



**HEIDENHAIN**



**Manuel de l'utilisateur**

**ND 930**  
**ND 970**

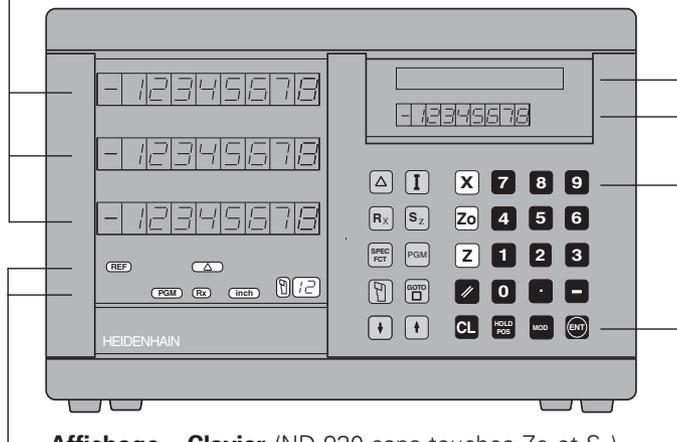
**Visualisations de cotes  
pour tours**

## Affichage de positions

(ND 930 avec deux axes seulement)

## Dialogue

## Introduction



## Affichage d'état

Clavier (ND 930 sans touches Zo et Sz)

inch

Affichage en pouce est actif

△

Affichage chemin restant est actif

PGM

Introduction de programme est active

REF

Points de référence ont été franchis

Rx

Affichage rayon est actif

12

Numéro d'outil

△

Affichage chemin restant (décomptage vers 0)

I

Introduire cotes incrémentales (seulement en mode chemin restant et introduction de PGM)

R<sub>x</sub>

Sélectionner affichage rayon/diamètre de l'axe X

S<sub>Z</sub>

Sélect. affich. axe seul/somme axes (ND 930)

SPEC FCT

Fonctions spéciales (points de référence outil, calculateur de cône, surépaisseur)

PGM

Introduction de programme

12

Appeler les corrections d'outil

GOTO

Sélection directe des paramètres/pas de PGM

↑

Dans le PGM, feuilleter dans liste paramètres/sélectionner la fonction

X ... Z

Sélectionner les axes de coordonnées

0 ... 9

Introduction numérique

0

Remise à zéro de tous les axes, fonctions pour introduction de programme

.

Point décimal

-

Modifier signe/paramètre

CL

Interrompte introd./annuler mode de fonct.

HOLD POS

Maintenir position actuelle

MOD

Sélectionner/annuler liste des paramètres

ENT

Valider l'introduction



Ce Manuel concerne les visualisations de cotes ND à partir des numéros de logiciel:

**ND 930 pour 2 axes**                      246 112 05  
**ND 970 pour 3 axes**                      246 112 05

## Pour une bonne utilisation de ce Manuel!

Ce Manuel comporte deux chapitres:

### Chapitre I: Guide de l'utilisateur

- Principes pour les coordonnées de positions
- Fonctions ND

### Chapitre II: Mise en route et caractéristiques techniques

- Montage de la visualisation de cotes ND sur la machine
- Description des paramètres de fonctionnement
- Entrées et sorties à commutation

# Chapitre I Guide de l'utilisateur

<b>Principes</b>	<b>4</b>
<b>Mise sous tension, franchissement des points de référence 10</b>	
<b>Commutation entre modes de fonctionnement</b>	<b>11</b>
<b>Sélectionner l'affichage rayon ou diamètre</b>	<b>12</b>
<b>Sélectionner l'affichage axe par axe / somme des axes (avec ND 970 seulement)</b>	<b>13</b>
<b>Initialisation du point de référence</b>	<b>14</b>
Initialisation du point de référence pièce absolu	14
Introduire les données d'outil (points de réf. relatifs)	15
Remise à zéro de tous les axes	16
<b>Maintenir la position</b>	<b>17</b>
<b>Déplacer les axes avec l'affichage chemin restant</b>	<b>18</b>
<b>Tournage avec surépaisseur</b>	<b>20</b>
<b>Calculateur de cône</b>	<b>22</b>
<b>Cycle chariotage</b>	<b>26</b>
<b>Introduction de programme</b>	<b>28</b>
<b>Messages d'erreur</b>	<b>31</b>
<b>Contenu de la fourniture</b>	<b>32</b>

## Chapitre II

Mise en route et caractéristiques techniques: page 33

## Principes de base



Si les termes suivants vous sont familiers (système de coordonnées, mesure incrémentale, mesure absolue, position effective et chemin restant), sautez ce chapitre.

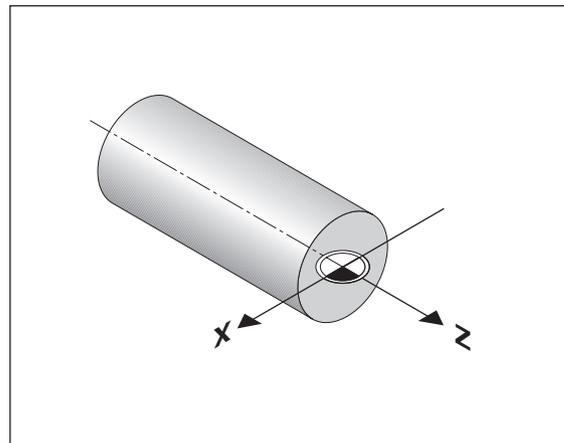
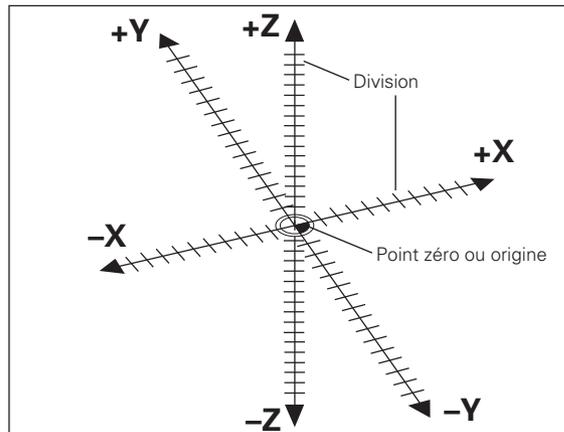
### Système de coordonnées

Pour décrire la géométrie d'une pièce, on utilise un système de coordonnées rectangulaires (système de coordonnées cartésiennes<sup>1</sup>). Le système de coordonnées se compose des trois axes de coordonnées X, Y et Z perpendiculaires entre eux et qui se rejoignent en un point appelé **point zéro** du système de coordonnées.

Les axes de coordonnées comporte une division (dont l'unité est en général le mm) permettant de déterminer des points -relatifs au point zéro- dans l'espace.

Pour déterminer les positions sur la pièce, on pose de manière abstraite le système de coordonnées sur celle-ci.

Avec des pièces de tournage, (pièces avec rotation symétrique), l'axe Z coïncide avec l'axe de rotation. L'axe X est dirigé dans le sens du rayon ou du diamètre. Les données de l'axe Y ne sont pas nécessaires pour les pièces de tournage dans la mesure où elles décriraient les mêmes valeurs que celles de l'axe X.

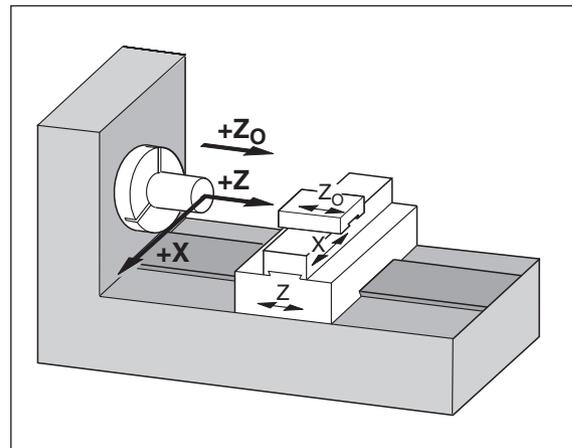


<sup>1</sup>) d'après le mathématicien et philosophe français René Descartes, en latin Renatus Cartesius (1596 à 1650)

### Chariots transversal, longitudinal, petit chariot

Sur les tours conventionnels, l'outil est fixé sur un chariot croisé qui peut être déplacé dans le sens de l'axe X (transversal) et de l'axe Z (longitudinal).

Sur la plupart des tours, le petit chariot est situé au-dessus du chariot longitudinal. Ce petit chariot est également déplacé dans le sens de l'axe Z; il est désigné par  $Z_o$ .



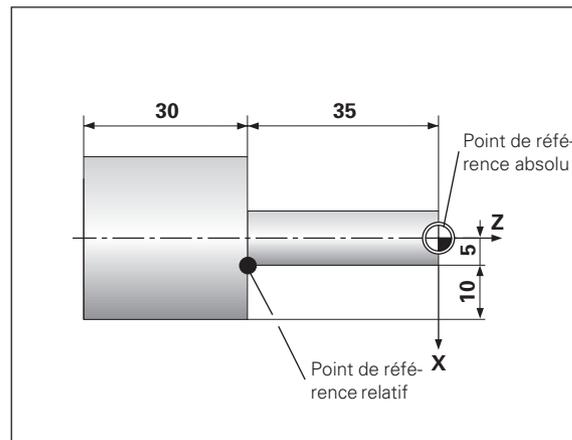
## Initialisation du point de référence

Pour l'usinage, c'est le plan de la pièce qui sert de base. Dans la mesure où vous ne pouvez indiquer une position que par rapport à une autre, il est nécessaire de disposer pour chaque indication de cote d'un point de référence sur la pièce pour pouvoir convertir les données du plan en déplacements des axes X et Z de la machine.

Le plan de la pièce donne toujours **un** "point de référence absolu" (=point de référence pour cote en valeur absolue); il peut également comporter des "points de référence relatifs".

Si vous travaillez avec une visualisation de cotes, "initialiser un point de référence" signifie que vous positionnez la pièce et l'outil l'un par rapport à l'autre à une position définie, puis que vous initialisez les affichages des axes à la valeur correspondant à cette position. De cette manière, vous créez une relation définie entre la position réelle de l'axe et la valeur de position qui est affichée.

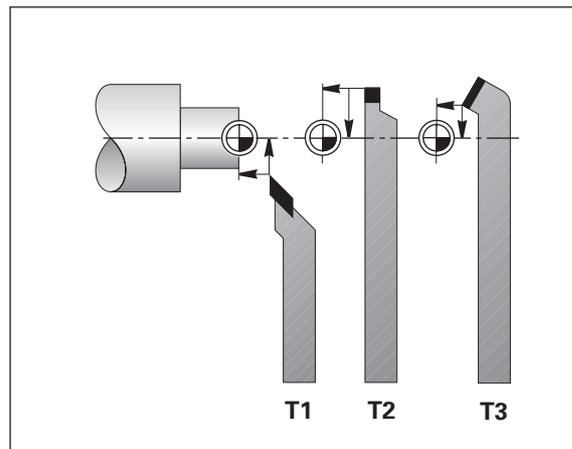
Grâce aux visualisations de cotes ND, vous pouvez initialiser un point de référence pièce absolu et jusqu'à 99 points de référence relatifs (points de référence outil), et les protéger en mémorisation.



## Points de référence outil (corrections d'outil)

La visualisation de cotes ND doit afficher la position absolue indépendamment de la longueur et de la forme de l'outil. Vous devez donc définir et introduire les données de l'outil (les "initialiser"). Pour cela, vous "affleurez" la pièce avec le tranchant de l'outil et introduisez la valeur d'affichage correspondante.

La visualisation de cotes ND vous permet d'initialiser les données de 99 outils. Pour une nouvelle pièce, lorsque vous avez initialisé le point de référence pièce absolu, toutes les données de l'outil (points de référence relatifs) se réfèrent alors au nouveau point de référence pièce.



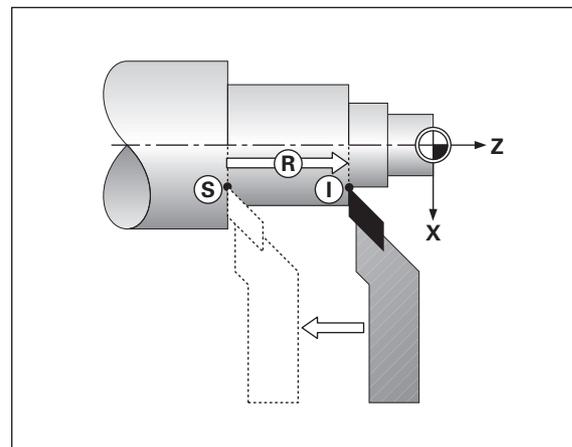
## Position nominale, position effective et chemin restant

Les positions que doit atteindre l'outil sont appelées positions **nominales** (Ⓢ); la position à laquelle se trouve l'outil est appelée position **effective** (Ⓛ).

La distance séparant la position effective de la position nominale est appelée chemin restant (Ⓡ).

## Signe pour le chemin restant

Si l'on se déplace en mode d'affichage chemin restant, la position nominale devient "point de référence relatif" (valeur d'affichage 0). Le chemin restant est donc de signe négatif lorsque vous devez vous déplacer dans le sens positif de l'axe, et de sens positif lorsque vous vous déplacez dans le sens négatif de l'axe.



## Positions absolues de la pièce

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

**Exemple:** Coordonnées absolues de la position ① :

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

$$Z = -35 \text{ mm}$$

Si vous désirez travailler d'après les cotes du plan en coordonnées absolues, vous déplacez alors l'outil **jusqu'aux** coordonnées.

## Positions relatives de la pièce

Une position peut aussi se référer à la position nominale précédente. Le point zéro permettant la cotation est donc situé sur la position nominale précédente. On parle alors de **coordonnées relatives**, ou encore de cotes incrémentales. Les coordonnées incrémentales sont désignées par un **I**.

**Exemple:** Coordonnée relative de la position ② se référant à la position ①

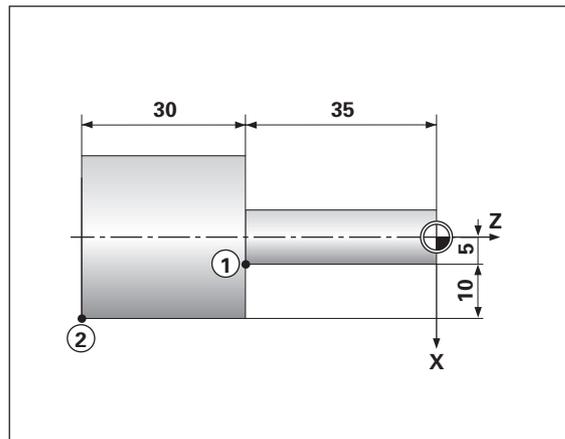
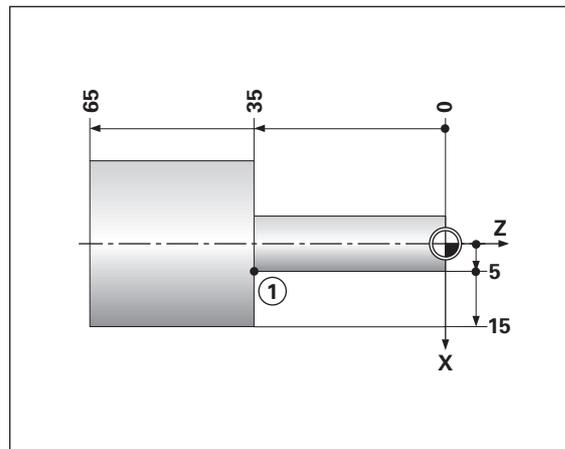
$$IX = 10 \text{ mm}$$

$$IZ = -30 \text{ mm}$$

Si vous désirez travailler d'après les cotes du plan en coordonnées incrémentales, vous déplacez alors l'outil **de la valeur** des coordonnées.

## Signe pour la cotation en incrémental

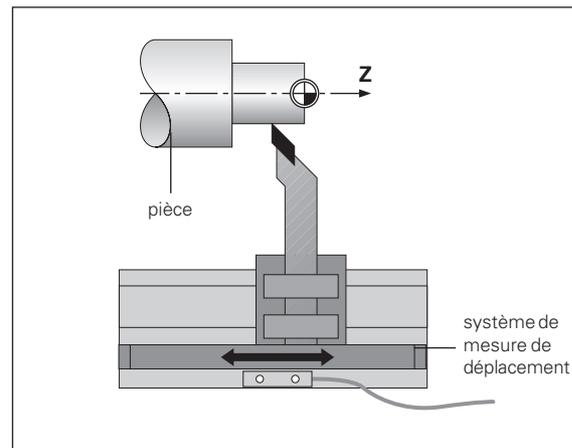
Une donnée de cote relative est de **signe positif** lorsque l'on se déplace dans sens positif de l'axe, et de **signe négatif**, lorsque l'on se déplace dans le sens négatif de l'axe.



## Systèmes de mesure de déplacement

Les systèmes de mesure de déplacement transforment les déplacements des axes de la machine en signaux électriques. La visualisation de cotes ND traite ces signaux, communique la position effective des axes de la machine et affiche cette position sous forme numérique.

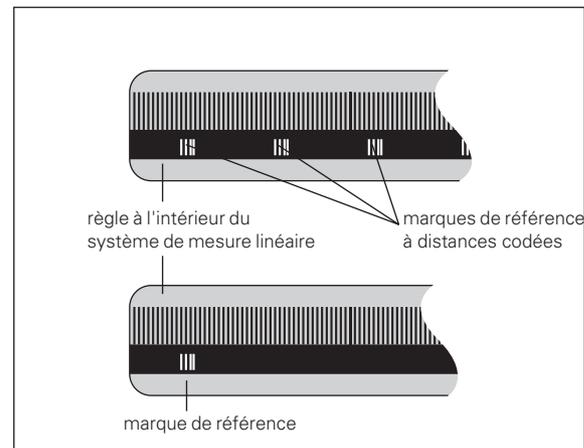
Lors d'une coupure de courant, la relation entre la position des chariots de la machine et la position effective calculée est perdue. Grâce aux marques de référence des systèmes de mesure de déplacement et à l'automatisme REF de la visualisation de cotes ND, vous pouvez rétablir sans problème cette relation après la remise sous tension.



## Marques de référence

Les systèmes de mesure de déplacement comportent une ou plusieurs marques de référence. A leur franchissement, ces marques génèrent un signal qui définit pour la visualisation de cotes ND la position de la règle comme point de référence (point de référence règle = point de référence machine).

Lors du franchissement de ces points de référence, la visualisation de cotes ND retrouve à l'aide de l'automatisme REF les relations entre les positions des chariots d'axes et les valeurs d'affichage que vous avez définis précédemment. Grâce aux systèmes de mesure linéaire avec marques de référence **à distances codées**, il vous suffit pour cela de déplacer les axes de la machine sur 20 mm max.



## Mise sous tension, franchissement des points de référence

0 → 1

Mettre le ND sous tension (face arrière); REF et points décimaux clignotent dans l'affichage d'état

REF ? ENT ... CL



Valider le franchissement du point de référence

FRANCHIR REF.



Sur tous les axes, franchir les points de référence dans l'ordre voulu. L'afficheur compte dès que le point de référence a été franchi.

Lorsque vous avez franchi les points de référence, la dernière relation établie entre les positions des chariots et les valeurs d'affichage sont protégées en mémorisation pour tous les points de référence.

Si vous ne franchissez pas les points de référence (effacer le dialogue REF? avec la touche CL), cette relation est perdue en cas de coupure d'alimentation ou de mise hors tension!



Si vous désirez utiliser la correction d'axes non-linéaire, vous devez franchir les points de référence (cf. "correction d'axes non-linéaire")!

## Commutation entre modes de fonctionnement

A tout moment et en appuyant sur la touche correspondant au mode de fonctionnement, vous pouvez commuter entre les modes "chemin restant", "fonctions spéciales", "introduction de programme", "initialisation du point de référence outil", "maintenir la position" et "introduction de paramètre".

## Sélectionner l'affichage rayon ou diamètre

La visualisation de cotes ND peut afficher les positions dans l'axe longitudinal sous la forme de valeurs relatives au diamètre ou au rayon. En règle générale, les pièces de tournage sont cotées avec leur diamètre. Or, lors de l'usinage, vous positionnez l'outil en fonction des valeurs du rayon dans l'axe longitudinal.

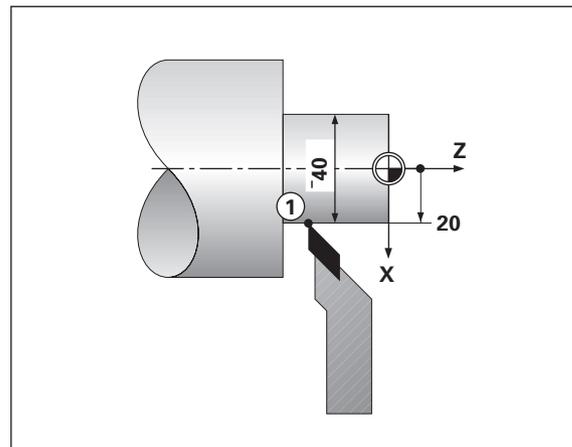
**Exemple:** Affichage rayon de la position ①  $X = 20 \text{ mm}$   
 Affichage diamètre de la position ①  $X = 40 \text{ mm}$

### Commuter l'affichage:

➤ Appuyez sur la touche 



Si la visualisation de cotes ND affiche le rayon pour l'axe X, on voit s'allumer  $R_X$  dans l'affichage d'état. Si l'affichage du diamètre a été sélectionné,  $R_X$  disparaît de l'affichage d'état!



## Sélectionner l'affichage axe par axe ou somme des axes (ND 970 seulement)

### Affichage axe par axe

La visualisation de cotes ND 970 affiche axe par axe séparément les positions du chariot longitudinal et du petit chariot. Les valeurs d'affichage se réfèrent aux points de référence que vous avez initialisés pour les axes  $Z_0$  et  $Z$ . Seule varie la valeur de position de l'axe sur lequel le chariot se déplace.

### Affichage de la somme des axes

La visualisation de cotes ND 970 additionne les valeurs de position des deux axes en tenant compte de leur signe. L'affichage de la somme donne la position absolue de l'outil par rapport au point zéro pièce.

**Exemple:** Affich. axe par axe pour fig.:  $Z = +25.000$  mm  
 $Z_0 = +15.000$  mm  
Affich. somme des axes pour fig.:  $Z_S = +40.000$  mm



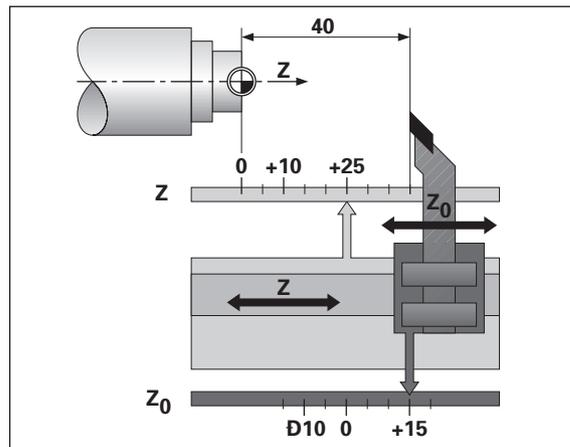
La visualisation de cotes ND n'affichera correctement la somme des axes que si les valeurs de position des deux axes ont été réellement additionnées et introduites avec leur signe lors de l'initialisation du point de référence pour la "somme"!

### Commuter l'affichage:

➤ Appuyez sur la touche 



Lorsque la visualisation de cotes ND 970 affiche une somme, l'affichage  $Z_0$  est alors décommuté!



## Initialisation du point de référence



- Si vous désirez initialiser les points de référence, il faut tout d'abord que vous les franchissiez!
- Pour l'initialisation du point de référence dans l'axe X, la valeur à introduire varie suivant que vous avez sélectionné l'affichage du rayon ou du diamètre!

Sur les visualisations de cotes ND 930/ND 970, vous pouvez introduire **un** point de référence pièce absolu ainsi que les données de 99 outils (points de référence relatifs).

### Initialisation d'un point de référence pièce absolu

Lorsque vous initialisez un nouveau point de référence pièce absolu, toutes les données d'outil se réfèrent à ce nouveau point de référence pièce.



par ex. affleurer la surface frontale de la pièce.

Z

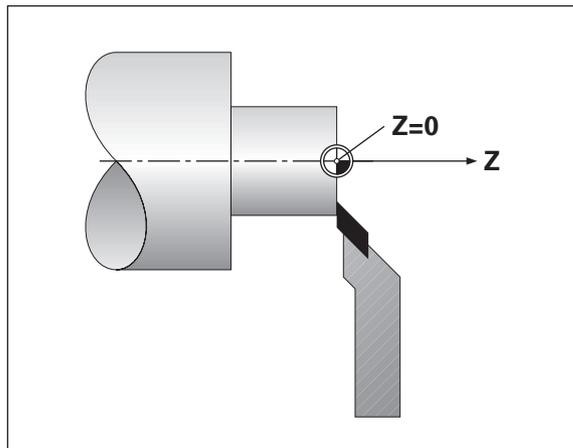
Sélectionner l'axe, par ex. Z.

POINT DE RÉFÉRENCE Z =

0 ENT

Introduire la position de la pointe de l'outil, par ex. 0 mm, valider l'introduction.

Le cas échéant, introduire d'autres axes de la même manière.



## Introduire données d'outil (points de référence relatifs)

	Sélectionner l'outil.
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

<b>NUM. D'OUTIL=</b>	
<b>3</b> 	Introduire le numéro de l'outil, par ex. 3, valider avec ENT.

	Par ex. affleurer la surface frontale de la pièce.
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

	Sélectionner les fonctions spéciales..
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

<b>INIT. OUTIL ?</b>	
 	Evtl, sélectionner la fonction Introduire données d'outil, valider avec ENT.

<b>INIT. OUTIL Z =</b>	
<b>Z</b> <b>0</b> 	Sélectionner l'axe, par ex. Z, introduire la position de la pointe de l'outil, par ex. 0 mm, valider avec ENT.

•  
•  
•

	Affleurer la pièce.
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------

<b>INIT. OUTIL Z =</b>	
<b>X</b> <b>2</b> <b>0</b> 	Sélectionner l'axe, par ex. X, introduire la position de la pointe de l'outil, par ex. 20 mm, valider avec ENT.

	Le cas échéant, changer l'outil, sélectionner un nouveau n° d'outil et introduire les données du nouvel outil.
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 x 	Clôre les fonctions spéciales.
---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------



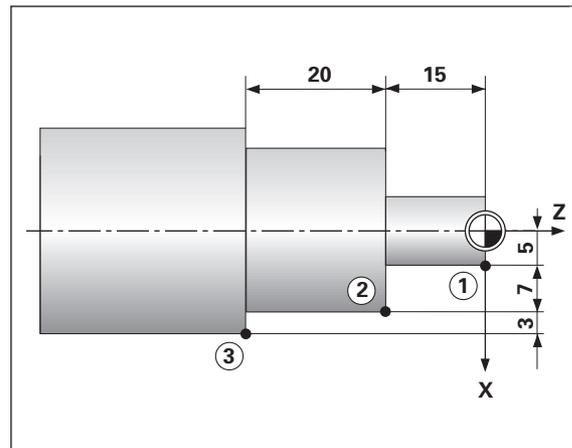
- Si vous travaillez avec l'affichage des sommes des axes, initialisez les données d'outil, y compris lorsque l'affichage des sommes est actif (ND 970 seulement)!
- A l'aide de la touche CL, vous pouvez retourner d'un niveau en arrière à l'intérieur des fonctions spéciales.

## Remise à zéro de tous les axes

Sur la visualisation ND, tous les axes peuvent être remis à zéro par simple pression sur une touche. La dernière position effective devient alors le point de référence relatif qui n'est pas mémorisé (positionnement en valeur incrémentale). Dans l'affichage d'état, on voit s'afficher "--" à la place du numéro du point de référence. Les points de référence outil initialisés sont sauvegardés. Vous pouvez les sélectionner à nouveau en introduisant le numéro d'outil correspondant.

### Exemple d'application: Tournage par paliers

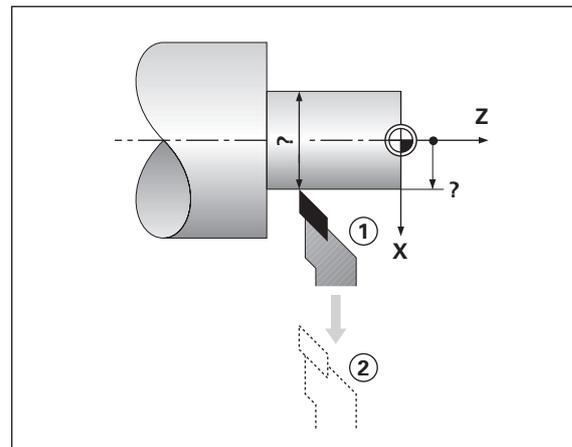
	Aborder le point ① .
	Remettre tous les axes à zéro.
	Aborder le point ② , tout d'abord en Z, puis en X; les valeurs du plan sont affichées: par ex. X+7 et Z-15.
	Remettre tous les axes à zéro.
	Aborder le point ③ , tout d'abord en Z, puis en X; les valeurs du plan sont affichées: par ex. X+3 et Z-20.



## Maintenir la position

Si vous désirez par exemple mesurer le diamètre de la pièce après le tournage, vous pouvez alors "geler" ("maintenir") la position effective avant de dégager l'outil.

	Usiner la pièce, par exemple dans l'axe X.
	Sélectionner la fonction permettant de "maintenir" la position.
<b>POS. X MAINT. ?</b>	
Ex.  	Sélectionner l'axe sur lequel la position doit être "maintenue", valider avec ENT.
	Dégager l'outil; l'affichage reste figé dans l'axe X; mesurer la pièce.
<b>INIT. POS. X =</b>	
Ex.   	Introduire la position qui a été mesurée, par ex. 12 mm; valider avec ENT. La position actuelle de l'outil est affichée.
	Clôre la fonction.



## Déplacer les axes avec affichage chemin restant

En standard, c'est la position effective de l'outil qui est affichée. Il est souvent toutefois plus pratique d'afficher le chemin restant à parcourir jusqu'à la position nominale. Ainsi, vous effectuez le positionnement de manière simple par décomptage vers la valeur d'affichage zéro.

En mode chemin restant, vous pouvez introduire des coordonnées aussi bien absolues que relatives (incrémentales).

### Exemple d'application: Tournage d'un épaulement



Sélectionner la fonction chemin restant,  $\Delta$  est éclairé dans l'affichage d'état.

VAL. NOM. X =

X 1 5 ENT

Sélection axe, par ex. X; introduire coordonnée nom., par ex. 15 mm (rayon), valider avec ENT.



Déplacer l'axe X à la valeur d'affichage zéro. L'outil se trouve à la position ①.

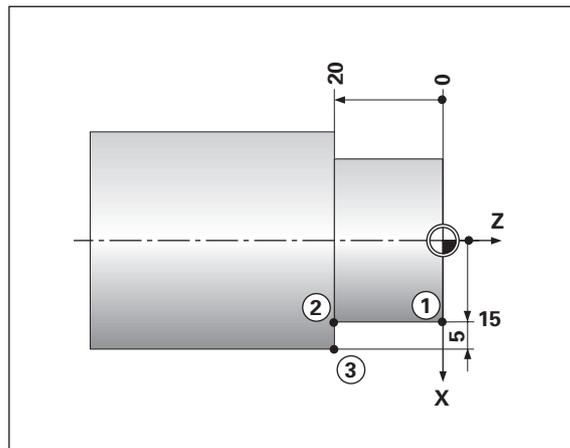
VAL. NOM. X =

Z 2 0 -

ENT

Sélectionner l'axe, par ex. Z; introduire la coordonnée nominale, par ex. -20 mm, valider avec ENT.

⋮





Déplacer l'axe Z à la valeur d'affichage zéro. L'outil se trouve à la position ② .

VAL. NOM. X =



Sélectionner l'axe, par ex. X, désignation incrémentale, introduire la coordonnée nominale, par ex. 5 mm (rayon), valider avec ENT.



Déplacer l'axe X à la valeur d'affichage zéro, l'outil se trouve à la position ③ .



Clôre la fonction chemin restant,  $\Delta$  disparaît de l'affichage d'état.



- Lorsque l'on commute en mode chemin restant et si Surép. ACT. a été sélectionné (cf. "Tournage avec surépaisseur"), le message SUREP. ACT. est alors émis dans la ligne de dialogue (pour l'annuler, appuyer sur CL)!
- Pour que la surépaisseur soit convertie correctement, vous devez introduire la première coordonnée nominale en **absolu**!
- La surépaisseur introduite n'est convertie correctement qu'avec l'affichage des sommes!

## Tournage avec surépaisseur

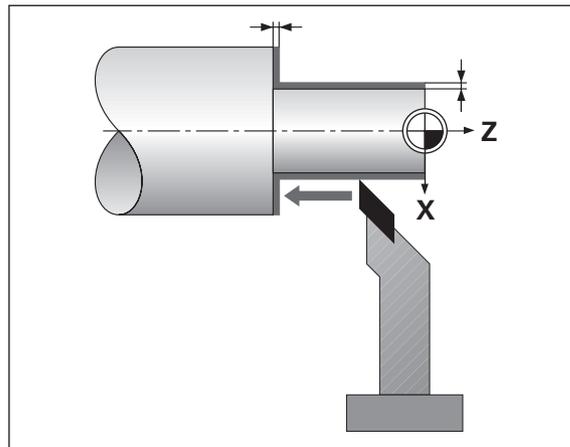
Si la fonction "Surépaisseur" a été activée, la visualisation ND prend en compte automatiquement les surépaisseurs en mode chemin restant. La taille de la surépaisseur est définie séparément pour chaque axe.

### Activer la surépaisseur

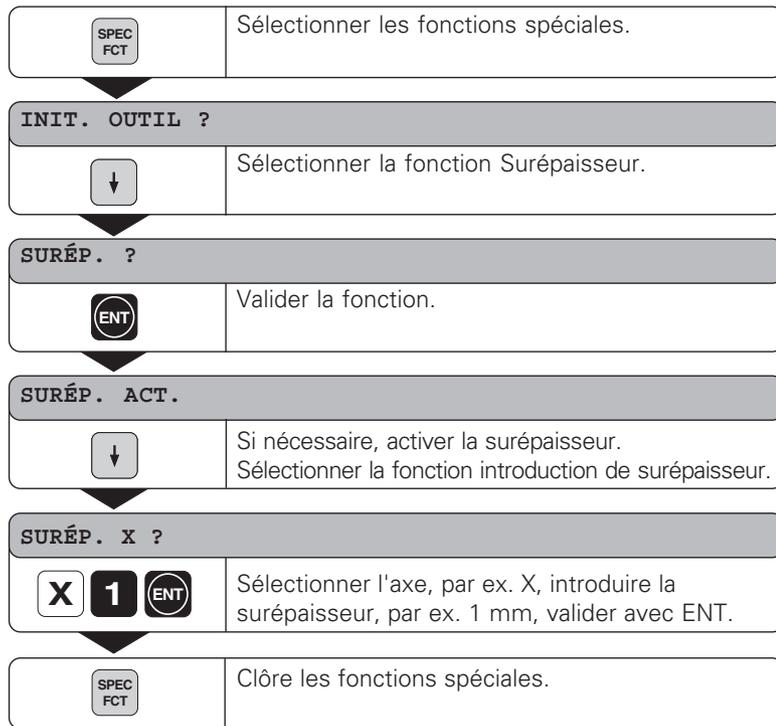
	Sélectionner les fonctions spéciales.
<b>INIT. OUTIL ?</b>	
	Sélectionner la fonction Surépaisseur.
<b>SURÉP. ?</b>	
	Valider la fonction.
<b>SURÉP. INACT.</b>	
 	Activer ou désactiver surép., SUREP. ACT. ou SUREP. INACT. s'affiche dans ligne de dialogue.
	Clôre les fonctions spéciales.



Veillez à ce que la surépaisseur ne soit prise en compte réellement que pour les déplacements vers le contour.



## Introduire une surépaisseur



- Lorsque l'on commute en mode chemin restant et si Surép. ACT. a été sélectionné, le message correspondant est alors émis dans la ligne de dialogue!
- A l'aide de la touche CL, vous pouvez retourner d'un niveau en arrière à l'intérieur des fonctions spéciales!

## Calculateur de cône

Grâce au calculateur de cône, vous pouvez calculer l'angle pour le réglage du petit chariot. Pour cela, vous disposez de deux méthodes:

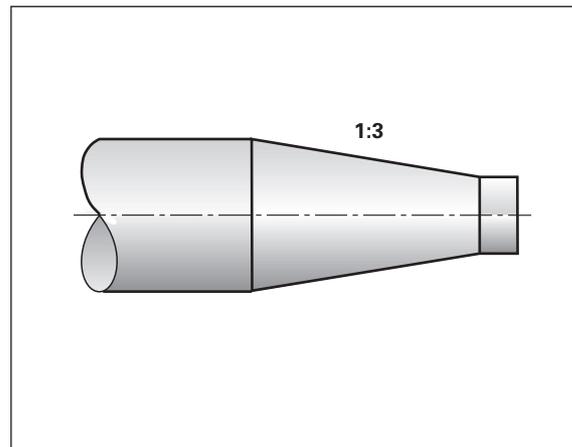
- Calcul à partir de la pente du cône:
  - Rapport entre les rayons et la longueur du cône
- Calcul à partir de deux diamètres et de la longueur:
  - Diamètre initial
  - Diamètre final
  - Longueur du cône

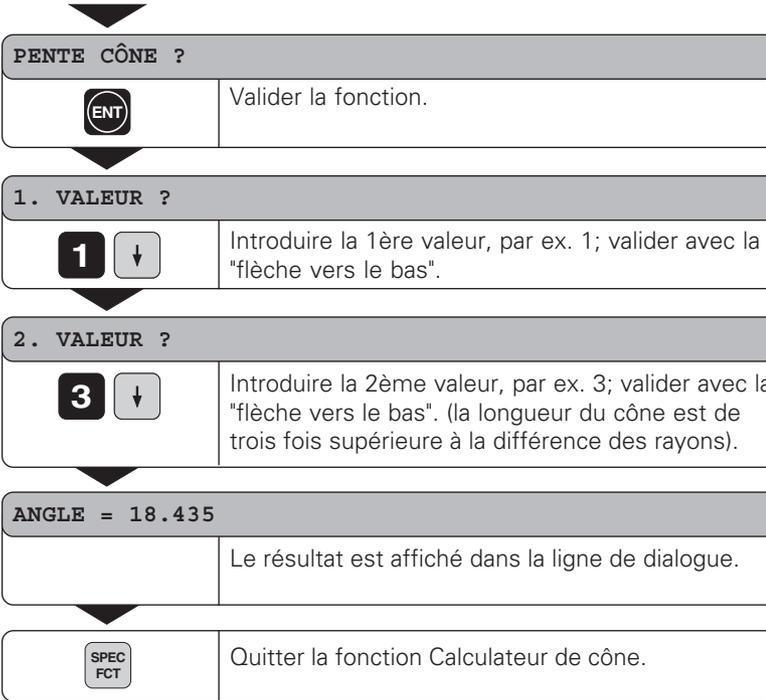
### Calcul à partir de la pente du cône

	Sélectionner les fonctions spéciales.
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

<b>INIT. OUTIL ?</b>	
	Sélectionner le calculateur de cône.

<b>CALCUL. CÔNE ?</b>	
	Valider la fonction.





- Par la suite, vous pouvez éditer les valeurs introduites en sélectionnant à l'aide des touches fléchées la valeur à corriger!
- A l'aide de la touche CL, vous pouvez retourner d'un niveau en arrière à l'intérieur des fonctions spéciales!

### Calcul à partir des deux diamètres et de la longueur

**SPEC FCT** Sélectionner les fonctions spéciales.

**INIT. OUTIL ?**

**↓** Sélectionner le calculateur de cône pour introduction des diamètres et de la longueur.

**CALCUL. CÔNE ?**

**ENT** Valider la fonction.

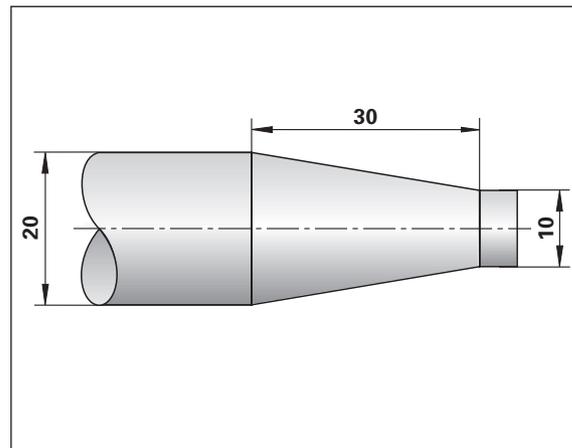
**PENTE CÔNE ?**

**↓** Sélectionner la fonction pour la mesure du cône.

**DIMENS. CÔNE ?**

**ENT** Valider la fonction.

•  
•  
•



DIAM. DROITE =

1 0 ↓

Introduire une valeur, par ex. 10 mm; valider à l'aide de la "flèche vers le bas".

DIAM. GAUCHE =

2 0 ↓

Introduire une valeur, par ex. 20 mm; valider à l'aide de la "flèche vers le bas".

LONGUEUR =

3 0 ↓

Introduire une valeur, par ex. 30 mm; valider à l'aide de la "flèche vers le bas".

ANGLE = 9.462

Le résultat est affiché dans la ligne de dialogue.

SPEC  
FCT

Quitter le calculateur de cône.



- Par la suite, vous pouvez éditer les valeurs introduites en sélectionnant à l'aide des touches fléchées la valeur à corriger!
- A l'aide de la touche CL, vous pouvez retourner d'un niveau en arrière à l'intérieur des fonctions spéciales!

## Cycle chariotage

A l'aide du cycle chariotage, vous pouvez effectuer l'usinage d'un épaulement avec n'importe quel nombre de passes. Le cycle est défini et exécuté à partir des fonctions spéciales.

### Définir et exécuter le cycle

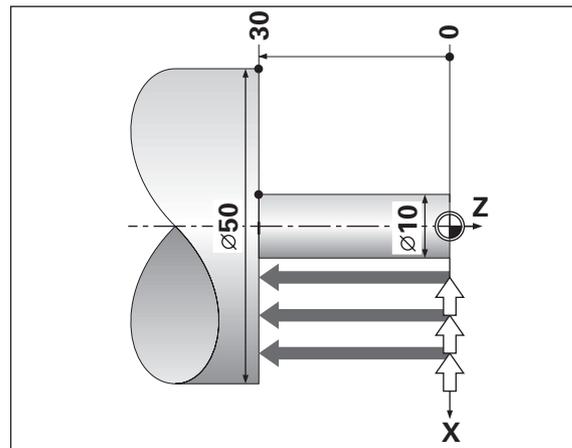
SPEC FCT	Sélectionner les fonctions spéciales.
-------------	---------------------------------------

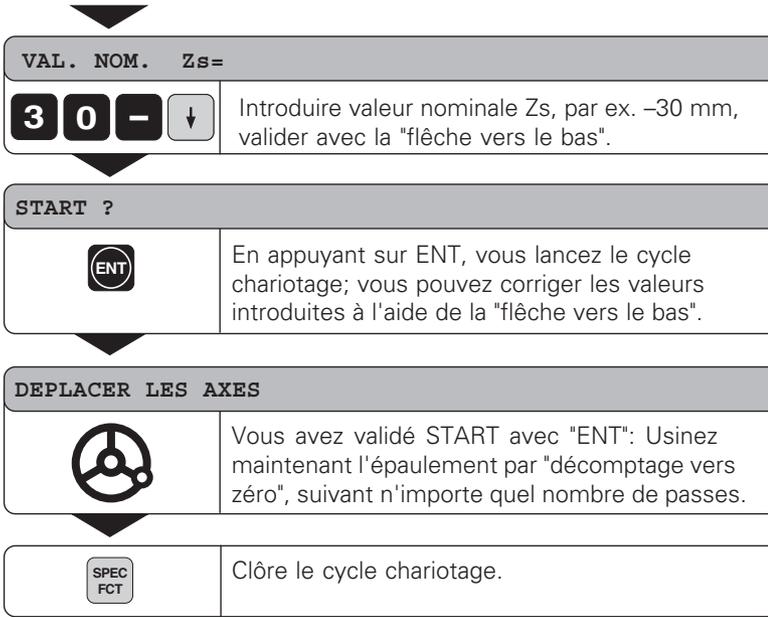
UNIT. OUTIL ?	
↓	Sélectionner le cycle chariotage.

CHARIOTAGE ?	
ENT	Valider la fonction.

VAL. NOM. X =	
1 0 ↓	Introduire valeur nominale X, par ex. 10 mm (diamètre), valider avec la "flèche vers le bas".

⋮



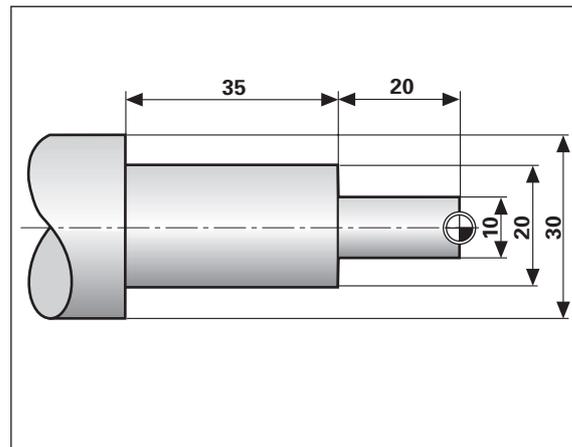


## Introduction de programme

Pour la réalisation de petites séries de pièces, vous pouvez définir l'ordre chronologique des positions à aborder -99 positions max.- en mode "Introduction de programme" (touche PGM). Le "programme" est sauvegardé même en cas de coupure d'alimentation.

Après avoir sélectionné PGM, la visualisation ND commute sur l'affichage de la somme des axes (ND 970 seulement) et sur l'affichage chemin restant. Vous pouvez alors vous déplacer directement à la position introduite par décomptage vers zéro. Les séquences de programme peuvent être introduites en absolu ou en incrémental. Tant qu'une séquence n'a pas été introduite dans sa totalité, le symbole "Δ" apparaît dans l'affichage d'état. Si vous modifiez des séquences de programme, les valeurs d'affichage sont alors actualisées immédiatement après que validation avec ENT.

Lorsque le programme est achevé, vous pouvez le lancer à partir de n'importe quelle séquence de positionnement.



### Exemple d'application: Tournage d'épaulements

	Sélectionner l'introduction de programme.
<b>AXE ?</b> STEP :	
  	Sélectionner l'axe, par ex. Z, introduire coordonnée nominale, par ex. 15 mm, valider avec ENT.





Le cas échéant, déplacer l'axe Z à la valeur d'affichage zéro.



Sélectionner la séquence suivante.

AXE ?

STEP 2



Sélectionner l'axe, ex. Z, introduire coordonnée nominale, ex. 15 mm (diam.), valider avec ENT.



Le cas échéant, déplacer l'axe X à la valeur d'affichage zéro.

Introduire les séquences suivantes de la même manière.

#### Le programme complet:

1	Zs =	+0
2	X =	+10
3	Zs =	-20
4	X =	+20
5	I Zs=	-35
6	X =	+30

**Effacer un programme, une séquence, insérer une séquence vide**

Introduction de programme a été sélectionnée.



Sélectionner les fonctions d'effacement/d'insertion.



Sélectionner la fonction désirée, par ex. "effacer séquence" à l'aide de la touche fléchée.

**EFF. SEQUENCE ?**



Exécuter la fonction sélectionnée en appuyant sur ENT.

## Messages d'erreur

Message	Origine et effet
<b>AMPL. X TROP PTE</b>	Le signal du système de mesure est trop petit, par ex. si le système de mesure est encrassé.
<b>ERR. INTROD.</b>	La valeur introduite n'est pas dans les limites d'introduction.
<b>ERREUR REF. X</b>	L'écart entre les marques de référence défini dans P43 ne correspond pas à l'écart réel entre les marques de référence.
<b>FREQU. DEPASS. X</b>	Fréquence pour entrée système de mesure trop élevée, par ex. si la vitesse de déplacement est trop élevée.
<b>CORR. EFFACEE</b>	Valeurs de correction non linéaire des défauts des axes effacées.
<b>PARAM. EFFACE</b>	Vérifier paramètre de fonctionnement! Si message réitéré: contacter le service après-vente!
<b>PGM EFFACE</b>	Le programme a été effacé. Si message réitéré: contacter le service après-vente!
<b>PGM TROP GRAND</b>	Introduction possible de 99 séquences max.

Message	Origine et effet
<b>OFFSET EFFACEE</b>	Valeurs de correction d'offset des signaux du système de mesure effacées.
<b>PRESET EFFACE</b>	Les points de référence ont été effacés. Si message réitéré: contacter le service après-vente!
<b>TOUCHE SS FONCTION</b>	Touche momentanément inactive.
<b>SURTEMPERATURE</b>	La température de la visualisation de cotes ND est trop élevée.

### Effacer les messages d'erreur:

Après avoir remédié à l'erreur:

- Appuyez sur la touche CL.

## Contenu de la fourniture

- **ND 930** pour 2 axes  
ou
- **ND 970** pour 3 axes
- **Prise secteur** Id.-Nr. 257 811 01
- **Manuel de l'utilisateur**

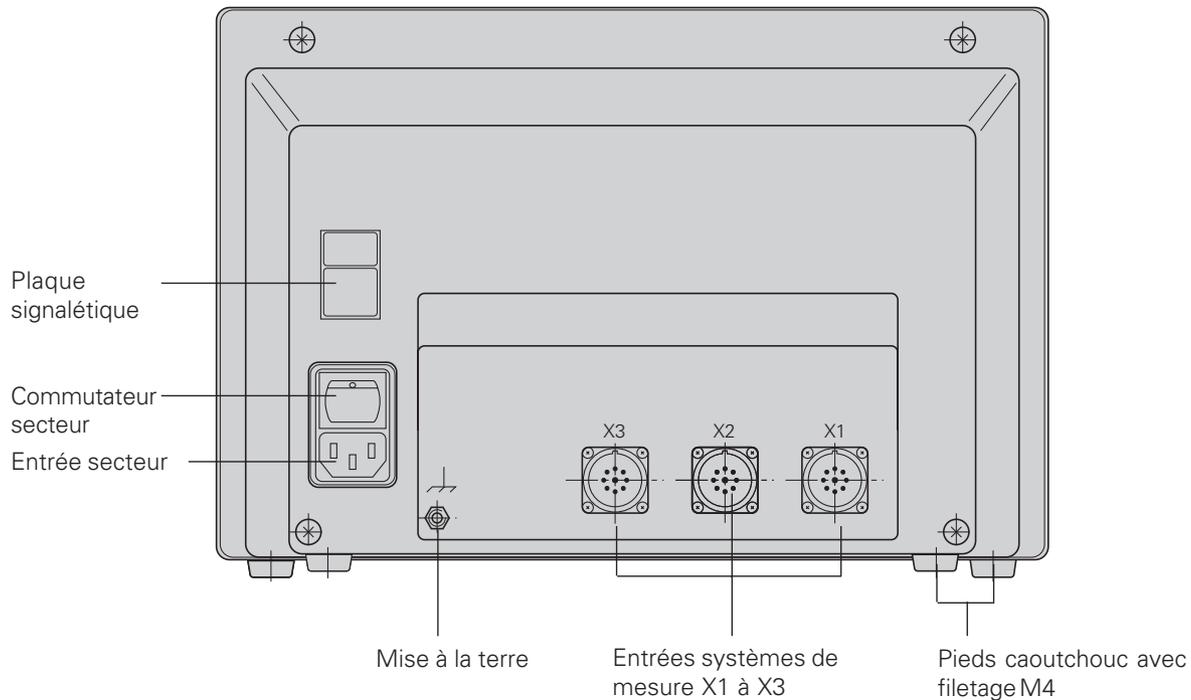
## Accessoires en option

- **Pied orientable** pour montage sur la face inférieure de l'appareil  
Id.-Nr. 281 619 01

## Chapitre II Mise en route et caractéristiques techniques

<b>Raccordements sur la face arrière de l'appareil</b>	<b>34</b>
<b>Pose et fixation</b>	<b>35</b>
<b>Raccordement secteur</b>	<b>35</b>
<b>Raccordement des systèmes de mesure</b>	<b>36</b>
<b>Paramètres de fonctionnement</b>	<b>37</b>
Introduire/modifier les paramètres de fonctionnement	37
Liste des paramètres de fonctionnement	38
<b>Systèmes de mesure linéaire</b>	<b>40</b>
Sélection pas d'affich. pour systèmes mes. linéaire	40
Pas d'affichage, période du signal et subdivision pour systèmes de mesure linéaire	40
Systèmes mesure linéaire HEIDENHAIN à raccorder	41
<b>Correction non-linéaire de défauts d'axes</b>	<b>42</b>
Introductions dans tableaux de valeurs de correction	42
Sélection tableau de valeurs de correction, introduction d'un défaut d'axe	43
Effacer un tableau de valeurs de correction	44
<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>45</b>
Dimensions	46

## Raccordements sur la face arrière de l'appareil



## Pose et fixation

Pour la fixation de la visualisation de cotes sur une console, vous utiliserez le filetage M4 des pieds en caoutchouc situés sur la face inférieure du boîtier.

Vous pouvez également monter la visualisation de cotes sur un pied orientable faisant partie des accessoires livrables en option.

## Raccordement secteur

Raccordement secteur aux contacts (L) et (N) ,  
Mise à la terre au contact (⊖) !



### • Risque de décharge électrique!

Relier à la terre!

La mise à la terre ne doit pas être interrompue!

• Avant d'ouvrir l'appareil, retirer la prise secteur!



Pour améliorer l'anti-parasitage, relier la prise secteur située sur la face arrière de l'appareil au point de terre central de la machine (section min. 6 mm²)!

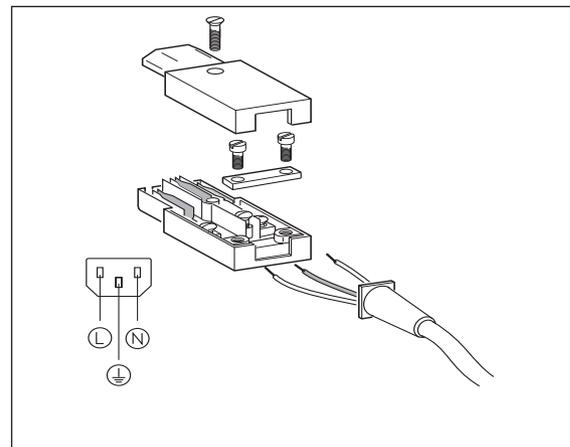
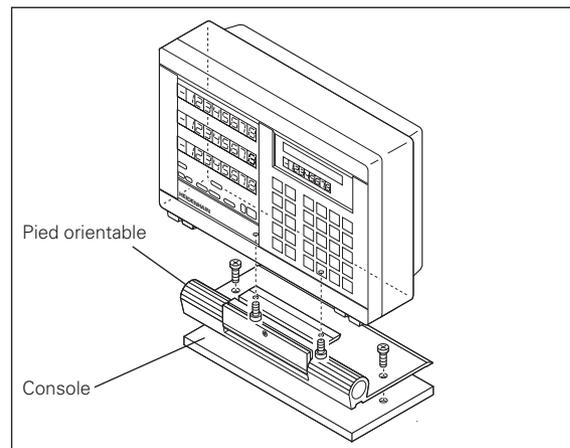
La visualisation de cotes fonctionne dans une plage de tension de 100V~ à 240V~ et n'a donc pas besoin de commutateur de tension.



### Danger pour composants internes!

N'utiliser que des fusibles de rechange conformes aux fusibles d'origine! Deux fusibles secteur et un fusible pour les sorties à commutation sont situés à l'intérieur du boîtier.

Type:    secteur:                            F 2,5 A 250 V  
          sorties à commutation:    F 1 A



## Raccordement des systèmes de mesure

Vous pouvez raccorder tous les systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN générant des signaux sinusoïdaux (11 à 40  $\mu\text{A}_{cc}$ ), avec marques de référence isolées ou à distances codées.

### Affectation des systèmes de mesure à la visualisation ND 930

Entrée système de mesure X1 pour l'axe X

Entrée système de mesure X2 pour l'axe Z

### Affectation des systèmes de mesure à la visualisation ND 970

Entrée système de mesure X1 pour l'axe X

Entrée système de mesure X2 pour l'axe Zo

Entrée système de mesure X3 pour l'axe Z

### Contrôle du système de mesure

Les visualisations de cotes disposent d'un contrôle des systèmes de mesure permettant de vérifier l'amplitude et la fréquence des signaux. L'un des messages d'erreur suivants peut éventuellement être émis:

AMPL. X TROP PTE

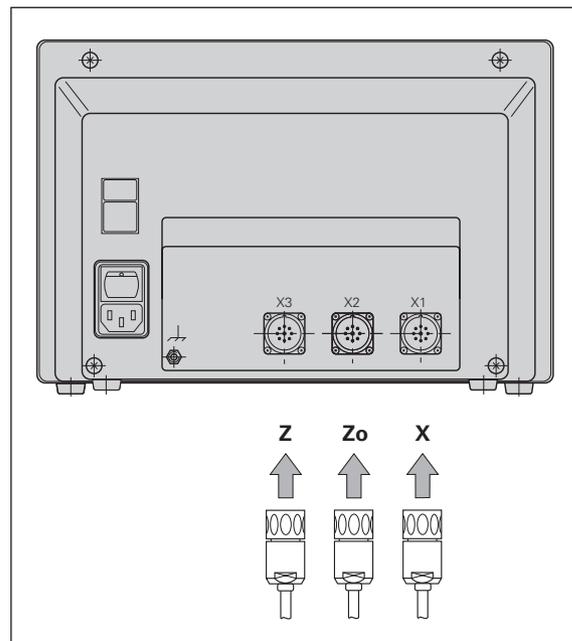
AMPL. X TROP GDE

FREQU. DEPASSEE X

Vous activez le contrôle à partir du paramètre P45.

Si vous utilisez des systèmes de mesure linéaire avec marques de référence à distances codées, un contrôle sera effectué pour vérifier si l'écart défini dans le paramètre P43 correspond à l'écart réel entre les marques de référence. Le message d'erreur suivant peut éventuellement être émis:

FEHLER: REF X





## Liste des paramètres de fonctionnement

**P1 Unité de mesure** <sup>1)</sup>

Affichage en millimètre	<b>mm</b>
Affichage en pouce	<b>inch</b>

**P11 Activer la fonction Facteur échelle** <sup>1)</sup>

Facteur échelle actif	<b>ECHELLE ACT.</b>
Facteur échelle inactif	<b>ECHELLE DESACT.</b>

**P12.1 à P12.3 Définir le facteur échelle** <sup>1)</sup>

Introduire le facteur échelle séparément pour chaque axe:  
 Valeur > 1: les dimensions de la pièce seront agrandies  
 Valeur = 1: les dimensions de la pièce sont inchangées  
 Valeur < 1: les dimensions de la pièce seront réduites  
 Plaque d'introduction: 0.111111 à 9.999999  
 Configuration usine: **1**

**P30.1 à P30.3 Sens de comptage**

Sens de comptage positif avec sens de déplacement positif	<b>SENS X: POS</b>
Sens de comptage négatif avec sens de déplacement positif	<b>ZÄHLR. X : NEG</b>

**P31.1 à P31.3 Période du signal du système de mesure**

2 µm / 4 µm / 10 µm / **20 µm** / 40 µm  
 100 µm / 200 µm / 12800 µm

**P32.1 à P32.3 Subdivision des signaux du système de mesure**

128 / 100 / 80 / 64 / 50 / 40 / **20** / 10 / 5 / 4 / 2 / 1 /  
 0.5 / 0.4 / 0.2 / 0.1

**P40.1 à P40.3 Définir la correction des défauts d'axes**

Correction défauts d'axes inactive	<b>CORR. AXE X INAC.</b>
Correction lin. défauts d'axes active	<b>CORR. AXE X LIN</b>
Correction non-lin. défauts d'axes act.	<b>CORR. AXE X F(a)</b>

(cf. "Correction non-linéaire des défauts d'axes")

**P41.1 à P41.3 Correction linéaire des défauts d'axes**

La correction linéaire des défauts d'axes est activée à partir des paramètres 40.1 à 40.3.

Plaque d'introduction (µm):	<b>-99999 à +99999</b>
Configuration usine:	<b>0</b>

**Exemple:** Longueur affichée  $L_a = 620,000$  mm  
 Longueur réelle (obtenue par ex. à l'aide système comparateur VM 101 de HEIDENHAIN)  $L_t = 619,876$  mm  
 Différence  $\Delta L = L_t - L_a = -124$  µm  
 Facteur de correction k:  
 $k = \Delta L / L_a = -124 \text{ µm} / 0,62 \text{ m} = -200$  [µm/m]

<sup>1)</sup> Paramètre utilisateur

**P43.1 à P43.3 Marques de référence**

une marque de référence	0
à distances codées avec 500 • PS	500
à distances codées avec 1000 • PS	<b>1000</b>
à distances codées avec 2000 • PS	2000
à distances codées avec 5000 • PS	5000

(PS: Période de signale)

**P44.1 à P44.3 Exploitation des marques de référence**

Exploitation active	<b>REF. X ACT.</b>
Exploitation inactive	REF. X INACT.

**P45.1 à P45.3 Contrôle des systèmes de mesure**

Contrôle amplitude et fréquence actif	<b>ALARME X ACT.</b>
---------------------------------------	----------------------

Contrôle amplitude et fréquence inactif	ALARME X INACT.
-----------------------------------------	-----------------

**P48.1 à P48.3 Activer l'affichage des axes**

Affichage des axes actif	<b>AXE AFF. X ACT.</b>
Affichage des axes inactif	AXE AFF. X INACT.

**P81.1 à P81.3 Système de mesure**

Signal max. syst. mesure 16 $\mu A_{CC}$	<b>SYS. MES. X 16 <math>\mu A</math></b>
Signal max. syst. mesure 40 $\mu A_{CC}$	SYS. MES. X 40 $\mu A$

**P98 Langage du dialogue** <sup>1)</sup>

Allemand	LANGAGE DIAL. D
Anglais	LANGAGE DIAL. GB
Français	<b>LANGAGE DIAL. F</b>
Italien	LANGAGE DIAL. I
Néerlandais	LANGAGE DIAL. NL
Espagnol	LANGAGE DIAL. E
Danois	LANGAGE DIAL. DK
Suédois	LANGAGE DIAL. S
Tchèque	LANGAGE DIAL. CZ
Japonais	LANGAGE DIAL. J

1) Paramètre utilisateur

## Systèmes de mesure linéaire

### Sélectionner le pas d'affichage pour systèmes de mesure linéaire

Le pas d'affichage dépend de la

- **période du signal** du système de mesure (**P31**) et de la
- **subdivision (P32).**

Les deux paramètres doivent être introduits séparément pour chaque axe.

Si la mesure est réalisée par vis-à-bille et capteur rotatif, vous obtiendrez la période du signal à partir de la formule suivante:

$$\text{Période du signal } [\mu\text{m}] = \frac{\text{Pas de vis } [\text{mm}] \cdot 1000}{\text{Nombre de traits}}$$

### Pas d'affichage, période du signal et subdivision pour systèmes de mesure linéaire

Pas d'affichage		P31: Période du signal [μm]							
		2	4	10	20	40	100	200	12 800
[mm]	[inch]	P32: Subdivision							
0.000 02	0.000 001	100	–	–	–	–	–	–	–
0.000 05	0.000 002	40	80	–	–	–	–	–	–
0.000 1	0.000 005	20	40	100	–	–	–	–	–
0.000 2	0.000 01	10	20	50	100	–	–	–	–
0.000 5	0.000 02	4	8	20	40	80	–	–	–
0.001	0.000 05	2	4	10	20	40	100	–	–
0.002	0.000 1	1	2	5	10	20	50	100	–
0.005	0.000 2	0.4	0.8	2	4	8	20	40	–
0.01	0.000 5	0.2	0.4	1	2	4	10	20	–
0.02	0.001	–	–	0.5	1	2	5	10	–
0.05	0.002	–	–	0.2	0.4	0.8	2	4	–
0.1	0.005	–	–	0.1	0.2	0.4	1	2	128
0.2	0.01	–	–	–	–	–	–	–	64

## Systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN pouvant être raccordés

Type	Période signal P31	Marq. de réf. P43	Pas d'affichage		Subdivision P32
			mm	inch	
LIP 40x	<b>2</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>2</b>
			0.000 5	0.000 02	<b>4</b>
			0.000 2	0.000 01	<b>10</b>
			0.000 1	0.000 005	<b>20</b>
			0.000 05	0.000 002	<b>40</b>
			0.000 02	0.000 001	<b>100</b>
LIP 101A LIP 101R	<b>4</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>4</b>
			0.000 5	0.000 02	<b>8</b>
			0.000 2	0.000 01	<b>20</b>
			0.000 1	0.000 005	<b>40</b>
			0.000 05	0.000 002	<b>80</b>
LIF 101R LIF 101C LF 401 LF 401C	<b>4</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>4</b>
		<b>5000</b>	0.000 5	0.000 02	<b>8</b>
		<b>0</b>	0.000 2	0.000 01	<b>20</b>
		<b>5000</b>	0.000 1	0.000 005	<b>40</b>
LID xxx LID xxxC	<b>10</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>10</b>
		<b>2000</b>	0.000 5	0.000 02	<b>20</b>
LS 103 LS 103C LS 405 LS 405C ULS/10	<b>10</b>	<b>0</b> <b>ou</b> <b>1000</b>	0.000 2	0.000 01	<b>50</b>
			0.000 1	0.000 005	<b>100</b>

Type	Période signal P31	Marq. de réf. P43	Pas d'affichage		Subdivision P32
			mm	inch	
LS 303 LS 303 C LS 603 LS 603 C	<b>20</b>	<b>0</b> <b>ou</b> <b>1000</b>	0.01	0.000 5	<b>2</b>
			0.005	0.000 2	<b>4</b>
LS 106 LS 106 C LS 406 LS 406 C LS 706 LS 706 C ULS/20	<b>20</b>	<b>0</b> <b>ou</b> <b>1000</b>	0.01	0.000 5	<b>2</b>
			0.005	0.000 2	<b>4</b>
			0.002	0.000 1	<b>10</b>
			0.001	0.000 05	<b>20</b>
			0.000 5	0.000 02	<b>40</b>
LIDA 10x LB 302	<b>40</b>	<b>0</b> <b>ou</b> <b>2000</b>	0.002	0.000 1	<b>20</b>
			0.001	0.000 05	<b>40</b>
			0.000 5	0.000 02	<b>80</b>
LIDA 2xx LB 3xx LB 3xxC	<b>100</b>	<b>0</b>  <b>1000</b>	0.01	0.000 5	<b>10</b>
			0.005	0.000 2	<b>20</b>
			0.002	0.000 1	<b>50</b>
			0.001	0.000 05	<b>100</b>
LIM 102	<b>12800</b>	<b>0</b>	0.1	0.005	<b>128</b>

## Correction non-linéaire de défauts d'axes



Si vous désirez travailler avec la correction non-linéaire de défauts d'axes, vous devez:

- activer la fonction de correction d'axes non-linéaire à partir du paramètre de fonctionnement 40 (cf. "paramètres de fonctionnement")
- franchir les points de référence après mise sous tension de la visualisation de cotes ND
- introduire le tableau des valeurs de correction

Un défaut d'axe non-linéaire peut être dû à la construction de la machine (par ex. bascule locale de la table, bascule de la broche, etc.). Un tel défaut non-linéaire est généralement mis en évidence à l'aide d'un système comparateur. Vous pouvez ainsi, par exemple pour l'axe X, déterminer le défaut du pas de vis du traînard  $X = F(X)$ . La visualisation de cotes ND corrige alors automatiquement la valeur affichée en tenant compte de l'erreur relative à la position actuelle.

Vous ne pouvez corriger un axe que par rapport à **un** axe manifestant un défaut. Pour chaque axe, vous pouvez établir un tableau de valeurs de correction comprenant chacun 64 valeurs de correction. Ce tableau est sélectionné au moyen de la touche "MOD" et du dialogue "CODE".

## Introductions dans le tableau de valeurs de correction

- Axe à corriger: X, Z ou Zo  
(Zo: ND 970 seulement)
- Axe provoquant le défaut: X, Z ou Zo  
(Zo: ND 970 seulement)
- Point de référence pour l'axe à corriger:  
Introduire ici le point à partir duquel l'axe qui comporte un défaut doit être corrigé. Il indique la distance absolue par rapport au point de référence.



Il ne faut pas modifier le point de référence entre la mesure du défaut de l'axe et son introduction dans le tableau de valeurs de correction!

- Distance entre les points de correction:  
La distance entre les points de correction résulte de la formule:  $\text{Distance} = 2^x [\mu\text{m}]$ ; la valeur de l'exposant  $x$  est à introduire dans le tableau de valeurs des correction.  
Valeur d'introduction min.: 6 (= 0.064 mm)  
Valeur d'introduction max.: 20 (= 1052.672 mm)  
**Exemple:** Course 600 mm avec 35 points de correction  
==> Distance 17.143 mm  
Puissance base deux suivante:  $2^{14} = 16.384$  mm  
Valeur à introduire dans le tableau: 14
- Valeur de correction  
Il convient d'introduire la valeur de correction mesurée en mm pour la position de correction affichée.  
Le point de correction 0 a toujours la valeur 0 et ne peut pas être modifié.

## Sélection du tableau de valeurs de correction, introduire un défaut d'axe

<b>MOD</b>	Appuyer sur la touche MOD.
------------	----------------------------

<b>PARAMETRE ?</b>	
<b>↓</b> <b>ENT</b>	Sélectionner le dialogue pour l'introduction du code.

<b>CODE =</b>	
<b>1 0 5 2</b> <b>9 6</b> <b>ENT</b>	Introduire le code 105296, valider avec "ENT".

<b>CORR. AXE = X</b>	
<b>X</b> <b>↓</b>	Sélectionner l'axe à corriger, ex. X (chariot transversal), valider l'introduction.

<b>X = FKT ( Z )</b>	
<b>Z</b> <b>↓</b>	Introduire l'axe provoquant le défaut, par ex. Z (chariot longitudinal), valider l'introduction.

•  
•  
•

<b>POINT DE REF. Z =</b>	
<b>2 7</b> <b>↓</b>	Introduire le point de réf. actif pour le défaut d'axe sur l'axe défectueux, par ex. 27 mm, valider l'introduction.

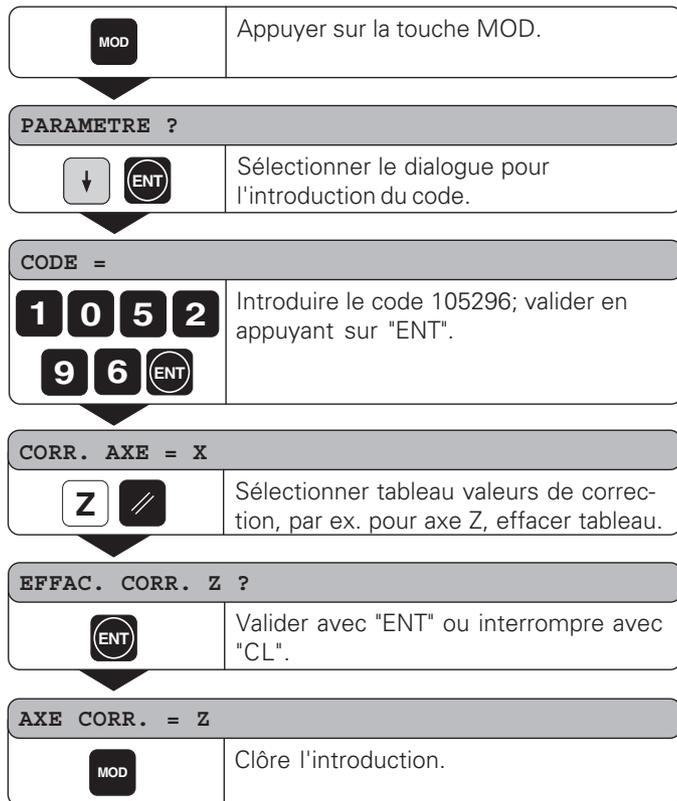
<b>DIST. ENTRE POINTS Z =</b>	
<b>1 0</b> <b>↓</b>	Introduire la distance entre les points de correction sur l'axe défectueux, par ex. $2^{10} \mu\text{m}$ (soit 1.024 mm), valider l'introduction.

<b>Z 27.000 X =</b>	
<b>↓</b> <b>0 .</b> <b>0 1</b> <b>↓</b>	Sélectionner la valeur de correction n°1 et introduire la valeur de correction qui lui correspond, par ex. 0.01 mm, valider l'introduction.

<b>Z 28.024 X =</b>	
Introduire les autres points de correction. Si vous maintenez enfoncée la touche "flèche vers le bas" lorsque vous sélectionnez le point de correction suivant, le numéro du point de correction actuel s'affiche dans la ligne d'introduction. Vous pouvez sélectionner directement les points de correction à l'aide de la touche "GOTO" et du numéro correspondant.	

<b>MOD</b>	Clôre l'introduction.
------------	-----------------------

## Effacer un tableau de valeurs de correction



## Caractéristiques techniques

**Version du coffret** modèle de table, coffret en fonte  
dimensions (L • H • P)  
300 mm • 200 mm • 108 mm

**Température travail** 0° à 45° C

**Température stockage** -30° à 70° C

**Poids** env. 3 kg

**Humidité relative** < 75 % en moyenne annuelle  
< 90 % en de rares cas

**Tension d'alimentation** 100 V à 240 V (-15 % à +10 %)  
48 Hz à 62 Hz

**Consommation** 19 W pour ND 970  
17 W pour ND 930

**Indice de protection** IP40 selon EN 60 529

**Entrées pour systèmes de mesure de déplacement** pour systèmes de mesure à  
7 à 16  $\mu A_{CC}$   
ou 16 à 40  $\mu A_{CC}$   
Période de gravure 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200  $\mu m$  et 12.8 mm  
Exploitation des marques de référence pour marques de réf. à dist. codées ou isolées

**Fréquence d'entrée** 100 kHz max. avec  
longueur de câble de 30 m

**Pas d'affichage** réglable (cf. "systèmes de mesure linéaire")

**Points de référence outil** 99 (protégés en mémorisation)

**Fonctions**

- Affichage chemin restant
- Affichage rayon/diamètre
- Affichage axe par axe/somme des axes (ND 970 seulement)
- Mémoire de programme pour 99 pas de programme
- Maintenir les positions
- Initialisation d'un point de réf. absolu
- Calculateur de cône
- Tournage avec surépaisseur
- Cycle chariotage
- Facteur échelle



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

 + 49/86 69/31-0

 + 49/86 69/50 61

e-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

 **Service** + 49/86 69/31-12 72

 TNC-Service + 49/86 69/31-14 46

 + 49/86 69/98 99

e-mail: [service@heidenhain.de](mailto:service@heidenhain.de)

---

<http://www.heidenhain.de>