonction configurable. Lors de l'installation du logiciel IUG, l'affectation des touches fonction est F1 à F8 et une touche mixte Touche fonction/Touche écran est présente. Ceci correspond à la disposition des touches d'un BTV01/BTV30.1

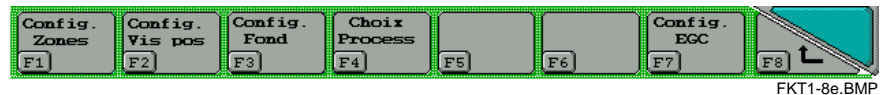


Figure 1-1: Affectation des touches F1 à F8

Les touches fonction F2 à F9 des BTV20 et BTV30.2 sont disposées sous l'écran. Il est possible de changer l'affectation des touches fonction dans le sous menu « Config. Fond » du menu « Config. Ecran ». Il est également possible de choisir la représentation de la touche fonction de droite. Avec les BTV20 et BTV30, elle peut être mixte (Fig. 1-1) ou entière (Fig. 1-2)

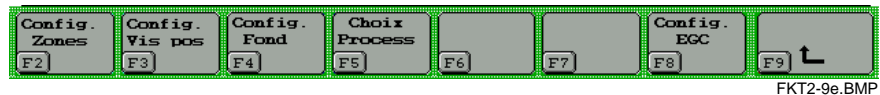


Figure 1-2: Affectation des touches F2 à F9, touche de droite entière



### Présentation des écrans et note à propos de l'affectation des touches fonction.

Toutes les représentations d'écran, toutes les descriptions de touches fonction dans cette documentation sont relatives à l'affectation par défaut des touches fonction lors de l'installation du logiciel. (Voir Fig. 1-1)

⇒ Veuillez tenir compte de cette information si vous utilisez l'EGC sur un autre terminal ou si vous avez modifié l'affectation des touches fonction.

## 2 Règles pour l'utilisation de l'EGC

### 2.1 Information Générale

- Application** L'EGC offre la possibilité de programmer de manière efficace des opérations d'usinage telles que le tournage d'ébauche ou le fraisage d'un contour en étant guidé par des écrans graphiques de manière conversationnelle.
- Appel de l'EGC** A partir de l'éditeur de programme CN, l'EGC est appelé par la touche fonction <F6> „Editeur Graph.“. L'EGC est appelé avant la ligne de programme surlignée par le curseur. (Voir Fig. 2-1)

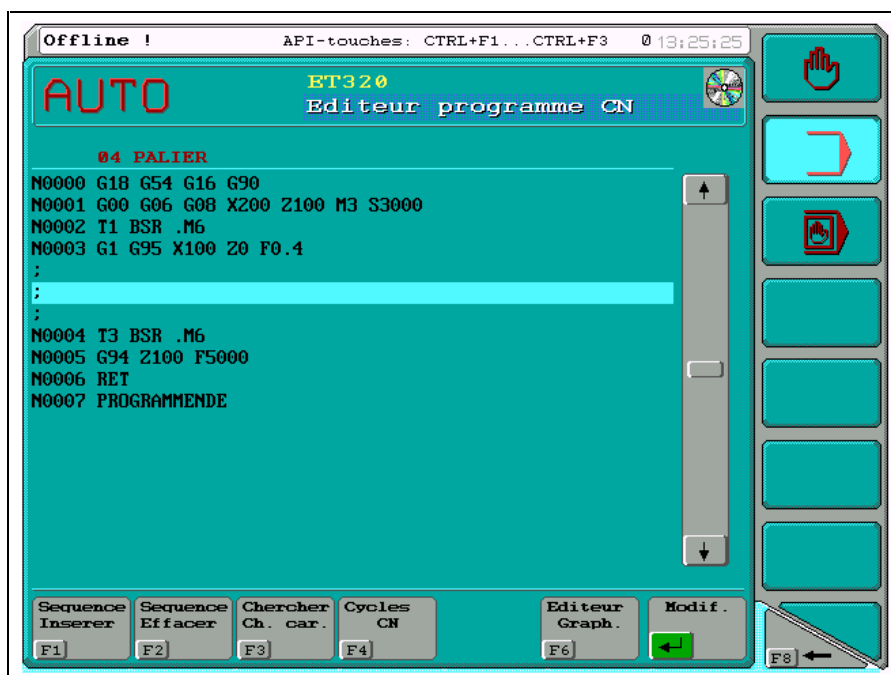


Fig. 2-1: Editeur de programme CN : appel de l'EGC par la touche fonction F6

- Dialogue** De nombreux menus et fenêtres d'entrées permettent un dialogue graphique interactif. Les écrans de dialogue sont conçus de manière à ne jamais masquer la fenêtre présentant la pièce à usiner. Le programmeur a toujours un aperçu des données les plus importantes concernant l'usinage sans avoir à ouvrir les sous menus.
- Résultat** Le résultat de la séquence de dialogue est copié juste avant la ligne d'appel de l'EGC.

## Instructions EGC

Les instructions EGC sont divisées en trois groupes principaux :

- Instructions de fenêtre (Window) ;
- Instructions de définition de géométrie ;
- Instructions de cycles d'usinage.

### Instructions de fenêtre

Les instructions de fenêtre définissent l'origine, l'échelle de représentation à l'écran, le process d'usinage ainsi que l'affectation des axes dans l'EGC.

### Définition de géométrie

La définition de géométrie permet de définir le lieu d'usinage (par exemple définition du contour)

### Cycles d'usinage

Les *cycles d'usinage* sont des sous programmes technologiques qui exécutent des usinages par exemple tournage d'ébauche ou fraisage de contour.

### Quitter l'EGC

Lorsque l'on quitte l'EGC le système retourne dans l'éditeur de programme CN et les résultats sont insérés au point d'appel. (voir Fig. 2-2)

**Note:** Il est possible de quitter l'EGC à tout instant en utilisant le raccourci clavier <CTRL>+<E>. Toutes les saisies en cours seront perdues

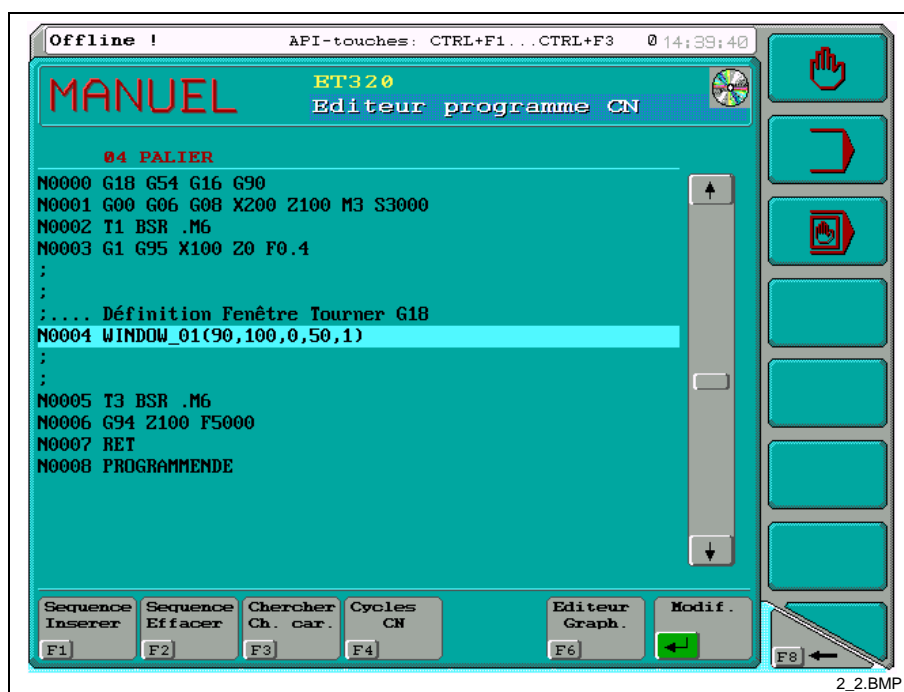


Fig. 2-2: Instruction EGC

## 2.2 Instructions de programmation EGC

### Première étape

Positionnez le curseur sur la ligne du programme CN devant laquelle l'insertion doit être effectuée. Cette ligne ne doit pas contenir d'instruction EGC. (voir 2.3 Modification). S'il est nécessaire d'insérer juste avant une instruction EGC, un caractère de commentaire (;) doit être inséré auparavant avec l'éditeur CN.

### Deuxième étape

#### Premier appel

Appuyer sur la touche fonction <F6> (Editeur Graph.).

#### Appel suivant

Une fenêtre doit d'abord être définie avant d'accéder au menu principal de l'EGC si aucune instruction EGC n'est présente avant le point d'entrée.

#### Menu

Saut immédiat au menu principal de l'EGC si une instruction fenêtre (WINDOW) est déjà présente dans le programme CN.

#### Zoom

#### Unités

Les instructions « fenêtre, géométrie, cycles » peuvent être appelées à partir du menu principal (voir Fig. 2-4) ou d'un menu d'ordre supérieur.

#### Exceptions

Il est possible de zoomer dans la zone d'affichage graphique : Zoom avant <F4>, Zoom arrière <F3>, retour à la vue d'origine <F5>

Seules les unités définies dans le jeu de paramètres machine actif sont valides. Elles sont affichées dans le coin supérieur gauche de l'écran.

**Note:** Les paramètres des instructions EGC ne peuvent pas être des variables du programme CN.

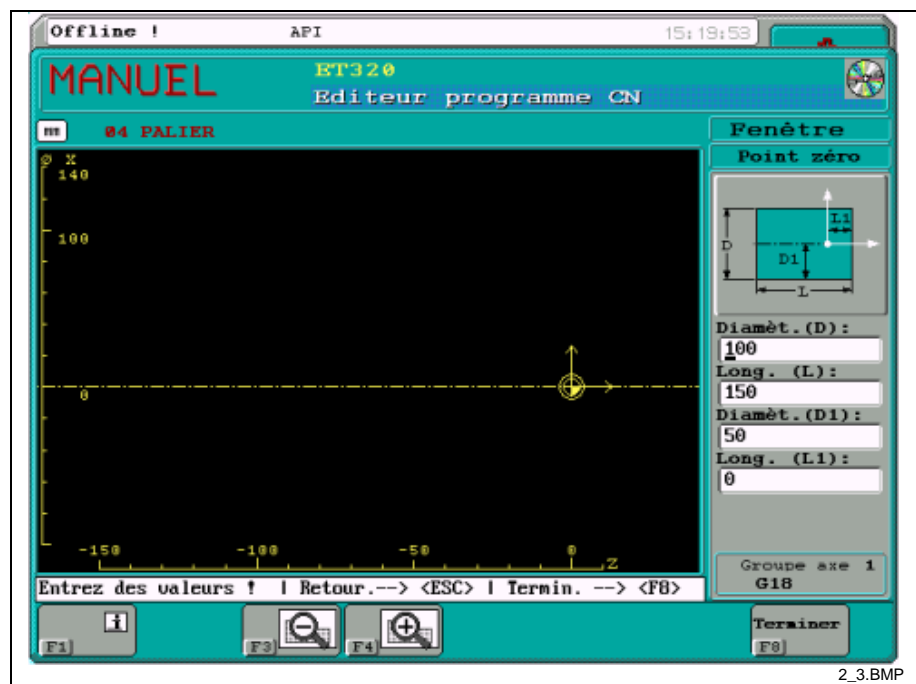


Fig. 2-3: EGC - première instruction - instruction Fenêtre

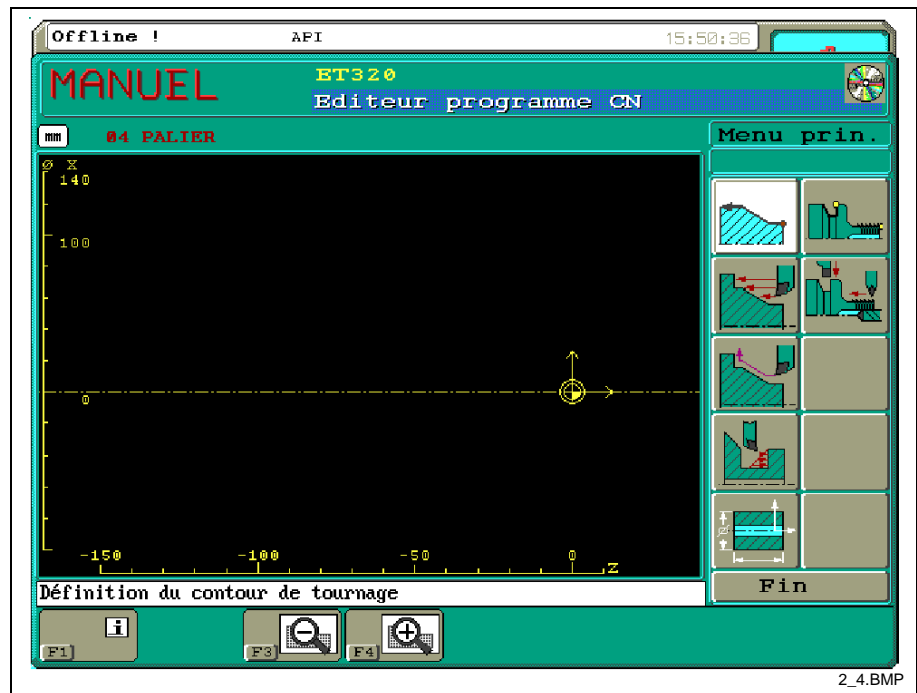


Fig. 2-4: menu principal EGC

## 2.3 Modification d'instructions EGC

### Première étape

Positionner le curseur sur le bloc de programme CN contenant l'instruction EGC à modifier.

### Deuxième étape

Appuyer sur la touche fonction <F6> 'Editeur Graph.'. Cela provoque un saut automatique au menu de l'instruction à modifier.

### Instructions en une seule ligne

### Instructions multi-lignes

Dans le cas d'instructions „WINDOW\_“ (voir Fig. 2-5),„CYCLE\_“, „FORM\_“, „COPY\_“, les paramètres de l'instruction active sont modifiables dans les écrans conversationnels.

Dans le cas de définition de géométrie qui génèrent plusieurs lignes EGC, Le curseur peut être positionné n'importe où dans la séquence d'instructions

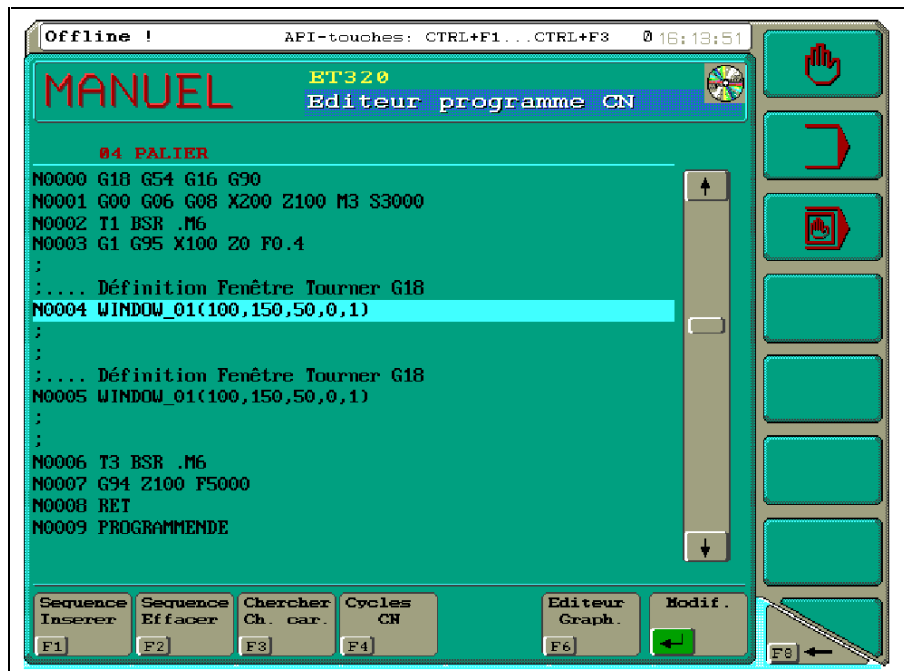


Fig. 2-5: Modification d'une instruction fenêtre (WINDOW)

## 2.4 Suppression d'instructions EGC

### Procédure

Utiliser la touche fonction <F2> ou la touche DEL pour effacer une instruction EGC. Veuillez noter qu'il faut effacer les instructions GNE dans l'ordre inverse de leur création.

### CYCLE



### CYCLE

⇒ Cette instruction est effacée sans avertissement.

### ATTENTION

### COPY, FORM

Ces instructions sont effacées après confirmation.

**Nota** Toutes les instructions se référant à ces géométries y compris les cycles d'usinage doivent être effacées auparavant.

### CONT

L'ensemble du contour est effacé (après confirmation) si le curseur est placé sur la dernière instruction de définition du contour (instruction END\_CONT)

**Note:** Toutes les instructions se référant à ce contour y compris les cycles d'usinage doivent être effacées auparavant.

Message	Cause/Solution
Pas autorisé d'effacer - référence sur N...	Le programme CN contient des instructions EGC se référant à l'instruction à effacer. ⇒ Effacer d'abord ces instructions EGC.

## 3 Description des instructions

### 3.1 Fenêtre (WINDOW)

<b>Rôle</b>	Les instructions fenêtre servent à déterminer le point zéro, l'échelle de représentation à l'écran, le principe du process d'usinage ainsi que l'affectation des axes par les instructions EGC. Si plusieurs combinaisons d'axes sont définies, elles peuvent être sélectionnées en utilisant la touche fonction <F7> 'autre plan'.
<b>Utilisation</b>	Il existe deux instructions fenêtres : WINDOW_01 pour le tournage et WINDOW_02 pour le perçage/fraisage. Le choix de la technologie (tournage ou perçage/fraisage) est défini pour chaque combinaison d'axes dans la configuration de l'EGC (Voir chap. 4). Le choix du type de fenêtre dépend uniquement de la technologie configurée pour la combinaison d'axes sélectionnée. Les définitions de géométrie et de cycles d'usinage ultérieurs dépendent du type de fenêtre choisi (filtrage des menus non utiles).
<b>Appel</b>	L'appel de l'instruction fenêtre s'effectue en sélectionnant l'icône correspondant dans le menu principal. Un appel automatique de l'instruction fenêtre s'effectue lors de l'appel de l'EGC si aucune instruction fenêtre n'est présente dans le programme CN avant la ligne d'appel.
<b>Syntaxe</b>	Tournage: WINDOW_01 (liste de paramètres) Perçage/Fraisage: WINDOW_02 (liste de paramètres)
<b>Paramètres</b>	Les paramètres 1...4 définissent la zone d'écran et la position de l'origine à l'intérieur de l'écran. Le paramètre 5 définit le numéro de la combinaison d'axes (Voir chap. 4 configuration de l'EGC)
<b>Validité</b>	Les instructions fenêtre (voir Fig. 2-3) sont valides tant qu'elles ne sont pas effacées ou modifiées.
<b>Exceptions</b>	En raison de l'évolution de l'instruction fenêtre seules les icônes de géométrie ou de cycles compatibles avec la technologie de la combinaison d'axes sélectionnée sont actives, les autres sont grisées (voir chap. 4 config.) EGC). La validité des numéros de combinaisons d'axes doit être vérifiée si les programmes CN sont recopiés !
<b>Positions de brigade /serrage</b>	Si plusieurs combinaisons d'axes équivalentes sont définies dans la configuration de l'EGC (voir chap. 4 config. EGC), il est possible de sélectionner les différentes combinaisons pour les opérations de rebridage et les tables rotatives, les combinaisons étant gérées de manière indépendante.

## 3.2 Définition de Géométrie

### Définition de contour

<b>Rôle</b>	Le contour est défini par une suite de lignes, arcs et éléments de transition. Le contour ainsi défini représente la géométrie à usiner. La définition du contour en elle-même ne génère pas de mouvement.
<b>Appel</b>	L'appel de l'instruction de définition de contour s'effectue en sélectionnant l'icône correspondante dans le menu principal.
<b>Point de départ</b>	La définition du contour débute avec la localisation d'un point de départ (voir Fig. 3-1).
<b>Segments</b>	Le parcours du contour est défini par une suite de segments (lignes, arcs) (voir Fig. 3-2).
<b>Fin</b>	La définition du contour se termine en appuyant sur la touche Fin du menu.
<b>Eléments de transition</b>	Le type de transition entre les segments est défini en sélectionnant tangentiel - non tangentiel ou en insérant un élément de transition (congé, chanfrein, rainure de dégagement). (voir Fig. 3-3 à Fig. 3-6).
<b>Coordonnées</b>	<b>Nota:</b> Le contour doit être continu.

La position et la taille de chaque élément sont déterminées par les valeurs de coordonnées entrées. Les coordonnées entrées pour chaque segment sont celles de son point final. Lorsqu'une coordonnée d'un segment est inconnue et dépend du segment suivant, en appuyant sur l'icône ?, la coordonnée manquante sera calculée par l'EGC après définition du segment suivant. L'entrée d'éléments non nécessaires ou incorrects est évitée par le dialogue conversationnel.

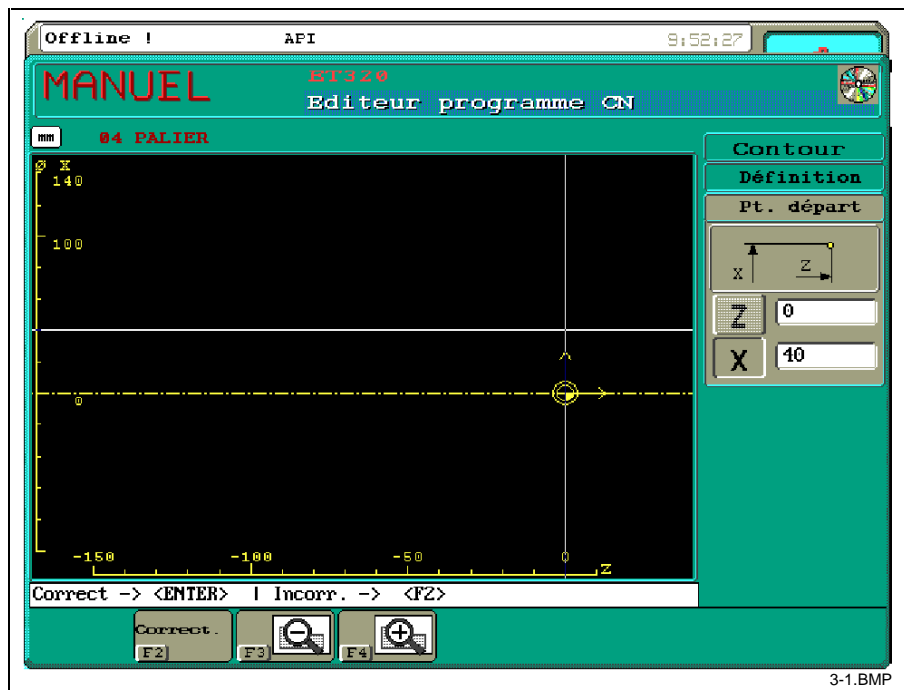


Fig. 3-1: Définition du contour – point de départ

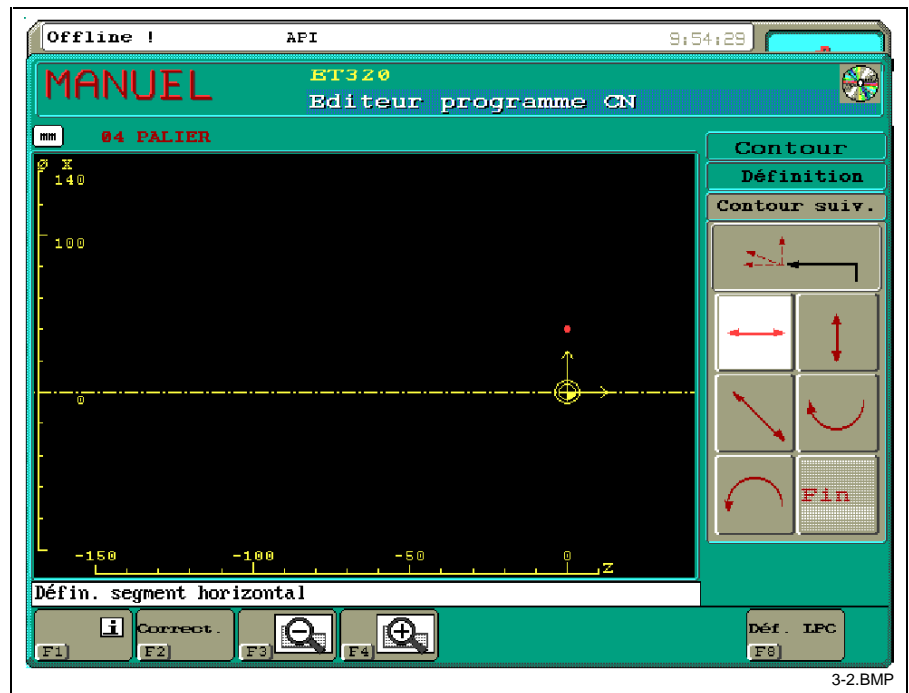


Fig. 3-2: Définition du contour – sélection du segment suivant

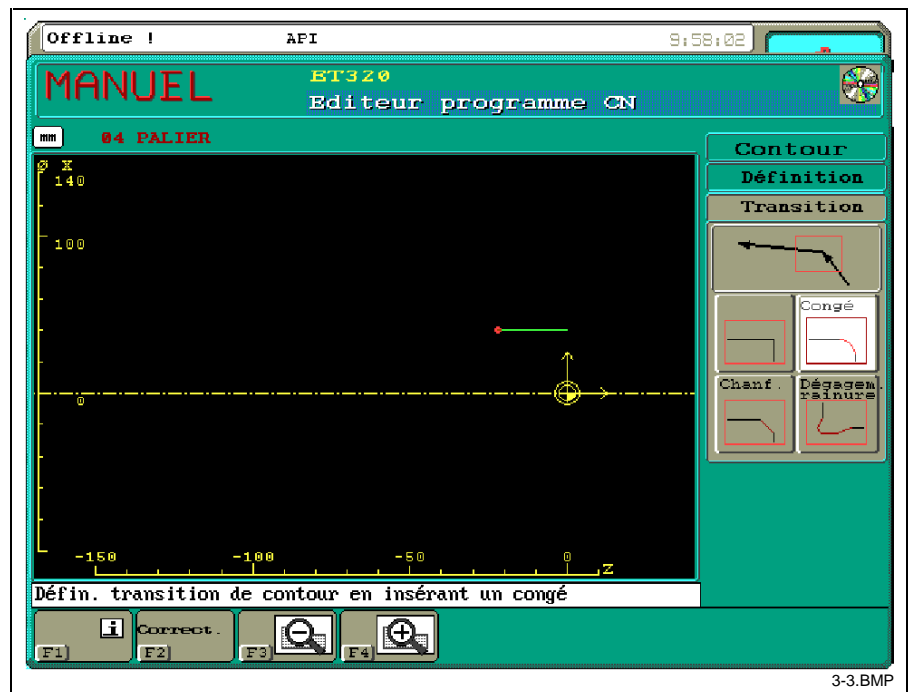


Fig. 3-3: Définition du contour – Sélection de l'élément de transition

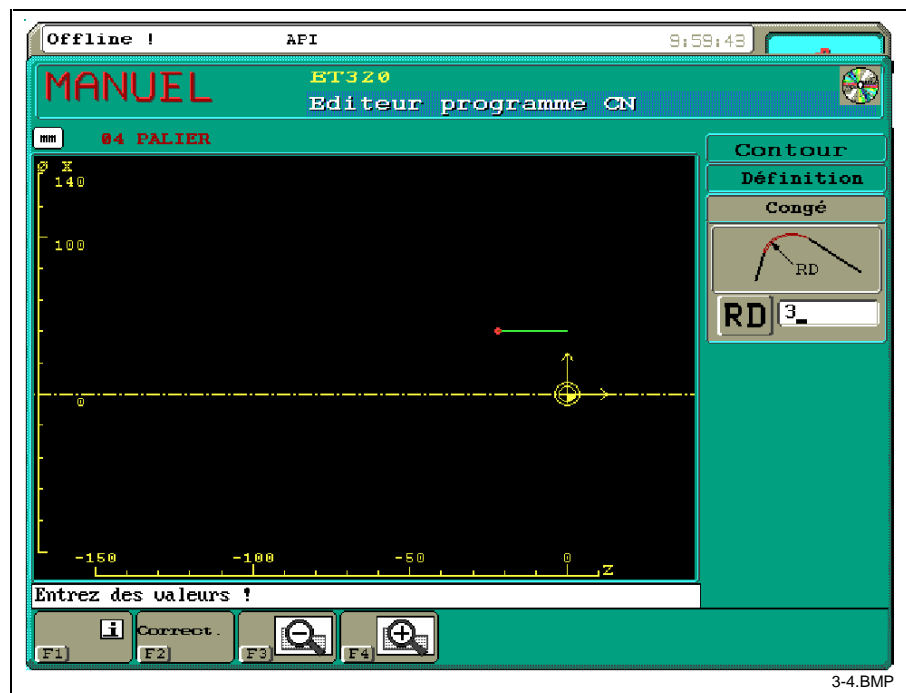


Fig. 3-4: Définition du contour – élément de transition congé

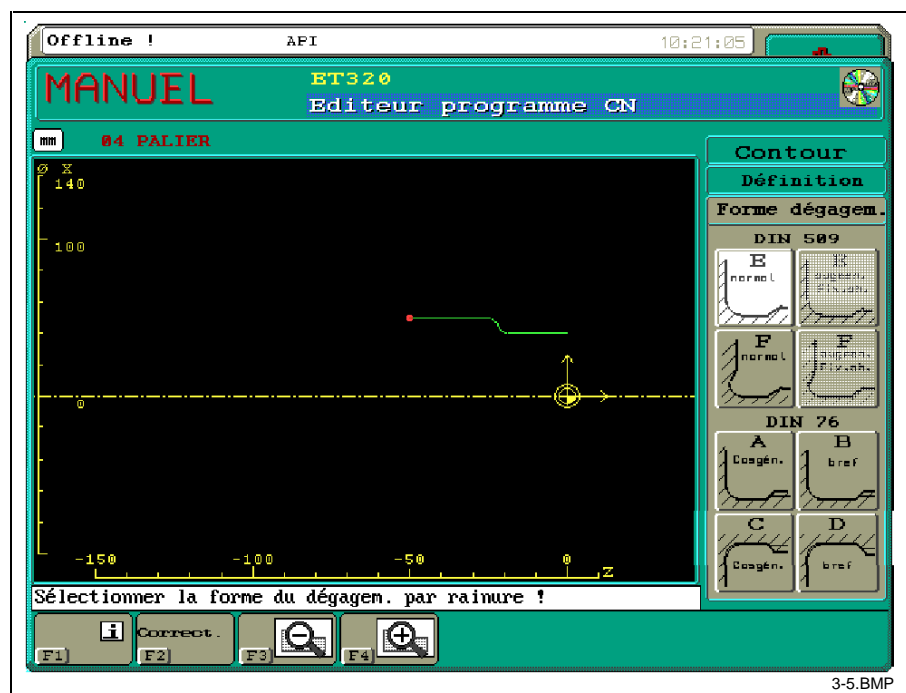


Fig. 3-5: Définition du contour – élément de transition rainure de dégage

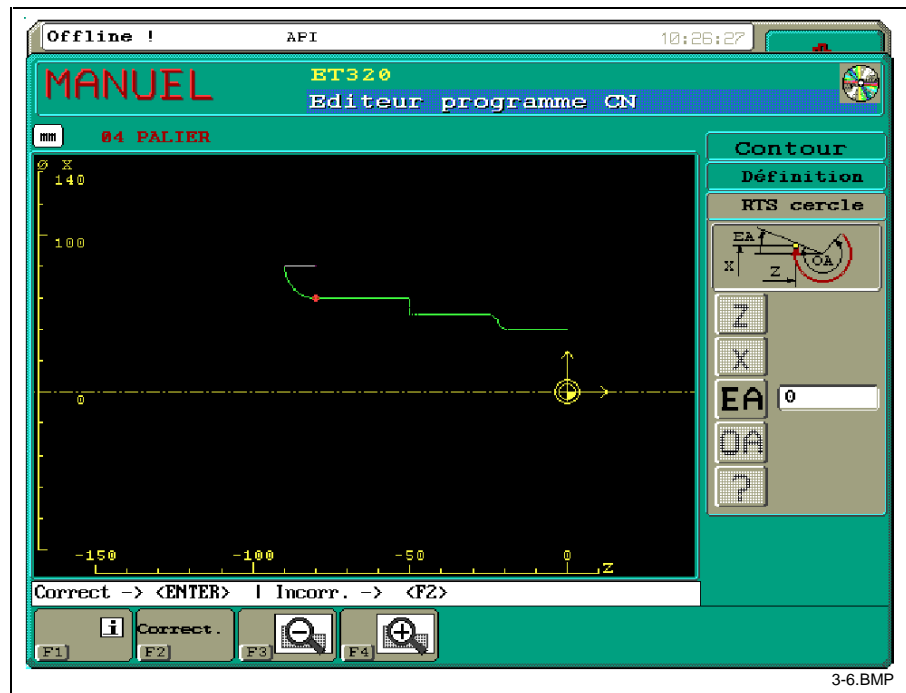


Fig. 3-6: Définition du contour - arc

### Constructions auxiliaires

Dans la fenêtre de définition du contour, on peut créer une construction graphique auxiliaire permettant de définir des éléments de construction définissant des « points support » pour les segments du contour.

L'appel aux éléments de construction se fait par la touche fonction <F8> 'Déf. LPC' (voir Fig. 3-7 à Fig. 3-11). Les points supports peuvent être sélectionnés dans la construction du contour par la touche fonction <F6> 'Curseur'

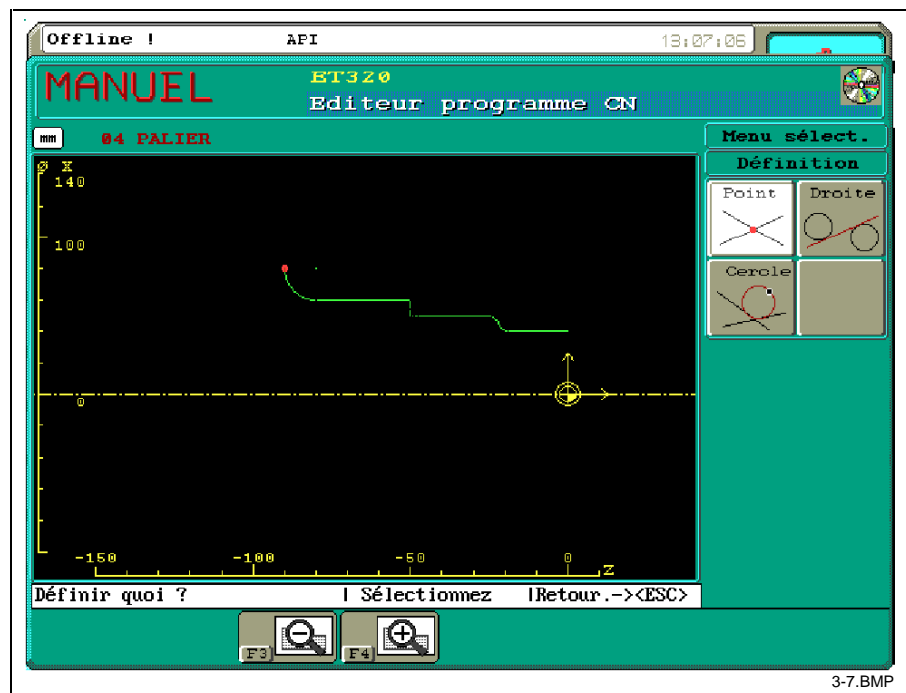


Fig. 3-7: Définition du contour – Choix des éléments de construction

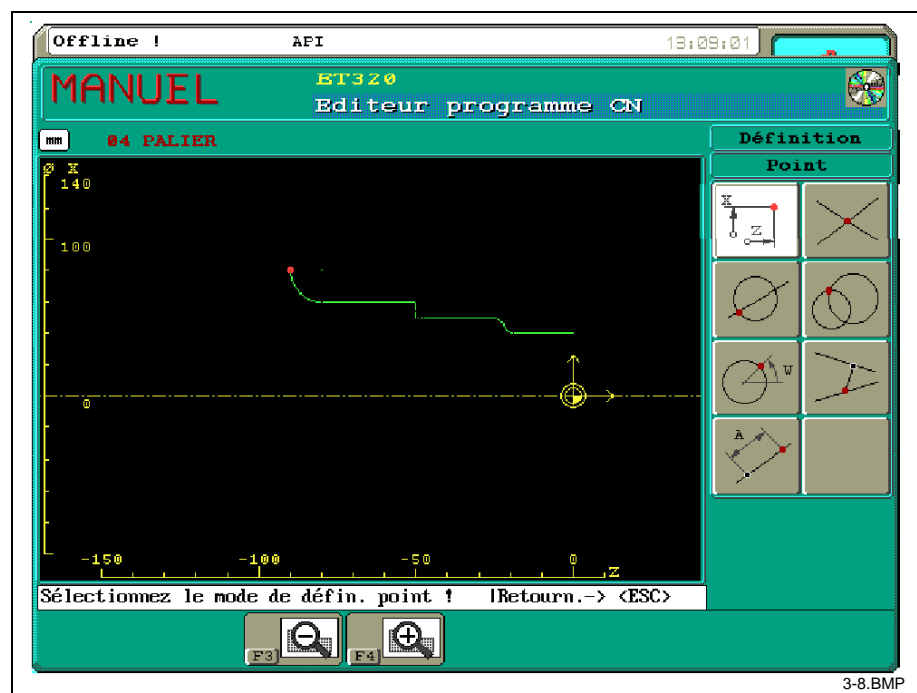


Fig. 3-8: Définition d'un point de construction

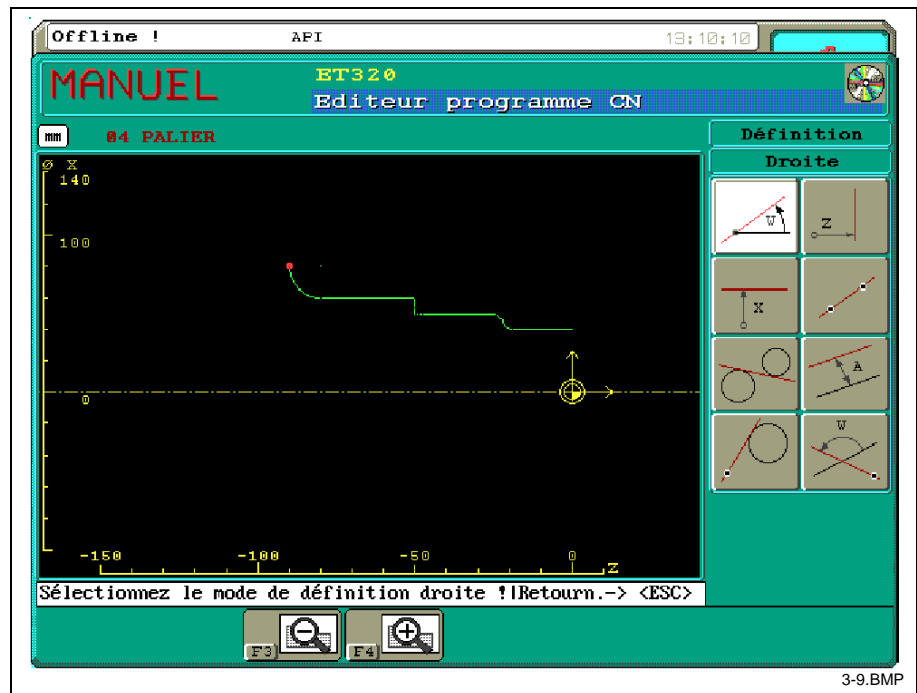


Fig. 3-9: Définition d'une droite de construction

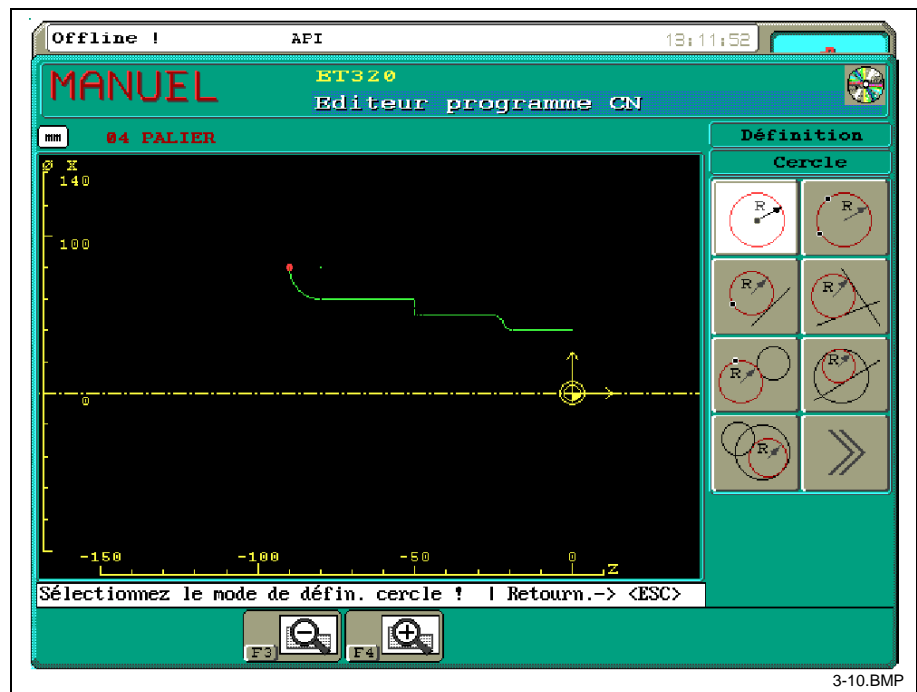
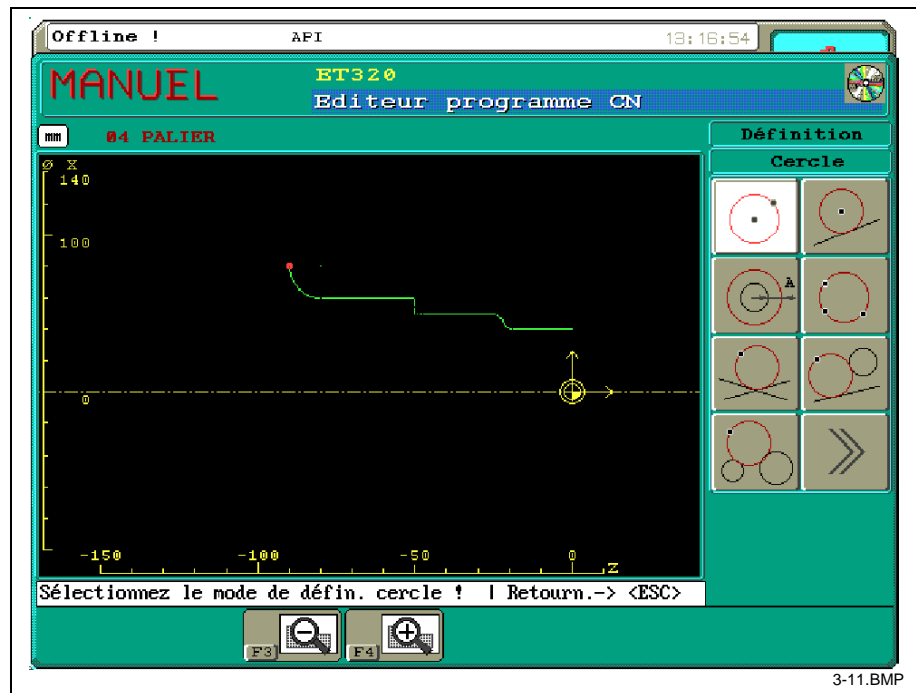


Fig. 3-10: Définition d'un cercle de construction : 1<sup>er</sup> menus

Fig. 3-11: Définition d'un cercle de construction : 2<sup>ème</sup> menu

### Tolérances d'assemblage

Durant la définition du contour d'une pièce tournée, il est possible de fixer des tolérances de montage sur les cotes de diamètres suivant la norme DIN 7154T1. Pendant la saisie d'une cote X nominale, il suffit d'appuyer sur la touche fonction <F7> 'Toléranc.', de sélectionner la classe souhaitée enfin de sélectionner la cote X finale parmi les trois possibles. (voir Fig. 3-12 à Fig. 3-14) .

**Nota:** Attention en création ou en modification de segment, c'est toujours la cote X finale qui est tolérancée.



Fig. 3-12: Choix de la classe de tolérance – diamètre nominal, classe h11

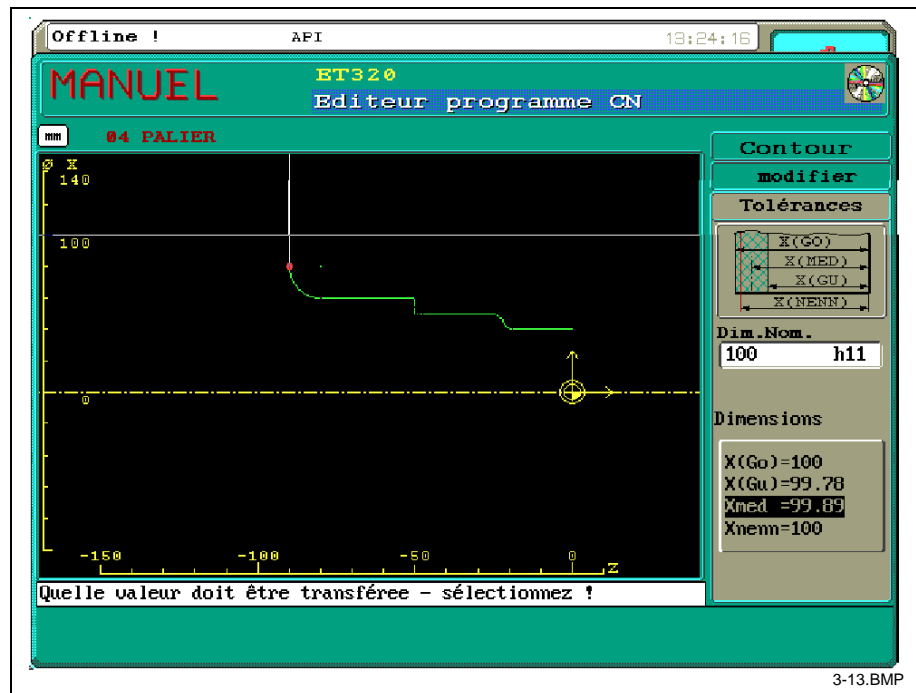


Fig. 3-13: Sélection de la valeur - diamètre moyen

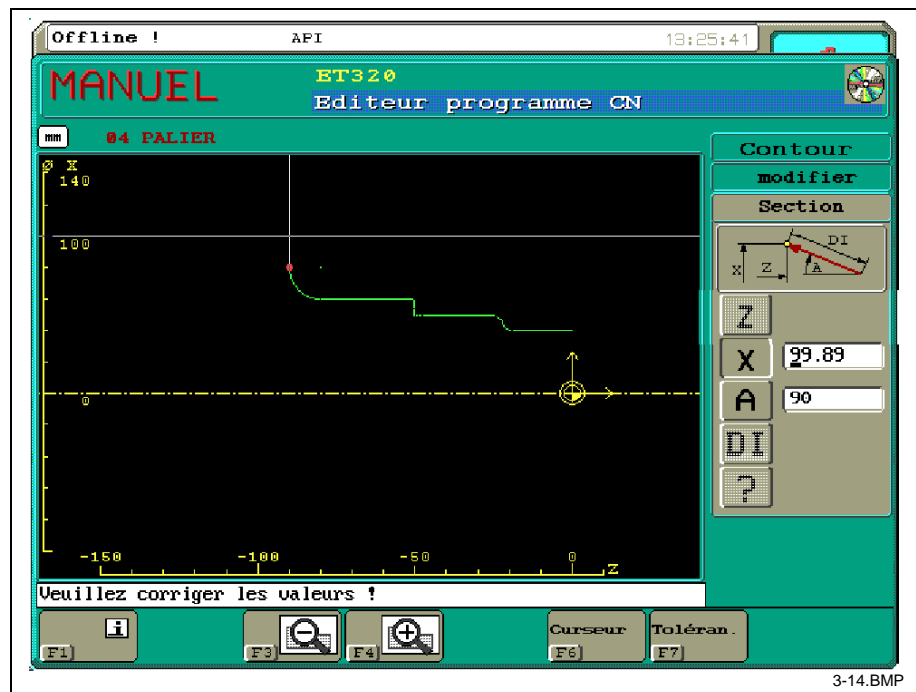


Fig. 3-14: Tolérance – retour à la définition du contour

### Aperçu de la syntaxe des instructions de définition du contour de l'EGC

Préfixe	Explication
CONT (a, b, c)	Entête du contour a = No. du contour b= (0= extérieur 1=intérieur pour contour de tournage) 0= contour de fraisage c= Combinaison d'axes (voir chap. 3-1 et 4)
START	Point de départ du contour
LINE...	Ligne
CCW...	Cercle ou arc anti-horaire
CW...	Cercle ou arc horaire
RD...	Congé
CF...	Chanfrein
RELIEF...	Rainure de dégagement
END_CONT	Fin du contour

**Nota:** Le nombre total d'éléments de contour définis dans un programme CN est limité à 200. (arc, ligne, congé, chanfrein =1 élément, rainure de dégagement = 3 éléments)

### Modification du contour

**Appel** Depuis la fenêtre de création, l'appel de la fenêtre de modification se fait par la touche fonction <F2> 'Correct.'. Lorsque l'on édite un contour déjà existant depuis le programme CN par la touche <F6>'Editeur Graph.' La fenêtre de modification du contour s'ouvre directement. (voir Fig. 3-15).

**Nota:** Les modifications de contour doivent toujours être réalisées à l'aide du menu de modification de contour de l'EGC.

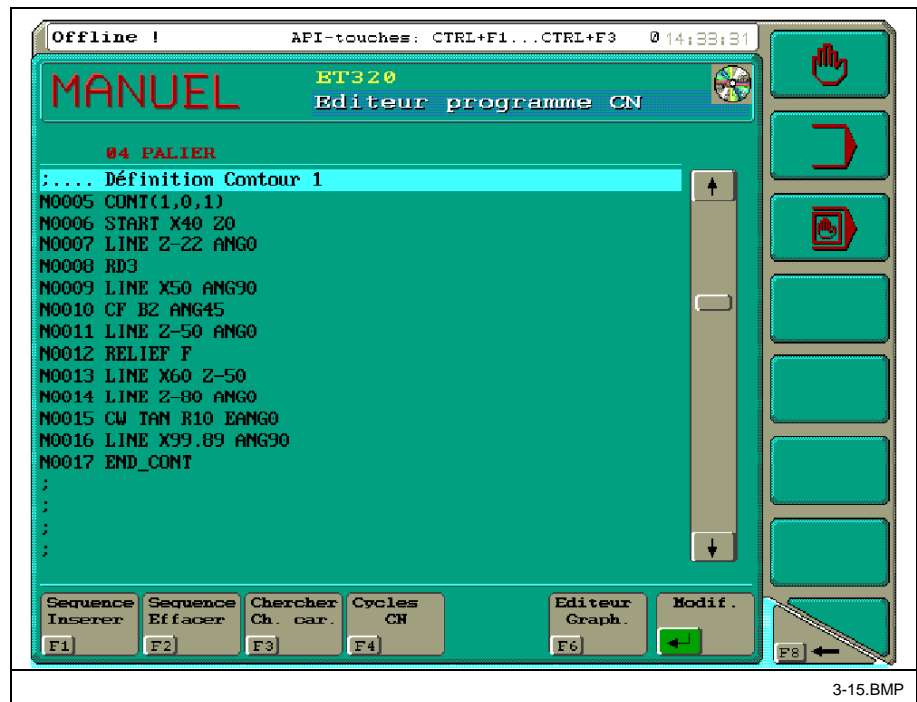


Fig. 3-15: Appel de la fenêtre de modification de contour EGC

La fenêtre de modification de contour permet les opérations suivantes : (voir Fig. 3-16):

- Effacer les éléments de contour et de transition
- Insérer des éléments de transition
- Modifier des éléments de contour et de transition
- Prolonger le contour (à partir du point final)

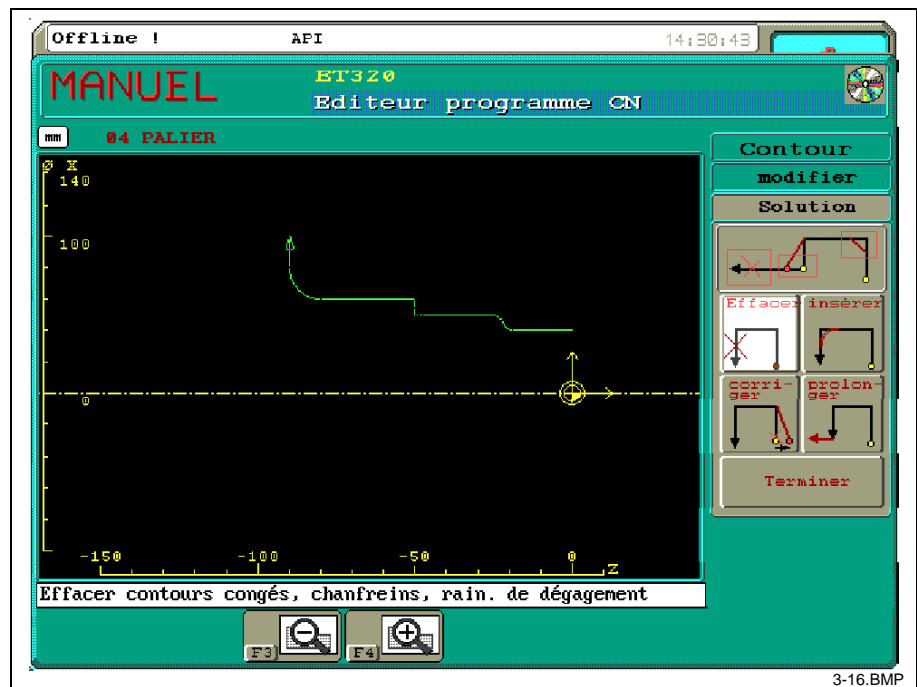


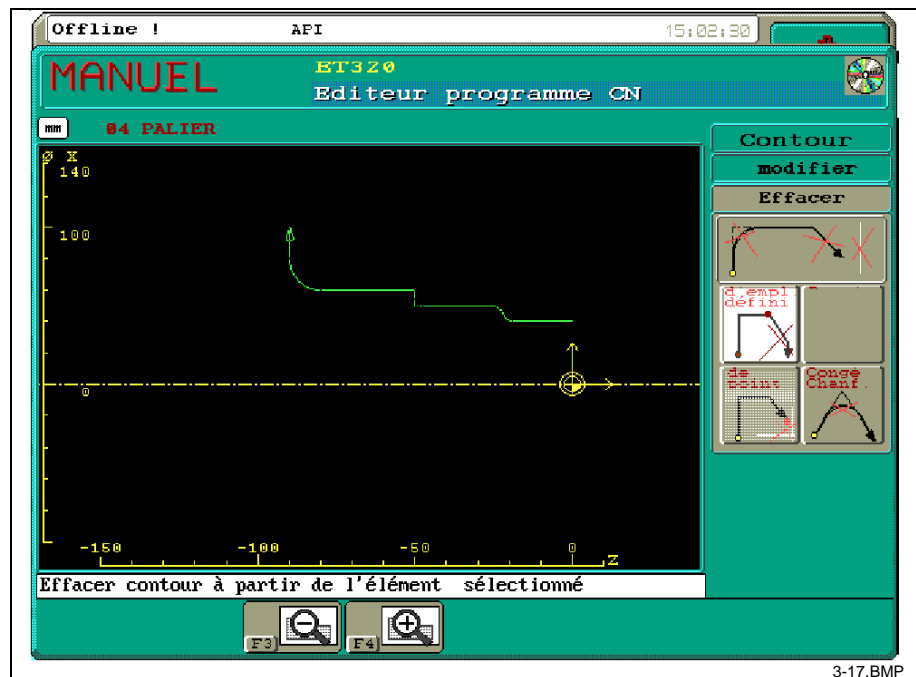
Fig. 3-16: Choix de la modification du contour

### Effacement

**Contour** Un contour peut être effacé à partir d'un segment choisi par <F6> et <F7> jusqu'à la fin (voir Fig. 3-17) .

Congés, chanfrein, rainure de dégagement

L'élément de transition à effacer est sélectionné par <F6> ou <F7>.

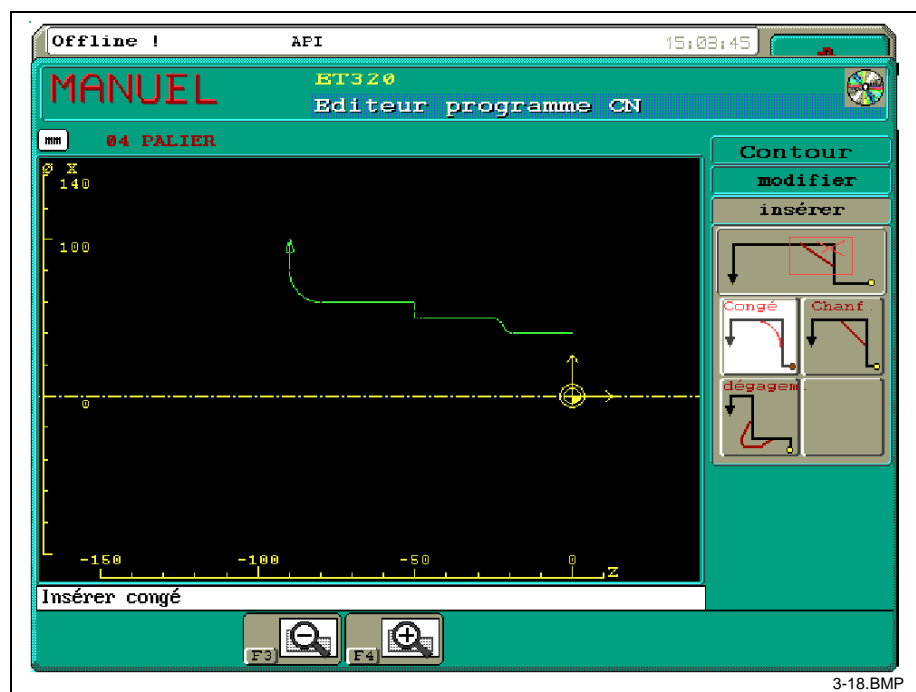


3-17.BMP

Fig. 3-17: Effacement d'un élément de contour

### Insertion

En utilisant cette fonction, il est possible d'insérer des éléments de transition (chanfreins, congés, rainures de dégagement) (voir Fig. 3-18) . L'endroit d'insertion est choisi avec les touches fonction <F6> ou <F7>.



3-18.BMP

Fig. 3-18: Insertion d'élément de transition

### Correction

- Eléments de contour** Le segment de contour à modifier est sélectionné par <F6> et <F7>. La fenêtre affiche alors les coordonnées entrées auparavant. La correction est validée par la touche fonction <F7> 'Terminer'.
- Point de départ du contour** Valeurs des coordonnées modifiées du point de départ. La correction est validée par la touche fonction <F7> 'Terminer'.
- Eléments de transition** L'élément de transition à corriger (congé, chanfrein, rainure de dégagement) est sélectionné par les touches fonction <F6> et <F7> (voir Fig. 3-19) . La correction est validée par la touche fonction <F7> 'Terminer'.

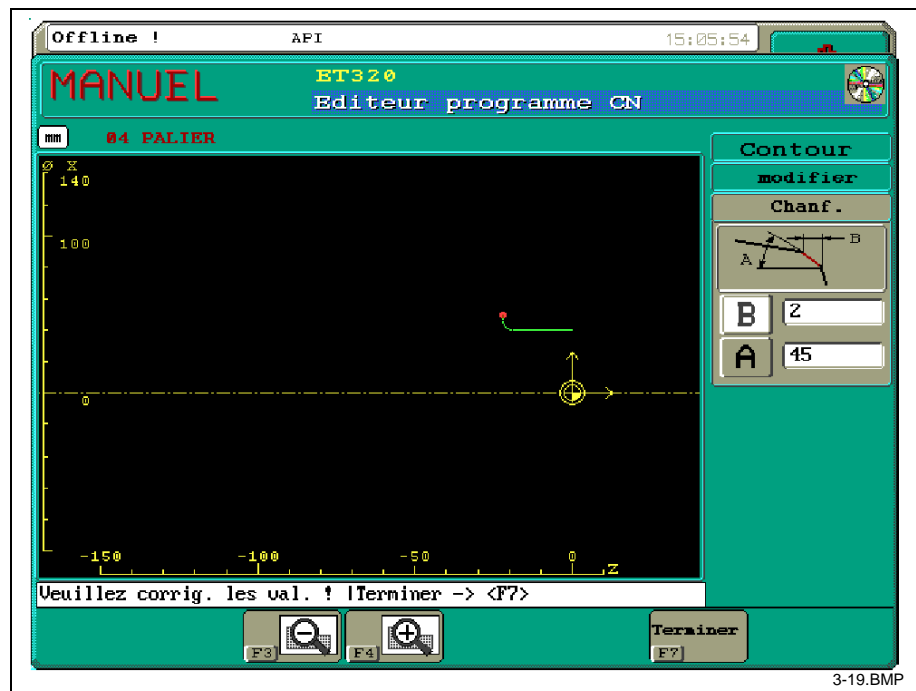


Fig. 3-19: Correction d'élément de contour chanfrein

**Fin** La correction est validée par la touche fonction <F7> 'Terminer'.

**Nota:** Si le programme CN contient déjà des cycles d'usinage basés sur le contour modifié, le message d'avertissement suivant est affiché : **'Vérifier cycles d'usinage de la géométrie modifiée'**. Il est recommandé de vérifier le(s) cycle(s) d'usinage concerné(s) . (voir chap. 2.3 Modification).

Message	Cause / Solution
Rayon d'arrondis. trop grand	Le rayon de congé ne peut s'insérer. ⇒ Choisir un rayon plus petit
Vérifier cycles d'usinage de la géométrie modifiée	Le programme CN contient déjà des cycles d'usinage basés sur le contour modifié. ⇒ Vérifiez si les paramètres du cycle d'usinage sont compatibles avec le contour modifié.

## Eléments de forme

**Rôle** Les éléments de forme permettent de définir des géométries complexes particulières. La définition d'éléments de forme seule ne provoque pas de mouvement. On doit lui associer un cycle d'usinage de forme. Les éléments de forme sont gérés de manière analogue aux contours

**Appel** L'appel de la définition d'élément de forme s'effectue en sélectionnant l'icône correspondante.

### Programmation

#### Eléments de forme de tournage



Rainure radiale	FORM_20 (liste de paramètres)
Rainure axiale	FORM_21 (liste de paramètres)
Gorge radiale	FORM_22 (liste de paramètres)
Gorge axiale	FORM_23 (liste de paramètres)
Filetage	FORM_25 (liste de paramètres)
Perçage centré	FORM_30 (liste de paramètres)

#### Eléments de forme de fraissage



Rainure droite	FORM_50 (liste de paramètres)
Rainure oblongue	FORM_51 (liste de paramètres)
Arc	FORM_52 (liste de paramètres)
Polygone	FORM_53 (liste de paramètres)
Texte droit	FORM_54 (liste de paramètres)
Texte courbe	FORM_55 (liste de paramètres)
Rectangle	FORM_56 (liste de paramètres)
Rectangle, centré	FORM_57 (liste de paramètres)
Polygone défini avec le curseur	CONTF (liste de paramètres)

#### Liste des paramètres

Le premier paramètre définit le numéro de géométrie. Dans plusieurs formes de fraissage, le second paramètre est le numéro de position de perçage. Les paramètres suivants correspondent à la séquence entrée. Le dernier paramètre est le numéro du groupe d'axes associé.

**Nota:** Les paramètres ne doivent être modifiés qu'avec les fenêtres de dialogue EGC. Le nombre total d'éléments définis dans un programme CN est limité à 200.

## Points de perçage

**Rôle** Cet élément de forme de perçage sert à définir un groupe de points situés dans un même plan. L'élément 'points de perçage' ne provoque pas de mouvement. Le perçage des points sera réalisé par un cycle de perçage associé à ce groupe de points.

**Appel** L'appel de la définition de points de perçage s'effectue en sélectionnant l'icône correspondante

### Points de perçage



### Programmation

Points isolés	PATERN_01 (liste de paramètres)
Points en coordonnées polaires	PATERN_02 (liste de paramètres)
Points concentriques	PATERN_03 (liste de paramètres)
Matrice	PATERN_04 (liste de paramètres)
Ligne	PATERN_05 (liste de paramètres)

### Liste des paramètres

Le premier paramètre définit le numéro du groupe de points de perçage. Les paramètres suivants correspondent à la séquence entrée. Le dernier paramètre est le numéro du groupe d'axes associé.

---

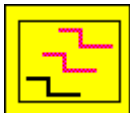
**Nota:** Les paramètres ne doivent être modifiés qu'avec les fenêtres de dialogue EGC.

---

## Instructions de copie

**Rôle** L'instruction de copie sert à dupliquer un élément de géométrie (contour, élément de forme,..).

**Appel** L'appel de l'instruction de copie s'effectue en sélectionnant l'icône correspondante



### Programmation

Miroiter	COPY_01 (Liste de paramètres)
Déplacer	COPY_02 (Liste de paramètres)
Tourner	COPY_03 (Liste de paramètres)

### Liste de paramètres

Le premier paramètre définit le numéro de la géométrie résultante. Dans plusieurs types d'élément de forme de fraisage le second paramètre le numéro de géométrie d'un point de perçage. Les paramètres suivants représentent la séquence entrée dans la fenêtre. Le dernier paramètre est le numéro du groupe d'axes associé.

### Groupement

La touche fonction <F7> permet de définir si oui ou non l'élément original est inclus dans la nouvelle géométrie.

### Choix par défaut

L'original et la géométrie copiée sont fusionnés dans un groupe 'géométrie résultante'.

---

**Nota:** Seules les contours et les éléments de forme de fraisage peuvent être copiés. Les paramètres ne peuvent être édités que dans le menu EGC.

---

## Exemple 1

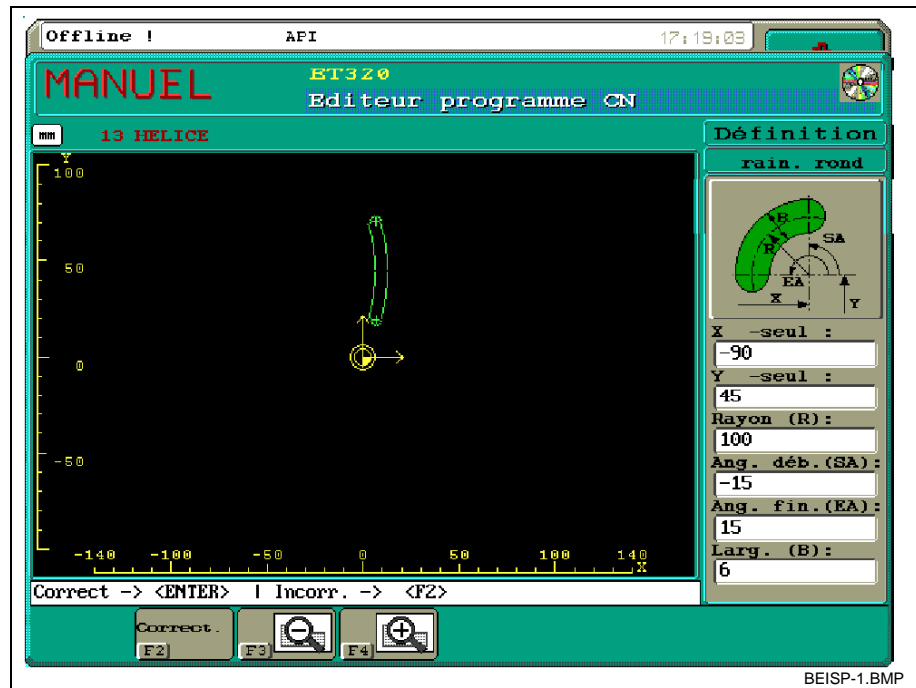


Fig. 3-20: Définition d'une rainure oblongue

## Exemple 2

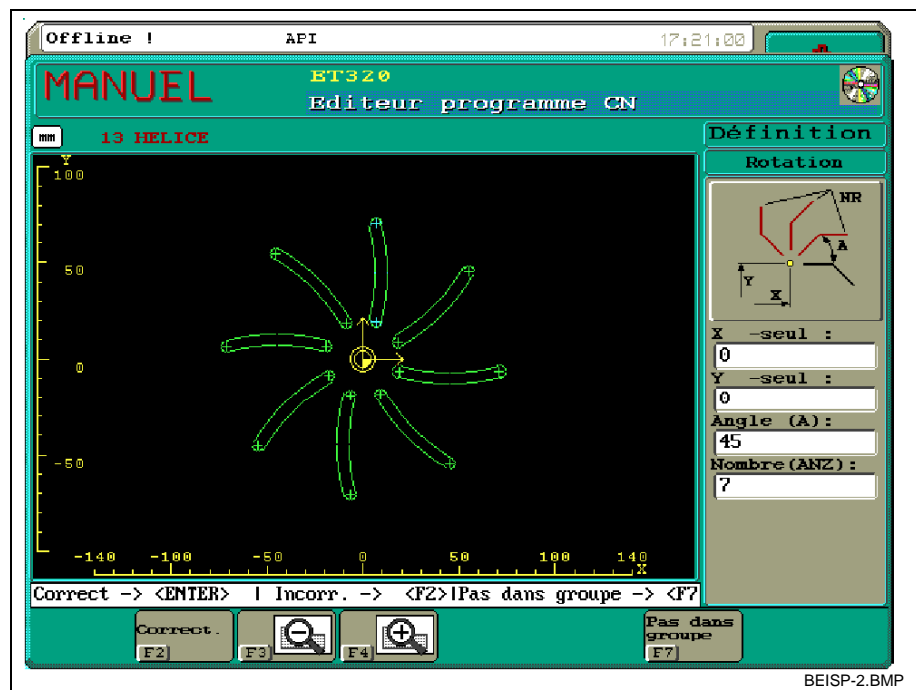


Fig. 3-21: Copie par rotation de 7x45 degrés

## 3.3 Cycles d'usinage

### Informations générales

<b>Rôle</b>	Les cycles d'usinage sont des sous programmes technologiques qui exécutent des usinages par exemple tournage d'ébauche, fraisage de poche, perçage, etc. La séquence d'usinage réelle dépend des valeurs entrées dans les paramètres de cycle
<b>Appel</b>	L'appel d'un cycle s'effectue en sélectionnant l'icône correspondante dans le menu principal de l'EGC. A partir de la géométrie sélectionnée (contour ou élément de forme), l'utilisateur programme l'usinage en entrant les paramètres dans la fenêtre du cycle.
<b>Prérequis</b>	Avant l'insertion du cycle d'usinage dans le programme CN, l'outil nécessaire, la rotation de broche avec si besoin le choix de la gamme de vitesses doit être programmé. Si une broche différente de la broche principale doit être utilisée dans le cycle la sélectionner (voir la commande SPF dans le Manuel de programmation DOK-MTC200-NC**PRO*V15-ANW1-FR-P),
<b>Point de départ</b>	Un point de départ sûr des axes doit être programmé dans le plan concerné par le cycle. Les axes se déplacent toujours simultanément vers le point de départ du cycle. Par défaut les axes retournent toujours au point de départ à la fin du cycle. Attention aux collisions
<hr/>	
	<b>Nota:</b> Afin d'assurer la meilleure précision d'usinage les conditions de coupe G6 et G8 doivent être activés avant l'appel du cycle.
<b>Conditions de retour</b>	Normalement l'état de la machine avant l'appel du cycle est restitué à la fin du cycle. Notamment les codes G des groupes 5, 6, 7 ainsi que 4 et 13 pour les transformations et le numéro d'arête outil actif
<b>Variantes de sortie</b>	Les résultats du cycle peuvent être insérés sous deux formes dans le programme CN (voir Fig. 3-22): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertion sous forme d'instruction CYCLE (liste de paramètres) ;</li> <li>• Insertion sous forme d'une séquence de blocs ISO.</li> </ul>

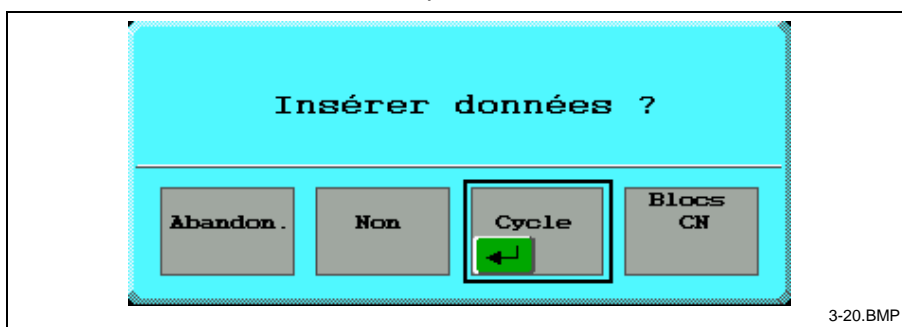


Fig. 3-22: Choix du type d'insertion du cycle

<b>Insertion de cycle</b>	Lorsque l'insertion est réalisée sous forme de cycle, les blocs CN seront générés plus tard par le compilateur dans le programme CN interne à l'endroit correspondant.
---------------------------	--

<b>Insertion de blocs CN</b>	Les blocs sont générés immédiatement et insérés dans le programme CN. Si nécessaire, des modifications peuvent être réalisées dans les blocs du programme CN.
<b>Modifications</b>	Les modifications du cycle doivent être réalisées dans le menu EGC. Le changement du mode d'insertion de 'Cycle' à 'blocs CN' est possible à tout instant. Ce qui signifie que l'insertion sous forme 'blocs CN' peut être réalisée à la fin de la mise au point.
<b>Variables</b>	Aucune variable CN ne doit être utilisée dans la définition des paramètres de cycle.

---

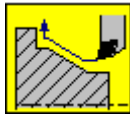
**Nota:** Pour des questions de place, il n'est pas possible de décrire tous les paramètres des cycles ainsi que leur effet. En raison du grand nombre de combinaisons possibles entre les géométries et les configurations d'usinage, l'utilisateur doit toujours vérifier les résultats de l'EGC et mettre au point les programmes ainsi réalisés avec soin.

---

### Aperçu des cycles

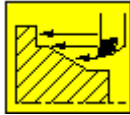
<b>Tournage</b>	<b>Fraisage</b>	<b>Perçage</b>
Tournage (ébauche)	Fraisage de contour	Perçage centré
Contournage	Fraisage de poche	Perçage profond
Tournage de zone résiduelle	Fraisage d'angle	Taraudage
Usinage de gorge		Alésage (avec alésoir)
Filetage		Alésage (avec tête à aléser)
Usinage centré : - perçage - alésage - taraudage		Alésage en arrière
		Perçage étagé

## Cycles de tournage : Tournage, Contournage, Tournage de zone résiduelle, Tournage de gorge, Filetage, Perçage centré



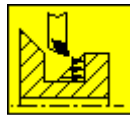
### Contournage

En utilisant un *cycle de Contournage* (CYCLE\_10), un contour préalablement défini peut être usiné en une seule passe.



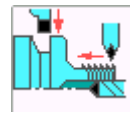
### Tournage

En utilisant un *cycle de tournage* (CYCLE\_11), un contour préalablement défini peut être usiné en plusieurs passes et de différentes façons.



### Tournage de zone résiduelle

En utilisant un *cycle de tournage de zone résiduelle* (CYCLE\_12), l'usinage d'un contour incomplètement usiné à cause de la géométrie de l'outil utilisé peut être terminé.



### Élément de forme

En utilisant les *cycles d'usinage d'élément de forme* (CYCLE\_13), (CYCLE\_31,...) et (CYCLE\_25), des opérations d'usinage de gorge, de filetage et de perçage centré peuvent être réalisées.

### Appel des cycles

L'appel des différents cycles s'effectue à partir du menu principal de l'EGC (voir Fig. 3-23.)

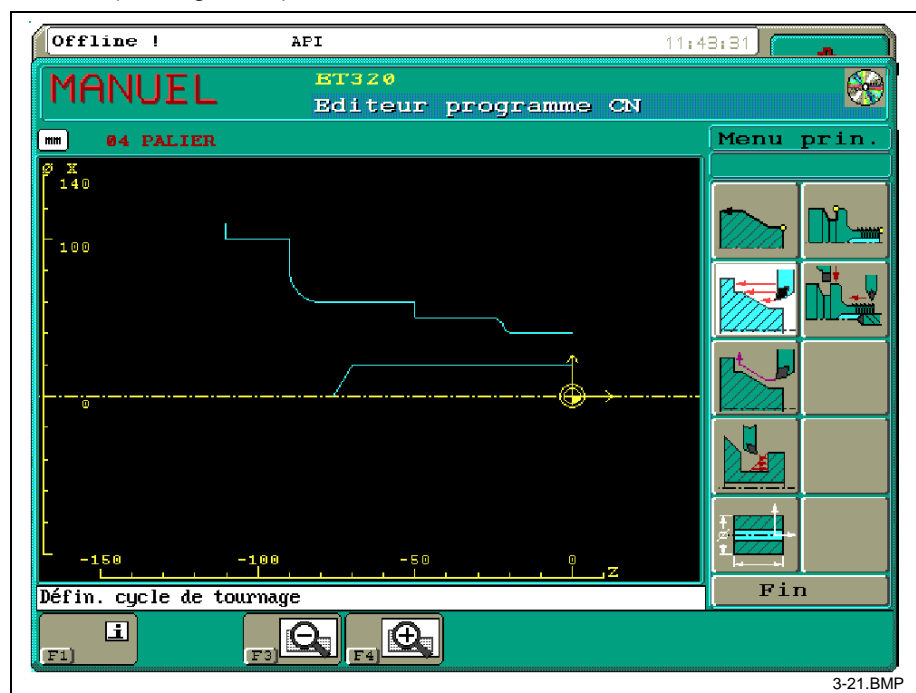


Fig. 3-23: Menu principal EGC : Sélection du cycle de tournage

**Aide** : En positionnant le curseur sur l'icône du cycle souhaité, il est possible d'obtenir une description du cycle en appuyant sur la touche fonction F1 'Info'.

### Programmation

Contournage	CYCLE_10 (liste de paramètres)
Tournage	CYCLE_11 (liste de paramètres)
Tournage de zone résiduelle	CYCLE_12 (liste de paramètres)
Élément de forme – usinage de gorge	CYCLE_13 (liste de paramètres)
Élément de forme – filetage	CYCLE_25 (liste de paramètres)
Élément de forme – perçage centré	CYCLE_31 (liste de paramètres)
Élément de forme – alésage centré	CYCLE_32 (liste de paramètres)
Élément de forme – taraudage	CYCLE_35 (liste de paramètres)

### Liste de paramètres

La liste de paramètres correspond globalement aux valeurs entrées dans le menu du cycle (voir Garde d'usinage

Fig. 3-24). Tous les paramètres sont séparés par des virgules. Les paramètres du cycle ne doivent être modifiés qu'avec le menu du cycle.

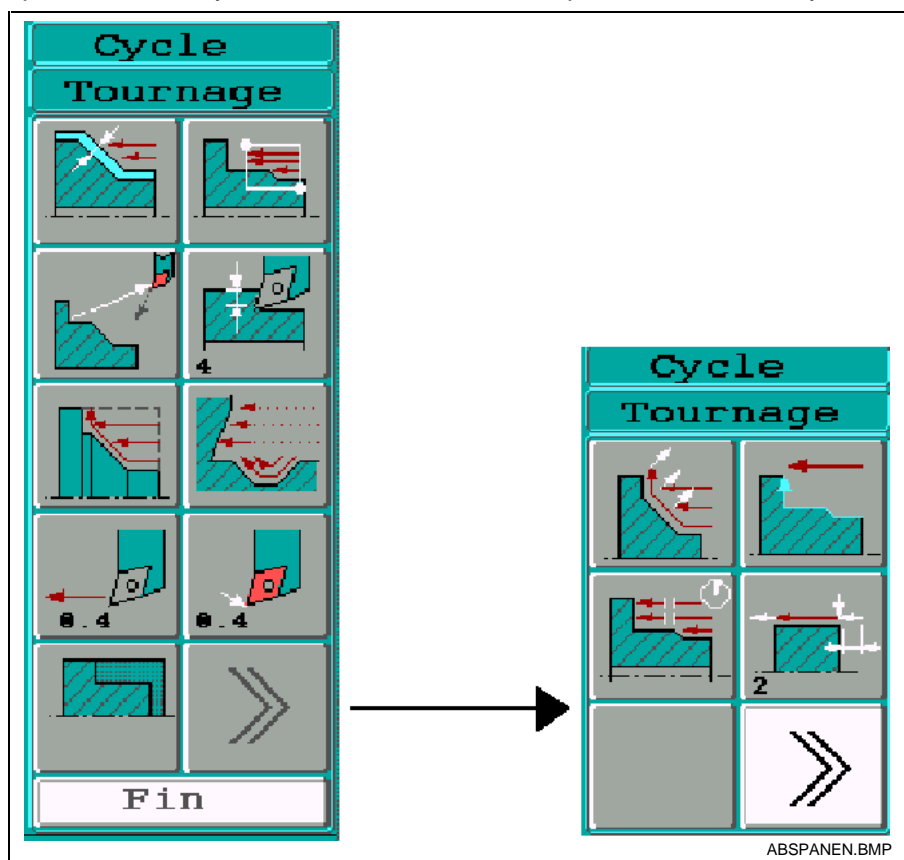
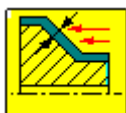


Fig. 3-24: Exemple des menus du cycle de tournage

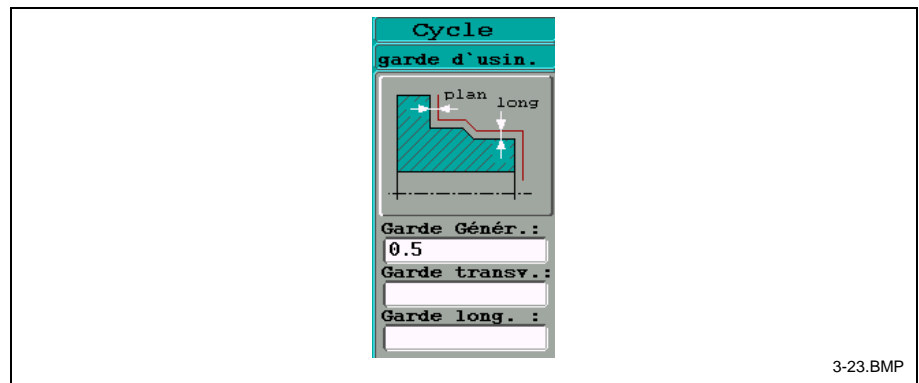
### Garde d'usinage



La garde se définit comme la matière restante après l'usinage par rapport au contour géométrique.

Trois sortes de garde d'usinage peuvent être paramétrées (voir Fig. 3-25)

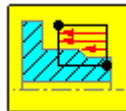
- Garde générale : valide pour le contour entier si les gardes longitudinale et transversale ne sont pas paramétrées ;
- Garde transversale : valide parallèlement à l'axe transversal ;
- Garde longitudinale : valide parallèlement à l'axe longitudinal.



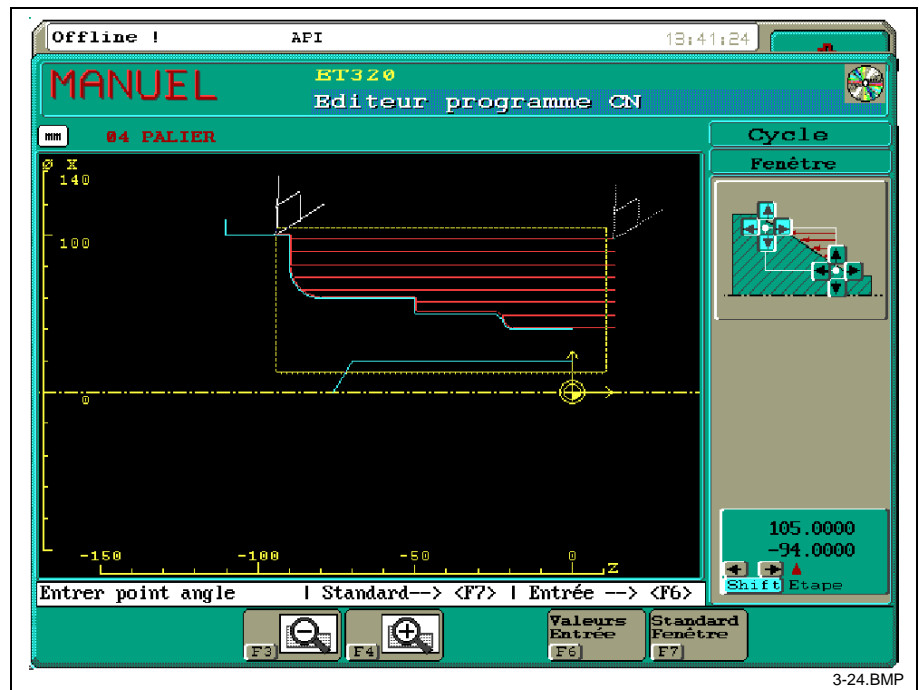
3-23.BMP

Fig. 3-25 : Paramètres de garde d'usinage

**Fenêtre d'usinage**



En utilisant la fenêtre d'usinage, la zone d'usinage relative au contour défini peut être réduite ou agrandie (voir Fig. 3-26). Sans définition de fenêtre d'usinage (Fenêtre standard F7), la plage d'usinage est délimitée par le point de départ et le point final du contour. Dans le cas du cycle de tournage de zone résiduelle zones, une fenêtre d'usinage doit être définie si plusieurs zones de résidus existent.



3-24.BMP

Fig. 3-26: Fenêtre d'usinage

**Variantes de retour d'outil** Il existe quatre variantes de retour d'outil en fin de cycle (voir Fig. 3-27).

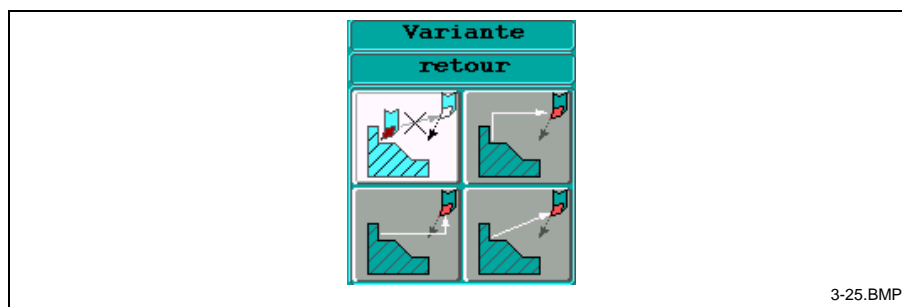
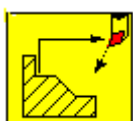


Fig. 3-27 : Variantes de retour d'outil



- L'outil ne retourne pas au point de départ



- L'outil retourne au point de départ, axe transversal en premier puis axe longitudinal



- L'outil retourne au point de départ, axe longitudinal en premier puis axe transversal



- L'outil retourne au point de départ, les deux axes simultanément

#### Prise de passe

Ce paramètre détermine la valeur de passe max. en ébauche. Ce paramètre est inactif en Contournage.

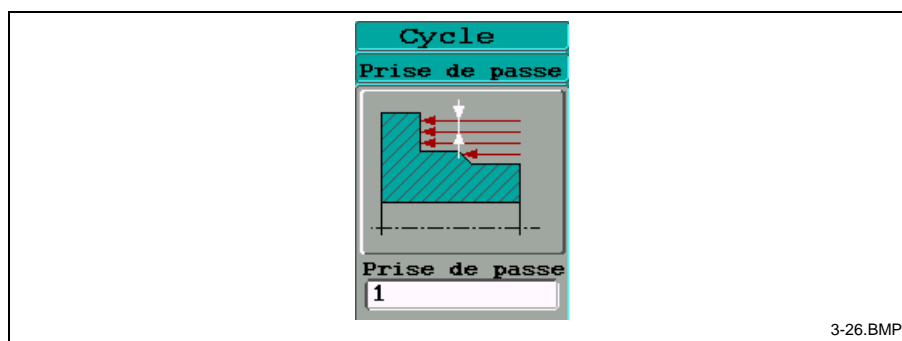
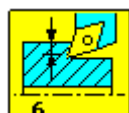
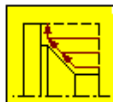


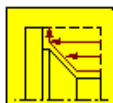
Fig. 3-28 : Prise de passe

## Variantes d'usinage

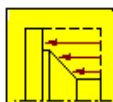
Il existe sept variantes d'usinage (voir Fig. 3-29).



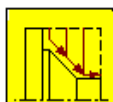
- Usinage parallèle à l'axe longitudinal en suivant le contour à chaque passe



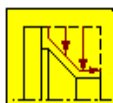
- Usinage parallèle à l'axe longitudinal à chaque passe, contournage en fin de cycle



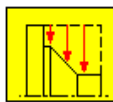
- Usinage parallèle à l'axe longitudinal à chaque passe



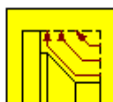
- Usinage parallèle à l'axe transversal en suivant le contour à chaque passe



- Usinage parallèle à l'axe transversal à chaque passe, contournage en fin de cycle



- Usinage parallèle à l'axe transversal à chaque passe



- Usinage parallèle au contour à chaque passe

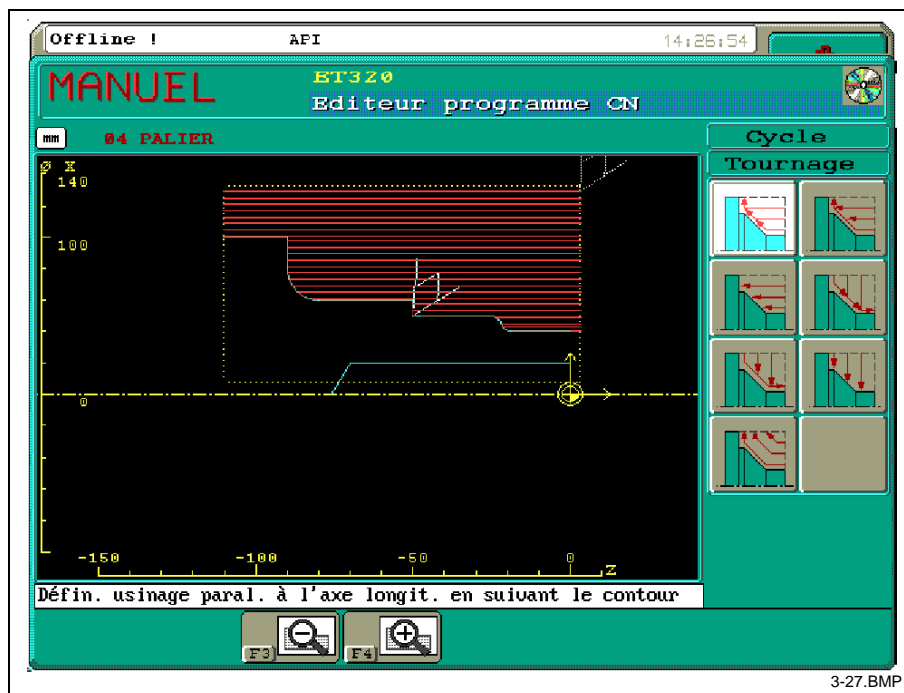
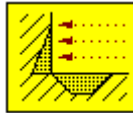


Fig. 3-29: Variantes d'usinage

**Usinage des zones sous le contour**

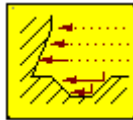
Lorsque des zones à usiner en retrait du contour existent il est possible de définir si :



- elles ne sont pas usinées,

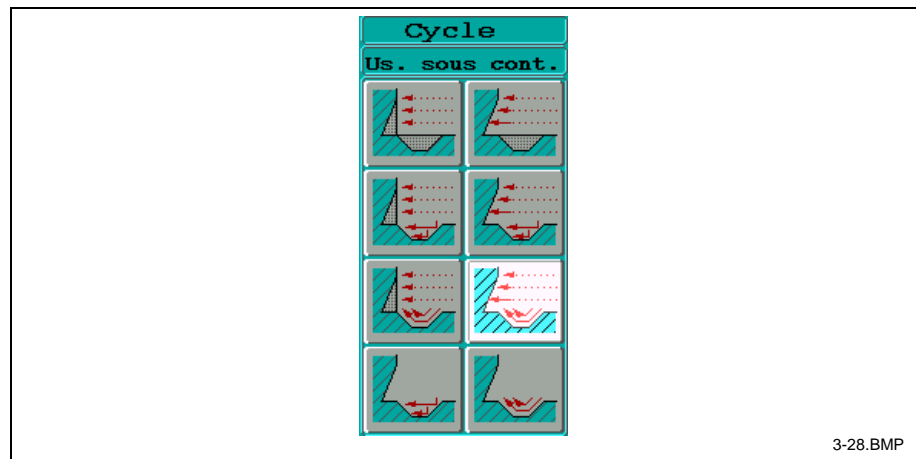


- seules elles sont usinées (pas le reste du contour)



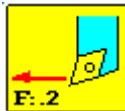
- Tout est usiné (voir Fig. 3-30).

L'usinage des zones sous le contour peut être réalisé parallèle à l'axe longitudinal ou parallèle au contour.

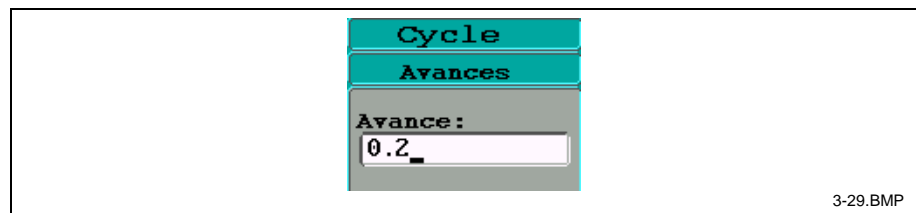


3-28.BMP

Fig. 3-30: Variantes d'usinage des zones en retrait du contour

**Avance d'usinage**

- Vitesse d'avance d'usinage (en unité/tour).



3-29.BMP

Fig. 3-31: Vitesse d'avance d'usinage

**Paramètres d'outil**

Cette icône permet d'informer le cycle d'usinage sur l'orientation et la géométrie de l'arête d'outil. La géométrie de l'outil appelé auparavant dans le programme CN doit correspondre à celle définie ici. (voir Fig. 3-32 Fig. 3-33). Les paramètres d'outil sont :

- Rayon d'arête
- Angle d'arête
- Angle de dégagement

Le cycle d'usinage essaie d'usiner la totalité du contour avec les paramètres outils entrés. Un message est affiché si ce n'est pas possible. Dans ce cas la zone résiduelle peut être usinée avec un autre outil (voir 'cycle d'usinage de zone résiduelle').

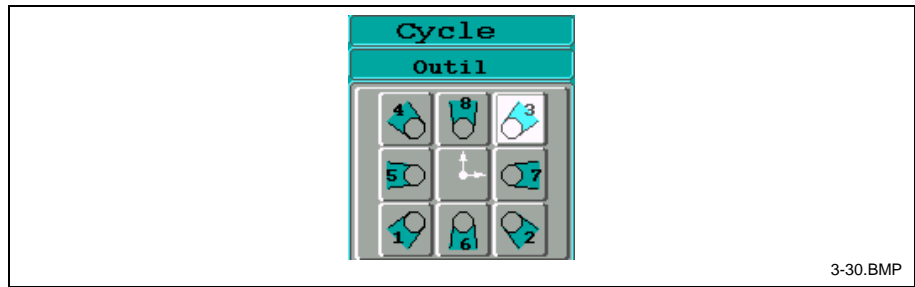


Fig. 3-32: Paramètres outil : orientation arête

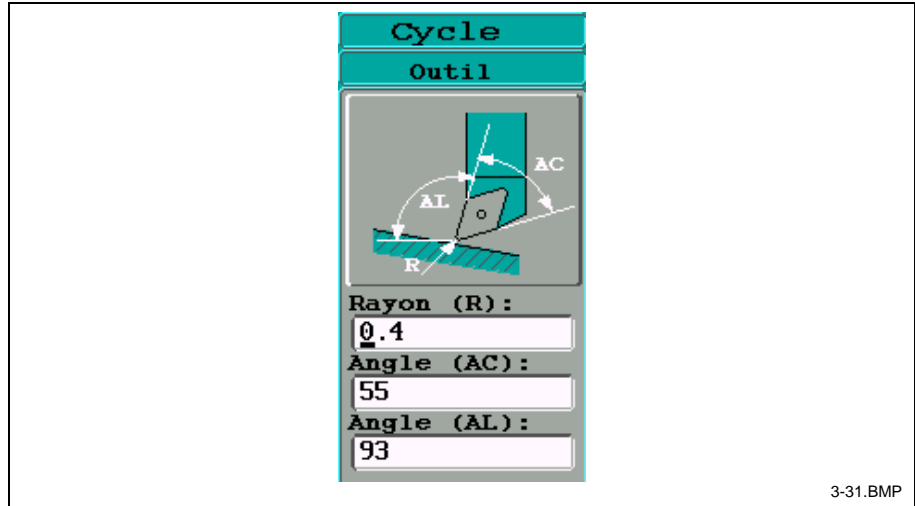


Fig. 3-33: Paramètres outil : données géométriques

**Nota:** Le résultat du cycle de l'EGC dépend toujours des paramètres d'outil définis dans le cycle. L'exécution du programme CN est interrompue s'il apparaît une discordance entre les données de l'outil actif et les paramètres d'outil du cycle. Un message complémentaire peut être émis par l'API (voir chap. 4 configuration de l'EGC).

**Outil utilisé précédemment**

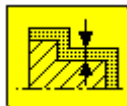


Avec cette icône le cycle d'usinage de zone résiduelle est informé de la géométrie de l'outil utilisé dans le cycle de tournage d'ébauche précédent afin de déterminer la zone résiduelle à usiner. Les données de l'outil précédent sont :

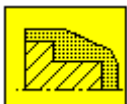
- Angle de l'outil précédent
- Angle de dégagement de l'outil précédent

**Forme du brut**

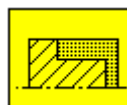
Il existe trois variantes de forme de brut (voir Fig. 3-34).



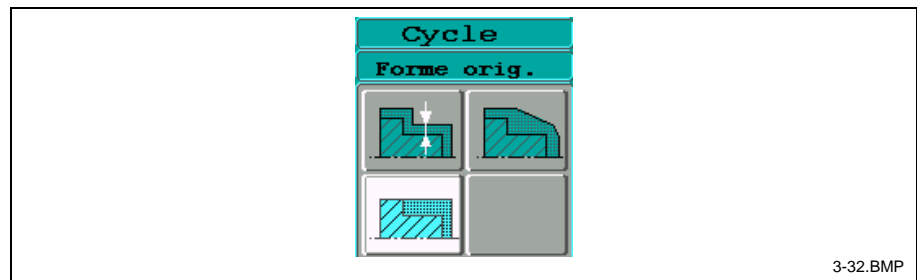
- Forme de brut parallèle au contour (voir Fig. 3-35)



- Forme de brut définie par un contour déjà existant ou à créer (voir Fig. 3-36 et Fig. 3-37)

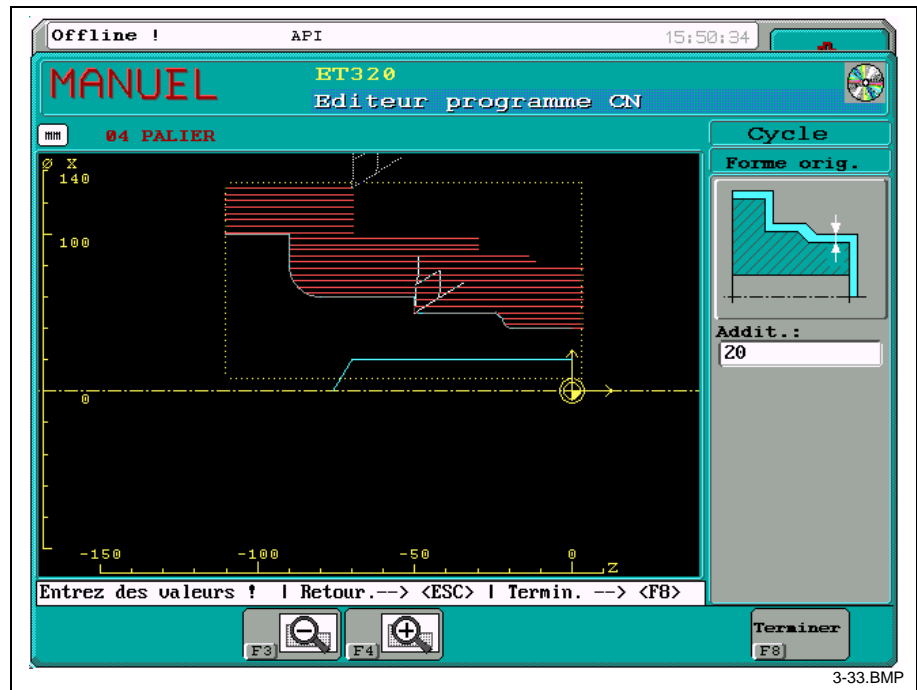


- Forme de brut cylindrique



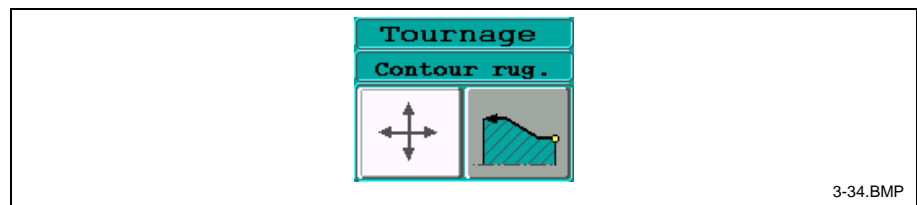
3-32.BMP

Fig. 3-34: Sélection de la forme du brut



3-33.BMP

Fig. 3-35: Forme de brut parallèle au contour



3-34.BMP

Fig. 3-36: Sélection de forme de brut par sélection d'un contour déjà existant ou à créer

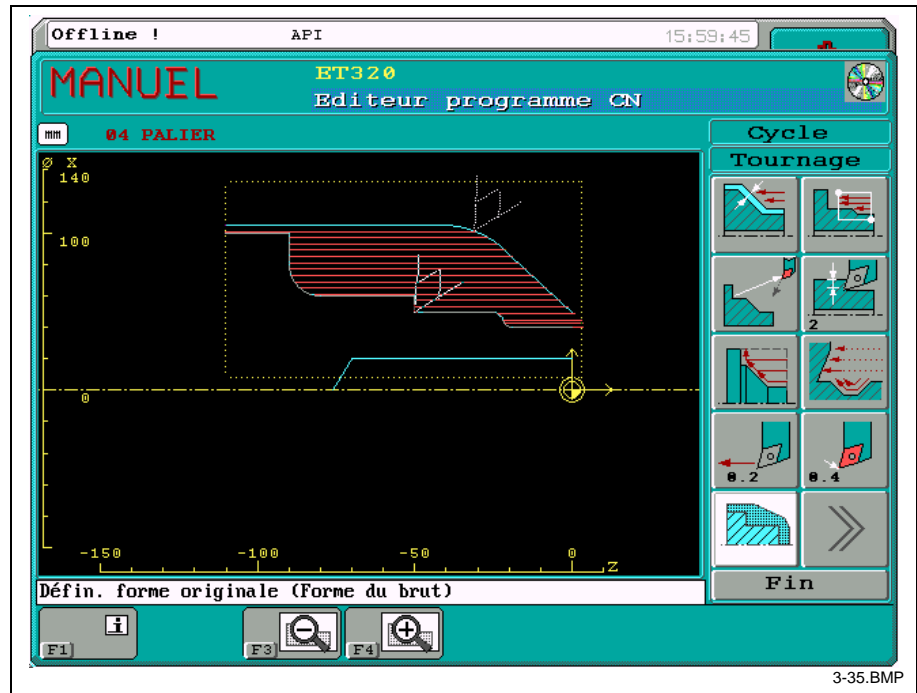


Fig. 3-37: forme de brut définie par sélection d'un contour spécifique

**Particularités**

**Nota :** En usinage de face attention à la définition de la forme du brut

**Variantes de dégagement**

Il existe quatre variantes de dégagement d'outil en fin de passe (voir Fig. 3-38)



- Dégagement en fin de chaque passe et en fin de cycle (standard).



- Dégagement en fin de chaque passe sauf en fin de cycle.



- Sans dégagement en fin de chaque passe, dégagement en fin de cycle.



- Sans dégagement, ni en fin de passe, ni en fin de cycle.

La valeur de dégagement est ajustable (voir Chap. 4 Config. EGC )

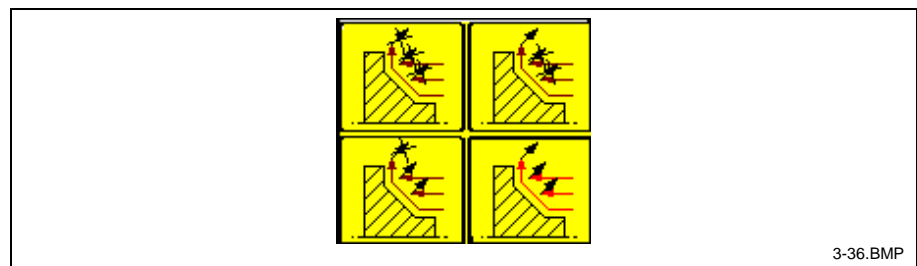


Fig. 3-38: Variantes de dégagement

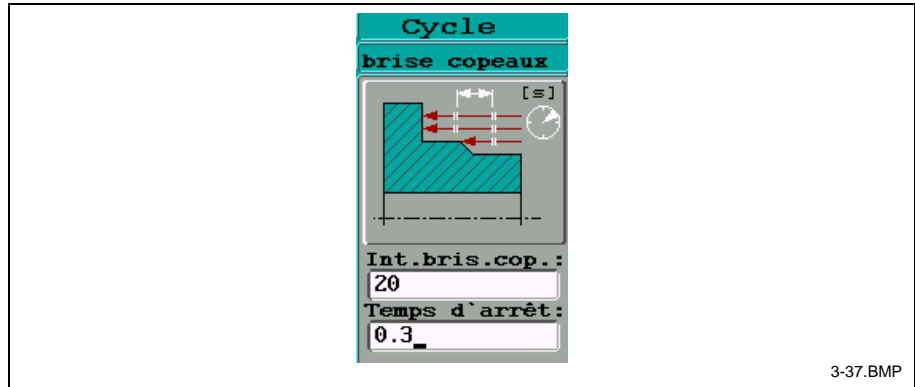
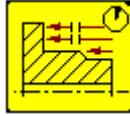
**Sens d'usinage**

Le sens d'usinage par rapport au sens de parcours du contour peut être inversé.



**Brise-copeaux**

Il est possible de définir un intervalle ainsi qu'un temps d'arrêt afin de briser les copeaux. (voir Fig. 3-39)

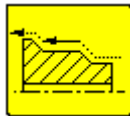


3-37.BMP

Fig. 3-39: paramètres de bris des copeaux

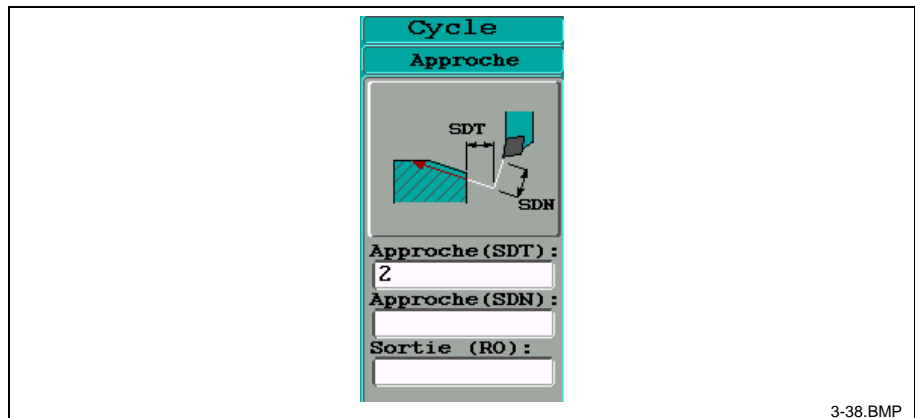
**Élément du contour**

Dans le cycle de contournage, il est possible d'allouer une avance et une garde particulière à un élément du contour.



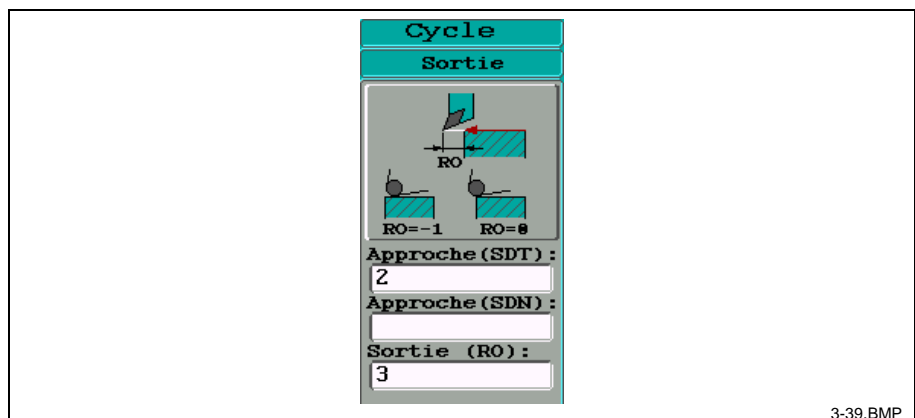
**Approche et sortie**

En plus de la fenêtre d'usinage, il est possible de modifier les points de départ et de sortie de l'outil. Les paramètres sont illustrés par les Fig. 3-40 et Fig. 3-41.



3-38.BMP

Fig. 3-40: Approche tangentielle

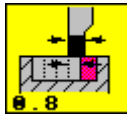


3-39.BMP

Fig. 3-41: Sortie

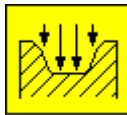
## Fonctions auxiliares d'usinage de gorge

### Recouvrement



En usinage de gorge en plusieurs passes, c'est le rapport entre la largeur de copeaux et la largeur de l'arête

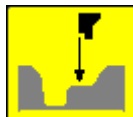
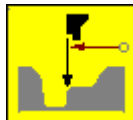
### Variantes d'usinage de gorge



Quatre variantes d'usinage sont possibles :

- Parallèle à l'axe transversal en suivant le contour à chaque passe
- Parallèle à l'axe transversal à chaque passe, contournage à la fin
- Parallèle à l'axe
- contournage

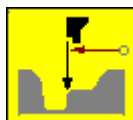
### Point de départ



défini le point de départ en usinage de gorge en plusieurs passes

- Départ avec coordonnée en Z paramétrée
- Départ au début du contour
- Départ à la profondeur max.
- Départ sur le premier plan parallèle à l'axe longitudinal

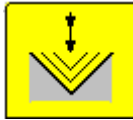
### Point final



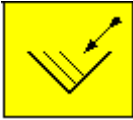
défini le point final en usinage de gorge en contournage

- Fin avec coordonnée en Z paramétrée
- Fin à la profondeur max.

## Variantes d'attaque



- Attaque du filet parallèle à l'axe transversal

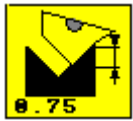


- Attaque du filet "1 arête"

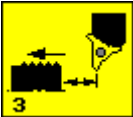


- Attaque du filet alternée

## Profondeur de passe



- Définit la profondeur de la première ainsi que le nombre de passes de finition



- Détermine l'approche et la sortie de l'outil

## Position outil



- Filetage avec outil au plafond

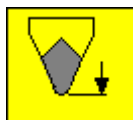


- Filetage avec outil en position normale

## Origine de jauge



Cette icône montre si la jauge de l'outil de filetage est calculée à partir de l'arête théorique ou de la tangente au rayon. L'origine de jauge est modifiable dans le menu Config. EGC « paramètres techniques 2 ».



- Origine de jauge = arête théorique

## Variante de prise de passe



- Origine de jauge = tangente à l'arête



- La prise de passe suit la formule :  
 $C, C\sqrt{2}, \dots, C\sqrt{n}$   
 avec  $C$  = profondeur de la 1<sup>ère</sup> passe
- La prise de passe suit la formule :  
 $C, 2C, 2C\sqrt{2}, \dots, 2C\sqrt{n}$

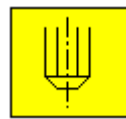
**Nota:** Les conditions de coupe G6 et G8 doivent être établies avant l'appel du cycle afin d'assurer les conditions de coupes optimales

Fonctions auxiliaires – usinage centré

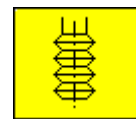
Perçage



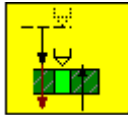
Alésage



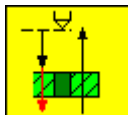
Taraudage



Dégagement de l'outil

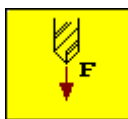


- L'outil ne retourne pas au niveau d'approche.

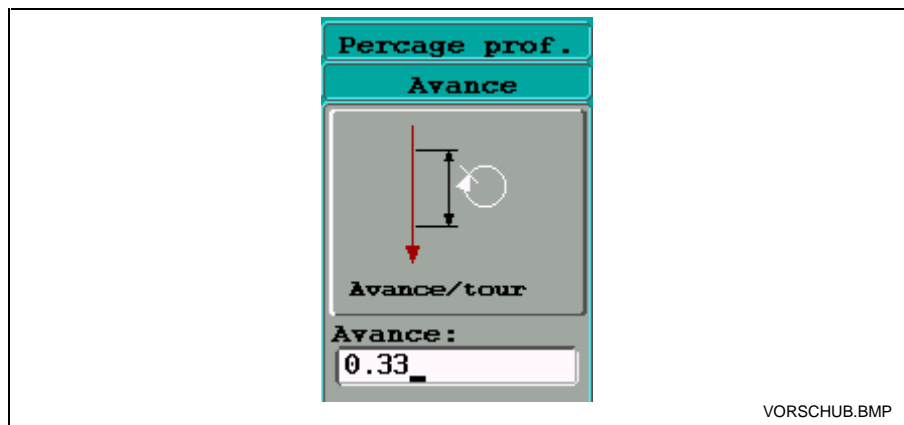


- L'outil retourne au niveau de retour paramétré.

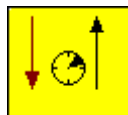
Vitesse d'avance



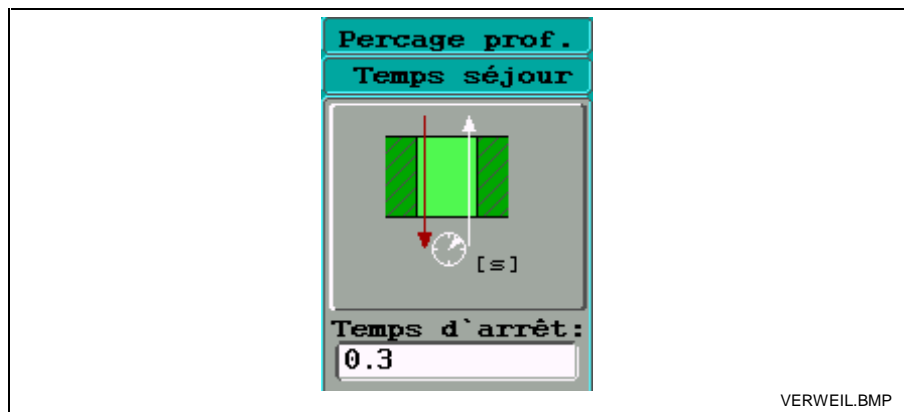
L'avance est entrée en mm/min ou en mm/tour modifiable par la touche fonction <F7>.

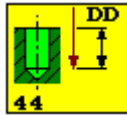


Temps d'arrêt

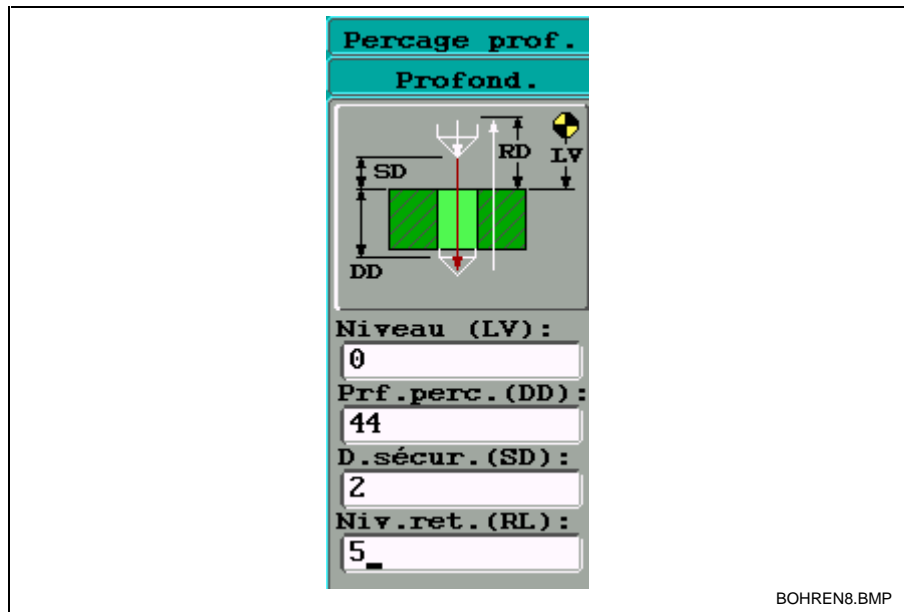
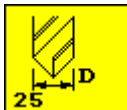


- Définit le temps d'arrêt (en secondes) en fond de trou.



**Profondeur d'usinage**

- Les mouvements d'avance sont réalisés avec les paramètres définis dans ce menu. Le niveau se réfère toujours à une valeur absolue. Les autres valeurs sont relatives au niveau.

**Outil**

- Définition du diamètre d'outil et des données complémentaires.

**Séquence d'usinage centré**

- Au début de la première passe l'outil tournant se positionne en interpolation rapide au-dessus du trou depuis la position de départ précédente.
- L'usinage est réalisé avec les paramètres définis.
- Les dégagements sont effectués à vitesse rapide.

En fin de cycle soit l'outil retourne au niveau RL, soit l'outil reste en fond de trou, en fonction de la variante de dégagement d'outil choisie.

Message	Cause / Solution
Usinage du contour incomplet	La forme de l'outil est inadaptée à cet usinage. ⇒ Changer les paramètres d'outil ou réaliser ultérieurement un cycle d'usinage de zone résiduelle
Rayon d'arc trop petit pour l'outil	Violation du contour à cause du rayon d'outil ⇒ Changer les paramètres d'outil ou réaliser ultérieurement un cycle d'usinage de zone résiduelle
Violation du contour à cause de la modification de la garde/comble d'usinage	La trajectoire d'outil ne peut être calculée ⇒ Modifier la garde d'usinage
Rayon d'outil modifié	Discordance les données de l'outil programmé et les paramètres d'outil de l'EGC ⇒ Modifier les données de l'outil actif dans le programme CN
Pas de traitement possible : Géométrie en dehors de la fenêtre d'origine	Il n'y a pas de matière à usiner ⇒ Modifier la fenêtre initiale ou le contour
Vérifier cycles d'usinage de la géométrie modifiée	Le programme CN contient déjà des cycles d'usinage basés sur la géométrie modifiée. ⇒Vérifier les paramètres de ces cycles d'usinage

### Exemple de cycle de tournage

En utilisant le cycle de tournage un contour doit être ébauché avec une garde de matière pour la finition de 0,5 mm et une prise de passe de 1 mm. La forme du brut est définie par un contour. L'avance est de 0,21 mm/tour. En fin de cycle l'outil retourne au point de départ, les deux axes simultanément. (voir Fig. 3-42)

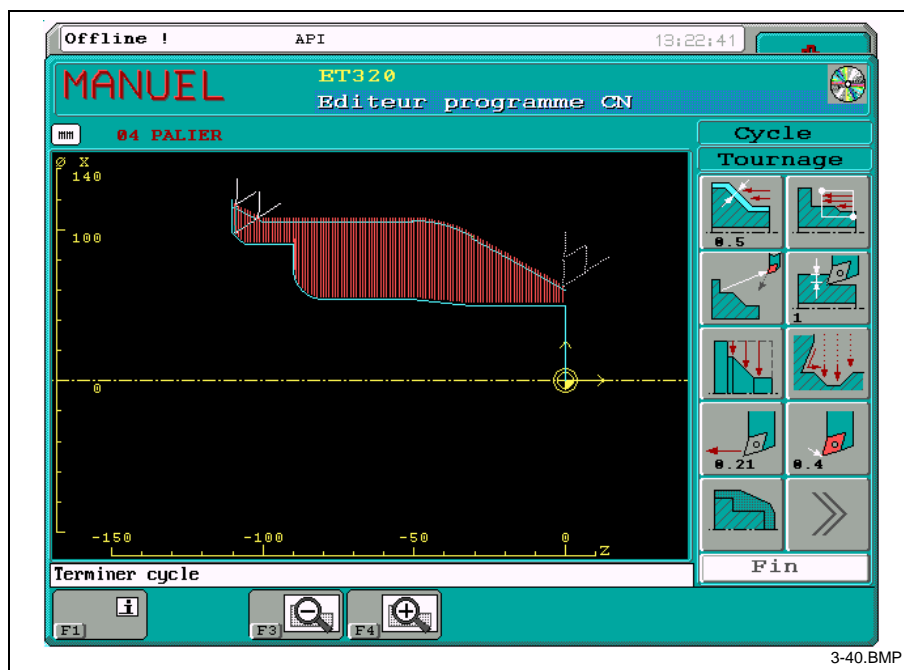
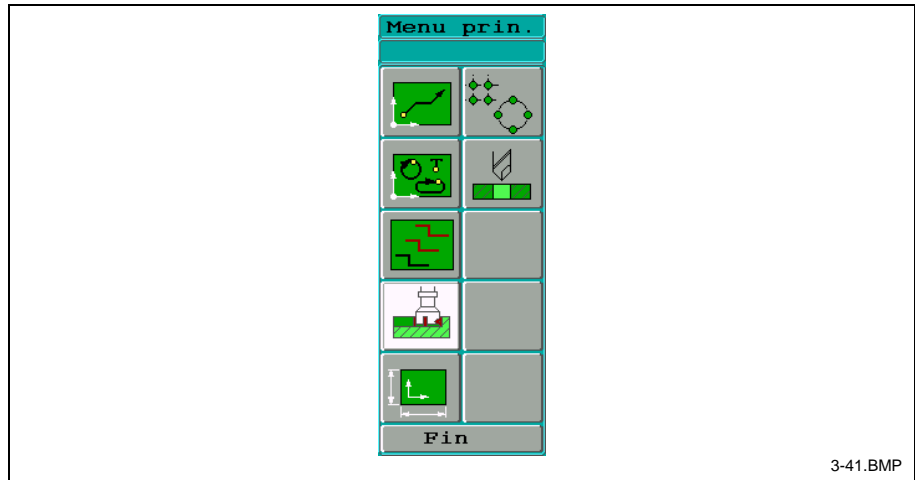


Fig. 3-42: Exemple de cycle de tournage

## Cycles de fraisage

**Rôle** Les cycles de fraisage permettent d'usiner des contours ou éléments de forme préalablement définis.

**Appel** L'appel des cycles de fraisage s'effectue à partir du menu principal de l'EGC (voir Fig. 3-43).



3-41.BMP

Fig. 3-43: Menu principal EGC : sélection des cycles de fraisage

### Fraisage de contour



### Fraisage de poche



### Fraisage d'angle

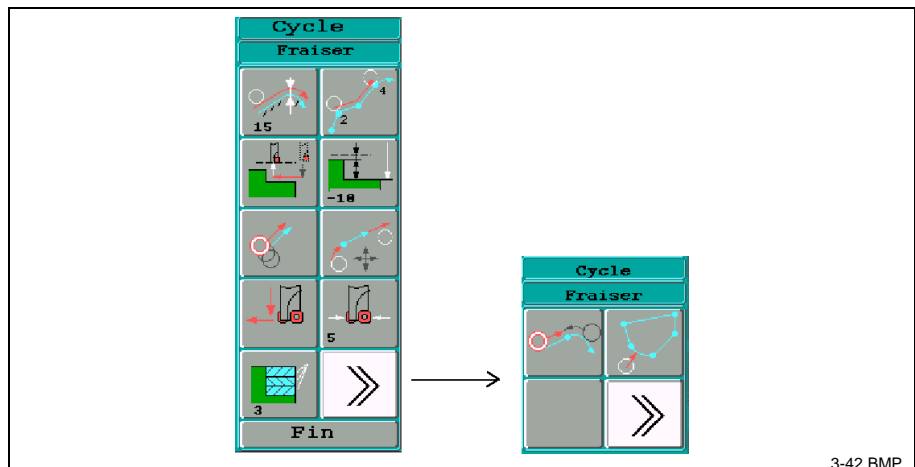


### Programmation

Fraisage de contour	CYCLE_40 (Liste de paramètres)
Fraisage de poche	CYCLE_41 (Liste de paramètres)
Fraisage d'angle	CYCLE_42 (Liste de paramètres)

### Liste de paramètres

La séquence de paramètres correspond globalement aux valeurs entrées dans les menus du cycle (voir Fig. 3-44). Les paramètres sont séparés par des virgules. Le rôle de chaque paramètre dépend de sa position dans la liste. Les paramètres ne peuvent être édités que dans le menu du cycle.



3-42.BMP

Fig. 3-44: Menu du cycle de fraisage de contour

**Garde d'usinage**



Défini la garde d'usinage par rapport au contour.

**Contour partiel**



En utilisant une définition point par point, il est possible de n'usiner qu'une partie du contour. Les points du contour étant numérotés, il faut sélectionner le numéro du premier et du dernier point à l'aide du curseur pour définir le contour partiel. L'appui sur la touche fonction F7 permet de resélectionner l'usinage complet du contour. Exemple (voir Fig. 3-45).

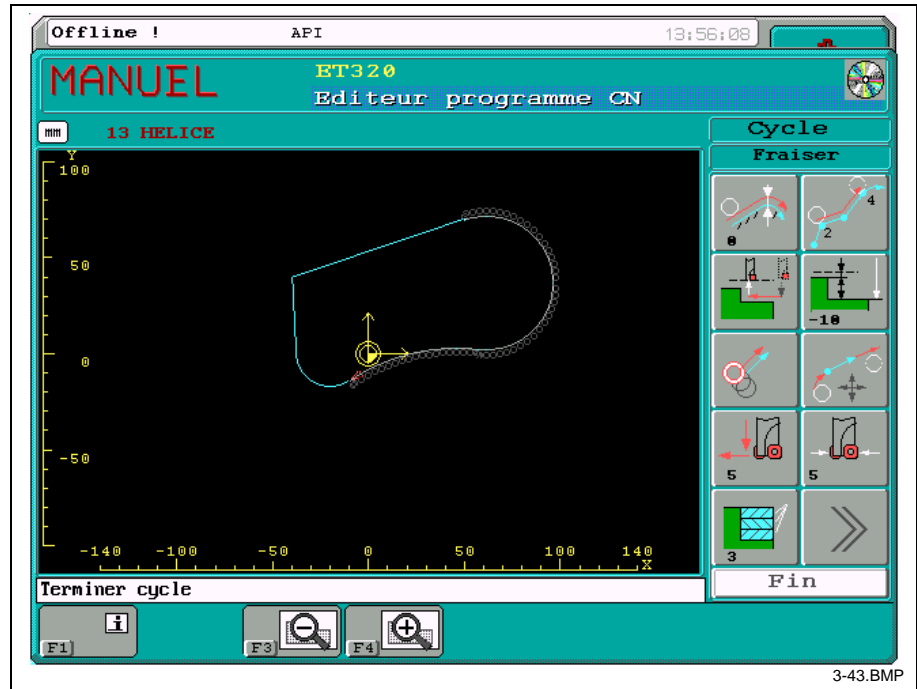


Fig. 3-45: Exemple: Contour partiel

**Retour d'outil**

Il existe deux variantes de retour d'outil en fin d'usinage (voir Fig. 3-46)

- Pas de retour d'outil ;
- L'outil remonte au plan de départ.

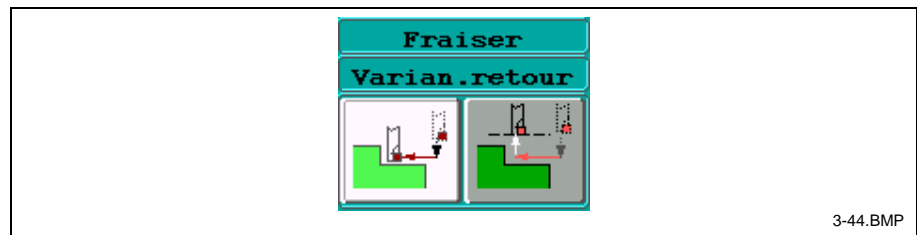
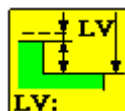


Fig. 3-46 : variantes de retour

**Plongée**



Les mouvements de plongée correspondent aux paramètres 'niveau', 'hauteur d'usinage' et 'distance de sécurité' (voir Fig. 3-47). 'Niveau' définit la profondeur absolue de fraisage. 'Hauteur d'usinage' définit l'épaisseur à usiner. La distance de sécurité est utilisée pour la première approche ainsi que lorsque l'usinage est réalisé en plusieurs passes : elle indique la distance entre l'outil et la matière dans le plan.

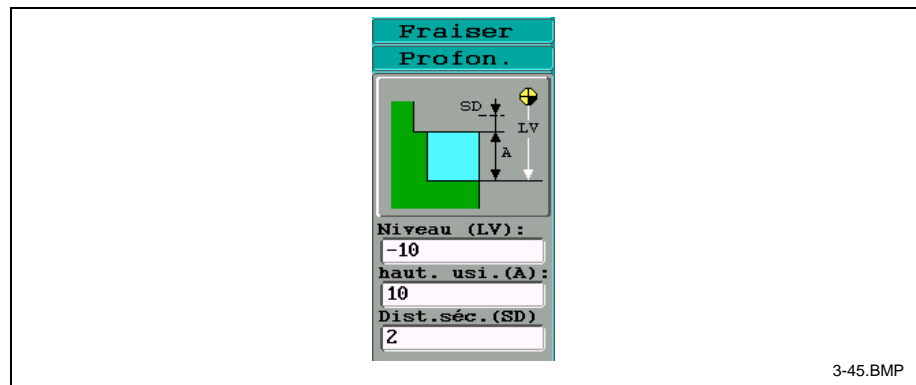


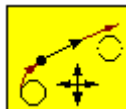
Fig. 3-47: Plongée

### Compensation de rayon d'outil



La compensation de rayon d'outil par rapport au contour peut être définie (de manière analogue aux codes G40/G41/G42).

### Approche et sortie



En utilisant cette icône l'approche et la sortie de l'outil sur le contour peuvent être définies. Les composantes tangentielles(T) et perpendiculaires(N) sont modifiables avec les touches de curseur. Une composante d'arc de cercle peut être ajoutée avec les touches + et -. Toutes les composantes peuvent être mixées. Les valeurs numériques sont affichées dans la fenêtre. (voir Fig. 3-48).

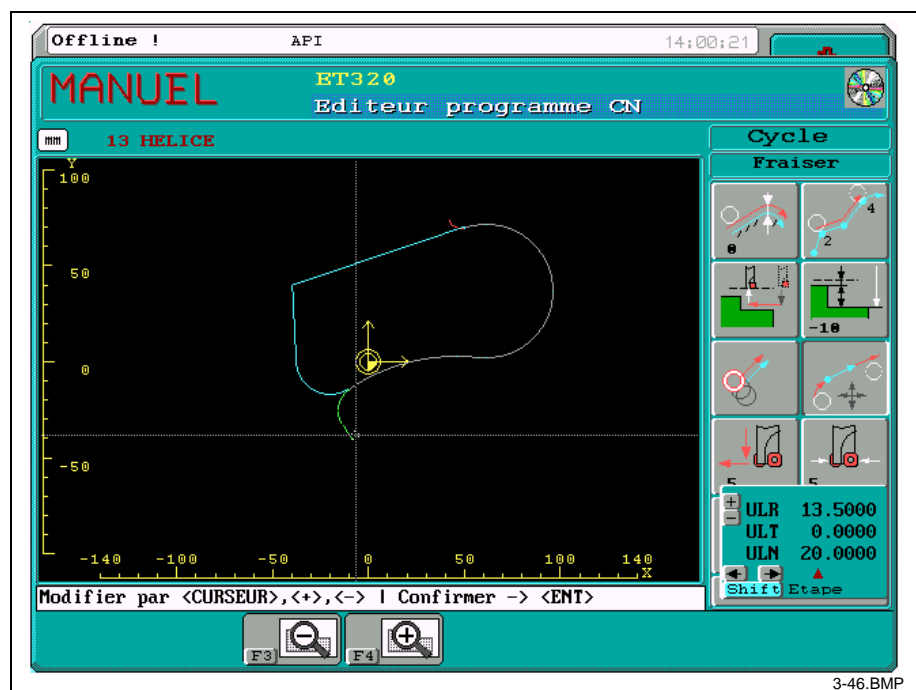
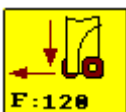


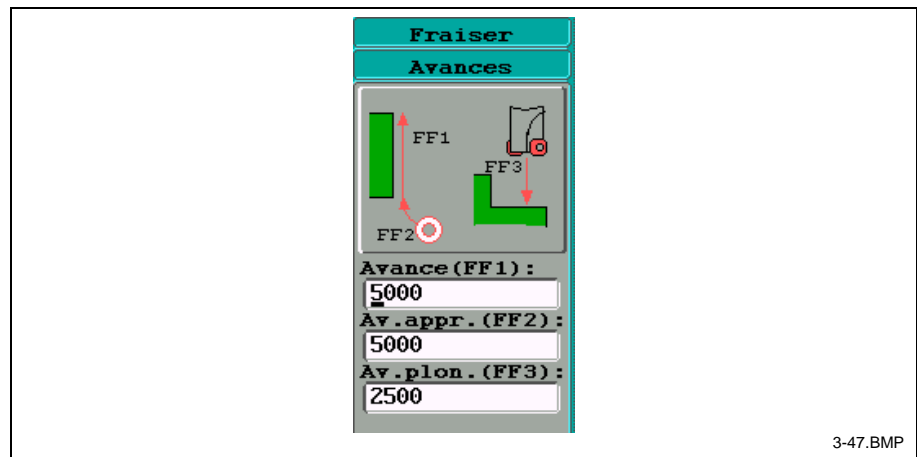
Fig. 3-48: Exemple : sortie du contour avec un arc de 13,5 mm et une valeur perpendiculaire de 20 mm

### Avance d'usinage



L'avance d'usinage comporte trois composantes : (voir Fig. 3-49)

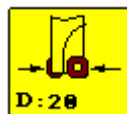
- Avance d'usinage pour le contour
- Avance d'approche pour la phase d'approche
- Avance de plongée : valable pour la phase de pénétration dans la matière. Appuyer sur <F7> pour sélectionner la plongée à vitesse rapide.



3-47.BMP

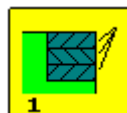
Fig. 3-49: Composantes d'avance

**Diamètre d'outil**

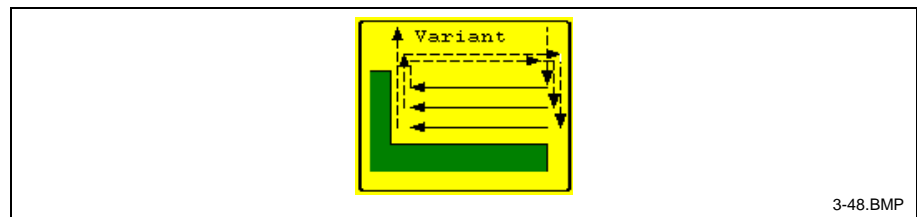


Définition du diamètre d'outil

**Nombre de passes**

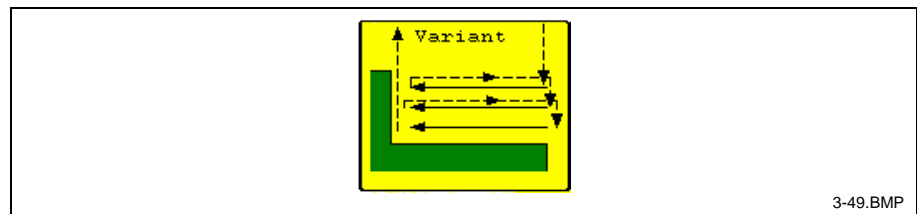


Défini la segmentation de l'usinage en plusieurs passes (si nombre de tranches >1). Trois variantes de prise de passe sont accessibles par la touche fonction <F7> (voir Fig. 3-50 à 3-52).



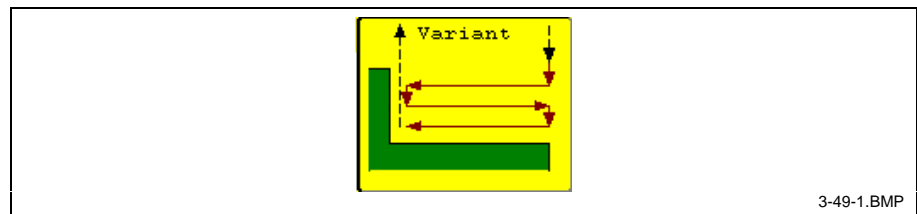
3-48.BMP

Fig. 3-50 : Variante de prise de passes 'remontée de la hauteur d'usinage'



3-49.BMP

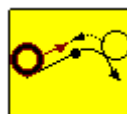
Fig. 3-51: Variante de prise de passes 'remontée de la distance de sécurité'



3-49-1.BMP

Fig. 3-52: Variante de prise de passes sans remontée

**Sens d'usinage**

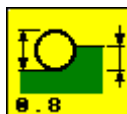


Fixe simultanément le sens d'usinage et la compensation de trajectoire d'outil

- Dans le même sens que la définition du contour ;
- Dans le sens opposé à la définition du contour.

**Point de départ**

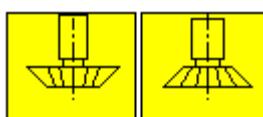
Dans le cas d'un contour fermé n'importe quel point peut être choisi

**Taux d'engagement****Fonction supplémentaire - Fraisage de poche**

- Défini le rapport entre la largeur de fraisage et le diamètre de l'outil.

**Point de départ**

- Avec cette icône une ou plusieurs position de plongée, ainsi que d'approche et de sortie peuvent être définies.

**Outil****Fonction supplémentaire – Fraisage d'angle**

- Sélection des principaux paramètres d'outil

**Profondeur d'usinage**

Ici on entre la valeur absolue du niveau. Le diamètre concerne la partie en contact avec la matière. Le diamètre doit être conforme à celui de l'outil sélectionné dans le programme CN.

**Séquences d'un cycle de fraisage**

- Déplacement interpolé de l'outil sélectionné depuis la position précédente jusqu'au point de départ.
- Plongée à la vitesse de plongée paramétrée jusqu'au niveau d'usinage. Déplacement sur la trajectoire d'approche à la vitesse d'approche paramétrée. Déplacement le long du contour à la vitesse de trajectoire paramétrée.
- Nombre de passes > 1 : remontée ou non suivant la variante de coupe paramétrée.
- En fin de cycle soit l'outil remonte dans le plan de départ ou reste en bas. (en fonction de la variante de retour paramétrée)

Message	Cause / Solution
Rayon d'arc trop petit pour l'outil (violation du contour)	Diamètre d'outil trop gros pour le contour ⇒ Changer le diamètre d'outil ou modifier le contour

**Exemple de fraisage de contour**

Fraisage d'ébauche en 2 passes avec une garde matière de 0.3 mm pour la finition à l'aide d'un couteau de diamètre 20 mm. La profondeur de fraisage est de 12 mm. L'avance d'usinage est de 120 mm/min, l'approche s'effectue avec un arc. La sortie du contour s'effectue de manière tangentielle. En suite l'outil remonte dans le plan de départ.(voir Fig. 3-53).

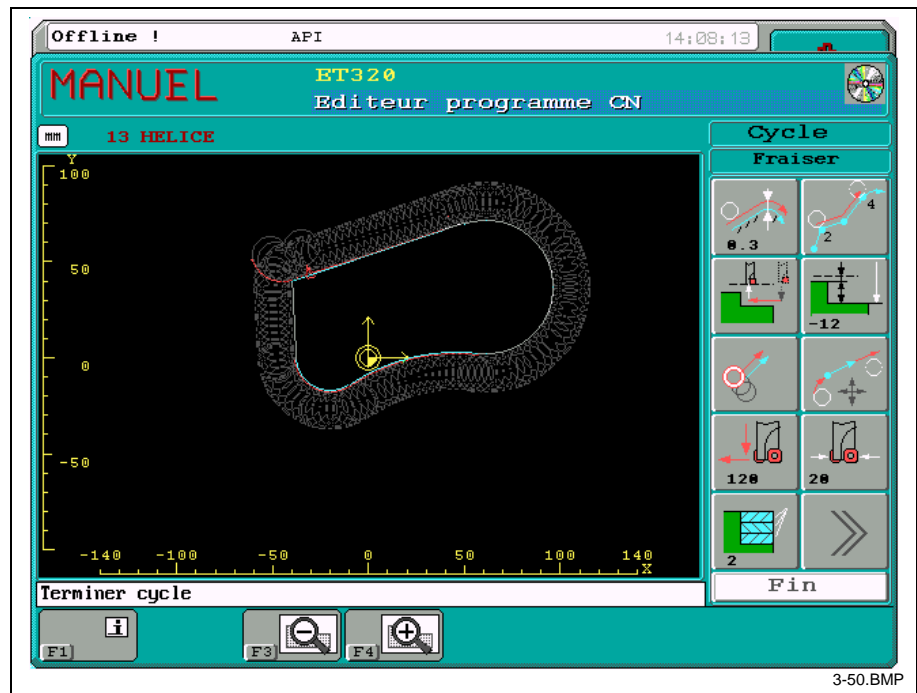
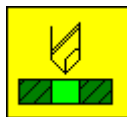


Fig. 3-53: Exemple fraisage de contour

### Cycles de perçage

**Rôle** Les cycles de perçage servent à usiner des ensembles de points prédéfinis.

**Appel** Ils sont appelés par l'icône ci contre et choisis dans la liste ci dessous :



<p><b>Perçage centre</b></p> <p>81</p>	<p><b>Perçage profond</b></p> <p>83</p>	<p><b>Taraudage</b></p> <p>84</p>	<p><b>Alésage</b></p> <p>85</p>
<p><b>Alésage</b></p> <p>86</p>	<p><b>Alésage en arrière</b></p> <p>87</p>	<p><b>Perçage étagé</b></p> <p>88</p>	

BOHRZYK.BMP

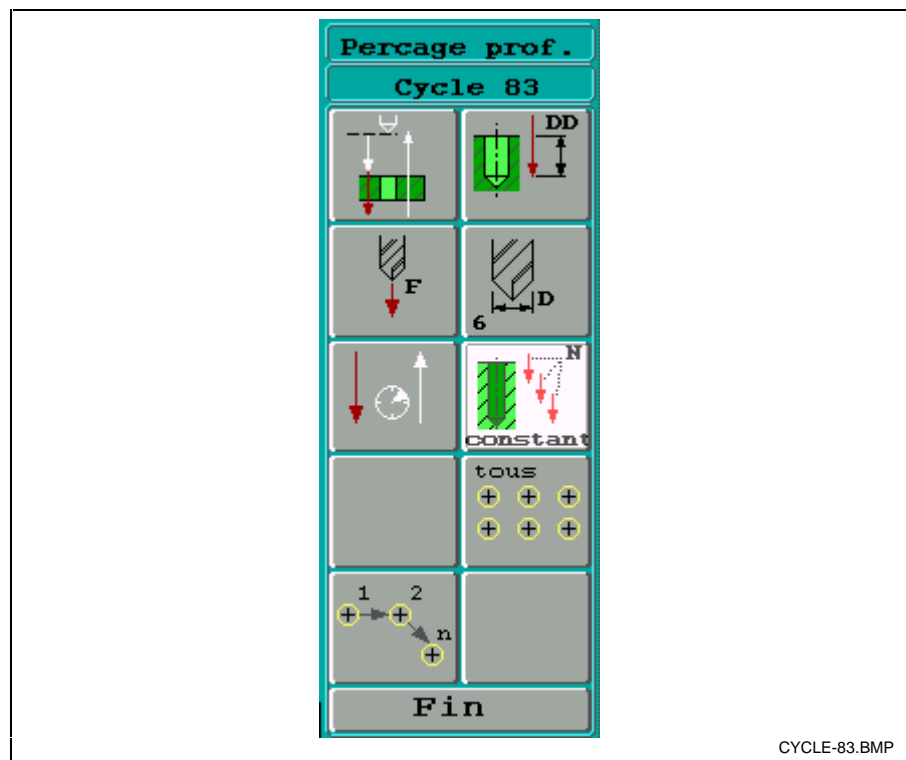
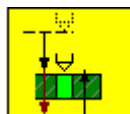


Fig. 3-54: Exemple: cycle de perçage profond

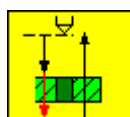
### Programmation

Perçage centré	CYCLE_81 (liste de paramètres)
Perçage profond	CYCLE_83 (liste de paramètres)
Tarudage	CYCLE_84 (liste de paramètres)
Alésage (alésoir)	CYCLE_85 (liste de paramètres)
Alésage (tête à aléser)	CYCLE_86 (liste de paramètres)
Alésage en arrière (tête à aléser)	CYCLE_87 (liste de paramètres)
Perçage étagé	CYCLE_88 (liste de paramètres)

### Retour d'outil

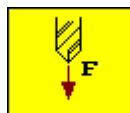


- L'outil ne remonte pas au niveau de départ

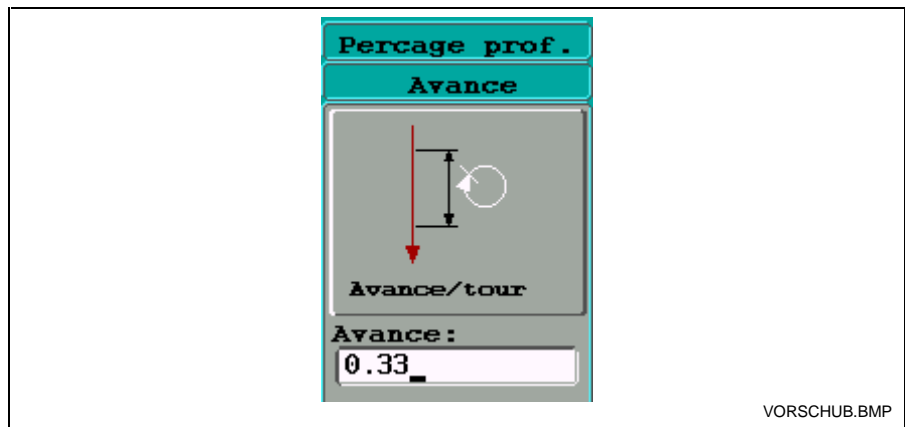


- L'outil remonte au niveau de départ

### Avance

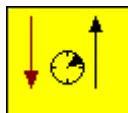


- Vitesse d'avance commutable en mm/min ou mm/tour par appui sur la touche fonction <F7>.

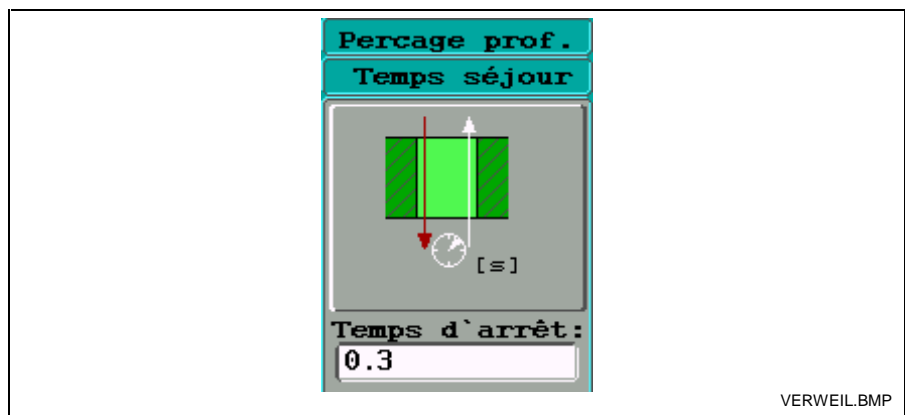


VORSCHUB.BMP

Temps d'arrêt

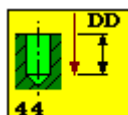


- Défini le temps d'arrêt en fond de trou (en secondes).

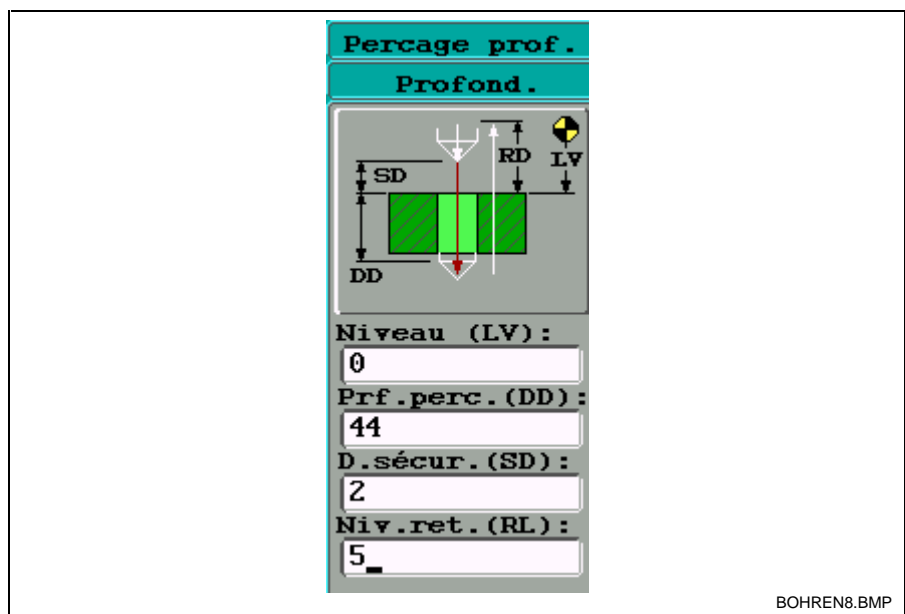


VERWEIL.BMP

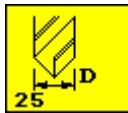
Profondeur de perçage



- Les mouvements sont réalisés sur la base des paramètres définis dans cette fenêtre. Le niveau est défini de manière absolue. Les autres données sont relatives au niveau.



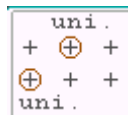
BOHREN8.BMP

**Outil**

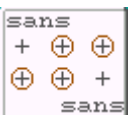
- Spécification du diamètre d'outil et autres données utiles.

**Sélection des points**

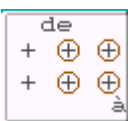
- Tous les points du groupe sont usinés.



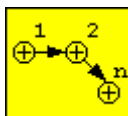
- Seuls les points sélectionnés sont usinés ( Jusqu'à 4 points).



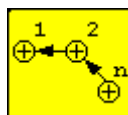
- Seuls les points sélectionnés sont ne sont pas usinés ( Jusqu'à 4 points).



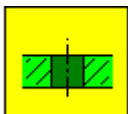
- La liste des points à usiner est délimitée par 2 points. (Tenir compte de l'ordre de création du groupe)

**Ordre d'usinage**

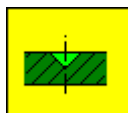
- L'ordre d'usinage est le même que celui de la création du groupe ;



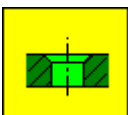
- L'ordre d'usinage est inverse de celui de la création du groupe.

**Fonctions complémentaires de perçage****Variantes de perçage**

- Perçage



- Centrage



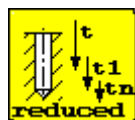
- Chanfreinage

## Fonctions complémentaires de perçage profond

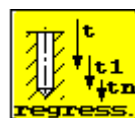
### Variantes de perçage profond



- Perçage profond avec incrément d'avance constant. Trajectoire de retour modifiable par <F7> ;



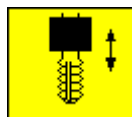
- Perçage profond avec incrément d'avance constamment réduit. Trajectoire de retour modifiable par <F7> ;



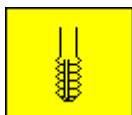
- Perçage profond avec incrément d'avance réduit régressivement.

## Fonctions complémentaires de taraudage

### Variantes de taraudage



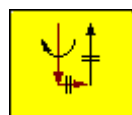
- Taraudage flottant (avec mandrin de compensation)



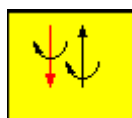
- Taraudage rigide

## Fonctions complémentaires d'alésage

### Variantes de retour



- Arrêt de broche pendant le dégagement



- Dégagement avec broche tournante



## 4 Configuration EGC

- Rôle** La configuration de l'EGC permet de modifier : Les paramètres techniques (paramètres par défaut des cycles) ;
- La configuration des menus ;
  - La configuration des blocs CN utilisateur ;
  - Les combinaisons et l'affectation des axes
  - La sauvegarde des paramètres EGC.

**Appel** Un saut automatique est fait à la Configuration de l'EGC lors du premier appel de l'éditeur graphique pour le process concerné. Sinon on y accède depuis le menu Config. Ecran <F5> par la touche fonction <F5> Config. EGC. De plus lorsque l'on accède à l'éditeur graphique (en création) depuis le programme CN on peut accéder à la configuration EGC par la touche <F7> dans la fenêtre EGC

### Paramètres techniques

La plupart des valeurs par défaut des différents cycles d'usinage sont modifiables dans les deux listes de paramètres techniques (ex : profondeur de passe, distance de sécurité en début d'usinage,....

### Configuration du menu

En utilisant la configuration des menus il est possible d'organiser les menus nécessaires en rapport à la configuration de la machine. A partir du menu principal, Il est possible d'organiser jusqu'à 4 niveaux de sous menus. La structure des menus est définie à l'aide d'icônes choisies dans le catalogue de fonction que l'on peut positionner dans le menu actif à droite de l'écran. Un éditeur graphique intégré permet de modifier le graphisme des icônes. Le choix initial de la technologie de la machine (accessible par <F2> 'GNE standard données') définit un menu principal par défaut adapté à la technologie (tournage ou fraisage).

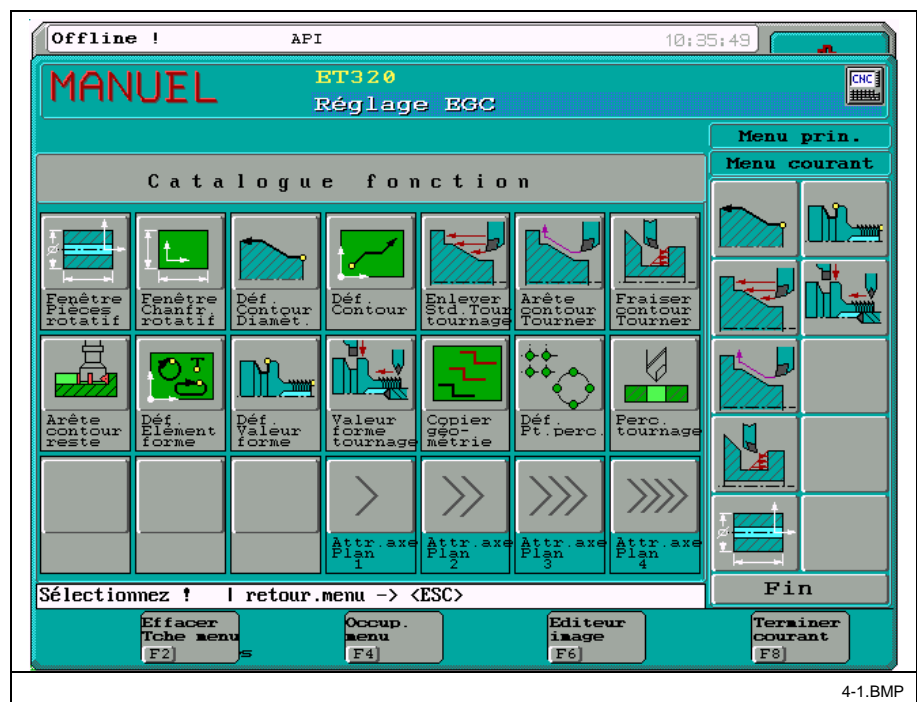


Fig. 4-1: Modification des menus

### Définition de blocs CN utilisateur

Cette fonction permet de définir jusqu'à 12 séquences de blocs. Chaque séquence peut comporter jusqu'à 12 blocs. Le nombre total de caractères dans une séquence est de 295. Une entrée de texte permet de définir la séquence. Les séquences de blocs peuvent être appelées, lors de l'édition d'une ligne de programme CN, par la touche fonction <F3>.

### Affectation des axes

L'affectation des axes permet de définir les combinaisons (ainsi que les plans) pour les instructions de fenêtre (WINDOW). 8 combinaisons sont possibles en fraisage and 3 en tournage. Le numéro de combinaison d'axes est le dernier paramètre (5<sup>ème</sup>) de l'instruction fenêtre (WINDOW) (tournage 1...3, fraisage 11...18). Chaque combinaison est numérotée dans l'ordre. De la même manière plusieurs combinaisons équivalentes porteront des numéros consécutifs. Ce qui peut être utilisé pour des usinages dans plusieurs plans ou des rebridages

### Configuration par défaut:

Lors de l'affectation de combinaisons d'axes de fraisage (x-y-z) (par la touche <F6> 'nouveau fraisage'), la touche <f6> 'Standard' permet de sélectionner l'affectation ainsi que le plan d'interpolation.

**Nota:** Lors de l'échange de programmes pièces (import/export), il faut vérifier que les combinaisons et les désignations de groupes d'axes sont compatibles. Le numéro de combinaison est toujours le dernier paramètre de chaque instruction EGC.

### Combinaisons typiques

1 <sup>er</sup> axe princip.	2 <sup>ème</sup> axe prin.	3 <sup>ème</sup> axe prin.	Commentaire
+Z	+X	n/a	Tournage G18
+X	+C	+Z	Perçage/fraisage avec transformation
+X	+Y	+Z	Perçage/fraisage G17
+X	-Z	+Y	Perçage/fraisage G18
-Z	+Y	+X	Perçage/fraisage G19
-X	+Y	-Z	Perçage/fraisage „autre côté“ G17
+X	+Z	-Y	Perçage/fraisage „autre côté“ G18
+Z	+Y	-X	Perçage/fraisage „autre côté“ G19
+X	+C	+Z	Perçage/fraisage sans transformation

### Sauvegarde des paramètres EGC

Cette fonction permet de sauvegarder tous les objets de l'EGC (paramètres techniques, configuration des menus, combinaisons d'axes) sur une disquette, ainsi que de les restaurer.

**Nota:** Toujours utiliser une disquette vierge avant de sauvegarder.

## 5 EDITEUR CN - F3 Fonction spéciales

<b>Rôle</b>	<p>En utilisant la touche fonction &lt;F3&gt;, lors de l'édition d'une ligne de programme CN, il est possible d'accéder :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aux blocs CN utilisateur</li> <li>• A l'entrée de tolérances de montage</li> <li>• A la conversion des vitesses de coupe</li> <li>• A l'interpréteur de formule</li> <li>• Aux calculs ligne-point-cercle</li> <li>• Aux fonctions CN spéciales</li> </ul> <p>L'appui sur la touche F8 permet de quitter et d'insérer le résultat dans le bloc en cours d'édition.</p>
<b>Blocs CN utilisateur</b>	Cette fonction permet d'entrer une séquence prédéfinie. Le contenu de la séquence est défini soit par la touche F3 ou dans la configuration de l'EGC.
<b>Tolérances de montage</b>	Une tolérance de montage (d'arbre/d'alésage suivant DIN 7154T1) peut être calculée lors de la saisie d'une côte en X après avoir entré une valeur nominale, choisi une classe et sélectionné la valeur finale à insérer.
<b>Calcul de vitesse de broche</b>	La vitesse de broche est calculée à partir du diamètre et de la vitesse de coupe.
<b>Vitesse de coupe</b>	La vitesse de coupe est calculée à partir du diamètre et de la vitesse de broche.
<b>Interpréteur de formule</b>	<p>Calcul de formule</p> <p>Exemple SIN(33.7)*115.35</p>

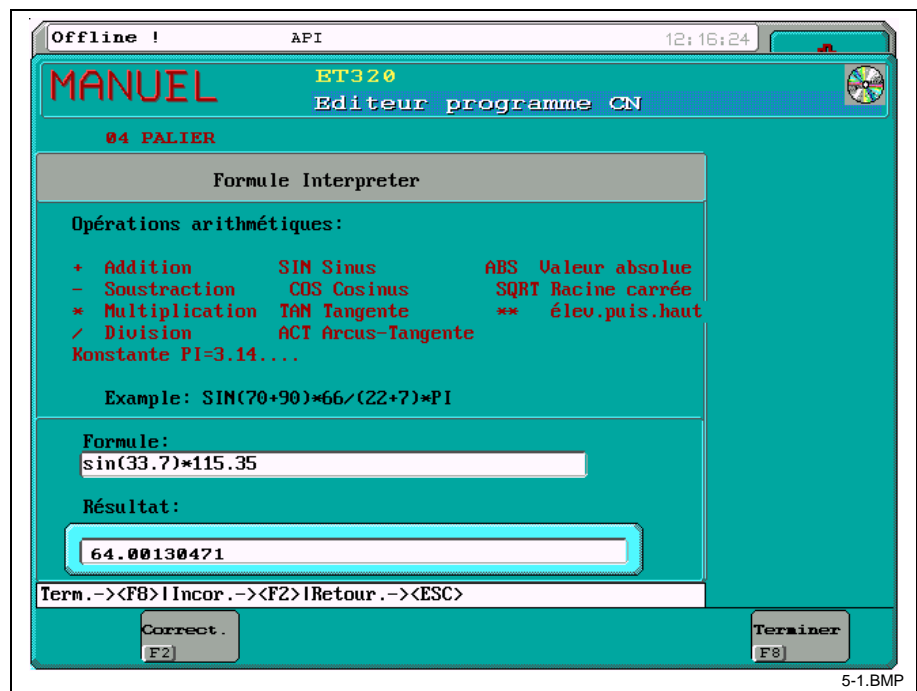


Fig. 5-1: Interpréteur de formule

### Points d'intersection

Les valeurs de points d'intersection de constructions peuvent être calculées (voir fig. 5-2 et 5-3), seules les valeurs de la dernière étape de calcul sont transmises.

## Exemple

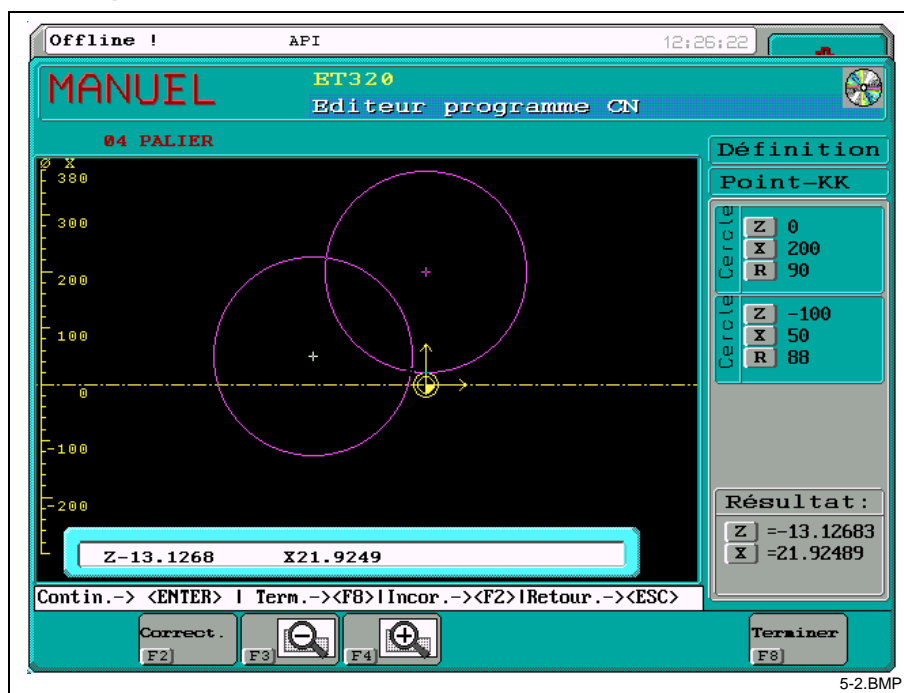


Fig. 5-2: Point d'intersection de deux cercles

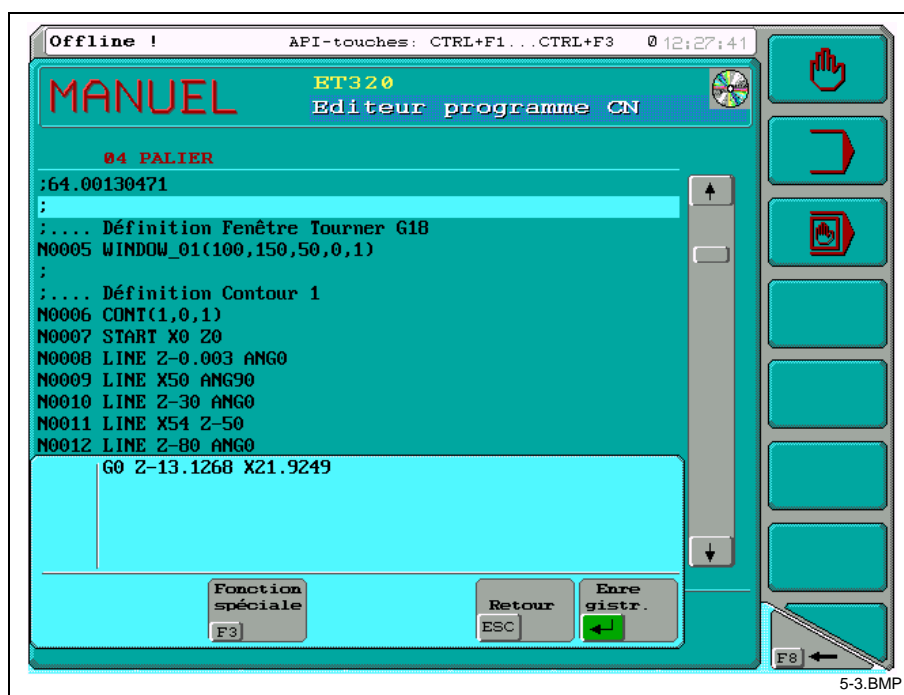


Fig. 5-3: Insertion du résultat

## Fonctions CN spéciales

Guidage conversationnel pour réaliser certaines fonctions particulières par exemple lecture ou écriture des tables de décalage d'origine(OTD).

## 6 Messages d'erreur

Message	Cause / Solution
Erreur d'enregistrement des données EGC	Disque plein ou protégé en écriture
Pas de traitement possible : Géométrie en dehors de la fenêtre d'origine	Il n'y a pas de matière à usiner ⇒ Modifier la fenêtre initiale ou le contour
Usinage du contour incomplet	La forme de l'outil est inadaptée à cet usinage. ⇒ Changer les paramètres d'outil ou réaliser ultérieurement un cycle d'usinage de zone résiduelle
Vérifier cycles d'usinage de la géométrie modifiée	Le programme CN contient déjà des cycles d'usinage basés sur la géométrie modifiée. ⇒ Vérifier les paramètres de ces cycles d'usinage
Rayon d'arc trop petit pour l'outil	Violation du contour à cause du rayon d'outil ⇒ Changer les paramètres d'outil ou réaliser ultérieurement un cycle d'usinage de zone résiduelle
Rayon d'arc trop petit pour l'outil (violation du contour)	Diamètre d'outil trop gros pour le contour ⇒ Changer le diamètre d'outil ou modifier le contour
Pas autorisé d'effacer : - Référence sur N...	Le programme CN contient un cycle se référant à cette instruction à la ligne N ⇒ Effacer d'abord ce cycle.
Rayon de congé trop grand	Le congé ne peut s'insérer entre les segments. ⇒ diminuer le rayon de congé
Violation du contour à cause de la modification de la garde/comble d'usinage	La trajectoire d'outil ne peut être calculée ⇒ Modifier la garde d'usinage
Rayon d'outil modifié	Discordance les données de l'outil programmé et les paramètres d'outil de l'EGC ⇒ Modifier les données de l'outil actif dans le programme CN
Trop d'élément de contour ou de points	Mémoire de géométrie pleine



## 7 Index

### A

- A-0-0003
  - el accionamiento no soporta el tipo de sincronización 4-19
- A-0-0008 / C-0-0039
  - canal analógico activado no enlazado 4-12
- A-0-0009
  - el accionamiento no soporta el ajuste seleccionado 4-23
- A-0-0025
  - canal analógico para el regulador de tracción no activado 4-13
  - canal analógico para el regulador de tracción no definido 4-13
- A-0-0025
  - demasiados reguladores de registros activados 4-20
- A-0-0030
  - valor del amplificador P demasiado elevado 4-12
- A-0-0070
  - el accionamiento no soporta el tipo de funcionamiento especial 4-19
- A-0-0107
  - reductor de eje de mando no disponible (P-0-0156 / P-0-0157) 4-24
- Accionamiento bloqueado con contraseña (ver S-0-0267) 4-23
- Anillo de fibra óptica no cerrado 4-5

### B

- Batería del CLC defectuosa 4-8
- Byte de inicio de los datos de muestra incorrecto 4-37

### C

- C-0-0013
  - DEA28 utilizada no introducida 4-23
  - DEA29 utilizada no introducida 4-23
  - DEA30 utilizada no introducida 4-23
  - dirección DEA no admitida (p. ej. ECODRIVE) 4-17
- C-0-0013
  - DEA 4.1 y DEA 8.1 no posibles contemporáneamente 4-26
  - dirección DEA no admitida (ver C-0-0002) 4-15
  - interfaz PLC no admitida en caso de CLC-D y CLC-P01 4-18
  - se ha alterado la integridad de los datos 4-17
  - tipo de funcionamiento Ajustar no admitido (v. A-0-0009) 4-16
  - tipo de funcionamiento especial no admitido (v. A-0-0070) 4-17
  - tipo de funcionamiento Libre no admitido (v. A-0-0009) 4-16
  - tipo de funcionamiento Sincronización no admitido (A-0-0003) 4-15
  - versión PARA.EXE no admitida 4-17
  - X-E/A utilizado no admitido (v. C-0-0024 / C-0-0033) 4-16
- C-0-0039 / C-0-0040
  - número desigual en las entradas 4-12
- C-0-0050 demasiado pequeño para las excéntricas de alta velocidad seleccionadas (C-0-0049) 4-28
- Canal de parámetros no admitido (ver C-0-0126 y C-0-0129) 4-10
- Canal multiplexor no admitido (ver C-0-0126 / C-0-0129 / C-0-0132) 4-10
- Capacidad excedida de la interfaz serial 3964R 4-32
- Capacidad excedida de la interfaz serial del reductor de muestra 4-36
- Capacidad excedida de la memoria tampón de los datos del reductor de muestras 4-37
- CLC en modo de prueba corriente de bit cero 4-1
- CLC en modo de prueba luz permanente 4-1
- Combinación de las funciones activadas no admitida (bits de tiempo real) 4-26
- Conjunto CLC - Dirección de conjunto programada no admitida 4-35
- Conjunto CLC - Error de posición de eje (AT) 4-34
- Conjunto CLC - Interrupción de la fibra óptica (anillo primario) 4-34
- Conjunto CLC - Otro conjunto master ya activo 4-18
- Conjunto CLC - Posición del eje de mando incorrecta (MDT) 4-34
- Conjunto CLC no posible (hardware del CLC) 4-18

**D**

- DAQ
  - interfaz SERCOS - ASIC
    - error de inicialización 4-40
- Datos de proceso no admitidos (C-0-0129 / C-0-0128 / C-0-0127 / C-0-0126 / C-0-0131 / C-0-0132 y DBs) 4-9
- DEA28
  - error de alimentación externa de tensión 4-33
- DEA29
  - error de alimentación externa de tensión 4-33
- DEA30
  - error de alimentación externa de tensión 4-34
- Demasiadas DEA activadas para el contactor de levas HS (C-0-0049 / A-0-0036) 4-29
- Direcciones de accionamiento incorrectas (ver C-0-0002, C-0-0086) 4-6
- Disco de leva / Regulador de registros / Osciloscopio no posible (v. A-0-0003 / A-0-0025 / C-0-0107) 4-22
- Disco de leva y regulador de registros no posible (v. A-0-0003 / A-0-0025) 4-21

**E**

- Eje de destino debe ser un eje de sincronización de ángulo o de disco de leva (A-0-0133) 4-26
- Eje de mando real - Error de transductor de mando 4-29
- Eje de mando real - Error de transductor redundante 4-30
- Eje de mando real girado excesivamente 4-29
- Eje de mando virtual - Posición del eje de mando incorrecta 4-28
- Eje regulado en función del registro no sincronizado (v. A-0-0003) 4-25
- El accionamiento no soporta la DEA8.1 4-26
- El accionamiento no soporta la función del osciloscopio 4-22
- El eje de bobinado debe estar sincronizado con el número de vueltas (A-0-0003 / A-0-0025) 4-11
- El eje regulado en función de la tracción debe estar sincronizado con el número de vueltas (A-0-0003 / A-0-0025 / A-0-0087) 4-13
- EPROM del CLC defectuosa 4-1
- Error de la RAM de doble puerta del CLC-P 4-39
- Error de paridad de la interfaz serial del reductor de muestra 4-37
- Error de paridad longitudinal de los datos de muestra 4-38
- Error de suma de control de los parámetros del CLC (ver C-0-0068) 4-8
- Error de transmisión SERCOS (el accionamiento no reacciona) 4-30
- Error del eje de mando virtual 4-28
- Error del sistema de funcionamiento 4-40
- Error durante la inicialización del transductor del motor 4-4
- Excéntricas HS y VKL en DEA 28.1 no posibles (C-0-0013 / C-0-0049) 4-25
- Excéntricas HS y VKL en DEA 4.1 no posibles (C-0-0013 / C-0-0049 / A-0-0036) 4-25
- Exceso de temperatura del motor 4-41

**F**

- Firmware del accionamiento no soportado 4-27

**H**

- Hardware del CLC defectuoso 4-1

**I**

- Imposible efectuar la comunicación a través del bus de campo 4-32
- Interfaz A (X27) ocupada varias veces (C-0-0011 / C-0-0033 / C-0-0104 / Puente) 4-21
- Interfaz B (X28) ocupada varias veces (C-0-0011 / C-0-0033 / C-0-0104 / Puente) 4-21
- Interfaz SERCOS - ASIC
  - error de inicialización 4-39
- Interfaz SERCOS - Doble fallo del telegrama del accionamiento 4-5
- Interfaz SERCOS - Error de transmisión durante la inicialización 4-31
- Interfaz SERCOS - Interrupción del anillo 4-3
- Interfaz SERCOS - Ningún accionamiento conectado 4-3
- Interfaz serial 3964R - Error de paridad 4-32

Interfaz serial 3964R - Error de transmisión (Frame) 4-32  
Interfaz serial del reductor de muestra (Error Frame) 4-37

## M

Más de un parámetro de grupos en un eje no es posible 4-27  
Más de un regulador de registros en un eje no admitido 4-11  
Más de un regulador de tracción en un eje no admitido 4-15  
Más de una tarjeta de inserción no es posible (hardware del CLC) 4-35  
Modelo de accionamiento no soportado 4-27

## N

No se admite un transductor diverso (v. A-0-0003 / A-0-0009 / A-0-0070) 4-19  
Número de los ejes de los datos de muestra incorrecto 4-38

## P

Parámetro A-0-0038 incorrecto 4-15  
Parámetros del CLC fuera del valor mín./máx. (ver C-0-0068) 4-8  
Parámetros del CLC incorrectos (ver C-0-0068) 4-9  
Posición de destino de los datos de muestra no unívoca 4-37  
Proceso general en caso de esta indicación CLC-D 4-9  
Proceso general en el caso de esta indicación de CLC-D 4-36

## R

Reacción de emergencia 'SERCOS fase 0' - Conmutación de modo no admitida 4-7  
Reductor de muestra y formato módulo no admitidos (v. A-0-0001 / A-0-0003) 4-20  
Regulación de registro sólo es posible en el caso de eje módulo (v. A-0-0001 / A-0-0025) 4-24  
Regulador de registros y osciloscopio no posible (v. A-0-0025 / C-0-0107) 4-22  
Relación electrónica de transmisión no admitida (ver S-0-0236 / S-0-0237) 4-24

## S

S-0-0103  
valor módulo = 0 no admitido (ver A-0-0001) 4-20  
Secuencia de los datos de muestra incorrecta 4-38  
Serie de parámetros incompleta (-> S-0-0021) 4-3  
Sincronización de ángulo y formato absoluto no admitidos (v. A-0-0001 / A-0-0003) 4-19  
SRAM del CLC defectuosa 4-1  
Superación del incremento máximo de los datos de muestra 4-39  
Superación del número de accionamientos máximo 4-7  
Superación del valor límite de posición nominal negativo de los datos de muestra 4-38  
Superación del valor límite de posición nominal positivo de los datos de muestra 4-38

## T

tarjeta de bus de campo - Error de hardware 4-40  
Tipo de funcionamiento especial sólo es posible con CLC-P (A-0-0070 / A-0-0071 / A-0-0072 / A-0-0073) 4-20  
Transmisión de datos de muestra no en tipo de funcionamiento reductor de muestra 4-39

## V

Versión de firmware de la tarjeta de la interfaz no soportada 4-33  
Versión hardware del CLC incorrecta 4-40



# Bureaux de vente/SAV

## Allemagne

Depuis l'étranger: ne composer pas le (0) après le 49!

Vertriebsgebiet Mitte <input checked="" type="checkbox"/> SALES Germany Centre <input checked="" type="checkbox"/> Service	Vertriebsgebiet Ost <input checked="" type="checkbox"/> SALES Germany East <input checked="" type="checkbox"/> Service	Vertriebsgebiet West <input checked="" type="checkbox"/> SALES Germany West <input checked="" type="checkbox"/> Service	Vertriebsgebiet Nord <input checked="" type="checkbox"/> SALES Germany North <input type="checkbox"/> Service
INDRAMAT GmbH Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 D - 97816 Lohr am Main Telefon: +49 (0)9352/40-0 Telefax: +49 (0)9352/40-4885	INDRAMAT GmbH Beckerstraße 31 D - 09120 Chemnitz Telefon: +49 (0)371/35 55-0 Telefax: +49 (0)371/35 55-333	INDRAMAT GmbH Harkortstraße 25 D - 40849 Ratingen Telefon: +49 (0)2102/43 18-0 Telefax: +49 (0)2102/41 315	INDRAMAT GmbH Kieler Straße 212 D - 22525 Hamburg Telefon: +49 (0)40/85 31 57-0 Telefax: +49 (0)40/85 31 57-15
Vertriebsgebiet Süd <input checked="" type="checkbox"/> SALES Germany South <input type="checkbox"/> Service	Gebiet Südwest <input checked="" type="checkbox"/> SALES Germany South-West <input checked="" type="checkbox"/> Service		INDRAMAT Service-Hotline
INDRAMAT GmbH Ridlerstraße 75 D-80339 München Telefon: +49 (0)89/540138-30 Telefax: +49 (0)89/540138-10	INDRAMAT GmbH Böblinger Straße 25 D-71229 Leonberg Telefon: +49 (0)7152/9 72-6 Telefax: +49 (0)7152/9 72-727		INDRAMAT GmbH Telefon: +49 (0)172/660 04 06 oder/or Telefon: +49 (0)171/333 88 26

Agences Allemandes

## Europe

Depuis l'étranger: ne composer pas le (0) après l'indicatif du pays!

<p>Austria <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Ges.m.b.H. Geschäftsbereich INDRAMAT Hägelingasse 3 A - 1140 Wien Telefon: +43 (0)1/9852540-400 Telefax: +43 (0)1/9852540-93</p>	<p>Austria <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth G.m.b.H. Geschäftsbereich INDRAMAT Industriepark 18 A - 4061 Pasching Telefon: +43 (0)7221/605-0 Telefax: +43 (0)7221/605-21</p>	<p>Belgium <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth N.V.-S.A. Geschäftsbereich INDRAMAT Industrielaan 8 B-1740 Ternat Telefon: +32 (0)2/5823180 Telefax: +32 (0)2/5824310</p>	<p>Denmark <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>BEC AS Zinkvej 6 DK-8900 Randers Telefon: +45 (0)87/11 90 60 Telefax: +45 (0)87/11 90 61</p>
<p>England <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Ltd. INDRAMAT Division Broadway Lane, South Cerney GB - Cirencester, Glos GL7 5UH Telefon: +44 (0)1285/863000 Telefax: +44 (0)1285/863030</p>	<p>Finland <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth Mecman OY INDRAMAT division SF-017 40 Vantaa Telefon: +358 (0)9/84 91 11 Telefax: +358 (0)9/84 91 13 60</p>	<p>France <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.A. Division INDRAMAT Parc des Barbanniers 4, Place du Village F-92632 Gennevilliers Cedex Telefon: +33 (0)141 47 54 30 Telefax: +33 (0)147 94 69 41 Hotline: +33 (0)6 08 33 43 28</p>	<p>France <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.A. Division INDRAMAT 270, Avenue de Lardenne F - 31100 Toulouse Telefon: +33 (0)5 61 49 95 19 Telefax: +33 (0)5 61 31 00 41</p>
<p>France <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.A. Division INDRAMAT 91, Bd. Irène Joliot-Curie F - 69634 Vénissieux – Cedex Telefon: +33 (0)4 78 78 53 65 Telefax: +33 (0)4 78 78 52 53</p>	<p>Italy <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT Via G. Di Vittoria, 1 I - 20063 Cernusco S/N.MI Telefon: +39 02/92 36 52 70 Telefax: +39 02/92 36 55 12</p>	<p>Italy <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT Via Borgomanero, 11 I - 10145 Torino Telefon: +39 011/7 71 22 30 Telefax: +39 011/7 71 01 90</p>	<p>Italy <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT Via del Progresso, 16 (Zona Ind.) I - 35020 Padova Telefon: +39 049/8 70 13 70 Telefax: +39 049/8 70 13 77</p>
<p>Italy <input type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT Via de Nicola, 12 I - 80053 Castellamare di Stabia NA Telefon: +39 081/8 72 30 37 Telefax: +39 081/8 72 30 18</p>	<p>Italy <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT Viale Oriani, 38/A I - 40137 Bologna Telefon: +39 051/34 14 14 Telefax: +39 051/34 14 22</p>	<p>Netherlands <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Hydraudyne Hydrauliek B.V. Kruisbroeksestraat 1 (P.O. Box 32) NL - 5281 RV Boxtel Telefon: +31 (0)411/65 19 51 Telefax: +31 (0)411/65 14 83 e-mail: indramat@hydraudyne.nl</p>	<p>Netherlands <input type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Hydrocare B.V. Kruisbroeksestraat 1 (P.O. Box 32) NL - 5281 RV Boxtel Telefon: +31 (0)411/65 19 51 Telefax: +31 (0)411/67 78 14</p>
<p>Poland <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Sp.zo.o. Biuro Poznan ul. Dabrowskiego 81/85 PL - 60-529 Poznan Telefon: +48 061/847 67 99 Telefax: +48 061/847 64 02</p>	<p>Russia <input type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Tschudnenko E.B. Arsenia 22 RUS - 153000 Ivanovo Rußland Telefon: +7 093/223 96 33 oder/or +7 093/223 95 48 Telefax: +7 093/223 46 01</p>	<p>Spain <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.A. Division INDRAMAT Centro Industrial Santiga Obradors s/n E-08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona Telefon: +34 937 47 94 00 Telefax: +34 937 47 94 01</p>	<p>Spain <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Goimendi S.A. División Indramat Jolasokietta (Herrera) Apartado 11 37 E - 20017 San Sebastian Telefon: +34 9 43/40 01 63 Telefax: +34 9 43/39 17 99</p>
<p>Sweden <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth Mecman Svenska AB INDRAMAT Division Varuvägen 7 S - 125 81 Stockholm Telefon: +46 (0)8/727 92 00 Telefax: +46 (0)8/647 32 77</p>	<p>Slovenia <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>INDRAMAT elektromotorji d.o.o. Otoki 21 SLO - 64 228 Zelezniki Telefon: +386 64/61 73 32 Telefax: +386 64/64 71 50</p>	<p>Turkey <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Hidropar A..S. Fevzi Cakmak Cad No. 3 TR - 34630 Sefaköy Istanbul Telefon: +90 212/541 60 70 Telefax: +90 212/599 34 07</p>	
<p>Switzerland <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service -East-</p> <p>Mannesmann Rexroth Schweiz AG Geschäftsbereich INDRAMAT Gewerbstraße 3 CH-8500 Frauenfeld Telefon: +41 (0)52/720 21 00 Telefax: +41 (0)52/720 21 11</p>	<p>Switzerland <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service -West-</p> <p>Mannesmann Rexroth Suisse SA Département INDRAMAT Rue du village 1 CH-1020 Renens Telefon: +41 (0)21/632 84 20 Telefax: +41 (0)21/632 84 21</p>		

Agences Européennes (hors Allemagne)

# Hors Europe sauf USA

Depuis l'étranger: ne composer pas le (0) après l'indicatif du pays

<p>Argentina <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth S.A.I.C. Division INDRAMAT Acassusso 48 41/7 RA - 1605 Munro (Buenos Aires) Telefon: +54 (0)1/756 01 40 +54 (0)1/756 01 36</p>	<p>Argentina <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>NAKASE Servicio Tecnico CNC Calle 49, No. 5764/66 RA - 1653 Villa Balester Prov. - Buenos Aires Telefon: +54 (0) 11/4768 36 43 Telefax: +54 (0) 11/4768 24 13 e-mail: nakase@usa.net nakase@infovia.com.ar</p>	<p>Australia <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>AIMS - Australian Industrial Machinery Services Pty. Ltd. Unit 3/45 Horne ST Campbellfield , VIC 3061 AUS - Melbourne Telefon: +61 (0)3/93 59 02 28 Telefax: +61 (0)3/93 59 02 86</p>	<p>Australia <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Pty. Ltd. No. 7, Endeavour Way Braeside Victoria, 31 95 AUS - Melbourne Telefon: +61 (0)3/95 80 39 33 Telefax: +61 (0)3/95 80 17 33 Email: mel@rexroth.com.au</p>
<p>Brazil <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Automação Ltda. Divisão INDRAMAT Rua Georg Rexroth, 609 Vila Padre Anchieta BR - 09951-270 Diadema-SP [ Caixa Postal 377 ] [ BR-09901-970 Diadema-SP ] Telefon: +55 (0)11/745 90 60 +55 (0)11/745 90 70 Telefax: +55 (0)11/745 90 50</p>	<p>Brazil <input type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth Automação Ltda. Divisão INDRAMAT Rua Umberto Pinheiro Vieira, 100 Distrito Industrial BR - 09220-390 Joinville - SC [ Caixa Postal 1273 ] Tel./Fax: +55 (0)47/473 55 833 Mobil: +55 (0)47 974 6645 e-mail: prochnow@zaz.com.br</p>	<p>Canada <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Basic Technologies Corporation Burlington Division 3426 Mainway Drive Burlington, Ontario Canada L7M 1A8 Telefon: +1 905/335 55 11 Telefax: +1 905/335-41 84</p>	<p>China <input type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth (China) Ltd. Shanghai Parts &amp; Service Center 199 Wu Cao Road, Hua Cao Minhang District PRC - Shanghai 201 103 Telefon: +86 21/62 20 00 58 Telefax: +86 21/62 20 00 68</p>
<p>China <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth (China) Ltd. 15/F China World Trade Center 1, Jianguomenwai Avenue PRC - Beijing 100004 Telefon: +86 10/65 05 03 80 Telefax: +86 10/65 05 03 79</p>	<p>China <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth (China) Ltd. A-5F., 123 Lian Shan Street Sha He Kou District PRC - Dalian 116 023 Telefon: +86 411/46 78 930 Telefax: +86 411/46 78 932</p>	<p>Hongkong <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth (China) Ltd. 1/F., 19 Cheung Shun Street Cheung Sha Wan, Kowloon, Hongkong Telefon: +852 22 62 51 00 Telefax: +852 27 44 02 78</p>	<p>India <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth (India) Ltd. INDRAMAT Division Plot. 96, Phase III Peenya Industrial Area IND - Bangalore - 560058 Telefon: +91 (0)80/8 39 73 74 Telefax: +91 (0)80/8 39 43 45</p>
<p>India <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth (India) Ltd. INDRAMAT Division Plot. A-58, TTC Industrial Area Thane Turbhe Midc Road Mahape Village IND - Navi Mumbai - 400 701 Telefon: +91 (0)22/7 61 46 22 Telefax: +91 (0)22/7 68 15 31</p>	<p>Indonesia <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>PT. Rexroth Wijayakusuma Jl. Raya Bekasi Km 21 Pulogadung RI - Jakarta Timur 13920 Telefon: +62 21/4 61 04 87 +62 21/4 61 04 88 Telefax: +62 21/4 60 01 52</p>	<p>Japan <input type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth Automation Co., Ltd. Nagoya Service Center Yutakagaoka 1810 Meito-ku, NAGOYA 465-0035 Japan Telefon: +81 (0)52/777 88 41 +81 (0)52/777 88 53 +81 (0)52/777 88 79 Telefax: +81 (0)52/777 89 01</p>	<p>Japan <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth Automation Co., Ltd. INDRAMAT Division 1F, I.R. Building Nakamachidai 4-26-44 Tsuzuki-ku, YOKOHAMA 224-0041 Japan Telefon: +81 459/42-72 10 Telefax: +81 459/42-03 41</p>
<p>Mexico <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth Mexico S.A. de C.V. Calle Neptuno 72 Unidad Ind. Vallejo MEX - 07700 Mexico, D.F. Telefon: +52 5 754 17 11 +52 5 754 36 84 +52 5 754 12 60 Telefax: +52 5 754 50 73 +52 5 752 59 43</p>	<p>Korea <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Mannesmann Rexroth-Seki Co Ltd. 1500-12 Da-Dae-Dong ROK - Saha-Ku, Pusan, 604-050 Telefon: +82 (0)51/2 60 06 18 Telefax: +82 (0)51/2 60 06 19</p>	<p>Korea <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>Seo Chang Corporation Ltd. Room 903, Jail Building 44-35 Yeouido-Dong Yeoungdeungpo-Ku C.P.O.Box 97 56 ROK - Seoul Telefon: +82 (0)2/7 80 82 08 +82 (0)2/7 80 82 09 Telefax: +82 (0)2/7 84 54 08</p>	<p>South Africa <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service</p> <p>HYTEC Automation (Pty) Ltd. 28 Banfield Road, Industria North RSA - Maraisburg 1700 Telefon: +27 (0)11/673 20 80 Telefax: +27 (0)11/673 72 69</p>
<p>Taiwan <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input type="checkbox"/> Service</p> <p>Rexroth Uchida Co., Ltd. No.1, Tsu Chiang Street Tu Cheng Ind. Estate Taipei Hsien, Taiwan, R.O.C. Telefon: +886 2/2 68 13 47 Telefax: +886 2/2 68 53 88</p>			

Agences hors Europe

## USA

USA <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service Mannesmann Rexroth Corporation INDRAMAT Division 5150 Prairie Stone Parkway USA - Hoffman Estates, IL 60192-3707 Telefon: +1 847/6 45 36 00 Telefax: +1 847/6 45 62 01	USA <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service Mannesmann Rexroth Corporation INDRAMAT Division Central Region Technical Center USA - Auburn Hills, MI 48326 Telefon: +1 248/3 93 33 30 Telefax: +1 248/3 93 29 06	USA <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service Mannesmann Rexroth Corporation INDRAMAT Division Southeastern Technical Center 3625 Swiftwater Park Drive USA - Suwanee Georgia 30174 Telefon: +1 770/9 32 32 00 +1 770/9 32 19 03	USA <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service Mannesmann Rexroth Corporation INDRAMAT Division Northeastern Technical Center 99 Rainbow Road USA - East Granby, Connecticut 06026 Telefon: +1 860/8 44 83 77 +1 860/8 44 85 95
USA <input checked="" type="checkbox"/> SALES <input checked="" type="checkbox"/> Service Mannesmann Rexroth Corporation INDRAMAT Division Charlotte Regional Sales Office 14001 South Lakes Drive USA - Charlotte, North Carolina 28273 Telefon: +1 704/5 83 97 62 +1 704/5 83 14 86			

Agences aux USA

**Notes**

