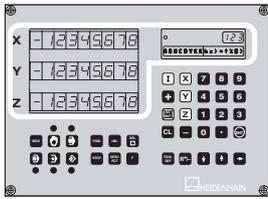


HEIDENHAIN

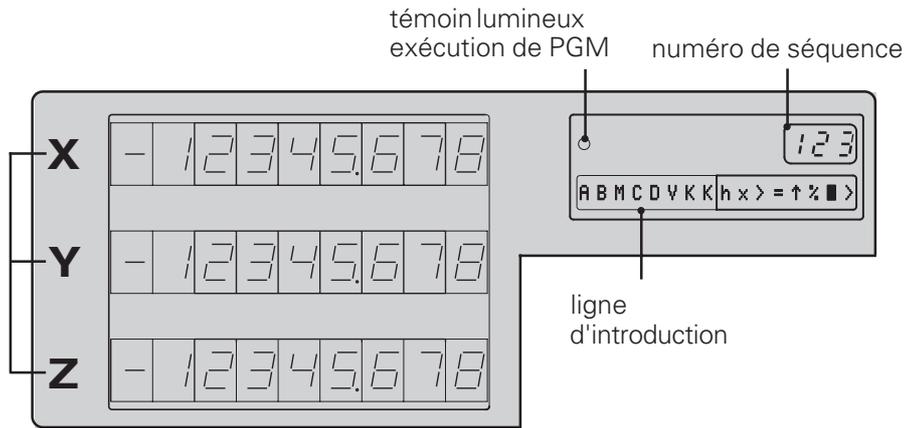
Manuel d'utilisation

TNC 122

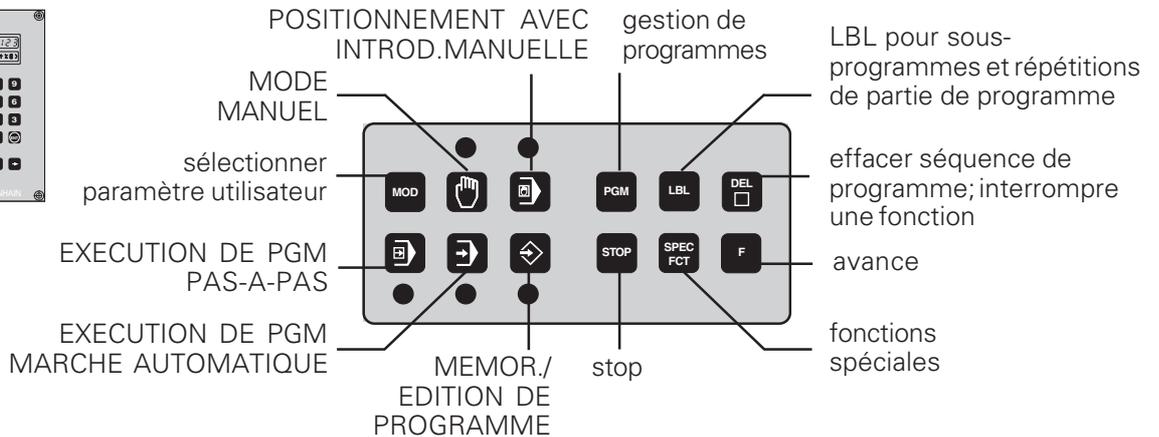
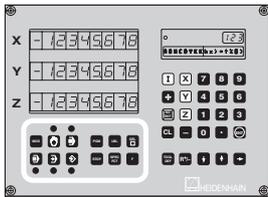
Affichages



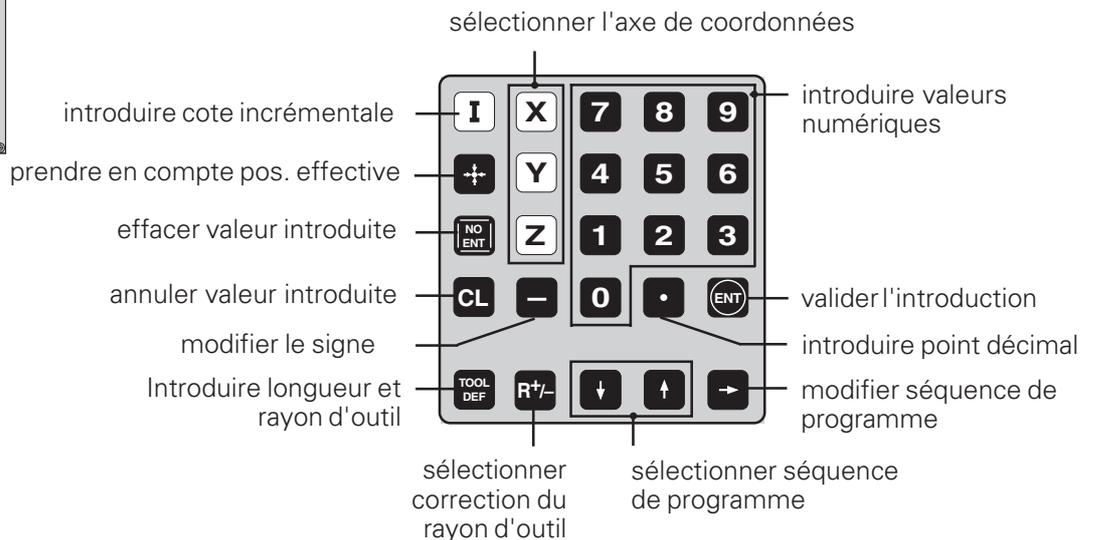
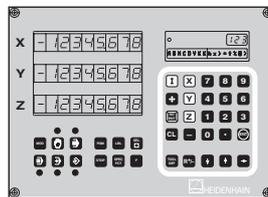
affichage de positions pour axes de coordonnées



Sélection du mode de fonctionnement; programmation



Introduction dans tous les modes de fonctionnement



Abrégé de la TNC:

du plan de la pièce à l'usinage programmé

Pas	Opération à effectuer	Mode TNC	à partir de la page
Préparation			
1	Sélection des outils	—	—
2	Définir le point zéro pièce pour l'introduction des coordonnées	—	—
3	Calculer les vitesses de rotation et l'avance	—	—
4	Mise sous tension TNC/machine	—	13
5	Franchir les marques de référence		13
6	Briquer la pièce	—	—
7	Initialiser le point de référence/ les affichages de positions		23
Introduction et test du programme			
8	Introduire le programme d'usinage ou le lire via l'interface de données externe		à partir de 29
9	Test: exécuter le programme d'usinage sans outil et pas-à-pas		56
10	Si nécessaire: optimiser le programme d'usinage		à partir de 29
Usinage de la pièce			
12	Mettre l'outil en place et exécuter le programme d'usinage		56

Accessoire de la TNC 122

Unité à disquettes

L'unité à disquettes FE 401 B de HEIDENHAIN sert de mémoire externe à la TNC 122: les programmes peuvent ainsi être stockés sur disquettes.

La FE 401 vous permet également de transférer vers la TNC des programmes élaborés sur un PC.



L'unité à disquettes FE 401 B

Sommaire

Validité de ce Manuel	7
TNC 122	7
Pour une bonne utilisation du Manuel	8
Instructions de maniement	8
Remarques particulières contenues dans ce Manuel	9
1 Principes de base pour les données de positions	11
Système de référence et axes de coordonnées	11
Points de référence et données de positions	12
Déplacements de la machine et systèmes de mesure de déplacement	14
2 Travail avec la TNC 122 – Les premiers pas	15
Avant que vous ne commenciez	15
Mettre la TNC 122 sous tension	15
Modes de fonctionnement de la TNC 122	16
Messages d'erreur	16
Sélectionner l'affichage de positions	17
3 Mode manuel et dégauchissage	19
Déplacement à l'aide des touches de sens	19
Introduction de la longueur et du rayon de l'outil	20
Initialisation du point de référence: aborder les positions et introduire les valeurs effectives	21
4 Positionnement avec introduction manuelle	23
Avant d'usiner la pièce	23
Prendre en compte le rayon de l'outil	23
Introduire une fonction auxiliaire M	24
Introduire et modifier l'avance F	24
Introduire les positions et les aborder	25
Schémas de trous	27
Données à introduire pour un cercle de trous	27
Données à introduire pour les rangées de trous	27
Exécution d'un schéma de trous	27
5 Mémorisation des programmes	31
Introduire un numéro de programme	32
Effacer un programme	32
Sélectionner les séquences de programme	33
Modifier les séquences de programme	33
Effacer des séquences de programme	34
Avance F et fonction auxiliaire M	35
Introduire une interruption de programme	36
Introduire les positions de la pièce	37
Prise en compte les positions: Teach-In	38
Schémas de trous dans le programme	39
Cercle de trous	39
Rangées de trous	41
Sous-programmes et répétition de partie de programme	43
Sous-programme	44
Répétition de partie de programme	46

6	Transférer les programmes via l'interface de données	49
	Transférer un programme vers la TNC	49
	Restituer un programme à partir de la TNC	50
7	Exécution des programmes	51
	Pas-à-pas	52
	Marche automatique	52
	Suspendre l'exécution du programme	52
8	Paramètres utilisateur	53
	Paramètres utilisateur dans la TNC 122	54
9	Tableaux et sommaires	55
	Fonctions auxiliaires (fonctions M)	55
	Distribution des raccordements et câbles de liaison pour l'interface de données	57
	Messages d'erreur de la TNC	58
	Informations techniques	60
	Accessoire	60
	Index	61

Validité de ce Manuel

Ce Manuel est valable pour la TNC 122 à partir de la version de logiciel
Progr. 246 xxx **01**.

Les trois „x” sont affectés de chiffres au choix.



Vous trouverez des informations techniques détaillées
dans la Manuel technique de la TNC 122.

TNC 122

La famille des TNC

Que signifie réellement „NC”?

„NC” (Numerical Control) et en français „CN” signifie „Commande Numérique” et, par conséquent, „commande à l'aide de nombres”. Les commandes numériques modernes telles que les TNC de HEIDENHAIN étant équipées d'un ordinateur intégré, elles sont encore appelées „CNC” (Computerized NC).

Dès l'origine, HEIDENHAIN a conçu ses CN pour l'opérateur spécialisé qui, au pied de la machine, introduit manuellement son programme dans la commande.

C'est pourquoi les commandes de HEIDENHAIN portent le nom de **TNC (Tipp-NC)**.

La **TNC 122** est une commande paraxiale pour perceuses et fraiseuses pouvant comporter jusqu'à trois axes.

Différences par rapport à la TNC 121

Par rapport à la TNC 121, des améliorations ont été apportées sur la TNC 122 au niveau des points suivants:

- plus grande mémoire de programmes
- correction d'outil
- avance programmable
- interface de données V.24/RS-232-C

Programmation

L'opérateur spécialisé définit l'usinage de la pièce dans un **programme** d'usinage.

Dans ce programme d'usinage, il inscrit toutes les données nécessaires à la TNC, par ex. les coordonnées des positions nominales, l'avance d'usinage et la vitesse de rotation broche.

Pour une bonne utilisation du Manuel

Si vous êtes **débutant en TNC**, ce Manuel vous servira de support d'apprentissage. Il fournit au début quelques bases importantes ainsi qu'un aperçu des fonctions de la TNC 122.

Par la suite, chaque fonction est décrite en détail avec exemple à l'appui pouvant être mis en application immédiatement sur la machine.

Inutile donc de vous „torturer“ avec la „théorie“.

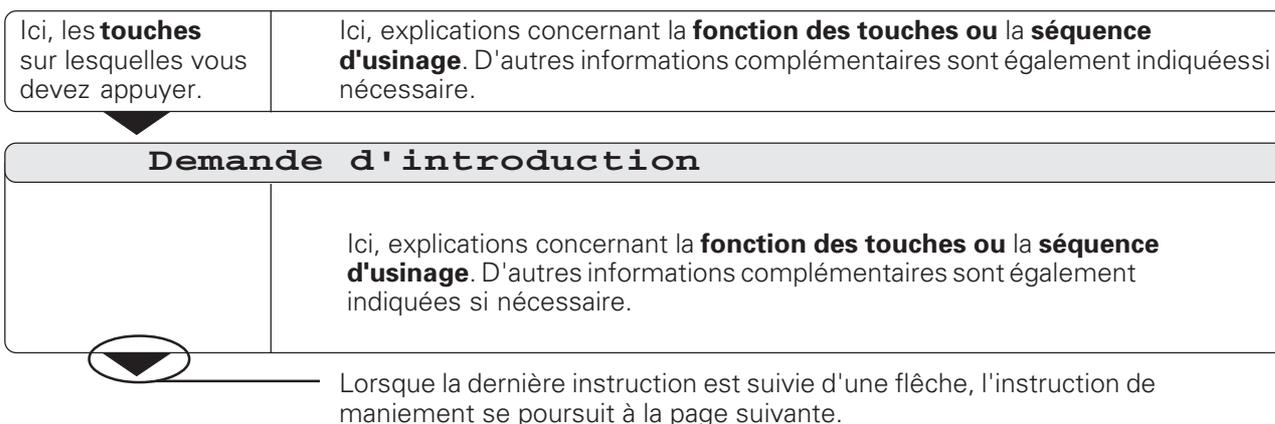
Si vous êtes débutant en TNC, nous vous recommandons d'étudier systématiquement tous les exemples de ce Manuel, du début à la fin. Ces **exemples** ont été volontairement conçus pour être courts; en règle générale, il ne vous faudra pas plus de 10 minutes pour introduire les données de ces exemples.

Si vous êtes **expert en TNC**, vous disposez avec ce Manuel d'un vaste ouvrage de référence. Sa structure détaillée ainsi que son index vous faciliteront la recherche ciblée de certains thèmes.

Instructions de maniemment

Des instructions schématiques d'action viennent en renfort de chaque exemple. Elles sont structurées de la manière suivante:

Le **mode de fonctionnement** est indiqué au-dessus de la première instruction de maniemment.



La **demande d'introduction** apparaît pour certaines actions (pas toujours) en haut de l'écran de la TNC.

Si deux instructions de maniemment sont séparées par une **ligne en pointillé** et par „ou“, vous pouvez alors choisir entre les deux actions proposées.

Pour certaines instructions de maniemment, l'écran qui apparaît après pression sur la touche est également représenté à droite.

Instructions de maniemment en raccourci

Des instructions de maniemment en raccourci complètent les exemples et explications. Une flèche (►) désigne une nouvelle introduction ou une séquence d'usinage.

Remarques particulières contenues dans ce Manuel

Les informations particulièrement importantes sont mises en relief dans les encadrés gris. Prenez connaissance de ces remarques avec beaucoup d'attention.

Si vous n'en tenez pas compte, il peut arriver que les fonctions n'aient pas l'effet désiré ou que la pièce ou l'outil soient endommagés.

Symboles contenus dans les remarques

Un symbole situé à gauche de chaque remarque fournit une information sur sa signification.



Remarque générale,

par ex. sur le comportement de la commande.



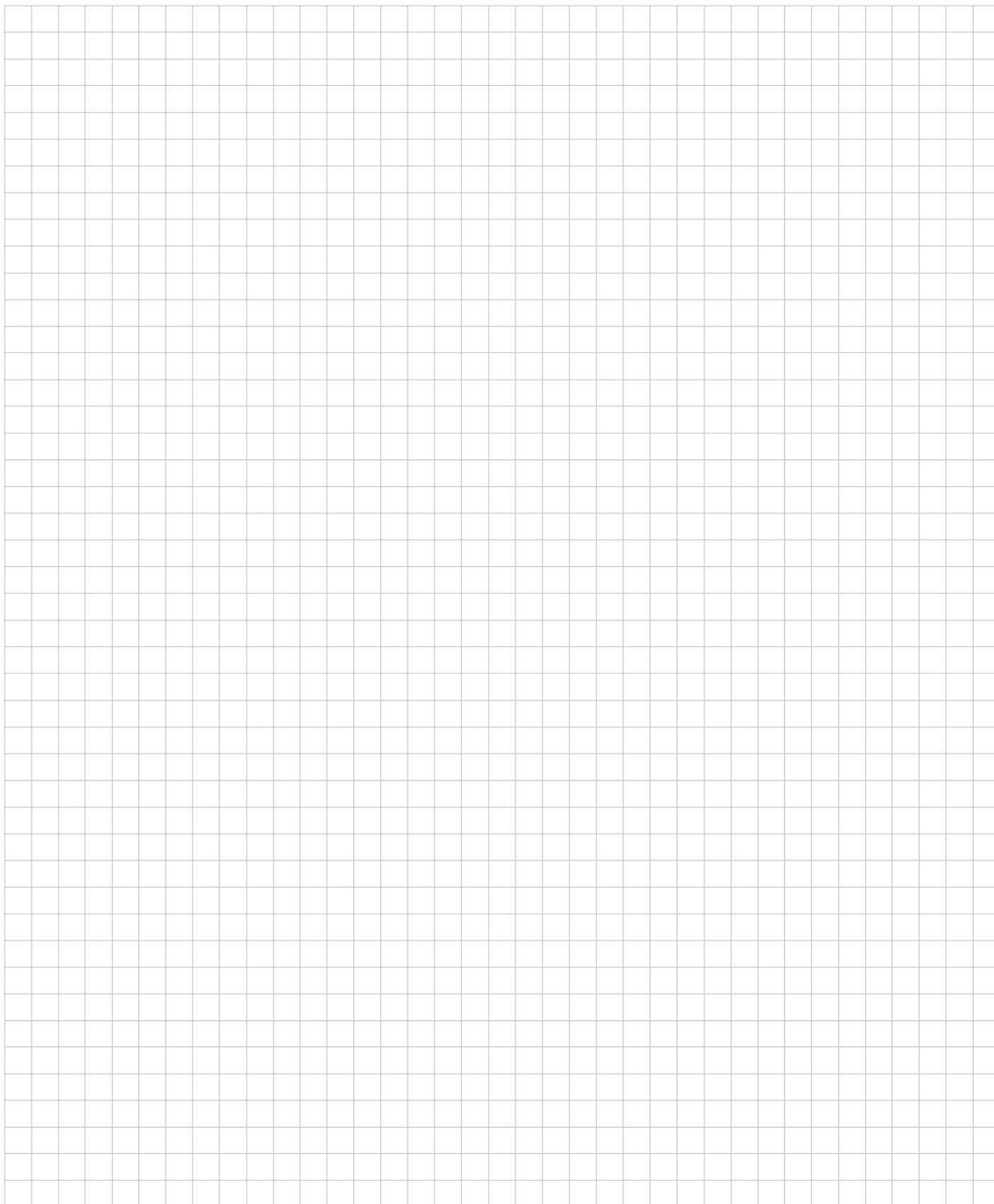
Remarque destinée au **constructeur de la machine**, par exemple, pour qu'il valide la fonction.



Remarque importante,

par exemple, pour indiquer la nécessité d'utiliser un outil donné pour la fonction concernée.

NOTES



1 Principes de base pour les données de positions

Système de référence et axes de coordonnées

Système de référence

Pour pouvoir désigner des positions, il est systématiquement indispensable de disposer d'un système de référence. Ainsi, par exemple, des endroits de la terre peuvent être définis de manière „absolue“ à partir de leurs coordonnées géographiques (coordonnées: dimensions permettant d'indiquer ou de définir des positions) de „longitude“ et de „latitude“: Le réseau formé par les cercles parallèles de longitude et de latitude représente un „système de référence absolu“ – en opposition à des données „relatives“ de position, c'est-à-dire à des coordonnées qui se réfèrent à une autre position connue –. Le méridien 0° de la figure ci-contre passe par l'observatoire de Greenwich et le cercle de latitude 0° correspond à l'équateur.

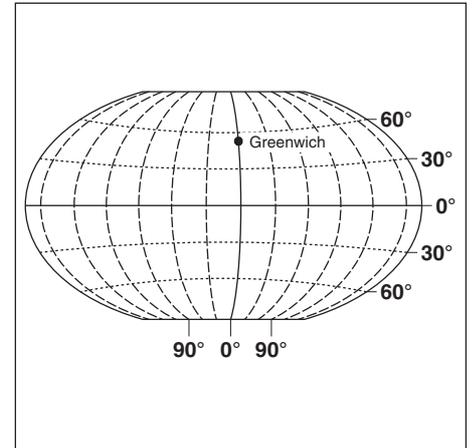


Fig. 1.1: Le système de coordonnées géographiques est un système de référence absolu

Système de coordonnées cartésiennes

Lorsque l'on usine une pièce sur une fraiseuse ou une perceuse équipée d'une commande numérique de contournage TNC, on part généralement d'un système de coordonnées cartésiennes défini par rapport à la pièce à usiner et composé des trois axes de coordonnées X, Y et Z parallèles aux axes de la machine (cartésien = du mathématicien et philosophe français René Descartes, 1596 à 1650). Imaginons que le majeur de la main droite soit dirigé dans le sens de l'axe d'outil, de la pièce vers l'outil; il indique alors le sens positif de l'axe Z. Le pouce indique le sens positif de l'axe X, et l'index, le sens positif de l'axe Y.

X, Y et Z correspondent aux axes principaux du système de coordonnées cartésiennes.

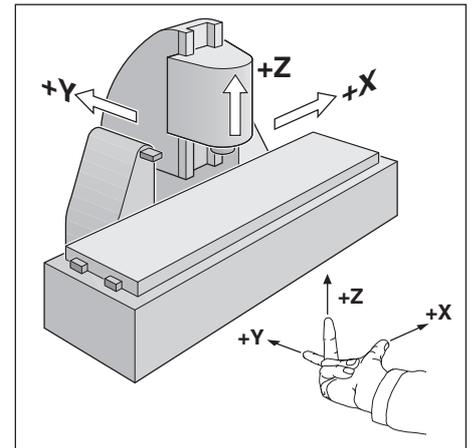


Fig. 1.2: Désignation et sens des axes de la machine sur une fraiseuse

Points de référence et données de positions

Initialisation du point de référence

Pour l'usinage, le plan de la pièce définit comme "point de référence absolu" une partie de la pièce -un coin, généralement- et, éventuellement une ou plusieurs parties de la pièce comme points de référence relatifs. La procédure d'initialisation du point de référence permet de transformer ces points de référence en origine du système de coordonnées absolues ou du système de coordonnées relatives: La pièce -orientée suivant les axes de la machine- est amenée à une certaine position relative par rapport à l'outil et l'affichage des axes est réglé soit à zéro, soit à la valeur de position correspondante (permettant par exemple de prendre en compte le rayon de l'outil).

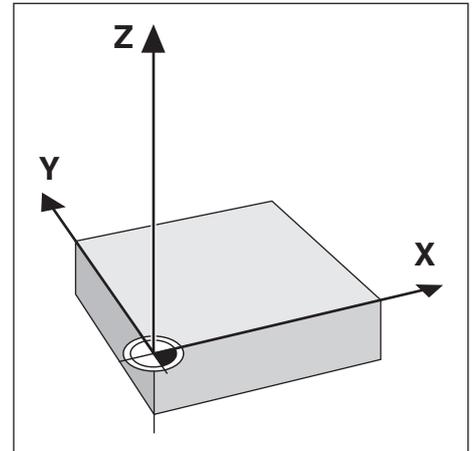


Fig. 1.3: L'origine du système de coordonnées cartésiennes et le point zéro pièce coïncident

Exemple: Coordonnées du trou ①:

$$X = 10 \text{ mm}$$

$$Y = 5 \text{ mm}$$

$$Z = 0 \text{ mm (Profondeur de perçage: } Z = -5 \text{ mm)}$$

Le point zéro du système de coordonnées cartésiennes est éloigné du trou ① à 10 mm sur l'axe X et à 5 mm sur l'axe Y dans le sens négatif des axes.

Grâce aux fonctions de palpation de la TNC 124, vous disposez d'un moyen particulièrement confortable pour l'initialisation d'un point de référence.

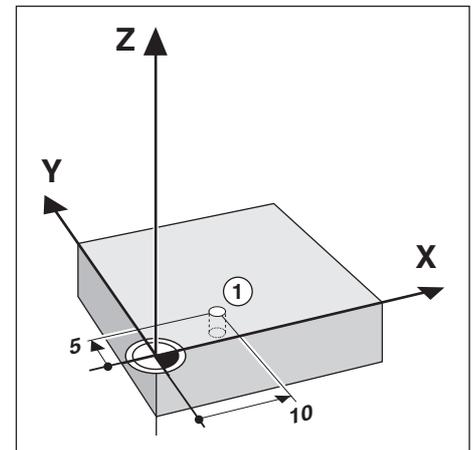


Fig. 1.4: Le trou à la position ① définit le système de coordonnées

Positions de la pièce en valeur absolue

Chaque position de la pièce est clairement définie par ses coordonnées absolues.

Exemple: Coordonnées absolues de la position ①:

$$X = 20 \text{ mm}$$

$$Y = 10 \text{ mm}$$

$$Z = 15 \text{ mm}$$

Si vous devez percer ou fraiser d'après un plan avec coordonnées en valeur absolue, déplacez l'outil **jusqu'aux** coordonnées.

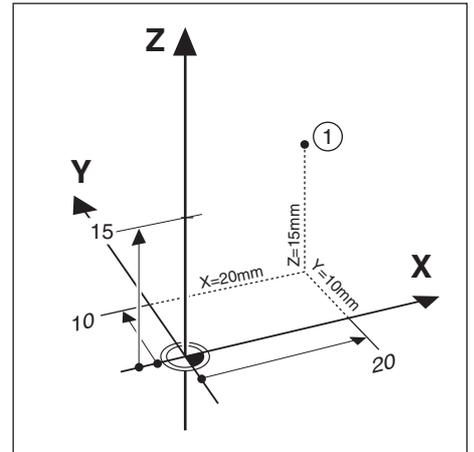


Fig. 1.5: Position ① comme exemple de „positions absolues de la pièce“

Positions de la pièce en valeur incrémentale

Une position peut également se référer à la position nominale précédente: Le point zéro relatif est donc mis à la dernière position programmée. On parle alors de **coordonnées incrémentales** (incrément = accroissement), ou d'une cotation incrémentale (dans la mesure où la position est donnée au moyen de valeurs à la file les unes des autres).

Les coordonnées incrémentales sont désignées par un **I**.

Exemple: Coordonnées incrémentales de la position ③ se référant à la position ②

Coordonnées absolues de la position ②:

$$X = 10 \text{ mm}$$

$$Y = 5 \text{ mm}$$

$$Z = 20 \text{ mm}$$

Coordonnées incrémentales de la position ③ :

$$\mathbf{IX} = 10 \text{ mm}$$

$$\mathbf{IY} = 10 \text{ mm}$$

$$\mathbf{IZ} = -15 \text{ mm}$$

Si vous devez percer ou fraiser une pièce d'après un plan comportant des coordonnées en valeur incrémentale, poursuivez le déplacement de l'outil **en fonction de la valeur** des coordonnées.

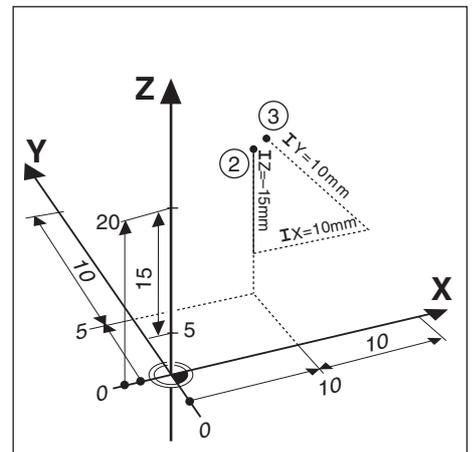


Fig. 1.6: Positions ② et ③ comme exemple de „positions incrémentales de la pièce“

Déplacements de la machine et systèmes de mesure de déplacement

Programmation d'un déplacement d'outil

Lors de l'usinage, soit c'est la table de la machine avec l'outil bridé sur celle-ci qui se déplace sur un axe, ou bien alors c'est l'outil lui-même.



Lorsque vous introduisez les déplacements de l'outil dans un programme, veuillez bien à respecter ce **principe de base**: Les déplacements d'outil sont toujours programmés en supposant que la pièce soit immobile et que l'outil exécute tous les déplacements.

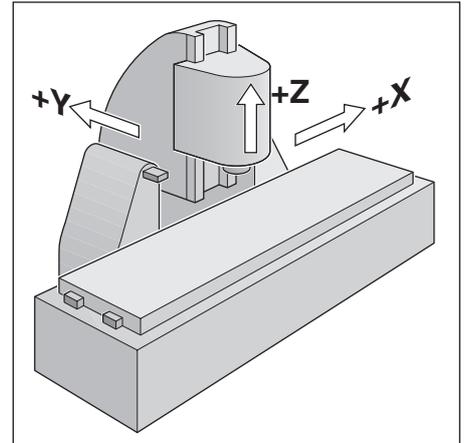


Fig. 1.7: Déplacement de l'outil en Y et Z; déplacement de la table de la machine en X

Systèmes de mesure de déplacement

Les systèmes de mesure de déplacement transforment les déplacements des axes de la machine en signaux électriques. La TNC 122 exploite ces signaux et calcule en permanence la position effective des axes de la machine.

Une coupure de courant provoque la perte de la relation entre la position du chariot de la machine et la position effective calculée; la TNC est capable de rétablir cette relation lors de la remise en route.

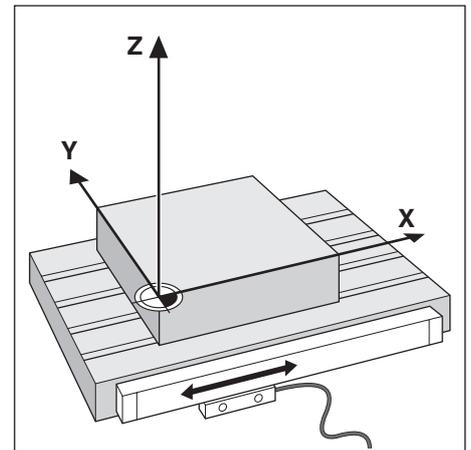


Fig. 1.8: Système de mesure de déplacement pour un axe linéaire, par ex. pour l'axe X

Marques de référence

Sur les règles de mesure ont été déposées une ou plusieurs marques de référence. Au moment où elles sont franchies, elles génèrent un signal qui définit pour la TNC une position de la règle comme point de référence (point de référence règle = point de référence spécifique à la machine).

Grâce à ces points de référence, la TNC peut rétablir la relation entre la position du chariot de la machine et la position effective affichée.

Sur les systèmes de mesure linéaire avec marques de référence à **distances codées**, il vous suffit d'effectuer un déplacement des axes de la machine sur 20 mm max. (20° pour les systèmes de mesure angulaires).

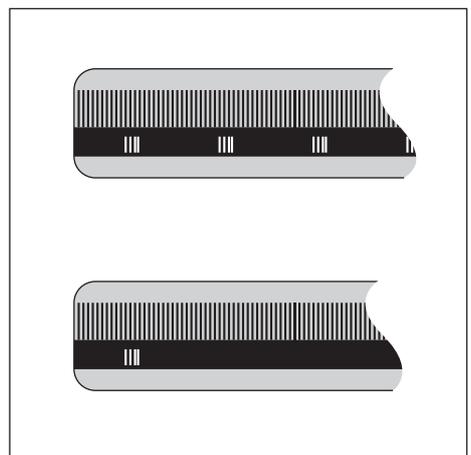


Fig. 1.9: Règles de mesure – en haut avec marques de référence à distances codées, en bas avec une marque de référence

2 Travail à l'aide de la TNC 122 – Les premiers pas

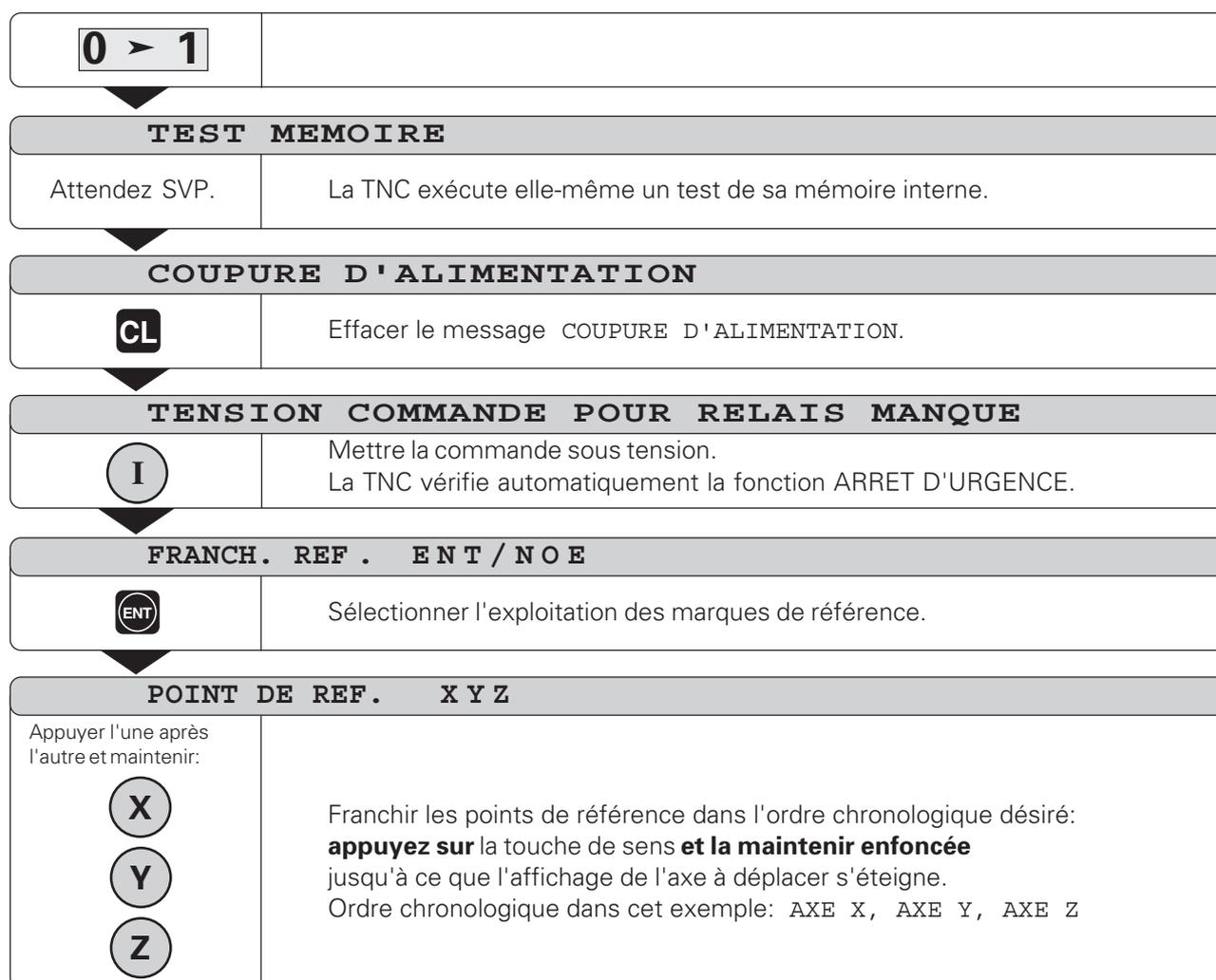
Avant que vous ne commenciez

Après chaque mise sous tension, vous devez **franchir les marques de référence**:

A partir de la position des marques de référence, la TNC 122 restitue automatiquement les relations entre la position du chariot et les valeurs d'affichage que vous aviez précédemment définies avant la mise hors tension.

Si vous initialisez un nouveau point de référence, la TNC mémorise automatiquement les nouvelles relations établies.

Mettre la TNC 122 sous tension



La TNC 122 est maintenant prête à fonctionner en mode MANUEL.

Si vous ne désirez pas franchir les marques de référence:

- Répondez par NO ENT à la question de dialogue FRANCH. REF. ENT/NOE (le constructeur de la machine doit valider cette fonction).

Modes de fonctionnement de la TNC 122

A l'aide du mode de fonctionnement, vous sélectionnez les fonctions de la TNC 122 que vous désirez utiliser.

Accès aux fonctions	Mode	Touche
Déplacer axes de la machine; initialisation points de réf.	MODE MANUEL	
Introduire, exécuter pas-à-pas séquences positionnement; introduire, exécuter pas-à-pas un schéma de trous; modifier avance et fonctions auxiliaires; introduire les données de l'outil	POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE	
Mémoriser dans la CN les séquences d'usinage par <ul style="list-style-type: none"> • introduction au clavier • Teach-In; Transférer les programmes via l'interface de données	MEMORISATION /EDITION DE PROGRAMME	
Exécuter les programmes pas-à-pas	PAS-A-PAS	
Exécuter les programmes en continu	MARCHE AUTO.	

Vous pouvez **changer** de mode **à tout moment** en appuyant sur la touche du mode de fonctionnement choisi.

Messages d'erreur

En travaillant avec la TNC, si un défaut se présente, l'écran affiche en Texte clair un message d'erreur.
Sommaire des messages d'erreur: cf. chapitre 9.

Effacer le message d'erreur:

- Appuyez sur la touche **CL**.

Messages d'erreur clignotants



ATTENTION !

Les messages d'erreur clignotants indiquent que la sécurité de fonctionnement de la TNC peut être affectée.

Si la TNC affiche un message d'erreur clignotant:

- Notez le message d'erreur affiché.
- Mettez hors tension la TNC et la machine.
- Hors tension, essayez de remédier à l'erreur.
- Si l'erreur ne peut pas être éliminée ou si les messages d'erreur clignotants reviennent, prenez contact avec le service après-vente.

Sélectionner l'affichage de positions

La TNC peut afficher diverses valeurs de positions pour la définition de la position de l'outil.

La fig. 2.1 contient les positions suivantes:

- Position de sortie de l'outil (A)
- Position nominale de l'outil (Z)
- Point zéro pièce (W)
- Point zéro règle (M)

Les affichages de position de la TNC peuvent être réglés sur les valeurs suivantes:

- Position effective (2)
position actuelle de l'outil se référant au point zéro pièce
- Erreur de poursuite (3)
Différence entre la position nominale (1) et la position effective (2)
- Position effective se référant au point zéro règle (4)

Commuter l'affichage de positions:

- Vous pouvez commuter l'affichage de positions à l'aide du paramètre utilisateur PM 7322 (cf. chapitre 8).

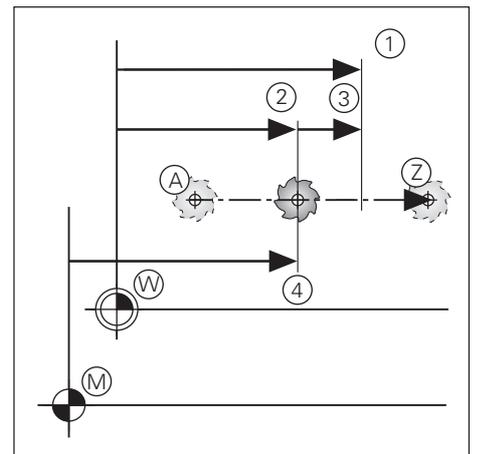


Fig. 2.1: Positions de l'outil et de la pièce



3 Mode manuel et dégauchissage

Sur la TNC 122, vous disposez de deux possibilités pour déplacer les axes de votre machine:

- Touches de sens
- Positionnement avec introduction manuelle (cf. chapitre 4)

Modifier l'avance F

Sur certaines machines, vous pouvez modifier progressivement l'avance à l'aide d'un potentiomètre.

Déplacement à l'aide des touches de sens

En mode de fonctionnement MANUEL, vous déplacez les axes de la machine en appuyant sur les touches de sens situées sur le panneau de commande de la machine.

Lorsque vous déplacez les axes de la machine à l'aide de la touche de sens, la TNC arrête automatiquement les axes dès que vous relâchez les touches de sens.

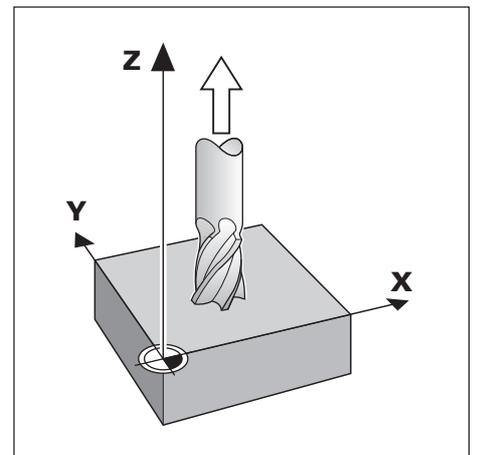
Déplacement en continu des axes de la machine

Vous pouvez également déplacer les axes de la machine en continu (fonction dépendant du paramètre utilisateur PM7680, cf. chapitre 8).

La TNC continue alors à déplacer les axes, y compris après que vous ayez relâché les touches de sens.

Vous stoppez les axes de la machine par pression sur la touche (cf. exemple 2 en bas de cette page).

Exemple: Déplacer l'axe de la machine dans le sens Z+ à l'aide de la touche de sens (dégagement de l'outil)



Exemple 1: Déplacer manuellement les axes de la machine

Mode de fonctionnement: MANUEL

Appuyer et maintenir:	Z	Appuyer sur la touche de sens, par ex. Z, et la maintenir enfoncée pendant tout le déplacement de l'axe par la TNC.
-----------------------	----------	---

Exemple 2: Déplacer les axes de la machine en continu

Mode de fonctionnement: MANUEL

Simultanément:	Z I	Lancer l'axe: appuyer simultanément sur la touche de sens, par ex. Z, et sur la touche Start CN .
	0	Stopper l'axe avec Stop CN.

Introduction de la longueur et du rayon de l'outil

Vous pouvez introduire la longueur et le rayon d'un outil dans la TNC. Celle-ci prend en compte le rayon de l'outil lorsque vous vous positionnez avec correction du rayon (cf. page 21). Pour la „longueur d'outil“, vous devez introduire la différence de longueur ΔL entre l'outil et l'outil zéro.

Signe pour la différence de longueur ΔL

L'outil est **plus long** que l'outil zéro: $\Delta L > 0$

L'outil est **plus court** que l'outil zéro: $\Delta L < 0$

Affichage de la position dans l'axe d'outil

En liaison avec le paramètre utilisateur PM7285, la TNC affiche dans l'axe d'outil, soit la position de la pointe de l'outil, soit la position du point de référence de celui-ci.

Contrôle des données de l'outil

Afficher les données d'outil:

➤ Appuyez sur la touche TOOL DEF.

Afficher la longueur et l'axe d'outil:

➤ Appuyez sur la touche „flèche vers le bas“.

Annuler l'affichage des données d'outil:

➤ Appuyez sur la touche NO ENT.

Exemple: Introduire la longueur et le rayon d'outil dans la TNC

Rayon de l'outil: 8 mm

Longueur de l'outil: 12 mm

Axe d'outil: Z

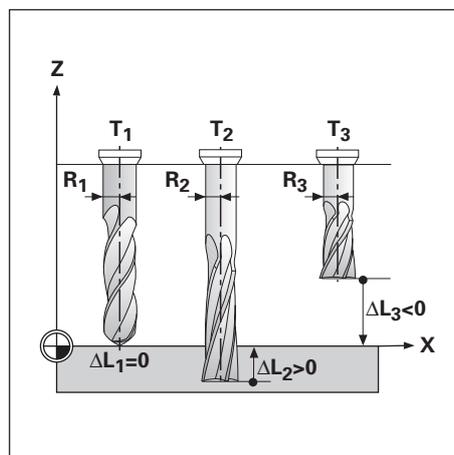
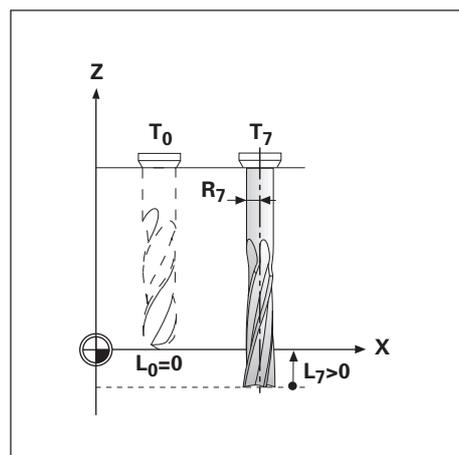


Fig. 3.1: Longueurs et rayons d'outils



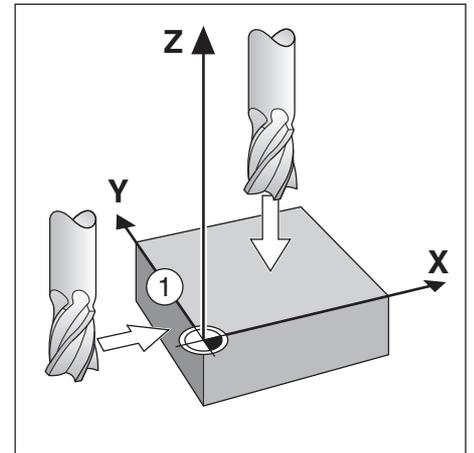
TOOL DEF	Introduire les données de l'outil dans la TNC.
RAYON =	
8 ENT	Introduire le RAYON de l'outil (8 mm). Valider l'introduction.
LONGUEUR =	
1 2 ENT	Introduire la LONGUEUR de l'outil (12 mm). Valider l'introduction.
AXE = .	
Z ENT	Introduire l' AXE de l'outil (Z). Valider l'introduction

Initialisation du point de référence: Aborder les positions et introduire les valeurs effectives

Pour initialiser le point de référence, affleurez avec l'outil l'une après l'autre les arêtes de la pièce et introduisez la position de l'outil comme point de référence.

Exemple: Initialiser le point de référence pièce dans l'axe X et Z

Plan d'usinage: X / Y
 Axe d'outil: Z
 Rayon d'outil: R = 5 mm
 Suite chronologique pour l'initialisation
 Exemple: X - Z



Préparation

- Initialisez l'outil.
- Introduisez les données de l'outil.
- Mettez la broche en route, par ex. avec fonction auxiliaire M 3.

Mode de fonctionnement: MANUEL

	Affleurez l'arête ① de la pièce.
	Sélectionnez l'axe: axe X.
P O I N T D E R E F . X = X =	
  	Introduire la position du centre de l'outil (X = - 5 mm) et prendre en compte dans l'affichage la coordonnée X du point de référence.
	Affleurez la surface de la pièce.
	Sélectionnez l'axe: axe Z.
P O I N T D E R E F . Z = Z =	
 	Introduire la position de la pointe de l'outil (Z = 0 mm) et prendre en compte dans l'affichage la coordonnée Z du point de référence.

4 Positionnement avec introduction manuelle

Nombreuses sont les opérations d'usinage qui ne justifient pas de mémoriser les pas d'usinage dans un programme CN. C'est le cas notamment d'usinages qui ne doivent être réalisés qu'une seule fois, ou bien encore d'opérations d'usinage de géométrie simple. En mode de fonctionnement POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE, vous introduisez directement sur la TNC l'ensemble des données que vous auriez sinon mémorisées dans un programme d'usinage.

Opérations simples de fraisage et de perçage

En mode de fonctionnement POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE, vous introduisez manuellement les données suivantes pour la position nominale:

- Axe de coordonnées
- Valeur de coordonnée
- Correction de rayon

La TNC amène l'outil à la position désirée.

Schémas de trous

En mode de fonctionnement POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE, vous pouvez également utiliser les „cycles“ TNC (cf. chapitre 5):

- Cercle de trous
- Rangées de trous

Avant d'usiner la pièce

- Bridez l'outil.
- Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision entre la l'outil et la pièce lors de l'approche.
- Sélectionner une avance F qui soit adaptée.
- Sélectionner une vitesse de rotation broche S qui soit adaptée.
- Mettez la broche en route par ex. avec fonction auxiliaire M3.

Prendre en compte le rayon de l'outil

La TNC peut corriger le rayon d'outil (cf. fig. 4.1). Vous pouvez introduire directement les cotes du plan: La TNC rallonge (R+) ou raccourcit (R-) automatiquement la course en fonction de la valeur du rayon d'outil.

Introduire les données de l'outil

- Appuyez sur la touche TOOL DEF.
- Introduisez successivement le rayon, la longueur et l'axe d'outil.

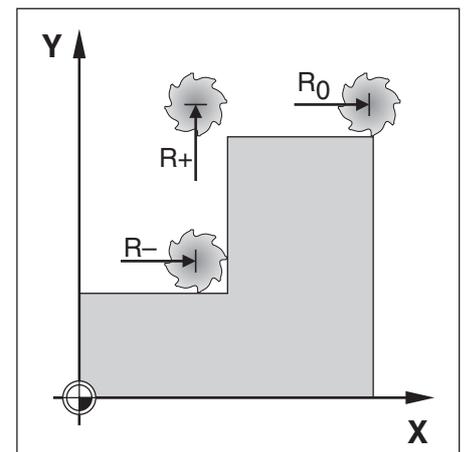
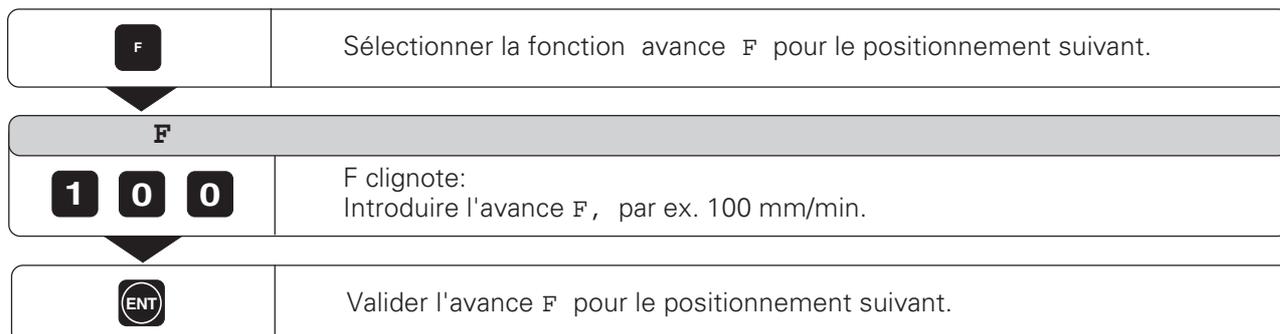


Fig. 4.1: Correction du rayon d'outil



Introduire et modifier l'avance F

Exemple: Introduire l'avance F



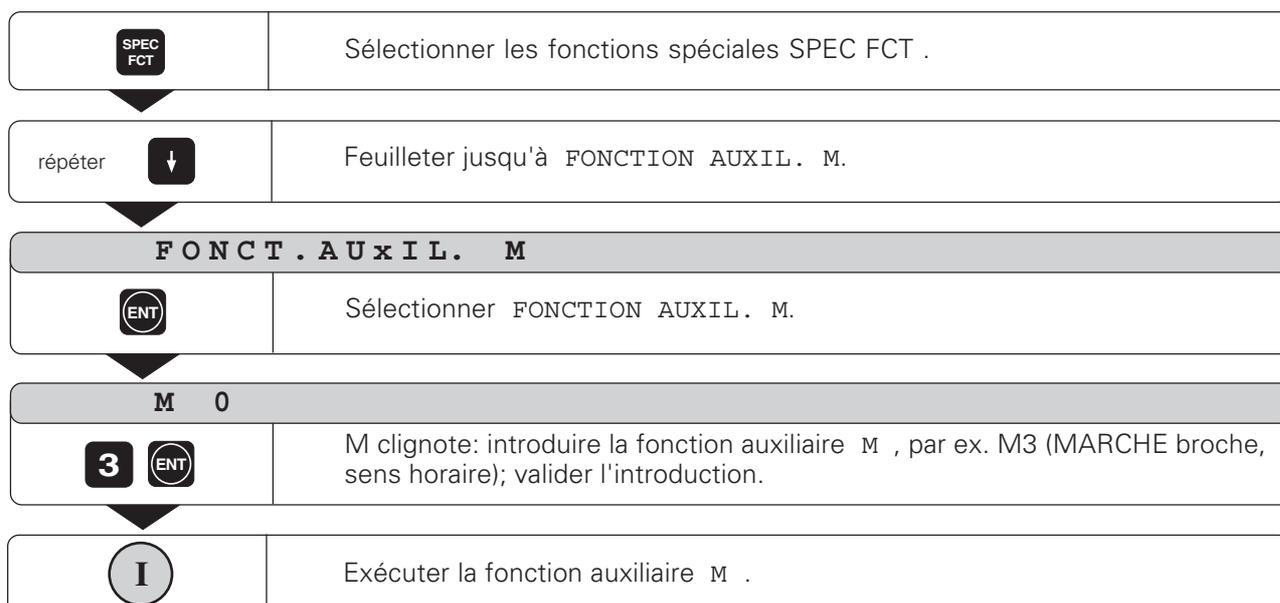
Modifier l'avance F

Sur certaines machines, vous pouvez modifier progressivement l'avance F à l'aide d'un potentiomètre.

Introduire une fonction auxiliaire M



Le constructeur de la machine définit quelles fonctions auxiliaires M vous pouvez utiliser sur votre TNC ainsi que leur fonction.





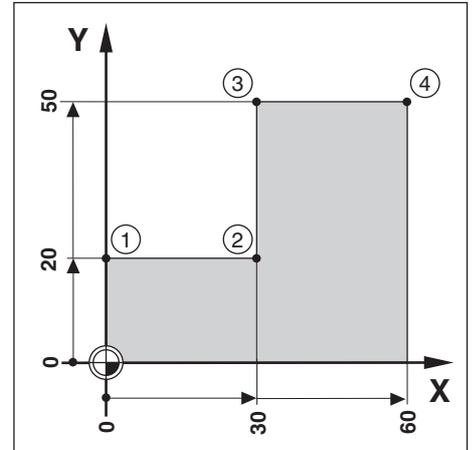
Introduire les positions et les aborder

Pour une opération simple d'usinage, vous introduisez directement les coordonnées en mode POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE.

Exemple: Fraiser un épaulement

Les coordonnées sont introduites en valeur absolue, le point de référence correspond au point zéro pièce.

Coin ① : X = 0 mm Y = 20 mm
 Coin ② : X = 30 mm Y = 20 mm
 Coin ③ : X = 30 mm Y = 50 mm
 Coin ④ : X = 60 mm Y = 50 mm



Préparation:

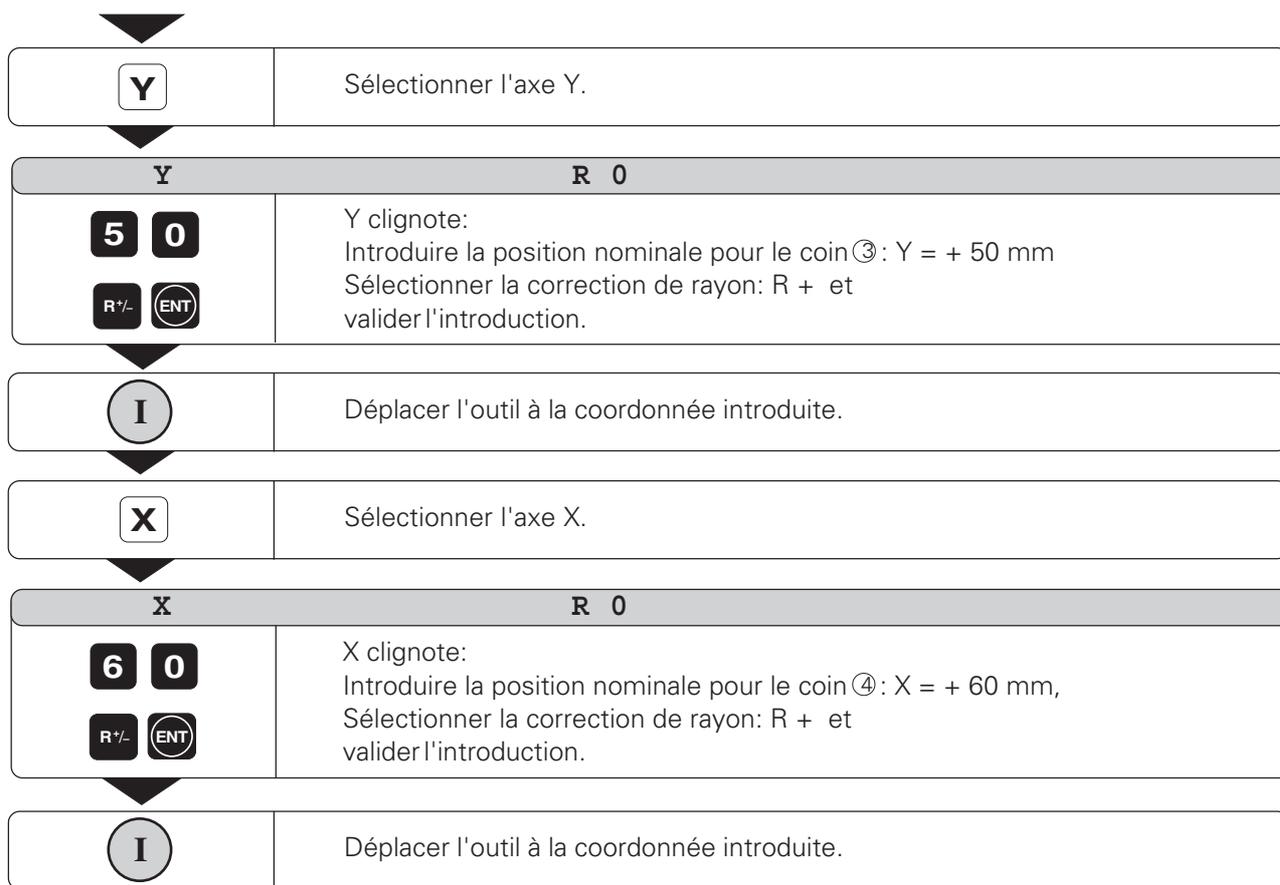
- Introduisez les données de l'outil.
- Prépositionnez l'outil à bon escient (ex. X = Y = - 20 mm).
- Amenez l'outil à la profondeur de fraisage.

Mode: POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE

Y	Sélectionner l'axe X.
Y R 0	
2 0 R+/- ENT	Y clignote: Introduire la position nominale pour le coin ① : Y = + 20 mm, Sélectionner la correction de rayon: R + et valider l'introduction.
I	Déplacer l'outil à la coordonnée introduite.
X	Sélectionner l'axe X.
X R 0	
3 0 R+/- ENT	X clignote: Introduire la position nominale pour le coin ② : X = + 30 mm, Sélectionner la correction de rayon: R - et valider l'introduction.
I	Déplacer l'outil à la coordonnée introduite.



Introduire les positions et les aborder



Schémas de trous

En mode POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE, vous pouvez utiliser les fonctions de schémas de trous dites **CERCLE DE TROUS** et **RANGÉES DE TROUS**.

Vous sélectionnez la fonction CERCLE DE TROUS ou RANGÉES DE TROUS et introduisez quelques données. En règle générale, vous pouvez prélever ces données sans problème à partir du plan de la pièce (par ex. le nombre de trous et les coordonnées du premier trou).

La TNC calcule les positions de tous les trous faisant partie du schéma de trous.

Prépositionnement du foret

Prépositionnez le foret dans l'axe Z au-dessus de la surface de la pièce.

En X et en Y (plan d'usinage), la TNC positionne le foret au-dessus de chaque position de perçage.

Différentes profondeurs de perçage dans le schéma de trous

Dans un schéma de trous, si vous désirez percer ceux-ci manuellement:

➤ A la question de dialogue PROF. = , répondez par NO ENT.

Données à introduire pour un cercle de trous

- Cercle entier ou arc de cercle
- Nombre de trous
- Coordonnées du centre et rayon du cercle
- Angle initial: position angulaire du premier trou
- Avec arc de cercle seulement: pas angulaire entre les trous
- Valeur de la profondeur de perçage

Données à introduire pour les rangées de trous

- Coordonnées du premier trou
- Nombre de trous par rangée
- Ecart entre les trous sur une rangée
- Angle compris entre la première rangée de trous et l'axe de référence angulaire
- Nombre de rangées de trous
- Distance entre les rangées
- Valeur de la profondeur de perçage

Exécution d'un schéma de trous

Après avoir introduit toutes les données:

➤ Appuyez plusieurs fois sur la touche Start CN.

La TNC déplace successivement les axes du plan d'usinage et l'axe d'outil. A l'issue du perçage, elle rétracte l'outil à la hauteur de retrait.

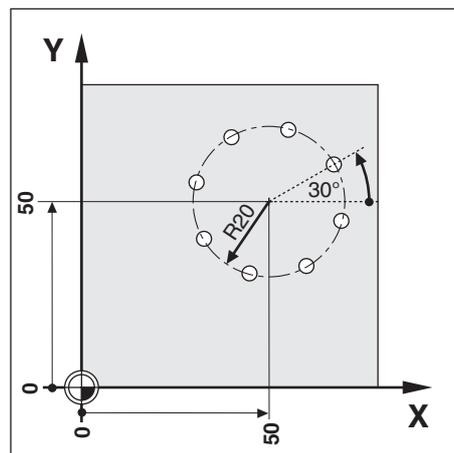
Passer outre certains trous

Si vous désirez ne pas percer certains trous ou les percer dans un ordre différent de celui qui a été calculé par la TNC:

➤ Sélectionnez le trou à l'aide des touches „flèche vers le haut“ et „flèche vers le bas“.

**Exemple: Introduire et exécuter un cercle de trous**

Nombre de trous: 8
 Coordonnées du centre: X = 50 mm
 Y = 50 mm
 Rayon du cercle de trous: 20 mm
 Angle initial: angle entre
 l'axe X et le premier trou 30°
 Profondeur du trou 8 mm

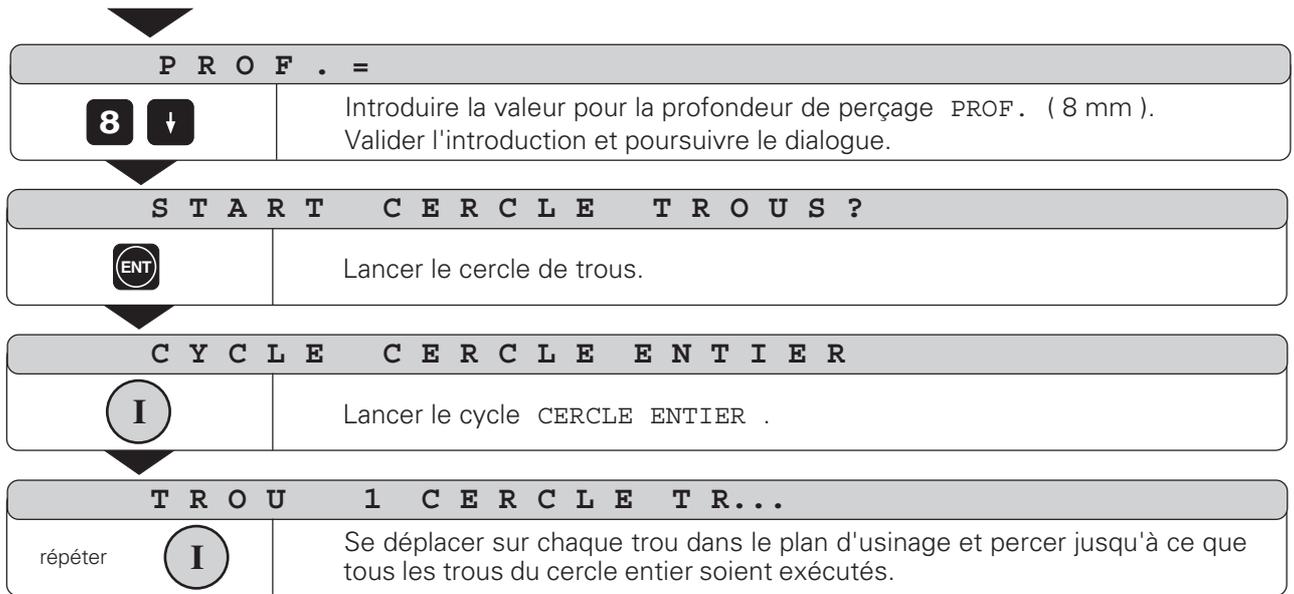


Mode: POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE

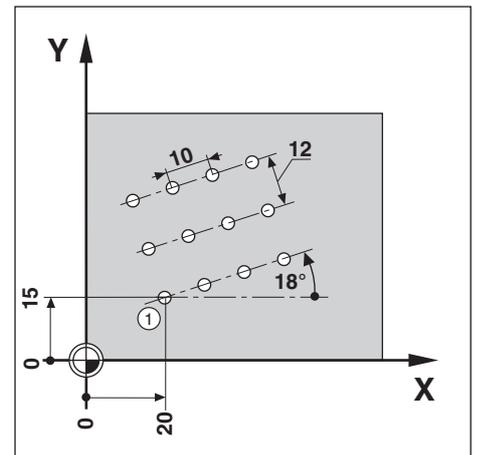
	Sélectionner les fonctions spéciales SPEC FCT .
répéter	Feuilleter jusqu'à la fonction CERCLE DE TROUS .
C E R C L E D E T R O U S	
	Sélectionner la fonction CERCLE DE TROUS .
répéter	Feuilleter jusqu'à la fonction CERCLE ENTIER .
C E R C L E E N T I E R	
	Sélectionner CERCLE ENTIER .
N B B =	
8	Introduire le nombre de trous NB (8). Valider l'introduction et poursuivre le dialogue.
C E N T R E X =	
5 0	Introduire la coordonnée X du centre du trou (X = 50 mm). Valider l'introduction et poursuivre le dialogue.
C E N T R E Y =	
5 0	Introduire la coordonnée Y du centre du trou (Y = 50 mm). Valider l'introduction et poursuivre le dialogue.
R A Y O N =	
2 0	Introduire le RAYON du cercle de trous (20 mm). Valider l'introduction et poursuivre le dialogue.
A N G L E =	
3 0	Introduire l'angle initial ANGLE compris entre l'axe X et le premier trou (30°). Valider l'introduction et poursuivre le dialogue. .



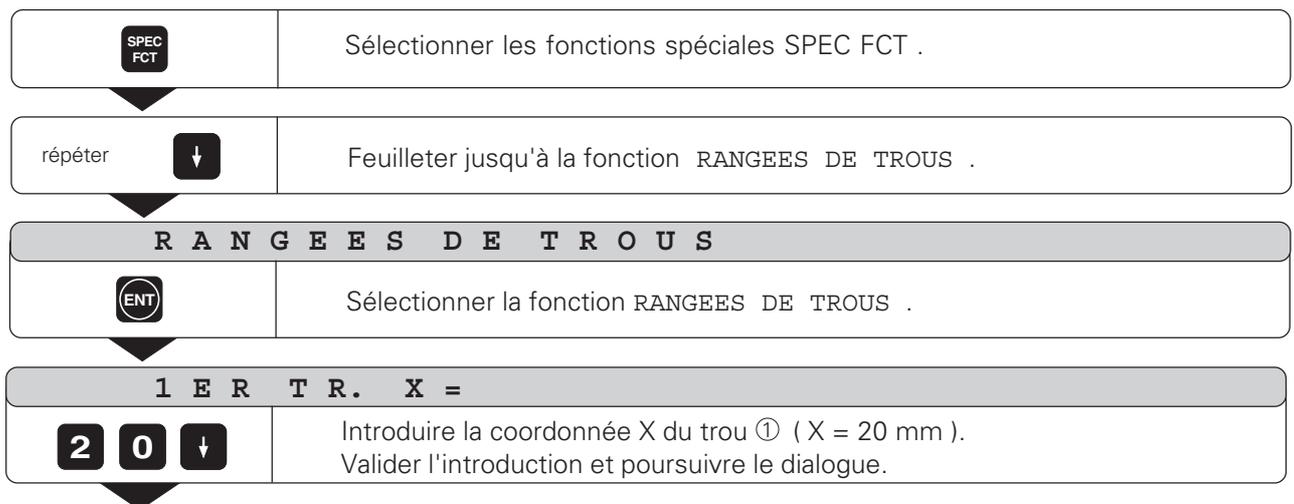
Schémas de trous

**Exemple: Introduire et exécuter les rangées de trous**

Coordonnée X du trou ① : X = 20 mm
 Coordonnée Y du trou ① : Y = 15 mm
 Nombre de trous par rangées: 4
 Ecart entre les trous: 10 mm
 Angle compris entre les rangées de trous et l'axe X: 18°
 Nombre de rangées: 3
 Ecart entre les rangées: 12 mm
 Valeur de la prof. de perçage: 8 mm

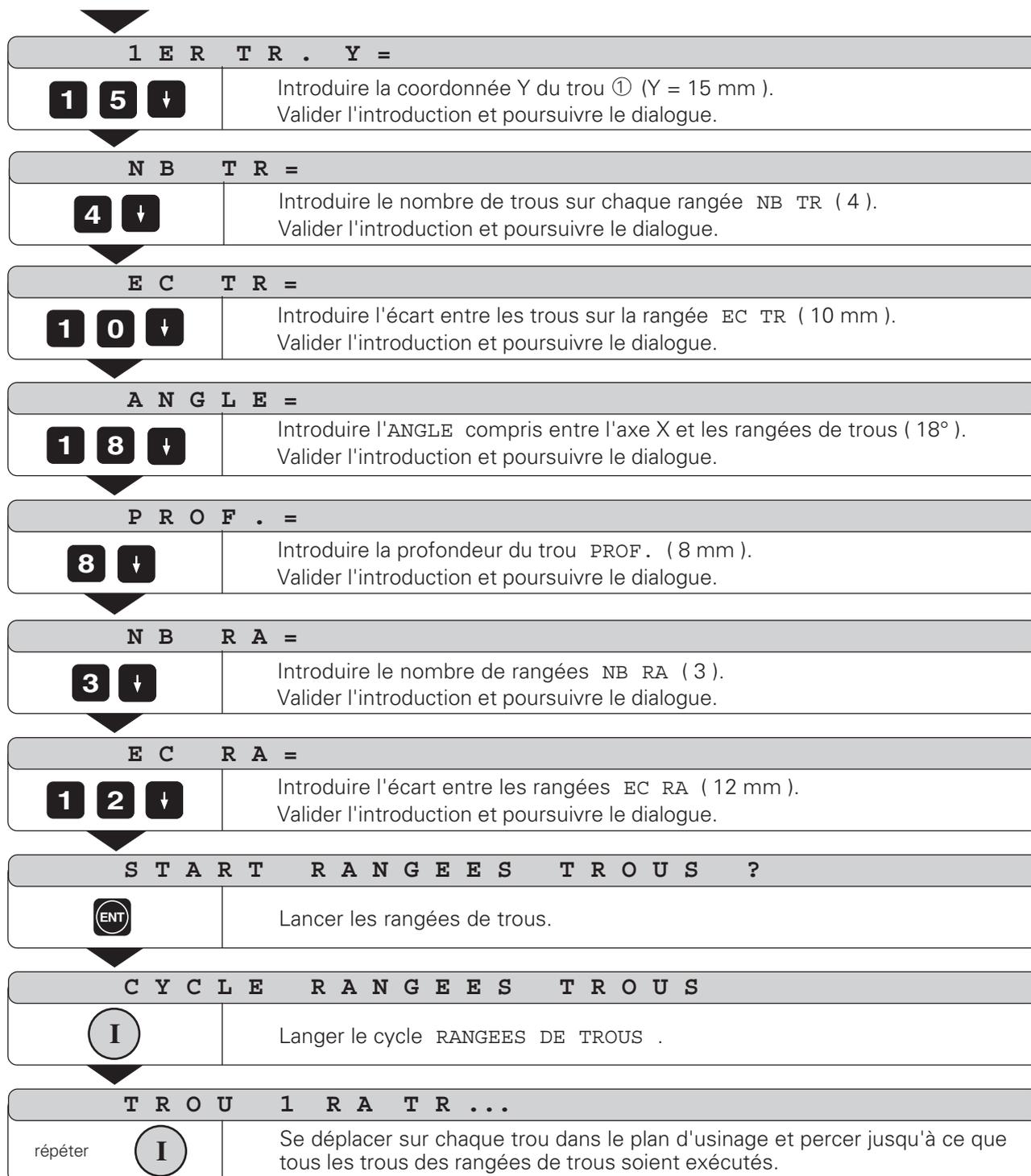


Mode: POSITIONNEMENT AVEC INTRODUCTION MANUELLE





Schémas de trous



5 Mémorisation des programmes

En mode MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME, vous mémorisez dans la TNC les séquences d'une opération d'usinage, par exemple, pour l'usinage de petites séries.

Programmes de la TNC

La TNC mémorise les séquences pour un usinage à l'aide de programmes d'usinage. Vous pouvez modifier ces programmes, les compléter et les exécuter aussi souvent que vous le désirez.

Les programmes peuvent être mémorisés sur l'unité à disquettes FE 401 de HEIDENHAIN et, au besoin, lus par la TNC.

Dans ce cas, vous n'avez pas besoin de réintroduire manuellement à partir du clavier une nouvelle fois le programme.

Vous pouvez également transférer les programmes sur un PC ou une imprimante.

Capacité de la mémoire de programmes

La TNC 122 est en mesure de mémoriser simultanément jusqu'à 20 programmes, soit au total 500 séquences CN.

Un programme comporte au maximum 500 séquences CN.

Fonctions programmables

- Interruption de programme STOP
- Avance F
- Fonction auxiliaire M
- Positions nominales
- Teach-In: prise en compte de la position effective
- Cercle de trous et rangées de trous
- Répétitions de partie de programme:
Une partie de programme est programmée une seule fois et peut être exécutée de manière successive jusqu'à 999 fois.
- Sous-programmes:
Une partie de programme est programmée une fois et exécutée à différents endroits du programme et le nombre de fois désiré.

Déplacement de l'outil et de la pièce

Lors de l'usinage sur une fraiseuse ou sur une perceuse, soit c'est l'outil qui se déplace, ou bien alors c'est la table avec l'outil bridé sur celle-ci.



Lorsque vous introduisez les déplacements de l'outil dans un programme, respecter ce **principe de base**:

Les déplacements d'outil sont toujours programmés en supposant que la pièce reste immobile et que l'outil exécute tous les déplacements.

Prépositionnement de l'outil

Au début de l'usinage, prépositionnez l'outil de manière à éviter que la pièce et l'outil ne soient endommagés.

Le prépositionnement optimal se situe dans le prolongement de la trajectoire de l'outil.

Une fois le programme achevé, que doit-on faire ?

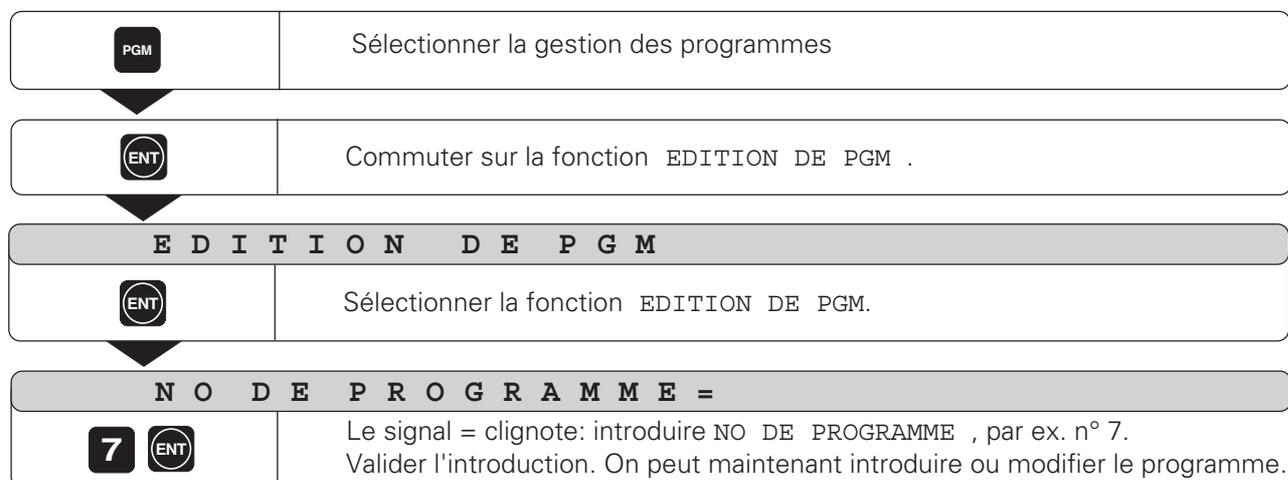
Le mode de fonctionnement EXECUTION DE PROGRAMME (exécution d'un programme pour l'usinage d'une pièce) est décrit au chapitre 7.



Introduire un numéro de programme

Vous devez sélectionner un programme et le désigner au moyen d'un numéro compris entre 1 et 20.

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

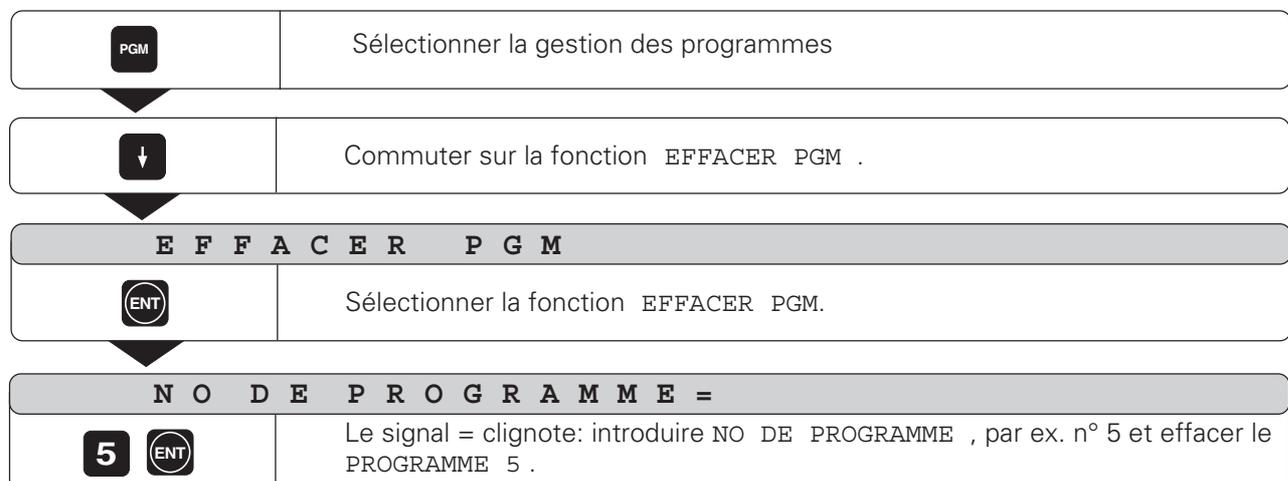


La TNC affiche maintenant la séquence INITIALE du programme sélectionné.

Effacer un programme

Si vous n'avez plus besoin d'un programme ou si la mémoire de la TNC est saturée, il vous est possible de l'**effacer**:

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME



Après l'effacement, La TNC affiche maintenant la séquence INITIALE du programme qui a été effacé.

Les séquences INITIALE et FINALE des programmes subsistent dans la mémoire de la TNC après l'effacement; le contenu du programme est effacé.

Effacer tous les programmes

- A l'aide de la touche „flèche vers le bas“, sélectionnez la fonction EFFACER TOUS PGM au lieu de la fonction EFFACER PGM .
- Effacez tous les programmes à l'aide de la touche ENT.



Sélectionner les séquences de programme

Séquence actuelle

La TNC affiche la séquence actuelle dans la ligne d'introduction, au-dessus du clavier numérique. Le numéro de la séquence correspondante se trouve à droite, au-dessus de la celle-ci. La TNC insère de nouvelles séquences derrière la séquence actuelle. Lorsque la TNC affiche la séquence `FIN PGM`, il n'est plus possible d'insérer de nouvelles séquences.

Sommaire des fonctions

Fonction	Touche
Sélection la séquence suivante	
Sélection la séquence précédente	

Sélectionner directement une séquence de programme

Si vous devez exécuter un programme important, vous n'avez pas besoin de sélectionner chaque séquence avec les touches fléchées.

- Introduisez le numéro de la séquence.
- Validez l'introduction en appuyant sur la touche ENT. La TNC affiche la séquence avec son numéro.

Modifier les séquences de programme

Vous pouvez modifier après-coup les données du programme, par exemple, corriger des erreurs de frappe.

Erreur d'introduction numérique

Vous pouvez immédiatement annuler une introduction numérique erronée:

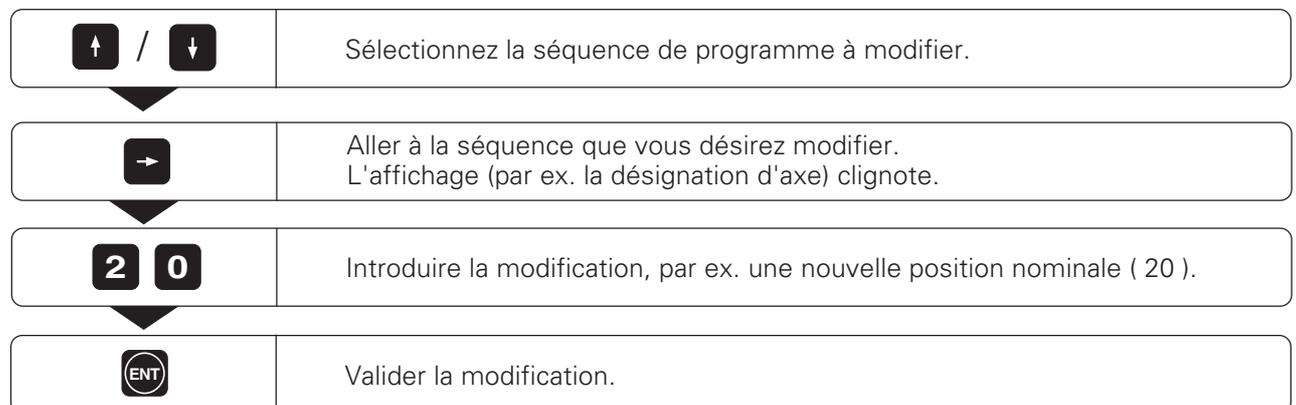
- Appuyez sur la touche CL.

Valider la modification

Vous **devez** valider toute modification à l'aide de la touche ENT; dans le cas contraire celle-ci ne sera pas réalisée!

Exemple: Modifier une séquence de programme

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME





Effacer des séquences de programme

Vous pouvez effacer à volonté les séquences d'un programme.

- Sélectionnez la séquence à l'aide des touches fléchées ou introduisez le numéro de la séquence.
- Appuyez sur la touche DEL .

Après l'effacement, la TNC reclasse automatiquement les numéros de séquence et affiche comme séquence actuelle la séquence de programme **précédant** la séquence qui a été effacée.

Les séquences de DEBUT et de FIN sont protégées à l'effacement.

Vous pouvez également **effacer** sans aucun problème une **partie de programme**:

- Sélectionnez la dernière séquence de la partie de programme.
- Appuyez sur la touche DEL jusqu'à ce que vous ayez effacé toutes les séquences de la partie de programme.



Avance F et fonction auxiliaire M

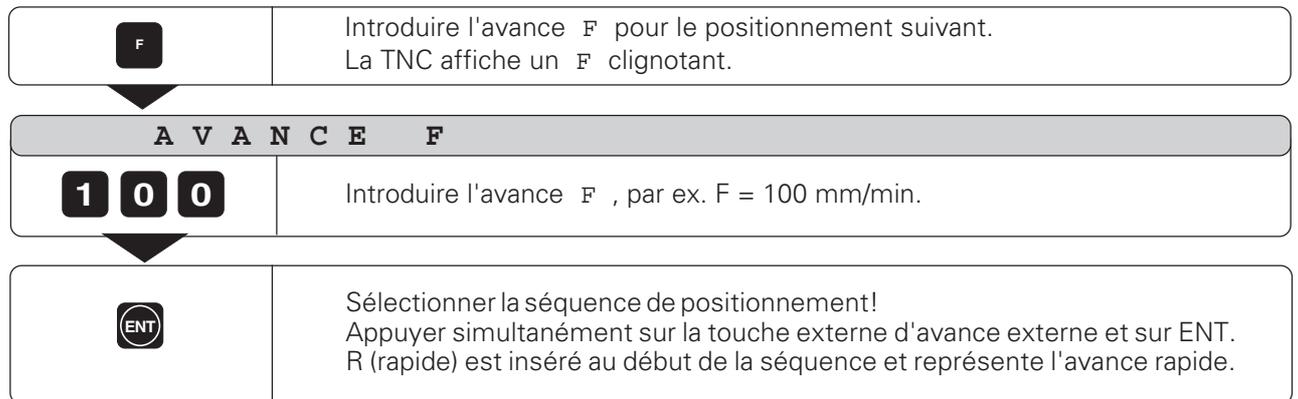
L'avance F et la fonction auxiliaire M sont contenues dans des séquences de programme à part entière et deviennent actives dès que la TNC a exécuté la séquence dans laquelle elles se trouvent. Ces séquences doivent être situées dans le programme **avant** les séquences de positionnement sur lesquelles elles doivent agir.

Introduire l'avance F

L'avance d'usinage a un effet „modal“. Cela signifie que l'avance programmée reste active jusqu'à ce que vous introduisiez une nouvelle avance.

Exemple d'introduction

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME



Modifier l'avance

Sur certaines machines, vous pouvez modifier l'avance progressivement au moyen d'un potentiomètre.



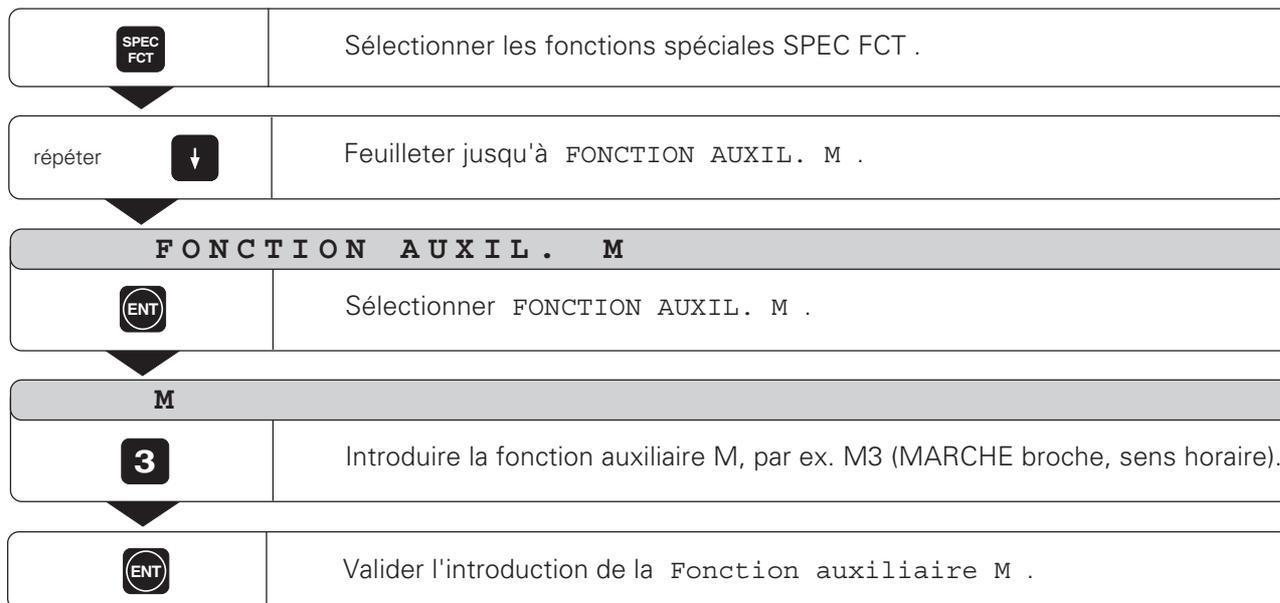
Introduire la fonction auxiliaire M



Le constructeur de la machine définit les fonctions M autorisées sur votre TNC ainsi que leur fonction.

Exemple: Introduire une fonction auxiliaire

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME



Introduire une interruption de programme

Vous pouvez articuler un programme à l'aide de marques de stop:
La TNC n'exécutera la séquence de programme suivante que lorsque vous aurez relancé l'exécution du programme.

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME



Relancer l'exécution du programme après une interruption

- Appuyez sur la touche Start CN.



Introduire les positions de la pièce

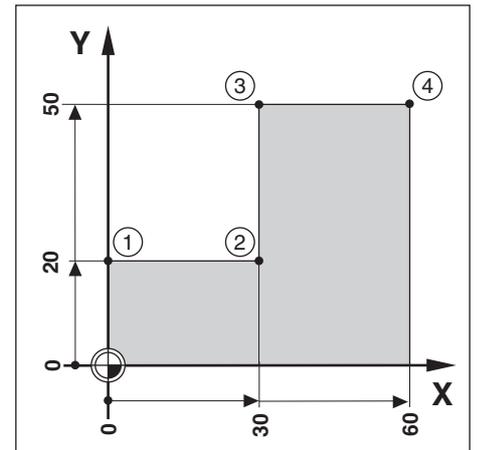
Exemple de programmation: fraisage d'un épaulement

Les coordonnées sont programmées en valeur absolue, le point de référence correspond au point zéro pièce.

Coin ① :	X = 0 mm	Y = 20 mm
Coin ② :	X = 30 mm	Y = 20 mm
Coin ③ :	X = 30 mm	Y = 50 mm
Coin ④ :	X = 60 mm	Y = 50 mm

Résumé des phases de programmation

- Appuyez sur la touche PGM.
- Introduisez le numéro du programme que vous désirez exécuter et appuyez sur la touche ENT.
- Introduisez les positions nominales.



Exécuter un programme terminé

Vous exécutez un programme terminé dans le mode de fonctionnement EXECUTION DE PROGRAMME (cf. chapitre 10).

Exemple d'introduction: Introduire une position nominale dans un programme (séquence 9 de cet exemple)

X	Sélectionner l'axe de coordonnées (Axe X).
X	R 0
3 0 R+/-	Introduire la position nominale, par ex. 30 mm et sélectionner la correction du rayon d'outil: R-.
ENT	Valider l'introduction. La position nominale introduite devient maintenant séquence actuelle dans l'affichage de la séquence de programme.

Séquences de programme

0	BEGIN PGM 10	Début du programme et numéro du programme
1	F 9999	Avance de prépositionnement élevée
2	Z+20.000	Hauteur de sécurité
3	X-20.000 R0	Prépositionner l'outil sur l'axe X
4	Y-20.000 R0	Prépositionner l'outil sur l'axe Y
5	Z-10.000	Déplacer l'outil à la profondeur de fraisage
6	F 200	Avance d'usinage
7	M 3	MARCHE broche, sens horaire
8	Y+20.000 R+	Coordonnée Y du coin ①
9	X+30.000 R-	Coordonnée X du coin ②
10	Y+50.000 R+	Coordonnée Y du coin ③
11	X+60.000 R+	Coordonnée X du coin ④
12	F 9999	Avance de dégagement élevée
13	Z+20.000	Hauteur de sécurité
14	M 2	ARRET programme, ARRET broche, ARRET arrosage
15	END PGM 10	Fin du programme et numéro du programme



Prise en compte des positions: Teach-In

Grâce à la programmation Teach-In, vous pouvez aborder la position effective et prendre en compte sa valeur dans le programme.

Modifier les positions prises en compte

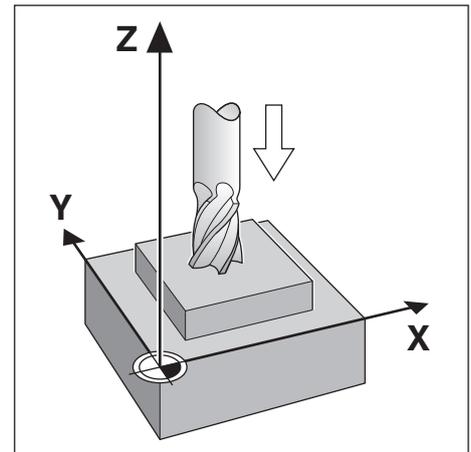
Les positions prises en compte dans un programme grâce au mode Teach-In peuvent être également modifiées, de la même manière que toutes les autres séquences du programme.

Sélectionner la correction de rayon

Si vous désirez modifier la correction de rayon:

- Appuyez sur la touche R +/-.

Exemple de programme: **Prise en compte de la coordonnée Z (surface de la pièce) dans un programme**



Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

	Déplacer l'outil jusqu'à ce qu'il affleure la surface de la pièce.
	Sélectionner l'axe, par exemple l'axe Z.
Z	
	Prendre en compte la pointe de l'outil dans le programme .
	Mémoriser la position de l'axe d'outil (Z).



Schémas de trous dans le programme

Les données des schémas de trous peuvent être également introduites dans le programme. Chaque donnée se trouve donc dans une séquence de programme.

Ces séquences sont désignées par `CYCL` derrière le numéro de la séquence et par un chiffre. `CYCL` est une abréviation de l'anglais „cycle“.

Les cycles renferment toutes les données dont a besoin la TNC pour l'usinage du schéma de trous.

La TNC exécute un schéma de trous automatiquement à l'endroit où celui-ci se situe dans le programme.

Les cycles doivent être complets

Dans un cycle complet, vous ne devez effacer aucune séquence, sinon le message d'erreur `CYCLE INCOMPLET` apparaît lors de l'exécution du programme.

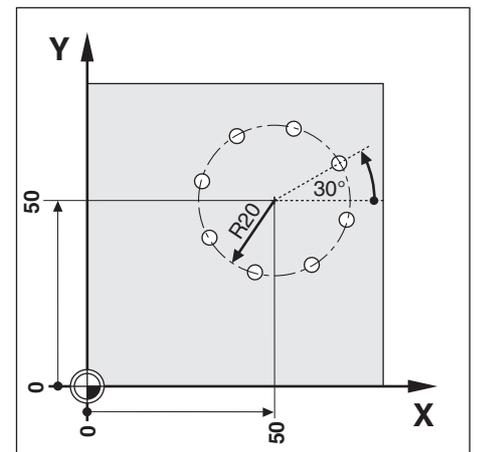
Introduire les cycles

Pour introduire un cycle, appuyez sur la touche `SPEC FCT` puis sélectionnez le cycle. La TNC réclame alors automatiquement toutes les données dont elle a besoin pour exécuter le cycle.

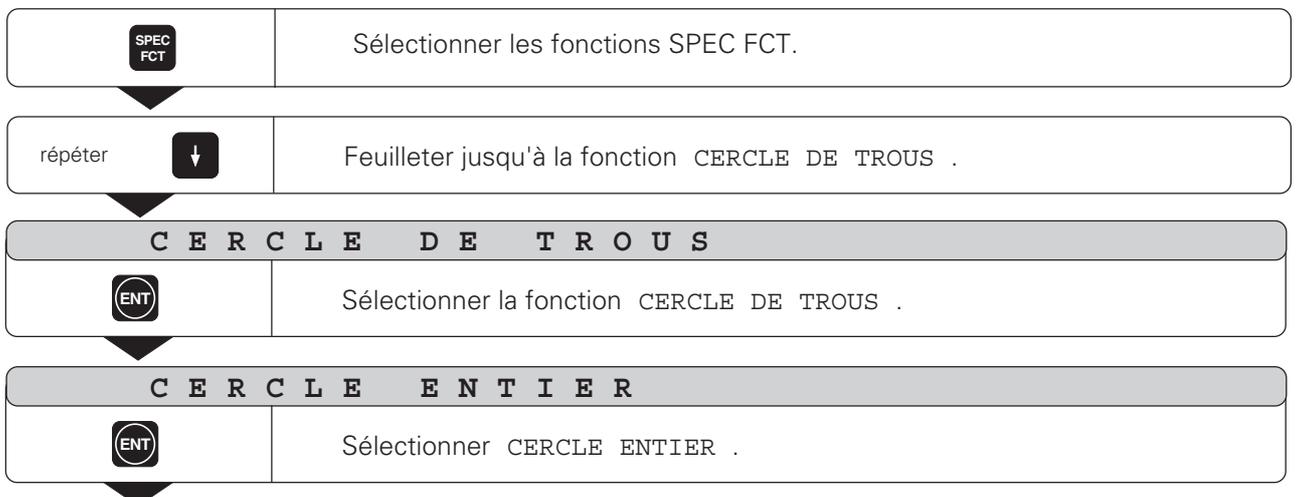
Cercle de trous

Exemple de programme: Cycle `CERCLE ENTIER`

Nombre de trous `NB TR` : 8
 Coordonnées du centre: `CENTRE X` = 50 mm
 `CENTRE Y` = 50 mm
 Rayon cercle de trous `RAYON` : 20 mm
 Angle initial entre l'axe X
 et le premier trou `ANGLE` : 30°
 Profondeur du trou `PROF.` : - 8 mm



Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME





Cercle de trous

N B T R =	
8	Introduire le nombre de trous NB TR (8). Valider l'introduction.
C E N T R E X =	
5 0	Introduire la coordonnée X du centre du cercle de trous (X = 50 mm). Valider l'introduction.
C E N T R E Y =	
5 0	Introduire la coordonnée Y du centre du cercle de trous (Y = 50 mm). Valider l'introduction.
R A Y O N =	
2 0	Introduire le RAYON du cercle de trous (20 mm). Valider l'introduction.
A N G L E =	
3 0	Introduire l' ANGLE compris entre l'axe X et le premier trou (30°). Valider l'introduction.
P R O F . =	
- 8	Introduire la PROFONDEUR (- 8 mm). Valider l'introduction.

Séquences de programme

0	BEGIN PGM 40 MM	Début du programme, n° du programme et unité de mesure
1	F 9999	Avance de prépositionnement élevée
2	Z+20.000	Hauteur de sécurité
3	M 3	MARCHE broche sens horaire
4	CYCL CERCLE ENTIER	Données du cycle CERCLE ENTIER à suivre
5	NB TR= 8	Nombre de trous
6	CENTRE X= 50.000	Coordonnée X du centre du cercle de trous
7	CENTRE Y= 50.000	Coordonnée Y du centre du cercle de trous
8	RAYON= 20.000	Rayon
9	ANGLE= 30.000	Angle initial du premier trou
10	PROF.= - 8.000	Profondeur de perçage
11	M 2	ARRET programme, ARRET broche, ARRET arrosage
12	END PGM 40 MM	Fin du programme, n° du programme et unité de mesure



Pour un **arc de cercle** (CYCL ARC DE CERCLE), vous devez introduire **en plus** et après l'angle initial le pas angulaire (PAS) séparant les trous.

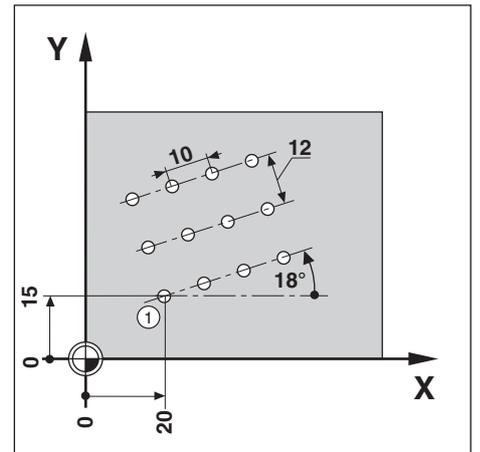
La TNC usine le cercle de trous en mode de fonctionnement EXECUTION DE PROGRAMME (cf. chap. 7).



Rangées de trous

Exemple de programme: Cycle RANGÉES DE TROUS

Coordonnée X du premier trou ① : 1 . TR X = 20 mm
 Coordonnée Y du premier trou ① : 1 . TR Y = 15 mm
 Nombre de trous par rangée NB TR : 4
 Ecart entre les trous EC TR. : 10 mm
 Angle compris entre les rangées de trous et l'axe X ANGLE : 18°
 Profondeur du trou PROF. : -8 mm
 Nombre de rangées NB RA : 3
 Ecart entre les rangées EC RA : 12 mm



Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

SPEC FCT	Sélectionner les fonctions SPEC FCT.
CERCLE DE TROUS ?	
↓ ENT	Sélectionner RANGÉES DE TROUS .
1 . TR X =	
2 0 ENT	Introduire la coordonnée X du trou ① (X = 20 mm). Valider l'introduction.
1 . TR Y =	
1 5 ENT	Introduire la coordonnée Y du trou ① (Y = 15 mm). Valider l'introduction
NB TR =	
4 ENT	Introduire le nombre de trous par rangée NB TR (4). Valider l'introduction
EC TR =	
1 0 ENT	Introduire l'écart EC TR entre les trous sur une même rangée (10 mm). Valider l'introduction
ANGLE =	
1 8 ENT	Introduire l' ANGLE compris entre l'axe X et les rangées de trous (18°). Valider l'introduction



Rangées de trous

PROF. =	
- 8 ENT	Introduire la profondeur de perçage PROF. (- 8 mm). Valider l'introduction.
NB RA =	
3 ENT	Introduire le nombre de rangées NB RA (3). Valider l'introduction.
EC RA =	
1 2 ENT	Introduire l'écart entre les rangées EC RA (12 mm). Valider l'introduction.

Séquences de programme

0	BEGIN PGM 50	Début du programme et numéro du programme
1	F 9999	Avance de prépositionnement élevée
2	Z+20.000	Hauteur de sécurité
3	M 3	MARCHE broche, sens horaire
4	CYCL RANGEES DE TROUS	Données du cycle RANGEES DE TROUS à suivre
5	1.B X= 20.000	Coordonnée X du premier trou
6	1.B Y= 15.000	Coordonnée Y du premier trou
7	NB TR= 4	Nombre de trous par rangée
8	EC TR= 10.000	Ecart entre les trous sur une même rangée
9	ANGLE= 18.000	Angle compris entre les rangées de trous et l'axe X
10	PROF.= -8.000	Profondeur de perçage
11	NB RA= 3	Nombre de rangées de trous
12	EC RA= 12.000	Distance entre les rangées de trous
13	M 2	ARRET programme, ARRET broche, ARRET arrosage
14	END PGM 50	Fin du programme et numéro du programme

La TNC utilise les rangées de trous en mode de fonctionnement EXECUTION DE PROGRAMME (cf. chap. 7).



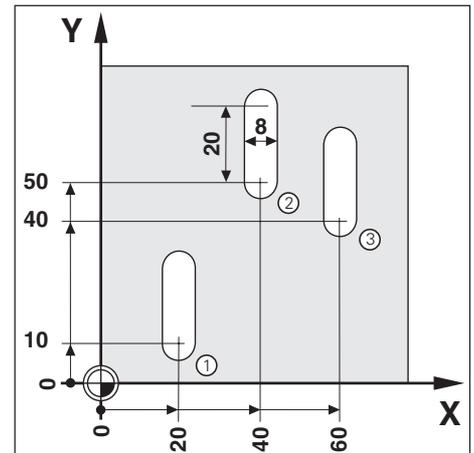
Sous-programme

Exemple de programme: Sous-programme pour rainures

Longueur rainure: 20 mm + diamètre de l'outil
 Profondeur rainure: - 10 mm
 Diamètre rainure: 8 mm (= diamètre de l'outil)
 Coordonnées du point de plongée
 Rainure ①: X = 20 mm Y = 10 mm
 Rainure ②: X = 40 mm Y = 50 mm
 Rainure ③: X = 60 mm Y = 40 mm



Cet exemple requiert une fraise à denture frontale (DIN 844)!



Exemple: Initialiser un label de sous-programme

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

LBL	Sélectionner la fonction LBL.
S E T = E N T / C A L L = L B L	
ENT	Sélectionner la fonction SET (initialiser un label).
L B L . . .	
5 ENT	Introduire le numéro du label. Valider l'introduction. Séquence de programme: LBL 5

Grâce à ce label, le début d'un sous-programme (ou d'une répétition de partie de programme) est maintenant marqué. Vous introduisez les séquences pour le sous-programme à la suite de la séquence LBL.

Label 0 (LBL 0) désigne **toujours** la fin d'un sous-programme!

Exemple: Introduire un appel de sous-programme - CALL L

Mode: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

LBL	Sélectionner la fonction LBL .
S E T = E N T / C A L L = L B L	
LBL	Sélectionner la fonction CALL (appeler un label).
C A L L L 0	
5 ENT	Introduire le numéro du label. Valider l'introduction
C A L L L 5 R	
NO ENT	R (de l'angl. „repeat“: répéter) n'a pas de signification pour les sous-programmes. Avec NO ENT, passez outre. Séquence de PGM: CALL L5



Sous-programme

En mode de fonctionnement EXECUTION DE PROGRAMME et après une séquence CALL L, les séquences exécutées sont celles qui sont situées dans le sous-programme entre la séquence LBL portant le numéro appelé et la séquence suivante avec LBL 0. Le sous-programme est également exécuté une fois au moins dans une séquence CALL L.

Séquences de programme			
0	BEGIN PGM 60		Début du programme et numéro du programme
1	F 9999		Avance de prépositionnement élevée
2	Z+20.000		Hauteur de sécurité
3	X+20.000	R0	Coordonnée X point de plongée sur rainure ①
4	Y+10.000	R0	Coordonnée Y point de plongée sur rainure ①
5	M 3		MARCHE broche, sens horaire
6	CALL L 1		Appel du sous-PGM 1: exécuter les séquences 16 à 20
7	X+40.000	R0	Coordonnée X point de plongée sur rainure ②
8	Y+50.000	R0	Coordonnée Y point de plongée sur rainure ②
9	CALL L 1		Appel du sous-PGM 1: exécuter les séquences 16 à 20
10	X+60.000	R0	Coordonnée X point de plongée sur rainure ③
11	Y+40.000	R0	Coordonnée Y point de plongée sur rainure ③
12	CALL L 1		Appel du sous-PGM 1: exécuter les séquences 16 à 20
13	Z+20.000		Hauteur de sécurité
14	M 2		ARRET programme, ARRET broche, ARRET arrosage
15	LBL 1		Début du sous-programme 1
16	F 200		Avance d'usinage pendant le sous-programme
17	Z-10.000		Plongée à la profondeur de la rainure
18	IY+20.000	R0	Fraiser la rainure
19	F 9999		Avance élevée pour dégagement de l'outil et prépositionnement
20	Z+2.000		Dégagement de l'outil
21	LBL 0		Fin du sous-programme 1
22	END PGM 60		Fin du programme et numéro du programme



Répétition de partie de programme

Vous introduisez une répétition de partie de programme de la même manière que lorsqu'il s'agit d'un sous-programme. La fin d'une partie de programme est désignée par l'instruction commandant la répétition. Le label 0 ne sera donc pas initialisé.

Affichage de la séquence `CALL LBL` lors d'une répétition de partie de programme

L'écran affiche par exemple: `CALL L 1 R10 / 10`.

Les deux nombres avec barre oblique indiquent qu'il s'agit d'une répétition de partie de programme.

Le nombre **précédant** la barre oblique correspond à la valeur introduite pour le nombre de répétitions.

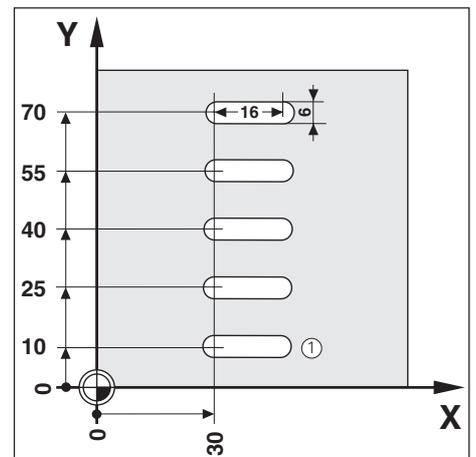
Le nombre **suivant** la barre oblique donne en cours d'usinage le nombre des répétitions restant à effectuer.

Exemple de programme: Répétitions partie de programme avec rainure

Longueur de rainure: 16 mm + diamètre d'outil
 Profondeur de rainure: - 12 mm
 Décalage incrémental du point de plongée: 15 mm
 Diamètre de la rainure: 6 mm (= diamètre d'outil)
 Coordonnées du point de plongée:
 Rainure ① : X = 30 mm Y = 10 mm



Cet exemple requiert une fraise à denture frontale (DIN 844)!



Exemple: Initialiser label pour répétition de partie de programme

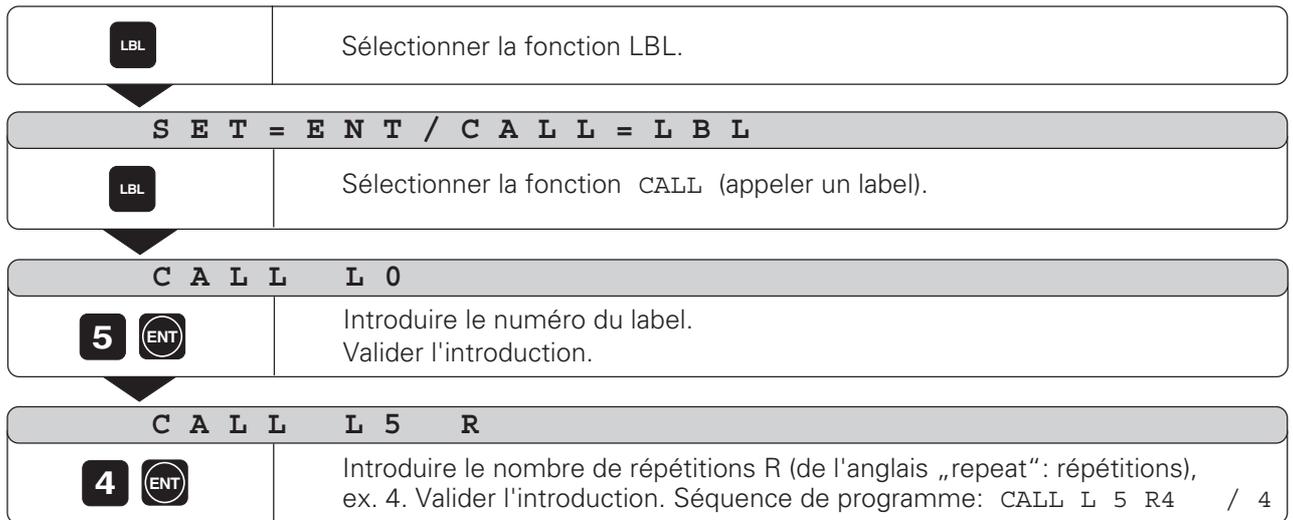
Mode de fonctionnement: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

LBL	Sélectionner la fonction LBL.
S E T = E N T / C A L L = L B L	
ENT	Sélectionner la fonction SET (initialiser un label).
L B L . . .	
5 ENT	Introduire le numéro du label. Valider l'introduction. Séquence de programme: <code>LBL 5</code>

Introduisez les séquences de programme pour les répétitions de partie de programme à la suite de la séquence `LBL`.



Exemple: Introduire une répétition de partie de programme - CALL L



En mode de fonctionnement EXECUTION DE PROGRAMME et après une séquence CALL L, les séquences répétées sont celles qui sont situées **derrière** la séquence LBL portant le numéro appelé et **devant** la séquence CALL L. La partie de programme est toujours exécutée une fois de plus qu'il n'a été programmé de répétitions.

Séquences de programme

0	BEGIN PGM 70	Début du programme et numéro du programme
1	F 9999	Avance de prépositionnement élevée
2	Z+20.000	Hauteur de sécurité
5	M 3	MARCHE broche, sens horaire
6	X+30.000 R0	Coordonnée X point de plongée sur rainure ①
7	Y+10.000 R0	Coordonnée Y point de plongée sur rainure ①
8	LBL 1	Début de la partie de programme 1
9	F 150	Avance d'usinage pendant la répétition de partie de PGM
10	Z-12.000	Plongée
11	IX+16.000 R0	Fraisage de la rainure
12	F 9999	Avance élevée pour le dégagement et le positionnement
13	Z+2.000	Dégagement de l'outil
14	IX-16.000 R0	Positionnement en X
15	IY+15.000 R0	Positionnement en Y
16	CALL L1 R4 / 4	Répéter quatre fois la partie de programme 1
17	Z+20.000	Hauteur de sécurité
18	M 2	ARRET exécution PGM, ARRET broche, ARRET arrosage
19	END PGM 70	Fin du programme et numéro du programme



6 Transférer les programmes via l'interface de données

A partir de l'interface de données V.24 de la TNC 122, vous pouvez utiliser, par exemple, soit l'unité à disquettes FE 401, soit un PC, comme mémoire externe.

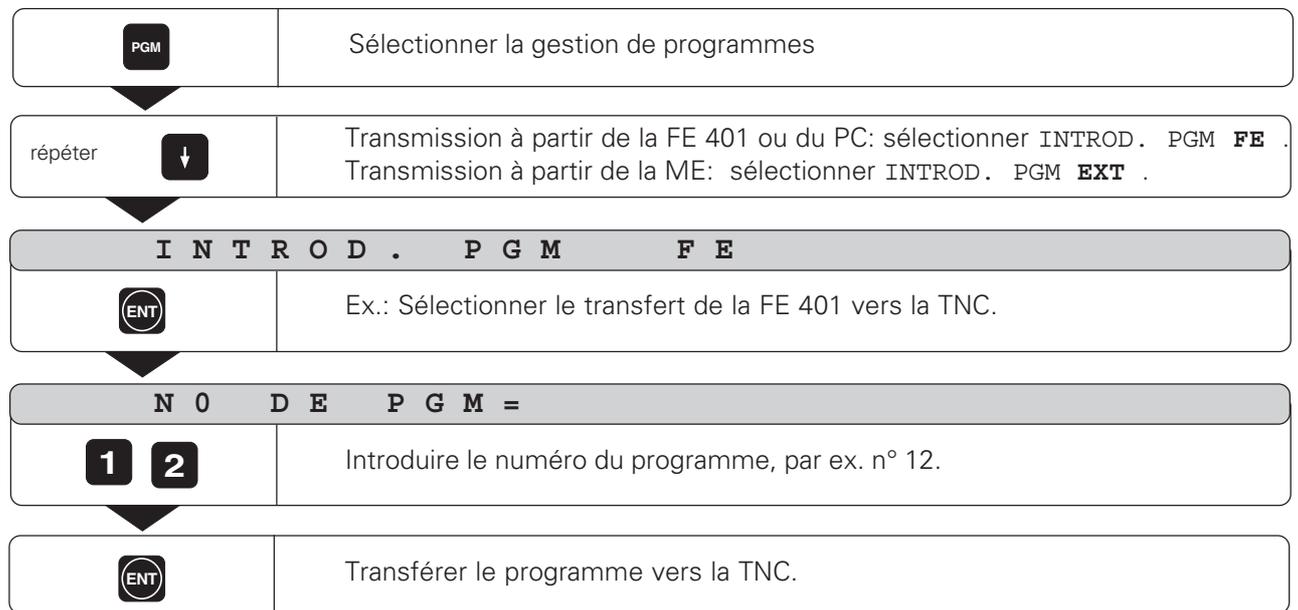
Les programmes peuvent être archivés sur disquettes et, en cas de besoin, lus par la TNC.



Distribution des plots, câblage et possibilités de raccordement: cf. Manuel technique de la TNC 122.

Transférer un programme vers la TNC

Mode de fonctionnement: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME



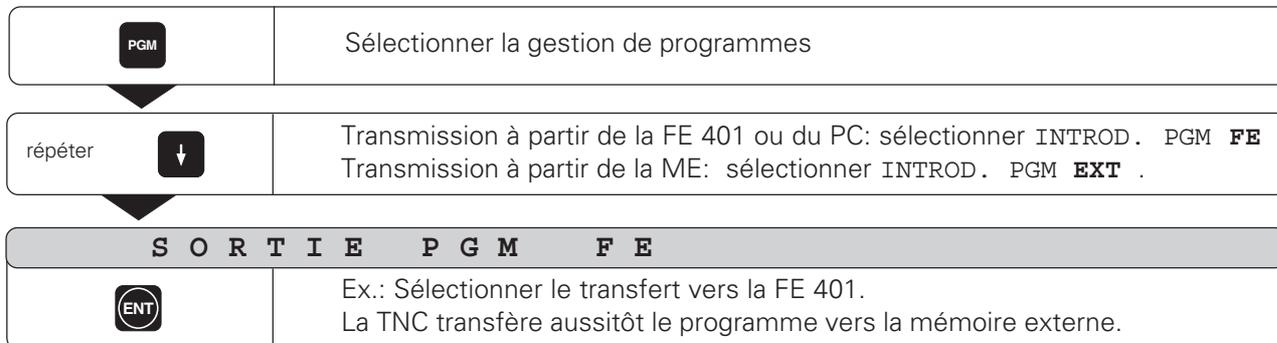


Restituer un programme à partir de la TNC

Exemple: Transférer un programme à partir de la TNC vers la FE 401

La TNC transfère automatiquement le dernier programme que vous avez mémorisé.

Mode de fonctionnement: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME



ATTENTION!

Si la mémoire externe comporte déjà un programme ayant le même numéro, celui-ci sera écrasé sans avis préalable!

7 Exécution des programmes

La TNC dispose de deux possibilités pour exécuter les programmes:

EXECUTION DE PROGRAMME PAS-A-PAS

A l'aide de la touche Start CN, vous lancez une à une chaque séquence de programme.

Le mode PAS-A-PAS est particulièrement recommandé lorsque le programme est exécuté pour la première fois.

MARCHE AUTOMATIQUE

La TNC exécute automatiquement les séquences de programme les unes à la suite des autres jusqu'à ce qu'elle soit interrompue ou que le programme soit entièrement exécuté.

Vous utilisez le mode MARCHE AUTOMATIQUE lorsque vous désirez exécuter en continu un programme déjà vérifié.

Prépositionnement de l'outil

Avant d'exécuter un programme, vous devez prépositionner l'outil de manière à éviter tout endommagement de l'outil ou de la pièce lors de l'approche du premier point du contour.

Le prépositionnement optimal se situe à l'extérieur du contour programmé, dans le prolongement de la trajectoire de l'outil dans l'approche du premier point du contour.

Suite chronologique lors de l'approche de prépositionnement dans les opérations de fraisage

- Changez l'outil à la hauteur de sécurité.
- Positionnez l'outil en X et Y (axe d'outil Z).
- Déplacez l'outil à la profondeur d'usinage.

Préparation

- Bridez la pièce sur la table de la machine.
- Initialisez le point de référence pièce.
- Sélectionnez le programme à exécuter.

Modifier l'avance F en cours d'exécution d'un programme

Sur certaines machines, vous pouvez modifier l'avance progressivement à l'aide d'un potentiomètre.

Passer outre certaines séquences de programme

Si vous désirez n'exécuter un programme qu'à partir d'une séquence donnée:

- Introduisez le numéro de la séquence.
- Lancez le programme tel qu'indiqué dans ce chapitre.

Sommaire des fonctions

Fonction	Touche
Arrêter déplacements de la machine; interrompre l'exécution du programme	
Introduire les données de l'outil	

Pas-à-pas

Mode: EXECUTION DE PROGRAMME PAS-A-PAS

pour chaque
séquence:



Pour chaque séquence prise séparément: effectuer le positionnement.

Appeler les séquences du programme à l'aide de la touche Start CN jusqu'à ce que l'usinage soit achevé.

Marche automatique

Mode: EXECUTION DE PROGRAMME MARCHE AUTOMATIQUE



Effectuer le positionnement
Pendant l'usinage, le témoin lumineux d'exécution du programme est allumé.

Lorsque la position programmée est atteinte, la TNC exécute automatiquement la séquence suivante.

Suspendre l'exécution du programme

Suspendre l'exécution du programme mais **ne pas l'interrompre**:

- Appuyez sur la touche Stop CN.
Le témoin lumineux d'exécution du programme est allumé.

Poursuivre après l'arrêt:

- Appuyez sur la touche Start CN.
Le témoin lumineux d'exécution du programme est allumé.

Suspendre l'exécution du programme et l'**interrompre**:

- Appuyez sur la touche Stop CN.
Le témoin lumineux d'exécution du programme clignote.
- Appuyez sur la touche STOP.
Le témoin lumineux d'exécution du programme s'éteint.

Relancer l'exécution du programme après le STOP

Dans un programme d'usinage, lorsque la TNC atteint une séquence STOP, elle interrompt l'exécution du programme. Le témoin lumineux d'exécution du programme s'éteint.

Relancer l'exécution du programme:

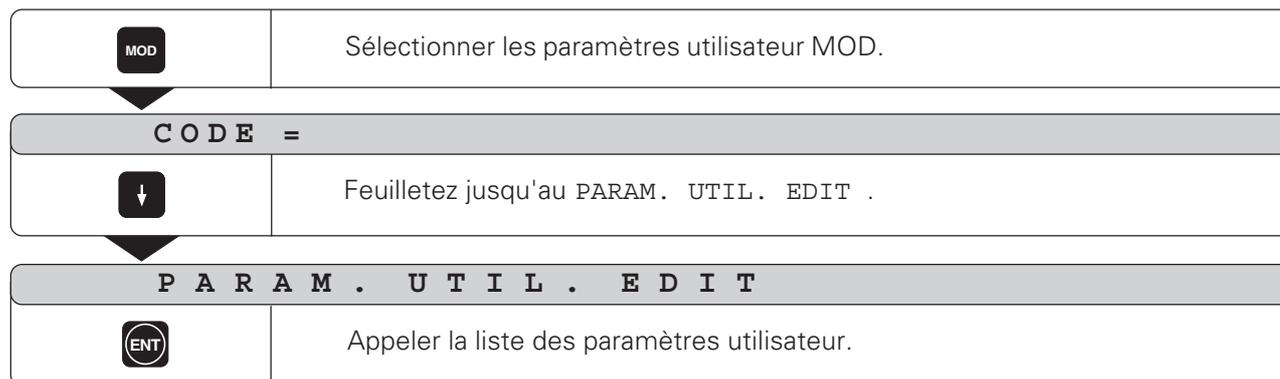
- Appuyez sur la touche Start CN.

8 Paramètres utilisateur

Les **paramètres utilisateur** vous permettent de définir le comportement de votre TNC dans les différentes situations de fonctionnement. Vous pouvez les modifier lors de l'usinage sans avoir à introduire de code.

Sélectionner les paramètres utilisateur

Mode de fonctionnement: au choix



Modifier un paramètre utilisateur

- A l'aide des touches fléchées verticales, sélectionnez le paramètre utilisateur désiré.
- Introduisez la nouvelle **valeur** du paramètre.
- Validez en appuyant sur ENT.

Quitter les paramètres utilisateur

- Quittez les paramètres utilisateur en appuyant sur DEL □. Les modifications sont **aussitôt** actives.

Paramètres utilisateur de la TNC 122

Paramètres dont la fonction est définie par le constructeur de la machine

Le constructeur de la machine définit la fonction des paramètres suivants:

- PM4310.0
- PM4310.1

Suite chronologique pour le franchissement des marques de référence

PM1340.0: 1er axe Axe X: **1**

PM1340.1: 2ème axe Axe Y: **2**

PM1340.2: 3ème axe Axe Z: **3**

Ne pas exploiter la marque de référence: **0**

Configuration du poste de programmation

PM7210 TNC avec machine: **0**

TNC comme poste de programmation avec AP actif: **1**

TNC comme poste de programmation avec AP inactif: **2**

Définir la langue du dialogue

PM7230 Allemand: **0**

Anglais: **1**

Français: **2**

Italien: **3**

Espagnol: **4**

Affichage des positions dans l'axe d'outil

PM7285 Afficher la position du point de référence de l'outil: **0**

Afficher la position de la pointe de l'outil: **1**

Sélectionner l'affichage de positions

PM7322 Position effective: **0**

Erreur de poursuite: **1**

Position de référence: **2**

Autoriser le déplacement en continu à l'aide des touches de sens

PM7680 Déplacement en continu bloqué: **0**

Déplacement en continu autorisé: **1**

9 Tableaux et sommaires

Ce chapitre contient les informations auxquelles vous pouvez avoir recours fréquemment pour votre travail quotidien avec votre TNC:

- Sommaire des fonctions auxiliaires (fonctions M) avec action déterminée
- Sommaire des fonctions auxiliaires libres
- Sommaire des messages affichés régulièrement à l'écran avec leur signification
- Informations techniques
- Accessoire: unité à disquettes FE 401

Fonctions auxiliaires (fonctions M)

Fonctions auxiliaires avec action déterminée

Grâce aux fonctions auxiliaires, la TNC gère notamment:

- Arrosage (MACHE/ARRET)
- Vitesse de rotation broche (MARCHE/ARRET/sens de rotation)
- Déroulement du programme
- Changement d'outil



Le constructeur de la machine définit les fonctions auxiliaires que vous pouvez utiliser sur votre TNC ainsi que leur fonction.

N° M	Fonction auxiliaire standard
M00	ARRET exécution de PGM, ARRET broche, ARRET arrosage
M02	ARRET exécution de PGM, ARRET broche, ARRET arrosage, retour à la séquence 1
M03	MARCHE broche, rotation sens horaire
M04	MARCHE broche, rotation sens anti-horaire
M05	ARRET broche
M06	Changement d'outil, ARRET exécution de PGM, ARRET broche
M08	MARCHE arrosage
M09	ARRET arrosage
M13	MARCHE broche, rotation sens horaire, MARCHE arrosage
M14	MARCHE arrosage, rotation sens anti-horaire, MARCHE arrosage
M30	ARRET exécution de PGM, ARRET broche, ARRET arrosage, retour à la séquence 1

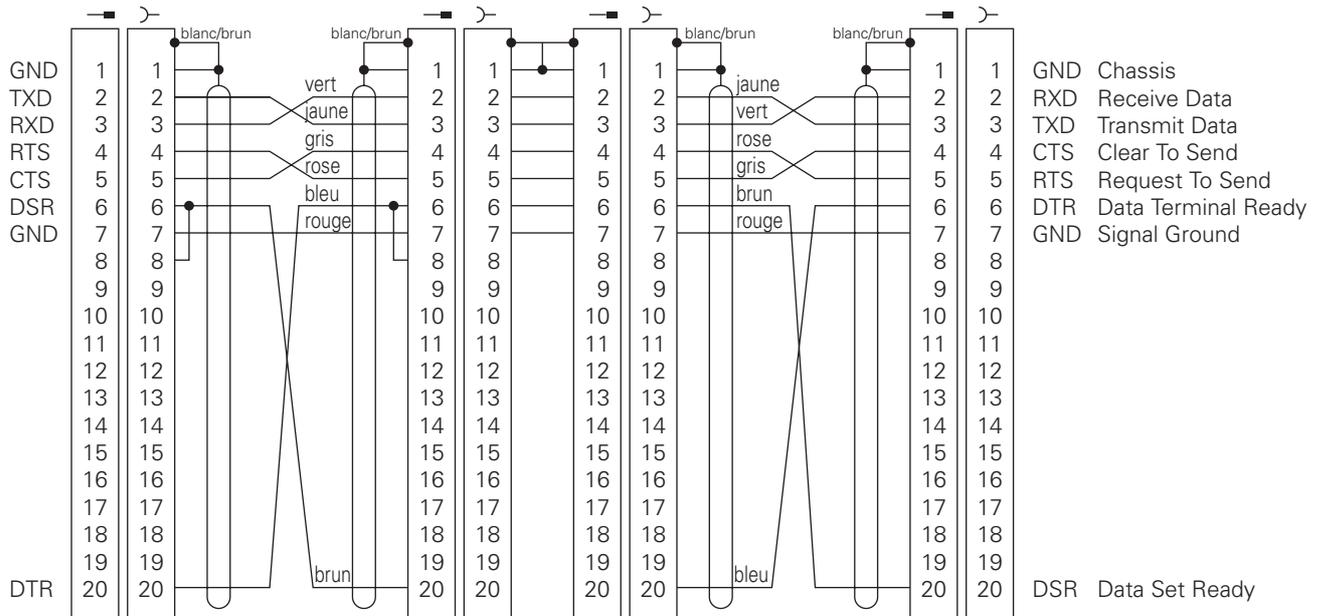
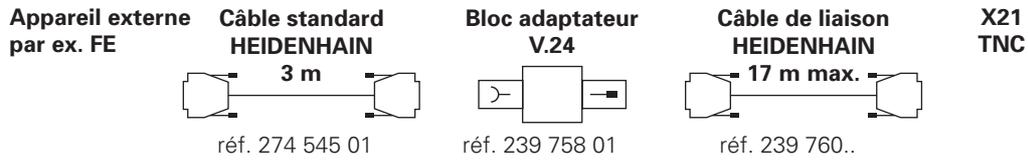
Fonctions auxiliaires libres

Pour les fonctions auxiliaires libres à l'origine et auxquelles une fonction a été attribuée, consultez le constructeur de votre machine.

Numéro M	Fonction auxiliaire libre	Numéro M	Fonction auxiliaire libre
M01		M50	
M07		M51	
M10		M52	
M11		M53	
M12		M54	
M15		M55	
M16		M56	
M17		M57	
M18		M58	
M19		M59	
M20		M60	
M21		M61	
M22		M62	
M23		M63	
M24		M64	
M25		M65	
M26		M66	
M27		M67	
M28		M68	
M29		M69	
M31		M70	
M32		M71	
M33		M72	
M34		M73	
M35		M74	
M36		M75	
M37		M76	
M38		M77	
M39		M78	
M40		M79	
M41		M80	
M42		M81	
M43		M82	
M44		M83	
M45		M84	
M46		M85	
M47		M86	
M48		M87	
M49		M88	
		M89	

Distribution des raccordements et câbles de liaison pour l'interface de données

Appareils HEIDENHAIN



La distribution des raccordements sur l'unité logique de la TNC (X 21) et sur le bloc adaptateur diffèrent.

L'interface X21 est conforme à l'„isolation électrique du secteur“ selon VDE 0160, 5.88.

Raccordement d'appareils externes

La distribution d'un appareil externe peut différer de celle d'un appareil HEIDENHAIN.

Elle dépend de l'appareil et du type de transmission.

Messages d'erreur de la TNC

La TNC génère automatiquement les messages. Ils sont délivrés notamment

- en cas d'erreurs lors de l'introduction des données
- en cas d'erreurs logiques contenues dans le programme

Le sommaire suivant contient les messages d'erreur les plus fréquents.

Effacer un message d'erreur

- Appuyez sur la touche CL.

0 NON AUTORISE

Ne pas programmer CALL L0

VALEUR D'INDTRODUCTION ERRONEE

- Introduire le numéro de LBL correct
- Respecter les limites pour l'introduction

EXT. PAS PRETE

Etablir la liaison vers l'appareil externe

N0 DE LBL ATTRIBUE

N'attribuer un numéro de label qu'une seule fois

LBL INEXISTANT

Initialiser le label avant de l'appeler

SEQU. ACTUELLE NON SELECTIONNEE

Lancer le déroulement du programme à la séquence INITIALE

CYCLE INCOMPLET

Introduire les cycles avec l'ensemble des données en respectant l'ordre chronologique

MAUVAIS AXE PROGRAMME

Ne pas programmer les axes bloqués

NO LABEL MANQUE

N'appeler le numéro de label que s'il a déjà été initialisé

IMBRICATION

Imbrication de parties de PGM et sous-PGM: 8 fois max.

DEPASSEMENT CAP. MEM.

Respecter la capacité de la mémoire de programmes

Informations techniques

Caractéristiques de la TNC	
Description en bref	Commande compacte, compatible mécaniquement et électriquement à la commande paraxiale TNC 121; commande paraxiale avec asservissement de vitesse analogique pour machines comportant jusqu'à 3 axes et avec entraînement central
Capacité de la mémoire de programmes	20 programmes d'usinage 500 séquences de programme 500 séquences par programme
Données de positions	coordonnées cartésiennes paraxiales; en valeur absolue ou incrémentale
Unité de mesure	millimètre
Résolution d'affichage	en fonction du système de mesure et des paramètres-machine, Ex. 0,005 mm avec période de division 20 µm
Plage d'introduction	0,005 mm à 9 999,999 mm
Déplacement max.	+/- 10 000 mm
Avance max.	avance d'usinage: 10 000 mm/min. avance rapide: 30 000 mm/min.
Interface de données	V.24/RS-232-C
Vitesse de transmission des données	réglage FE: 9 600 Baud réglage EXT: 2 400 Baud
Programmation de parties de programme	sous-programme; répétition de partie de programme
Cycles d'usinage	cercle de trous; rangées de trous
Température ambiante	de fonctionnement: 0° C à 45° C de stockage: -30° C à 70° C
Poids	env. 3 kg
Consommation	env. 19 W

Accessoire

Unité à disquettes FE 401	
Version	appareil portable
Interfaces de données	2 • V.24/RS-232-C
Vitesse de transmission des données	réglage TNC: 2 400 Baud à 38 400 Baud réglage PRT: 110 Baud à 9 600 Baud
Lecteurs de disquette	2 lecteurs dont un pour copier
Type de disquettes	3,5", DS, DD, 135 TPI
Capacité de la mémoire	795 ko (env. 25 000 séquences de programme); 256 fichiers

- A**
- Aborder la pièce 51
 - Abrégé de la TNC 2
 - Accessoire 60
 - Affichage de positions,
sélectionner 17
 - Angle initial 27
 - Avance F 60
dans le programme 35
 - Axe de coordonnées 11
 - Axe de la machine 11
déplacer 19
- B**
- Broche
ARRET 55
MARCHE 55
- C**
- CALL LBL 43
 - Cercle de trous 27
 - Consommation 60
 - Coordonnées
absolues 13
incrémentales 13
 - Cote incrémentale 13
 - CYCL 39
- D**
- Dégauchissage 19
 - Demande d'introduction 8
 - Déplacement 60
 - Données de positions
Principes pour les 11
 - Déplacement 19
avec touches de sens ... 19
- E**
- Erreur de frappe, corriger 33
 - Exécution de programme
aborder la pièce 51
marche automatique ... 52
pas-à-pas 51
préparation 51
prépositionnement 51
STOP 55
- F**
- Fonction auxiliaire M 55
 - Fraisage 25
 - Fraiser un épaulement 25
- I**
- Informations
techniques 60
 - Initialisation point de réf. 12, 21
 - Instructions de maniement 8
 - Interface de données 60
- L**
- Label 43
 - LBL 43
 - Logiciel, version 7
- M**
- Marche automatique 52
 - Marques de référence 14
franchir 15
 - Marque de stop 36
 - Mémoire de programmes 60
 - Message d'erreur 16
 - Mise sous tension 15
 - Mode de fonctionnement 16
changer 16
 - Mode manuel 19
- O**
- Outils 20, 23
 - Outil zéro 20
- P**
- Paramètre utilisateur 53
 - Partie de programme,
effacer 34
 - Pas d'affichage 60
 - Pas angulaire 40
 - Pièce, déplacement 14, 31
 - Pièce, position 13
 - Plage d'introduction 60
 - Poids 60
 - Point de référence 12, 14
absolu 12
relatif 12
 - Position
aborder 25
introduire 25
prendre en compte 38
 - Position nominale
dans le programme 31
 - POSITIONNEMENT AVEC
INTROD. MANUELLE .. 23
schémas de trous 27
- Prépositionnement** 31
en cours d'exécution
de programme 51
- Programme**
- archiver 49
 - effacer 32
 - exécuter 51
 - gestion 32
 - interruption 36
 - mémorisation 16, 31
 - marque 43
 - numéro 32
 - restituer 50
 - transférer 49
- R**
- Rangées de trous 27
 - Rayon d'outil 23
correction 23
 - Répétition partie de PGM ... 46
- S**
- Schéma de trous 27
 - Séquence de programme 33
 - Séquence
actuelle 33
 - Séquences de
programmation 37
 - Sommaires 55
 - Sous-programme 44
 - Système de coordonnées 11, 12
 - Système de mesure
de déplacement 14
 - Système de référence 11
- T**
- Tableaux 55
 - Teach-In 38
 - Température ambiante 60
 - Touches 16
- U**
- Unité à disquettes 60
 - Unité de mesure 60
- V**
- Valeur effective, introduire ... 21
 - Validité du Manuel 7

Schéma de programme

Fraisage d'un contour externe

Mode de fonctionnement: MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME

Phase de programmation

1 Ouvrir ou sélectionner un programme

Introduire: Numéro du programme
Unité de mesure dans le programme

2 Appeler les données d'outil

Introduire: Numéro de l'outil
Axe de broche

3 Changement d'outil

Introduire: Coordonnées position de changement
Correction de rayon
séparément: Avance (rapide) et
Fonction auxiliaire (changement d'outil)

4 Se déplacer à la position initiale

Introduire: Coordonnées de la position initiale
Correction de rayon (R0)
séparément: Avance (rapide) et
fonction auxil. (MARCHE broche, sens horaire)

5 Déplacer l'outil à la (première) profondeur d'usinage

Introduire: Coordonnées (1ère) profondeur d'usinage
Avance (rapide)

6 Aborder le premier point du contour

Introduire: Coordonnées du premier point du contour
Correction de rayon pour l'usinage
séparément: Avance d'usinage

7 Usinage jusqu'au dernier point du contour

Introduire: pour chaque élément du contour:
introduire toutes les cotes requises

8 Aborder la position finale

Introduire: Coordonnées de la position finale
Correction de rayon (R0)
séparément: Fonction auxiliaire (ARRET broche)

9 Dégager l'outil

Introduire: Coordonnées sur la pièce
séparément: Avance (rapide) et
fonction auxiliaire (fin du programme)

10 Fin du programme

