



**HEIDENHAIN**

**Manuel de l'utilisateur**

**ND 920  
ND 960  
NDP 960**

**Visualisations de cotes  
pour fraiseuses**

11/95

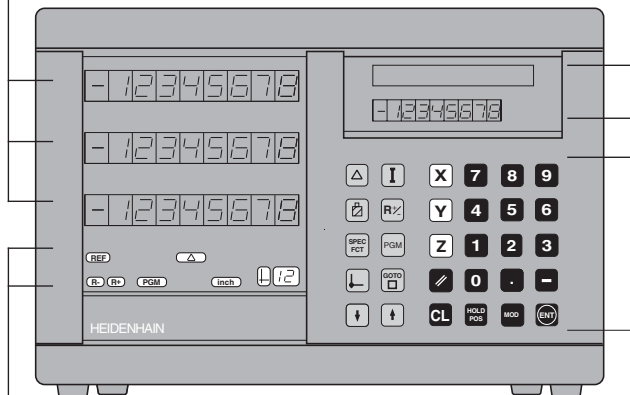


## Affichage de positions

(ND 920 avec 2 axes seulement)

## Dialogue

## Introduction



## Affichage d'état

## Clavier (ND 920 sans touche Z)

**inch**

Affichage en pouce est actif

**△**

Affichage chemin restant est actif

**PGM**

Introduction de programme est active

**REF**

Points de référence ont été franchis

**R+**

Correction de rayon R+ est active

**R-**

Correction de rayon R- est active

**↓** **12**

Numéro du point de référence



Affich. chemin restant (décomptage vers zéro)



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



Corrections d'outil



Appeler les corrections de rayon de l'outil actuel



Fonctions spéc. (fonctions de palpage, schémas de trous, poche rectangulaire)



Introduction de programme



Sélectionner le point de référence



Sélection directe paramètres/pas de PGM



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



...



Sélectionner les axes de coordonnées



...



Introduction numérique



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



Point décimal



Modifier signe/paramètre



Interrompre introd./annuler mode de fonct.



Maintenir position actuelle/Maintenir position actuelle/restituer les valeurs de mesure



Sélectionner/annuler liste paramètres,  
activer V.24



Valider l'introduction



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

<b>ND 920 pour deux axes</b>	<b>246 112 05</b>
<b>ND 960 pour trois axes</b>	<b>246 112 05</b>
<b>NDP 960 encastrable pour trois axes</b>	<b>246 112 05</b>

## 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</b>	<b>9</b>
<b>Commutation entre modes de fonctionnement</b>	<b>9</b>
<b>Initialisation du point de référence</b>	<b>10</b>
Initialisation du point de référence avec l'outil	11
Initialisation du point de référence avec le palpeur KT	13
Remise à zéro de tous les axes	18
<b>Maintenir la position</b>	<b>19</b>
<b>Corrections d'outil</b>	<b>21</b>
<b>Déplacer les axes avec affichage chemin restant</b>	<b>22</b>
<b>Cercle de trous/arc de cercle de trous</b>	<b>24</b>
<b>Rangées de trous</b>	<b>27</b>
<b>Poche rectangulaire</b>	<b>30</b>
<b>Travail avec "facteur échelle"</b>	<b>33</b>
<b>Introduction de programme</b>	<b>34</b>
Restitution de programme via V.24/RS-232-C	37
<b>Messages d'erreur</b>	<b>38</b>

## Chapitre II

<b>Mise en route et caractéristiques techniques:</b>	<b>39</b>
--	-----------

## 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.

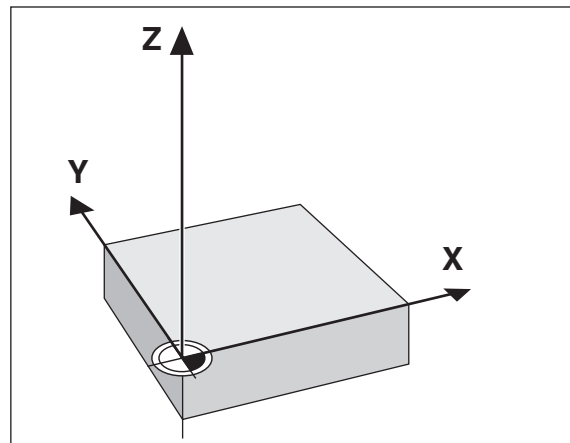
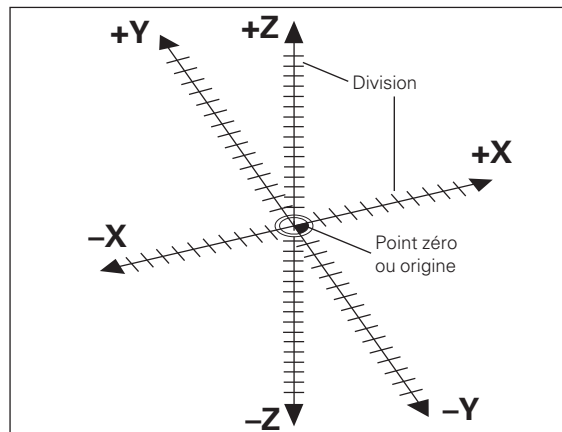
### Système de coordonnées

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.

Les axes de la machine se déplacent dans le sens des axes de coordonnées; l'axe Z correspond normalement à l'axe d'outil.



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

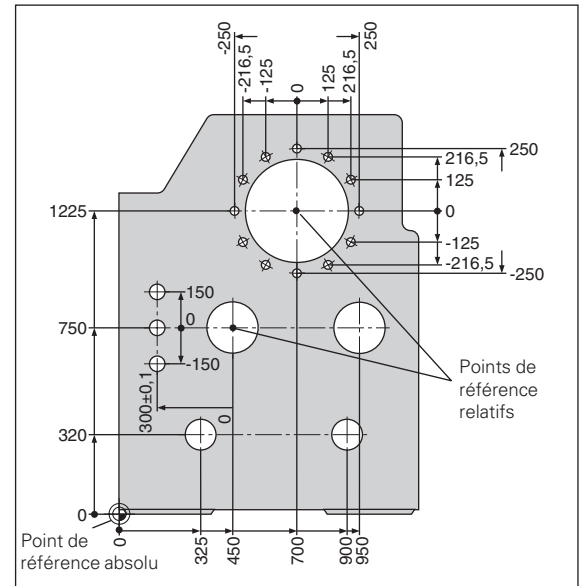
## Initialisation du point de référence

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, Y 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 jusqu'à 99 points de référence absolus et les protéger en mémorisation.



## Positions absolues de la pièce

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

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

$$\begin{aligned} X &= 10 \text{ mm} \\ Y &= 5 \text{ mm} \\ Z &= 0 \text{ mm} \end{aligned}$$

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.

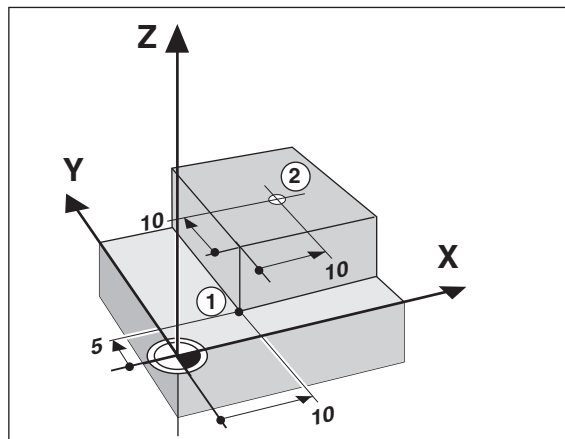
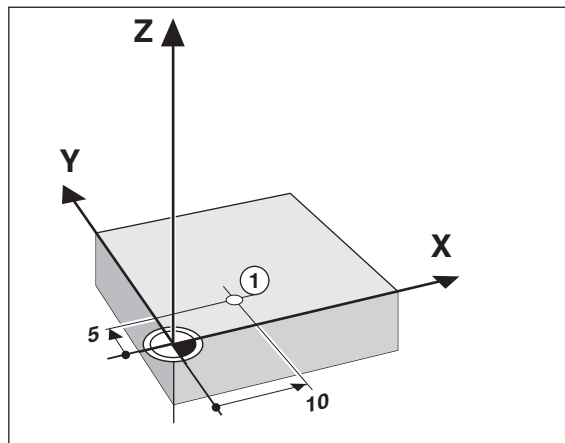
**Exemple:** Coordonnée relative de la position ② se référant à la position ① :

$$\begin{aligned} \text{IX} &= 10 \text{ mm} \\ \text{IY} &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

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.



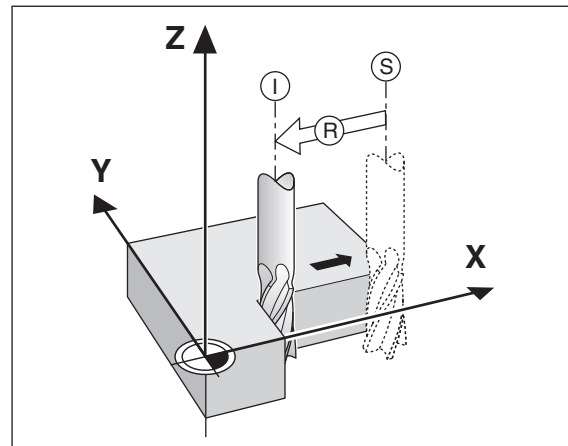
## Position nominale, position effective et chemin restant

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

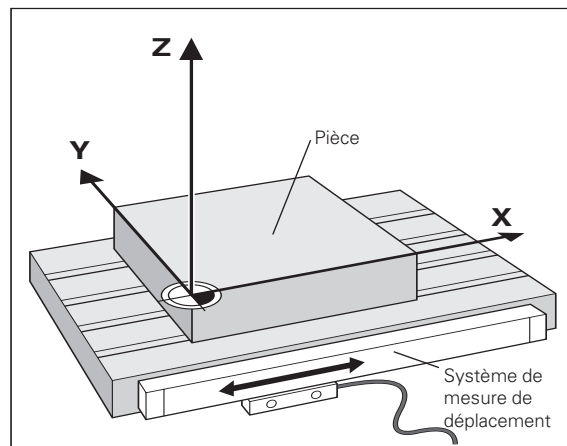
Si l'on se déplace en mode d'affichage chemin restant, la position nominale devient "point de référence relatif" (valeur d'affichage 0). Le chemin restant est donc de signe négatif lorsque vous devez vous déplacer dans le sens positif de l'axe, et de signe positif lorsque vous vous déplacez dans le sens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



## Systemes 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 à l'écran cette position sous forme numérique.

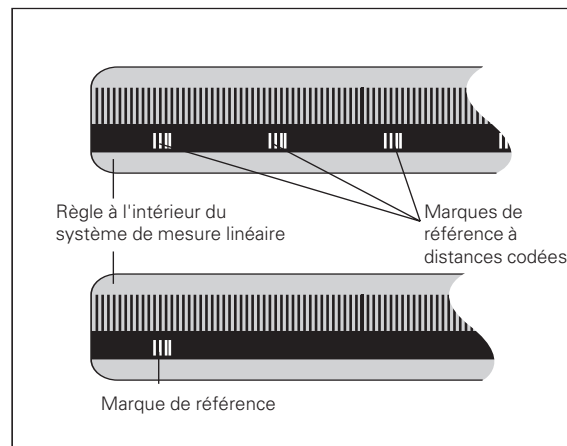
Lors d'une coupure de courant, la relation entre la position des chariots de la machine et la position effective calculée est perdue. Grâce aux marques de référence des systèmes de mesure de déplacement et à l'automatisme REF de la visualisation de cotes ND, vous pouvez rétablir sans problème cette relation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



## Marques de référence

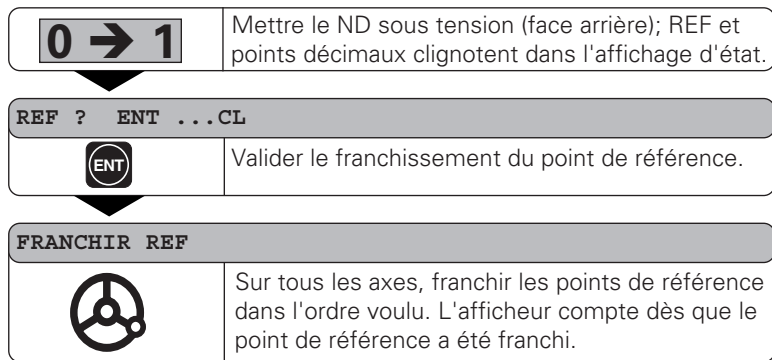
Les systèmes de mesure de déplacement comportent une ou plusieurs marques de référence. A leur franchissement, ces marques génèrent un signal qui définit pour la visualisation de cotes ND la position de la règle comme point de référence (point de référence règle = point de référence machine).

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



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 (99 par axe).

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!

## 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".

## Initialisation du point de référence



Si vous désirez initialiser les points de référence, il faut tout d'abord que vous les franchissiez!

Après le franchissement REF, on peut soit initialiser de nouveaux points de référence, soit activer ceux qui existent déjà.

Il existe plusieurs manières pour initialiser les points de référence:

**Affleurer l'arête de la pièce avec l'outil**, puis initialiser le point de référence désiré (cf. exemple), ou bien affleurer deux arêtes et initialiser la ligne médiane comme ligne de référence, ou bien affleurer quatre points sur un cercle et initialiser le centre comme point de référence. Dans cette opération, les données de l'outil utilisé sont automatiquement prises en compte (cf. "corrections d'outil").

**Affleurer l'arête de la pièce avec le palpeur d'angles**, puis initialiser le point de référence désiré, ou bien palper deux arêtes et initialiser la ligne médiane comme ligne de référence (cf. exemple), ou bien affleurer quatre points sur un cercle et initialiser le centre comme point de référence. Le rayon et la longueur de la tige de palpation sont automatiquement pris en compte si ces valeurs ont été introduites dans les paramètres P25 et P26 (cf. "Paramètres de fonctionnement").

Un point de référence initialisé une fois est ainsi appelé:



Sélectionner l'initialisation du point de référence.

MUM. ORIGINE =

1

2

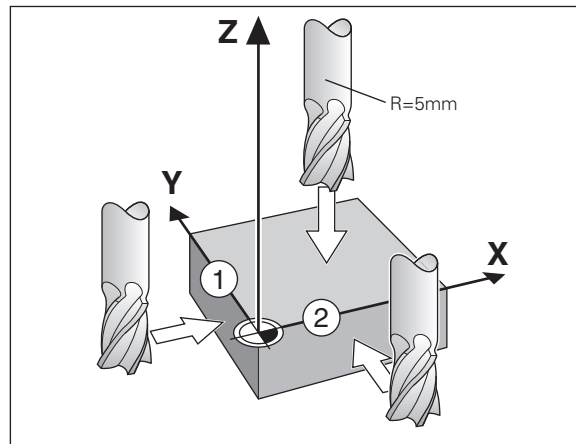


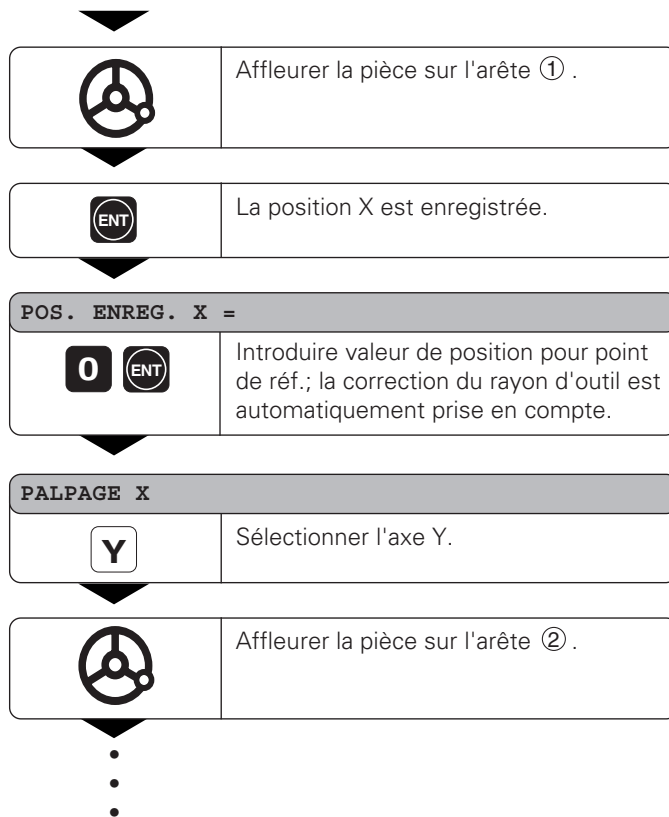
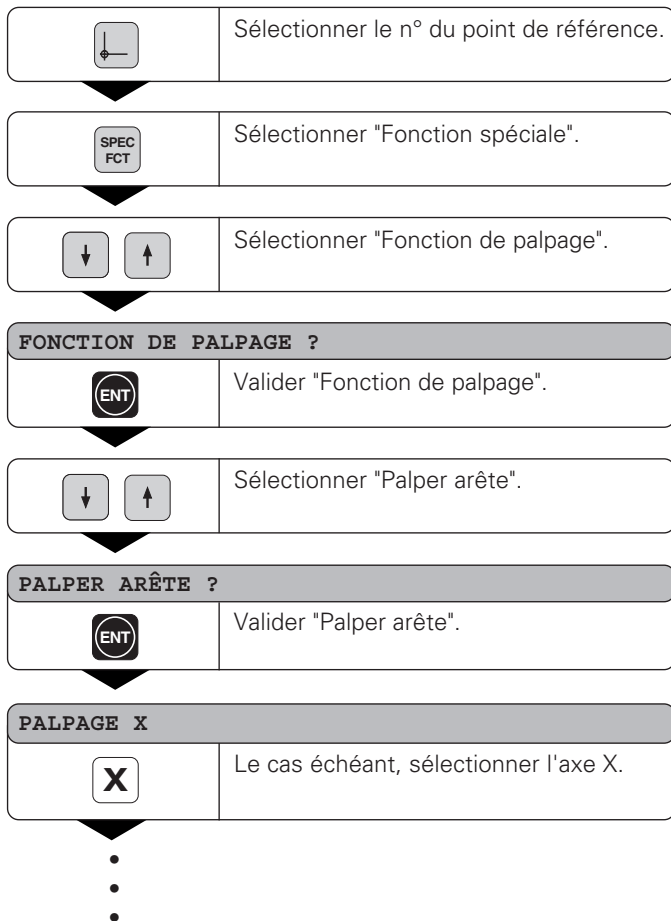
Introduire le numéro du point de référence, par ex.12.

## Initialisation du point de référence avec l'outil

### Exemple:

Plan d'usinage	X / Y
Axe d'outil	Z
Rayon d'outil	R = 5 mm
Ordre des axes lors de l'initialisation des points de référence	X - Y - Z







La position Y est enregistrée.

POS. ENREG. Y =



Introduire valeur de position pour point de réf. dans l'axe Y; correction du rayon d'outil automatiquement prise en compte.

PALPAGE Y

Z

Sélectionner l'axe Z.



Affleurer la surface de la pièce.



La position Z est enregistrée.

POS. ENREG. Z =



Introduire valeur de position pour point de référence dans l'axe Z.



Après initialisation du point de référence, quitter les fonctions de palpéage.

## Initialisation du point de référence avec le palpeur KT

Les visualisations de cotes ND proposent les fonctions de palpation suivantes:

- "PALPER ARETE" Initialiser arête pièce comme ligne de référence
- "PALPER CENTRE" Initialiser ligne médiane entre 2 arêtes comme ligne de référence
- "PALPER CERCLE" Initialiser le centre de cercle comme point de référence

Les fonctions de palpation sont disponibles en mode SPEC FCT:



Vous ne pouvez utiliser le palpeur d'angles KT 120 de HEIDENHAIN que si la pièce est électroconductrice!

Avant de pouvoir utiliser le palpeur d'angles, il faut introduire dans le paramètre P25 et P26 le diamètre et la longueur de la tige de palpation (cf. "Paramètres de fonctionnement").


Dans les fonctions de palpation, la visualisation de cotes ND tient compte des dimensions introduites pour la tige de palpation.

Les fonctions "PALPER ARETE" et "PALPER CENTRE" sont décrites aux pages suivantes.

Le processus du déroulement de "PALPER CERCLE" est de même nature. Il convient toutefois de palper à 4 reprises afin de pouvoir calculer le centre du cercle qui peut ensuite être initialisé comme point de référence.


## Initialiser l'arête de la pièce comme ligne de référence

L'arête palpée est parallèle à l'axe Y. Pour toutes les coordonnées d'un point de référence, vous pouvez palper les arêtes et surfaces tel qu'indiqué ci-après et les initialiser comme lignes de référence.


	Sélectionner le n° du point de référence.
---	---

	Sélectionner "Fonction spéciale".
---	-----------------------------------

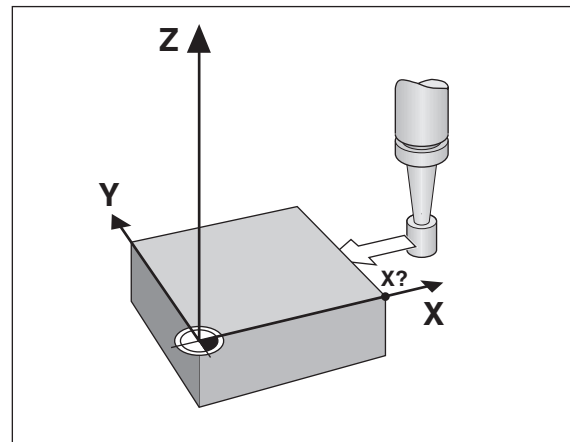
	Sélectionner "Fonction de palpation".
---	---------------------------------------

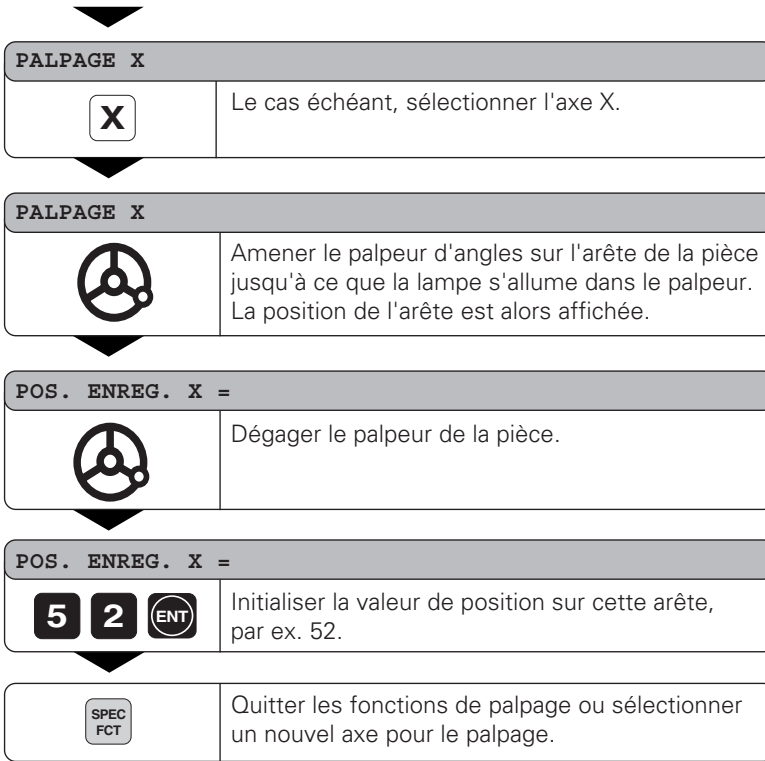
<b>FONCTION DE PALPAGE ?</b>	
	Valider "Fonction de palpation".

	Sélectionner "Palper arête".
---	------------------------------

<b>PALPER ARETE ?</b>	
	Valider "Palper arête".

⋮






## Palper deux arêtes de la pièce et initialiser le centre comme ligne de référence


Les arêtes palpées doivent être parallèles à l'axe Y.

Pour les lignes médianes des autres arêtes, procéder de même.


	Sélectionner le n° du point de référence.
---	---

	Sélectionner "Fonction spéciale".
---	-----------------------------------

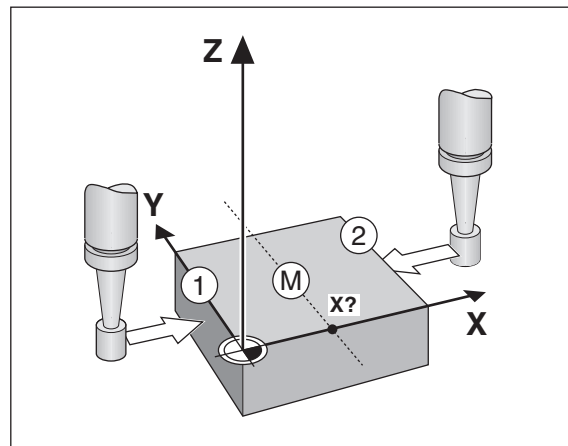
	Sélectionner "Fonction de palpage".
---	-------------------------------------

<b>FONCTION DE PALPAGE ?</b>	
	Valider "Fonction de palpage".

	Sélectionner "Palper centre".
---	-------------------------------

<b>PALPER CENTRE ?</b>	
	Valider "Palper centre".

⋮





**PALPER 1ERE POS X**

**X**

Le cas échéant, sélectionner l'axe X.

**PALPER 1ERE POS X**



Amener le palpeur d'angles sur l'arête ① de la pièce jusqu'à ce que la lampe s'allume dans le palpeur. La position de l'arête est alors affichée.

**PALPER 2EME POS X**



Amener le palpeur d'angles sur l'arête ② de la pièce jusqu'à ce que la lampe s'allume dans le palpeur. La position de l'arête est alors affichée.

**POS. ENREG. X =**

**2**

**6**

**ENT**

Prendre en compte la valeur de la ligne médiane comme ligne de référence, par ex. 26.

**SPEC  
FCT**

Quitter les fonctions de palpation ou sélectionner un nouvel axe de palpation.

## Remise à zéro de tous les axes

Sur la visualisation de cotes 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 initialisés sont sauvegardés. Vous pouvez les sélectionner à nouveau en introduisant le numéro correspondant.



Appuyer sur cette touche: tous les affichages sont remis à zéro.

## Maintenir la position

Il est possible de "geler" la valeur de position d'un axe (de la maintenir). L'outil peut être repositionné sans que l'affichage soit modifié. Une valeur de position peut alors être affectée à la position mémorisée.

### Exemple:

Dans l'axe Z, plonger jusqu'au fond du trou, mesurer la profondeur et initialiser le point de référence à la valeur correspondant au fond du trou.



Se déplacer à la position désirée, percer jusqu'au fond du trou ① dans le sens de Z.

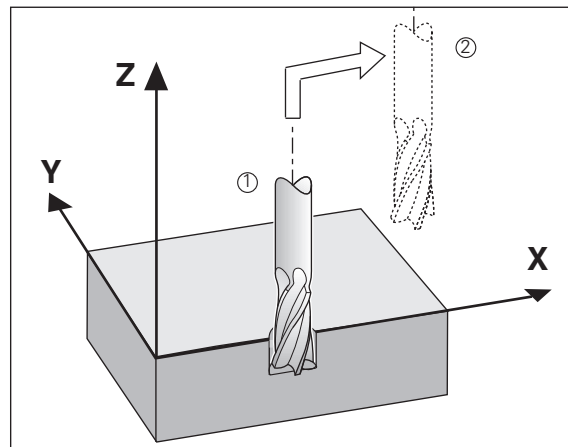


Maintenir la position.<sup>1)</sup>

POS. Z MAINT. ?



Mémoriser la position de l'axe Z (maintenir).



<sup>1)</sup> La touche "HOLD POS" peut avoir une autre signification (cf. "Restitution des valeurs de mesure avec HOLD POS")



Dégager l'outil à la position ② et mesurer la position  $Z_T$ .



INIT. POS. Z =

2 0 ENT

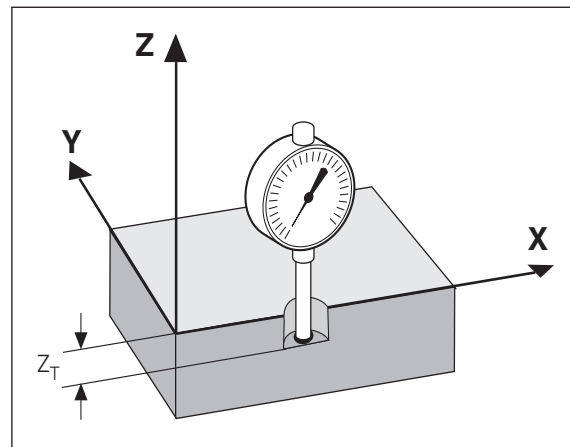
Initialiser le point de référence  $Z_T$ , par ex. 20.



POS. Z MAINT. ?


HOLD  
POS


Quitter HOLD POS  
ou mémoriser la position d'un autre axe.





## Corrections d'outil

L'axe d'outil, la longueur d'outil et le diamètre de l'outil peuvent être introduits pour l'outil actuel.

	Introduire les données de l'outil.
---	------------------------------------

<b>DIAM. OUTIL =</b>	
<b>2 0</b> 	Introduire le diamètre de l'outil, par ex. 20 mm, valider avec la "flèche vers le bas".

<b>LONG. OUTIL =</b>	
<b>2 0 0</b> 	Introduire la longueur de l'outil, par ex. 200 mm, valider avec la "flèche vers le bas".

<b>AXE OUTIL =</b>	
<b>Z</b> 	Définir l'axe d'outil, Quitter "Introduire données d'outil".

## 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 relatives (incrémentales) qu'absolues. Une correction de rayon active est alors prise en compte.

### Exemple: Framer un palier par "décomptage vers zéro"



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

VAL. NOM. X =

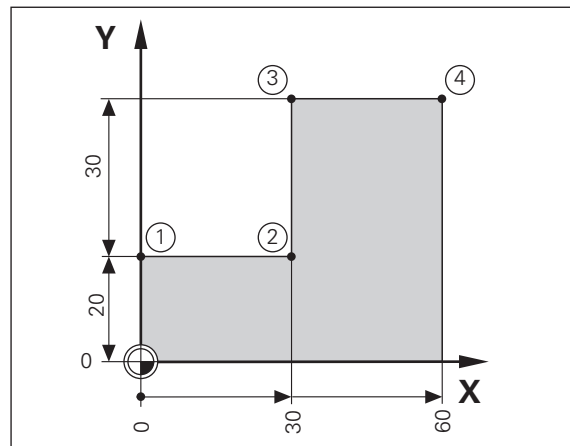
Y 20 R+



Sélectionner l'axe, introduire la valeur nominale, par ex. 20 mm, sélectionner la correction de rayon R+, valider en appuyant sur ENT.



Déplacer jusqu'à zéro l'axe de la machine ①.




VAL. NOM. Y =

X	3	0	R <sup>-</sup>
---	---	---	----------------

ENT

Sélectionner l'axe, introduire la valeur nominale, par ex. 30 mm, sélectionner la correction de rayon R-, valider en appuyant sur ENT.


 Déplacer jusqu'à zéro l'axe de la machine ②.

VAL. NOM. X =

Y	I	3	0
---	---	---	---

R<sup>+</sup> ENT

Sélectionner l'axe, introduire la valeur nominale en valeur incrémentale, par ex. 30 mm, sélectionner la correction de rayon R+, valider en appuyant sur ENT.

 Déplacer jusqu'à zéro l'axe de la machine ③.


NOML. VALUE IY =


X	6	0	R <sup>+</sup>
---	---	---	----------------

ENT

Sélectionner l'axe, introduire la valeur nominale, par ex. 60 mm, sélectionner la correction de rayon R+, valider en appuyant sur ENT.

⋮

 Déplacer jusqu'à zéro l'axe de la machine ④.

 Le cas échéant, désactiver l'affichage chemin restant.

## Cercle de trous/arc de cercle de trous

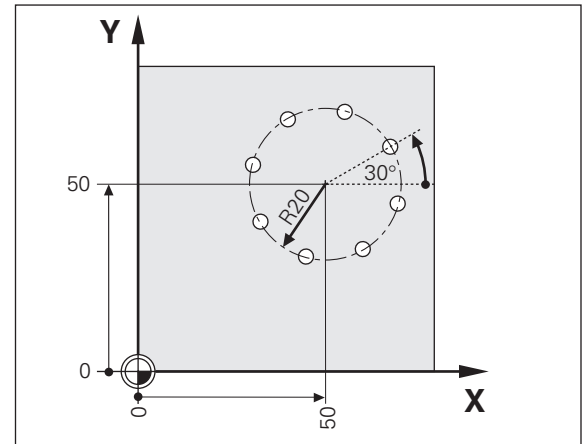
Les visualisations de cotes ND permettent de réaliser de manière rapide et simple des cercles de trous ou arcs de cercle de trous. Les valeurs à introduire sont appelées dans la ligne de dialogue.

Chaque trou peut être positionné par "décomptage vers zéro". Il convient d'introduire les valeurs suivantes:


- Nombre de trous (999 max.)
- Centre du cercle
- Rayon du cercle
- Angle initial pour le premier trou
- Pas angulaire entre les trous (pour arc de cercle de trous seulement)
- Profondeur de perçage



### Exemple:


Nombre de trous	8
Coordonnées du centre	X = 50 mm Y = 50 mm
Rayon du cercle de trous	20 mm
Angle initial	30 degrés
Profondeur du trou	Z = -5 mm








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

 	Sélectionner la fonction "schéma trous".
---	--





<b>SCHEMA TROUS ?</b>	
	Valider "schéma trous".





 	Sélectionner la fonction "cercle entier".
---	---




<b>CERCLE ENT. ?</b>	
	Valider "cercle entier".




<b>NB TROUS =</b>	
 	Introduire le nombre de trous, par ex. 8, valider avec "flèche vers le bas".

⋮

<b>CENTRE CERC. X =</b>	
  	Introduire la coordonnée X du centre du cercle, par ex. 50 mm, valider avec la "flèche vers le bas".
	

<b>CENTRE CERC. Y =</b>	
  	Introduire la coordonnée Y du centre du cercle, par ex. 50 mm, valider avec la "flèche vers le bas".
	

<b>RAYON =</b>	
 	Introduire le rayon du cercle de trous, par ex. 20 mm, valider avec la "flèche vers le bas".
	

<b>ANGLE INITIAL =</b>	
 	Introduire l'angle initial pour le premier trou, par ex. 30 mm, valider avec la "flèche vers le bas".
	

⋮

PROF. TROU =



Introduire la profondeur du trou, par ex. -5 mm, valider avec la "flèche vers le bas"

START ? =



Lancer l'affichage pour les positions des trous.

CERCLE ENT.

STEP :



Après le lancement, le mode chemin restant est actif (symbole  $\Delta$  est éclairé). Les différents trous sont abordés par décomptage vers zéro. Les trous peuvent être sélectionnés à l'aide des touches fléchées ou de la touche GOTO.

## Rangées de trous

Les visualisations de cotes ND permettent également de réaliser de manière rapide et simple des rangées de trous.

Les valeurs à introduire sont appelées dans la ligne de dialogue.

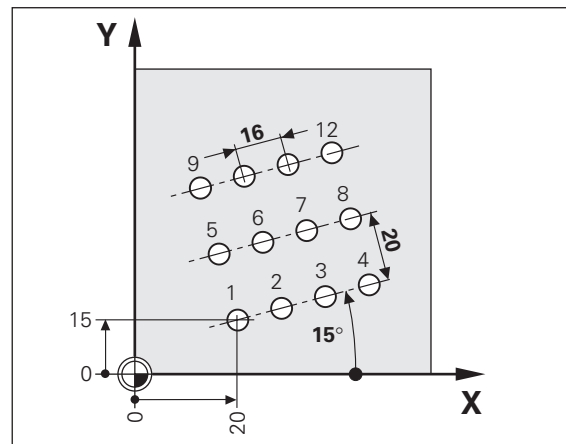
Chaque trou peut être positionné par "décomptage vers zéro".

Il convient d'introduire les valeurs suivantes:

- Coordonnées du 1er trou
- Nombre de trous sur une rangée (999 max.)
- Ecart entre les trous
- Angle entre la rangée de trous et l'axe de référence
- Profondeur de perçage
- Nombre de rangées de trous (999 max.)
- Ecart entre les rangées

### Exemple:

Coordonnées du 1er trou	X = 20 mm
	Y = 15 mm
Nombre de trous	4
Ecart entre les trous	16 mm
Angle	15 degrés
Profondeur de perçage	Z = -30 mm
Nombre de rangées	3
Ecart entre les rangées	20 mm



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

↓ ↑	Sélectionner la fonction "schéma trous".
-----	--

SCHEMA TROUS ?	
ENT	Valider "schéma trous".

↓ ↑	Sélectionner la fonction "rangées de trous".
-----	--

RANGÉES DE TROUS ?	
ENT	Valider "rangées de trous".

1ER TROU X =	
2 0 ↓	Introduire coordonnée X du 1er trou, par ex. 20, valider avec "flèche vers le bas".

1ER TROU Y =	
1 5 ↓	Introduire coordonnée Y du 1er trou, par ex. 15, valider avec "flèche vers le bas".

⋮

TROUS/RANGÉE =	
4 ↓	Introduire le nombre de trous sur la rangée, par ex. 4, valider avec la "flèche vers le bas".

ECART ENTRE TROUS =	
1 6 ↓	Introduire l'écart entre les trous sur la rangée, valider avec la "flèche vers le bas".

ANGLE =	
1 5 ↓	Introduire la position angulaire, par ex. 15°, valider avec la "flèche vers le bas".

PROF. TROU =	
3 0 - ↓	Introduire la profondeur du trou, par ex. -30 mm, valider avec la "flèche vers le bas".

⋮

**NB RANGÉES =**

**3** ↓

Introduire le nombre de rangées, par ex. 3, valider avec la "flèche vers le bas".

**DIST. RANGÉES =**

**2 0** ↓

Introduire la distance entre les rangées, par ex. 20, valider avec la "flèche vers le bas".

**START ? =**

**ENT**

Lancer l'affichage pour les positions des trous.

**RANGÉES TROUS**

**STEP :**

↓

↑

**GOTO** □

Après le lancement, le mode chemin restant est actif (symbole Δ est éclairé). Les différents trous sont abordés par décomptage vers zéro. Les trous peuvent être sélectionnés à l'aide des touches fléchées ou de la touche GOTO.

## Poche rectangulaire

La visualisation de cotes ND facilite également le fraisage de poches rectangulaires. Les valeurs à introduire sont appelées dans la ligne de dialogue.

L'usinage débute au centre de la poche. A l'aide de l'affichage chemin restant, l'usinage est réalisé en spirale, vers l'extérieur et jusqu'à la cote finale. Le dernier pas d'usinage correspond à la finition.

La profondeur de passe dépend du rayon d'outil et est calculée automatiquement. Deux cas de figure interdisant le lancement de l'usinage génèrent le message d'erreur "ERREUR OUTIL".

Diamètre outil = 0 ou  $\geq$  côté - 2 • surépaisseur de finition

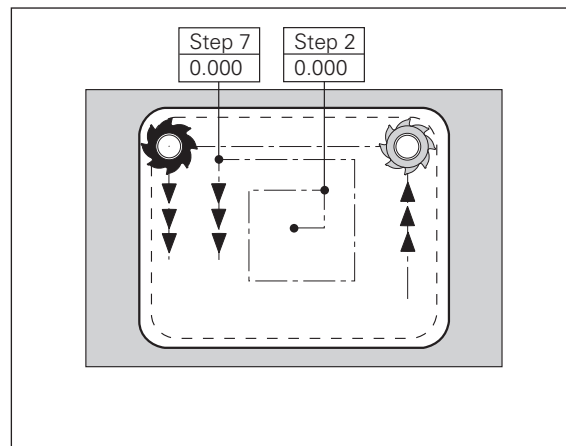
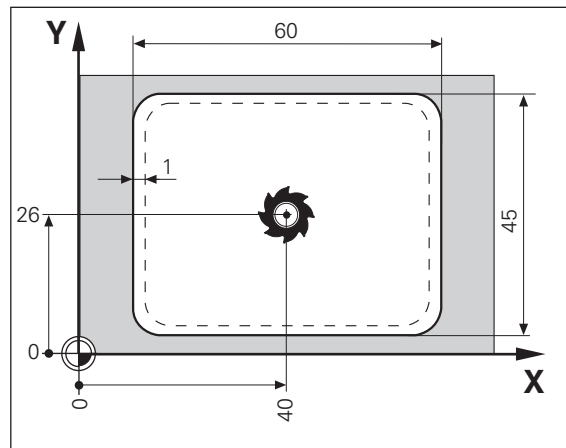
Chaque position est abordée par "décomptage vers zéro".

Pour définir complètement une poche rectangulaire, il faut introduire les valeurs suivantes:

- 1er et 2ème côté
- Profondeur de la poche
- Coordonnées de la position initiale (centre de la poche)
- Surépaisseur de finition
- Sens de fraisage (en avalant/en opposition)

### Exemple:

Dimensions de la poche	X = 60 mm
	Y = 45 mm
Profondeur	Z = -15 mm
Coordonnées du centre	X = 40 mm
	Y = 26 mm
Position initiale	Z = 2 mm
Surépaisseur de finition	1 mm
Sens de fraisage	en avalant



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

↓   ↑	Sélectionner la fonction "poche rectangulaire".
-------	---

POCHE RECTANGULAIRE?	
ENT	Valider la fonction "poche rectangulaire".

CÔTE X =	
6 0 ↓	Introduire le côté dans le sens de X, par ex. 60, valider avec "flèche vers le bas".

CÔTE Y =	
4 5 ↓	Introduire le côté dans le sens de Y, par ex. 45, valider avec "flèche vers le bas".

PROF. Z =	
1 5 - ↓	Introduire la profondeur de la poche, par ex. -15, valider avec "flèche vers le bas".

⋮

CENTRE POCHE X =	
4 0 ↓	Introduire coordonnée X du centre de la poche, par ex. 40, valider avec la "flèche vers le bas".

CENTRE POCHE Y =	
2 6 ↓	Introduire coordonnée Y du centre de la poche, par ex. 26, valider avec la "flèche vers le bas".

POS. INIT. Z =	
2 ↓	Introduire position initiale pour l'axe d'outil, par ex. 2, valider avec la "flèche vers le bas".

SUREP. FINITION =	
1 ↓	Introduire la surépaisseur de finition pour la dernière passe d'usinage, par ex. 1mm, valider avec la "flèche vers le bas".

⋮

**FRAISAGE EN AVALANT**

Avec la touche "moins", sélectionner le fraisage en avalant ou en opposition, valider avec la "flèche vers le bas".

**START ?**

Lancer le fraisage de la poche rectangulaire.

**POCHE RECTANGULAIRE**

S t E P 0



Après le lancement, le mode chemin restant est actif (symbole  $\Delta$  est éclairé). Les différentes positions d'évidement sont abordées par décomptage vers zéro. Lorsqu'une position est atteinte, l'affichage saute automatiquement au pas d'évidement suivant jusqu'à ce que l'usinage soit achevé.

L'affichage retourne alors à la séquence 0, permettant ainsi d'évider à nouveau la poche avec la passe suivante.

La touche "CL" permet d'interrompre l'usinage, l'affichage retourne à la question de dialogue "START ?".



## Travail avec "facteur échelle"

Grâce à la fonction Facteur échelle, la valeur d'affichage peut être augmentée ou réduite par rapport à la course réelle. Les valeurs d'affichage sont modifiées tout en restant centrées par rapport au point zéro.

Le facteur échelle est défini pour chaque axe à partir du paramètre 12 et activé ou désactivé pour tous les axes à partir du paramètre 11 (cf. "Paramètres de fonctionnement").

Exemple d'agrandissement d'une pièce:

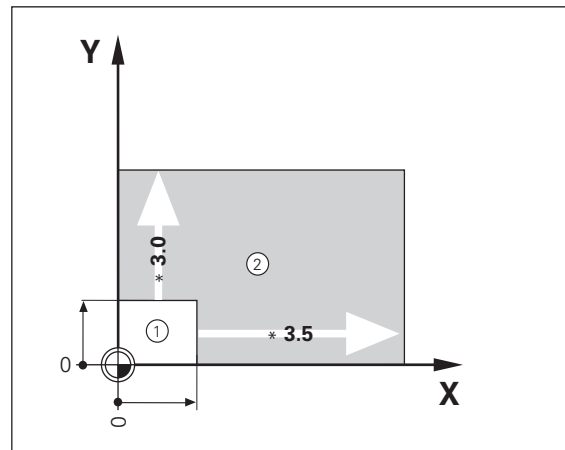
P12.1	3.5
P12.2	3.0
P11	"Echelle act."

On obtient ainsi un agrandissement de la pièce conformément à la figure ci-contre:

① indique la dimension d'origine, ② a été agrandi sur chaque axe.



On ne peut vérifier si un facteur échelle est activé que dans le paramètre P11!



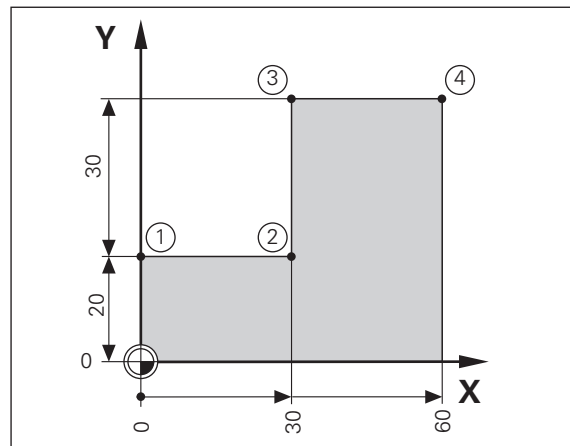
## Introduction de programme

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

Après avoir activé le mode de fonctionnement "Introduction de programme", la visualisation de cotes ND travaille en mode chemin restant. Vous pouvez alors vous déplacer directement à la position introduite par décomptage vers zéro.

Les séquences de programme peuvent être introduites en valeur absolue ou incrémentale. Tant qu'une séquence n'a pas été introduite dans sa totalité, le symbole "Δ" apparaît dans l'affichage d'état.

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



### Exemple d'application: Fraiser un palier

Données de l'outil:	Rayon	6 mm
	Longueur	50 mm
	Axe	Z

Position initiale:	X	-6 mm
	Y	0 mm
	Z	0 mm

PGM

Sélectionner Introduction de programme.

AXE ?

StEP :

Y 2 0

R+

ENT

Sélectionner l'axe, introduire la valeur nominale en incrémental, par ex. 20 mm, introduire la correction de rayon R+, valider en appuyant sur ENT si l'on doit se positionner immédiatement.

↓

Sélectionner la séquence suivante.

AXE ?

StEP 2

X 3 0

R-

ENT

Sélectionner l'axe, introduire la valeur nominale en incrémental, par ex. 30 mm, introduire la correction de rayon R-, valider en appuyant sur ENT si l'on doit se positionner immédiatement.

Introduire les séquences suivantes de la même manière.

**Le programme complet:**

1	Y +20	R+
2	X +30	R-
3	IY +30	R+
4	X +60	R+

## 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.

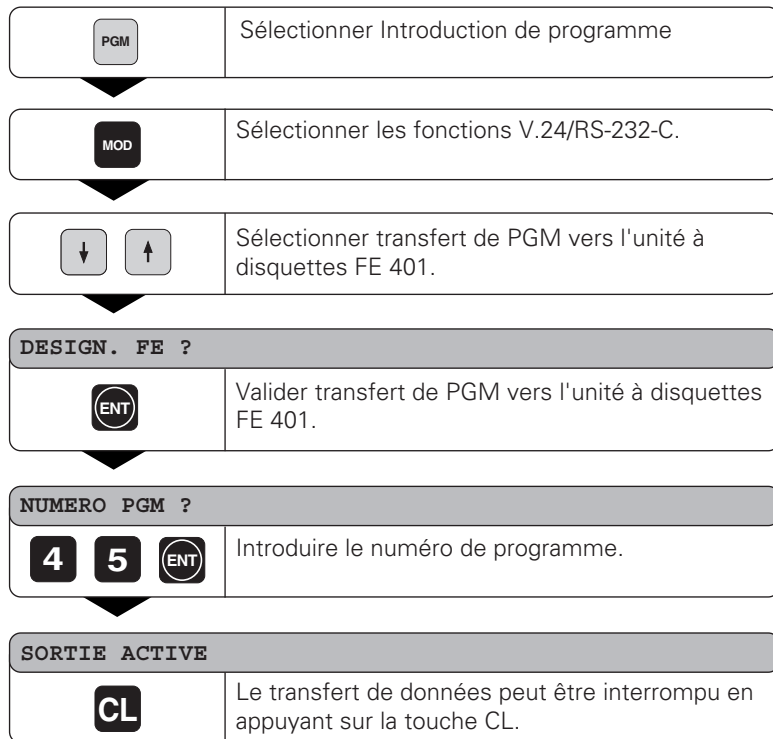
**EFF. SEQUENCE ?**



Exécuter la fonction sélectionnée.

## Restitution de programme via l'interface V.24/RS-232-C

A partir de l'interface de données V.24/RS-232-C, un programme mémorisé peut être transféré vers une mémoire externe (cf. procédure ci-après) ou lus à partir de celle-ci.



Les programmes peuvent être transférés vers l'unité à disquettes FE 401 ou vers un PC ou une imprimante.

La configuration V.24/RS-232-C pour imprimante est réalisée sous EXT (interface standard).

La configuration V.24/RS-232-C pour FE 401 ou pour PC est réalisée sous FE.

Le type d'interface devant être activé est demandé dans la ligne de dialogue.

Afin de pouvoir transférer un programme mémorisé dans le ND, il vous faut tout d'abord lui attribuer un numéro.

Si ce programme, par exemple, a été mémorisé dans la FE 401 et que vous désiriez le recharger dans le ND, vous devez alors l'appeler avec le même numéro.

Pour le transfert des programmes vers un PC, HEIDENHAIN dispose d'un logiciel spécial devant être installé sur celui-ci.

La vitesse en Baud est définie à partir du paramètre P50 (cf. "Paramètres de fonctionnement").

Autres informations: cf. "Interface de données V.24/RS-232-C".

## Messages d'erreur

Message	Origine et effet
<b>APPEL TROP RAPIDE</b>	Deux instructions pour restitution de la valeur de mesure se suivent de trop près.
<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. PALPAGE</b>	Un déplacement de 6 µm min. doit précéder le palpage. Erreur de palpage.
<b>SIGNAL DSR DEFEC.</b>	L'appareil raccordé n'émet pas de signal DSR.
<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>ERR. FORMAT V24</b>	Format des données, taux en Baud, etc. ne concordent pas.
<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.

Message	Origine et effet
<b>OFFSET EFFACEE</b>	Valeurs de correction d'offset des signaux du système de mesure 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.
<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>TEMP. TROP ELEVEE</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.

## Chapitre II Mise en route et caractéristiques techniques

<b>Contenu de la fourniture</b>	<b>40</b>
<b>Raccordement sur la face arrière de l'appareil</b>	<b>41</b>
<b>Pose et fixation</b>	<b>42</b>
<b>Raccordement secteur</b>	<b>42</b>
<b>Raccordement des systèmes de mesure</b>	<b>43</b>
<b>Paramètres de fonctionnement</b>	<b>44</b>
Introduire/modifier les paramètres de fonctionnement	44
Liste des paramètres de fonctionnement	45
<b>Systèmes de mesure linéaire</b>	<b>48</b>
Sélection pas d'affich. pour systèmes mes. linéaire	48
Pas d'affichage, période du signal et subdivision pour systèmes de mesure linéaire	48
Systèmes mesure linéaire HEIDENHAIN à raccorder	49
<b>Correction non-linéaire de défauts d'axes</b>	<b>50</b>
<b>Interface de données V.24/RS-232-C</b>	<b>53</b>
(option avec ND 920/ND 960)	
Distribution du raccordement X31 (V.24/RS-232-C)	54
<b>Restitution des valeurs de mesure</b>	<b>55</b>
<b>Entrées et sorties à commutation X41(EXT)</b>	<b>61</b>
(option avec ND 920/ND 960)	
Distribution des raccordements	61
Plages de commutation	62
Remise à zéro de l'affichage par signal externe	63
<b>Distribution des plots X10 pour palpeur d'angles</b>	<b>64</b>
<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>65</b>
Dimensions ND 920/960	66
Dimensions NDP 960	67

## Contenu de la fourniture

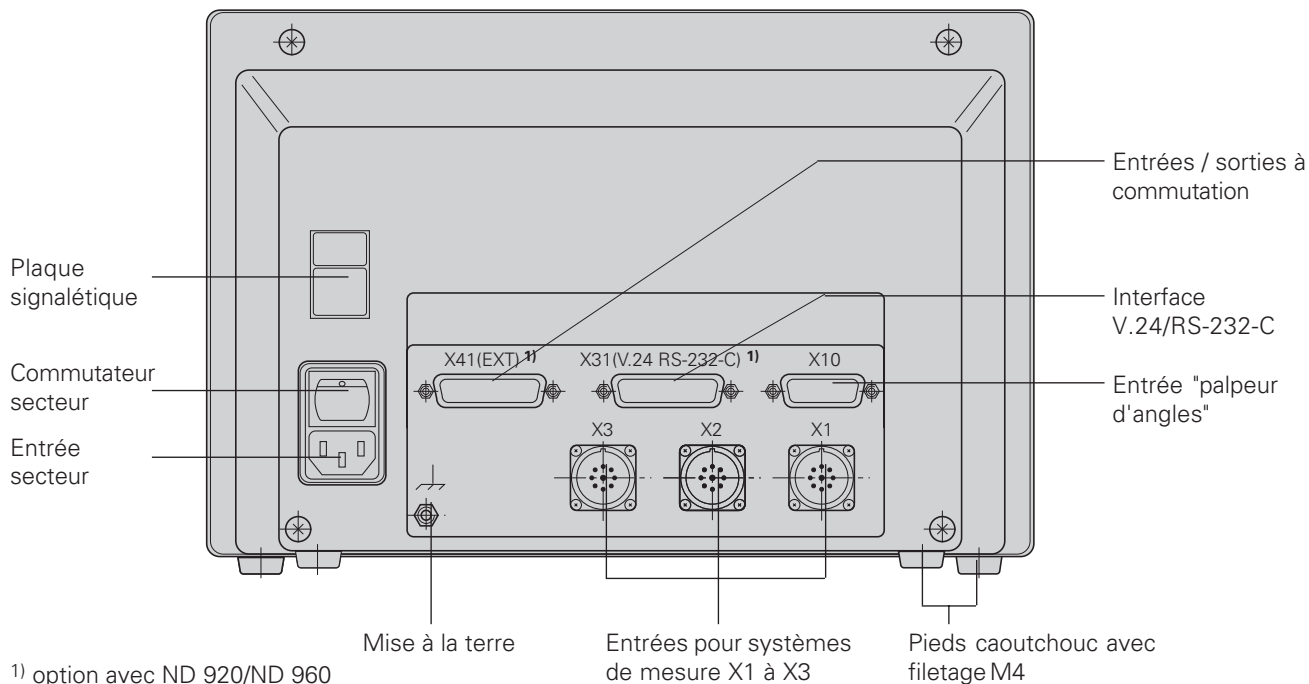
- **ND 920** pour 2 axes  
ou
- **ND 960** pour 3 axes  
ou
- **NDP 960** pour 3 axes
  
- **Prise secteur** Id.-Nr. 257 811 01
  
- **Manuel de l'utilisateur**

## Accessoires en option

- **Pied orientable** pour montage sur la face inférieure de l'appareil  
Id.-Nr. 281 619 01
  
- **Palpeur d'angles KT 130** Id.-Nr. 283 273 01
  
- **Prise** (femelle), 25 plots pour raccordement Sub-D X41,  
Id.-Nr.249 154 ZY
  
- **Câble de transmission des données**, 25 plots, longueur 3 m,  
Id.-Nr. 274 545 01
  
- **Prise** (mâle), 25 plots pour raccord. Sub-D X31, Id.-Nr.245 739 ZY



## Raccordements sur la face arrière de l'appareil



Les interfaces X1, X2, X3, X31 et X41 sont conformes à l'"isolation électrique du secteur" selon EN 50 178!

## Pose et fixation

### ND 920/ND 960

Pour la fixation de la visualisation de cotes sur une console, vous utilisez 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.

### NDP 960

Le NDP 960 équipé d'un cadre d'encastrement est fixé dans un pupitre au moyen de quatre vis de fixation (cf. "Dimensions")

## Raccordement secteur

Raccordement secteur aux contacts  $\text{L}$  et  $\text{N}$ ,

Mise à la terre au contact  $\text{⊕}$  !



- **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 mm<sup>2</sup>)!

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

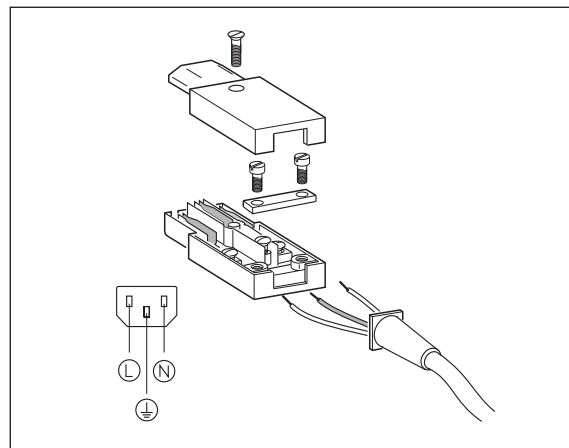
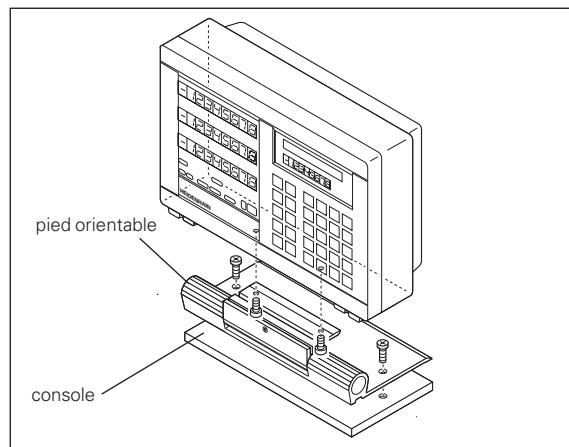


### Danger pour composants internes!

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  $\mu\text{A}_{\text{CC}}$ ), avec marques de référence isolées ou à distances codées.

### Affectation des systèmes de mesure pour les visualisations de cotes:

Entrée système de mesure X1 pour l'axe X

Entrée système de mesure X2 pour l'axe Y

Entrée système de mesure X3 pour l'axe Z (avec ND 960 seulement)

### 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

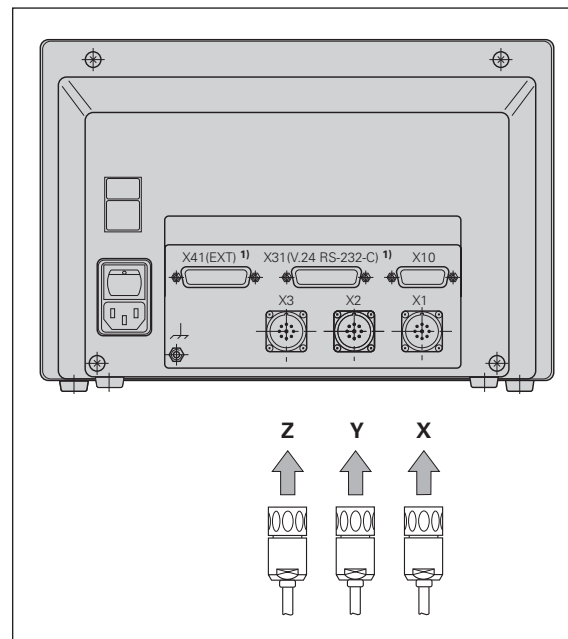
AMPL. X TROP GDE

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:

ERREUR: REF X



1) option avec ND 920/ND 960

## Paramètres de fonctionnement

Grâce aux paramètres de fonctionnement, vous définissez le comportement de la visualisation ND ainsi que l'exploitation des signaux des systèmes de mesure. Les paramètres qui doivent être modifiés par l'utilisateur de la machine peuvent être appelés par la touche "MOD" et le dialogue "PARAMETRE" (ils sont indiqués dans la liste des paramètres). Vous ne pouvez sélectionner la liste complète des paramètres qu'à partir du dialogue "CODE" et par introduction de 95148.

Les paramètres de fonctionnement sont désignés par la lettre P et un numéro de paramètre, par ex. **P11**. La désignation du paramètre est affichée dans la ligne d'introduction. La ligne de dialogue, quant-à-elle, renferme la configuration du paramètre.

Certains paramètres de fonctionnement sont introduits séparément pour chaque axe. Avec le **ND 960/NDP 960**, ces paramètres sont affectés d'un index de un à trois, et avec le **ND 920**, d'un index de un à deux.

Exemple: P12.1 Facteur échelle axe X  
 P12.2 Facteur échelle axe Y  
 P12.3 Facteur échelle axe Z (avec ND 960/  
 NDP 960 seulement)

Les paramètres de fonctionnement P60 et P61 destinés à définir les plages de commutation sont affectés d'un index de zéro à sept.

En livraison départ usine, les paramètres de fonctionnement de la visualisation de cotes ND sont pré-configurés. Les valeurs de cette configuration en usine sont indiquées dans la liste des paramètres en caractère **gras**.

## Introduire/modifier paramètres de fonctionnement

### Appeler les paramètres de fonctionnement

- Appuyez sur la touche MOD (impossible en mode Introduction de PGM!)
- Appuyez sur la touche "ENT" pour sélectionner les paramètres utilisateur, ou appuyez sur la touche "flèche vers le bas" pour sélectionner le dialogue d'introduction du code **95148** afin d'accéder à la liste complète des paramètres.

### Sélectionner dans la liste des paramètres

- vers l'avant: appuyez sur la touche "flèche vers le bas".
- vers l'arrière: appuyez sur la touche "flèche vers le haut".
- sélectionner directement les paramètres: appuyez sur la touche "GOTO" et introduisez le numéro du paramètre, puis validez avec ENT.

### Modifier la configuration du paramètre

- Appuyez sur la touche "moins" ou introduisez la valeur correspondante, puis validez avec ENT.

### Corriger les valeurs introduites

- Appuyez sur "CL"; la dernière valeur active apparaît dans la ligne d'introduction et redevient active.

### Quitter les paramètres de fonctionnement

- Appuyez une nouvelle fois sur la touche MOD.

## Liste des paramètres de fonctionnement

### P1 Unité de mesure <sup>1)</sup>

Affichage en millimètre	mm
Affichage en pouce	inch

### P3.1 à P 3.3 Affichage rayon/diamètre <sup>1)</sup>

Afficher val. position comme "rayon"	AFFICH. RAYON	X
Afficher val. position comme "diam."	AFFICH. DIAM.	X

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

Facteur échelle actif	ECHELLE ACT.
Facteur échelle inactif	ECHELLE DESACT.

### 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

Plage d'introduction: 0.100000 à 9.999999

Configuration usine: **1.000000**

### P23 Affichage valeur à l'émission des valeurs de mesure <sup>1) 2)</sup>

A chaque transfert d'une valeur de mesure, celle-ci est tout d'abord mémorisée (mémoire tampon), puis émise via l'interface V24/RS-232-C. P23 permet de configurer l'affichage pour la procédure de mémorisation.

Pendant la mémorisation,  
l'affichage ne s'arrête pas

VAL. EFFECTIVE

Pendant la mémorisation,  
l'affichage est "gelé"

MAINTEN.

L'affichage est arrêté et réac-  
tualisé à chaque mémorisation

STOPPER

### P25 Diamètre de la tige de palpage <sup>1)</sup>

Plage d'introduction (mm): 0.000 à 999.999

Configuration usine: **6**

### P26 Longueur de la tige de palpage <sup>1)</sup>

Plage d'introduction (mm): **0.000** à 999.999

### P30.1 à P30.3 Sens de comptage

Sens de comptage positif avec  
sens de déplacement positif

SENS X: POS

Sens de comptage négatif avec  
sens de déplacement positif

SENS X: NEG

### 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 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

<sup>1)</sup> Paramètre utilisateur

<sup>2)</sup> Seulement sur appareils avec sortie V.24/RS-232-C et entrées/sorties à commutation

**P40.1 à P40.3 Sélection correction des défauts d'axes**Correction défauts d'axes inactive      **CORR. AXE X INAC.**Correction linéaire défauts d'axes active,  
correction non-linéaire inactive      **CORR. AXE X LIN**Correction non-linéaire défauts d'axes active,  
correction linéaire inactive      **CORR. AXE X F (a)****P41.1 à P41.3 Correction linéaire des défauts d'axes**Plage d'introduction ( $\mu\text{m}$ ):       $-99999$  à  $+99999$ Configuration usine:      **0**

**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       $\Delta L = L_t - L_a = -124$   $\mu\text{m}$   
 Facteur de correction k:  
 $k = \Delta L / L_a = -124$   $\mu\text{m} / 0,62$  m = **-200** [ $\mu\text{m}/\text{m}$ ]

**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 signal)

**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      **ALARME X ACT.**Contrôle amplitude et  
fréquence inactif      ALARME X INACT.**P48.1 à P48.3 Activer l'affichage des axes**Affichage axes actif      **AXE AFF. X ACT.**

Affichage axes inactif      AXE AFF. X INACT.

**P49.1 à P49.3 Désignation axes pour restitution val. mes. <sup>2)</sup>**

Pour restituer les valeurs de mesure, l'axe peut recevoir une désignation à l'aide de la valeur décimale du code ASCII. La désignation de l'axe est émise avec la valeur de mesure.

Plage d'introduction:	0 à 127
Sortie valeur de mesure bloquée	0
Caractère ASCII dans tableau ASCII	1 à 127
Configuration usine:	P49.1 <b>88</b>
	P49.2 <b>89</b>
	P49.3 <b>90</b>

**P50 Taux en Baud <sup>1) 2)</sup>**

110 / 150 / 300 / 600 / 1200 / 2400 / 4800 / **9600** /  
 19200 / 38400

**P51 Interlignes pour restitution des valeurs de mesure <sup>1) 2)</sup>**

Plage d'introduction:	0 à 99
Configuration usine:	<b>1</b>

1) Paramètre utilisateur

2) Seulement sur appareils avec sortie V.24/RS-232-C et entrées/sorties à commutation

**P60.0 à P60.7 Activer la plage de commutation pour le raccordement EXT et l'affecter aux axes <sup>2)</sup>**

Pas de plage de commutation	<b>SORT. AUX. 0 DES</b>
Plage de commutation pour l'axe X	<b>SORT. AUX. 0 X</b>
Plage de commutation pour l'axe Y	<b>SORT. AUX. 0 Y</b>
Plage de commutation pour l'axe Z	<b>SORT. AUX. 0 Z</b>

**P61.0 à P61.7 Définir la plage de commutation pour le raccordement EXT <sup>2)</sup>**

Introduire point de commutation (=val. affichage): plage de commutation symétrique par rapport à la valeur. d'affich. 0.  
Plage d'introduction [mm]: **0** à 99 999.999

**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 $\mu A_{CC}$	<b>SYS. MES. X 40 <math>\mu A</math></b>

**P96 Restitution de la valeur de mesure lors du palpage <sup>2)</sup>**

Restitution valeur de mesure active	<b>PALP. V.24 ACT.</b>
Restitution valeur de mesure inactive	<b>PALP. V.24 DESAC.</b>

**P97 Marques pour valeurs de mesure <sup>2)</sup>**

Codes ASCII pour marquer les valeurs de mesure lors de leur restitution par palpage, contact ou impulsion

Plage d'introduction:	<b>0</b> à 127
Pas de code ASCII	<b>0</b>
Code ASCII dans tableau ASCII	<b>1</b> à 127

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

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

<sup>1)</sup> Paramètre utilisateur

<sup>2)</sup> Seulement sur appareils avec sortie V.24/RS-232-C et entrées/sorties à commutation

## 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		Sub-division 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>	0.000 2	0.000 01	<b>50</b>
		<b>ou</b>	0.000 1	0.000 005	<b>100</b>
		<b>1000</b>			

Type	Période signal P31	Marq. réf. P43	Pas d'affichage		Sub-division P32
			mm	inch	
LS 303 LS 303C LS 603 LS 603C	<b>20</b>	<b>0</b>	0.01	0.000 5	<b>2</b>
		<b>ou</b>	0.005	0.000 2	<b>4</b>
		<b>1000</b>			
LS 106 LS 106C LS 406 LS 406C LS 706 LS 706C ULS/20	<b>20</b>	<b>0</b>	0.01	0.000 5	<b>2</b>
		<b>ou</b>	0.005	0.000 2	<b>4</b>
		<b>1000</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>	0.002	0.000 1	<b>20</b>
		<b>ou</b>	0.001	0.000 05	<b>40</b>
		<b>2000</b>	0.000 5	0.000 02	<b>80</b>
LIDA 2xx LB 3xx LB 3xxC	<b>100</b>	<b>0</b>	0.01	0.000 5	<b>10</b>
			0.005	0.000 2	<b>20</b>
		<b>1000</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 d'axes non-linéaire, 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 (VM 101, par exemple).

On peut obtenir, par exemple pour l'axe X, un pas de vis de  $X=F(X)$ .

Un axe ne peut être corrigé que par rapport à **un** axe manifestant un défaut.

Pour chaque axe, on peut établir un tableau de valeurs de correction comportant chacun 64 valeurs de correction.

On sélectionne le tableau de valeurs de correction à partir de la touche "MOD" et du dialogue "CODE".

Toutes les données d'introduction nécessaires à la correction non-linéaire sont appelées par un dialogue.

## Introductions dans le tableau de valeurs de correction

- Axe à corriger : X, Y ou Z (Z: ND960, NDP 960 seulement)
- Axe provoquant le défaut: X, Y ou Z (Z: ND960, NDP 960 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

	Appuyer sur la touche MOD.
--	----------------------------

PARAMETRE ?	
	Sélectionner le dialogue pour l'introduction du code.

CODE?	
	Introduire le code 105296, valider en appuyant sur "ENT". Le ND affiche les "valeurs RÉFÉRENCE" (point de référence = point d'origine)

CORR. ACHSE = X	
	Sélectionner l'axe à corriger, par ex. X, valider avec "flèche vers le bas".

X = FKT ( X )	
	Introduire l'axe provoquant le défaut, par ex. X (pas de vis), valider avec "flèche vers le bas".

⋮

POINT DE REF. X =	
	Introduire point de réf. actif pour le défaut d'axe sur l'axe provoquant de défaut, par ex. 27 mm, valider avec "flèche vers le bas".

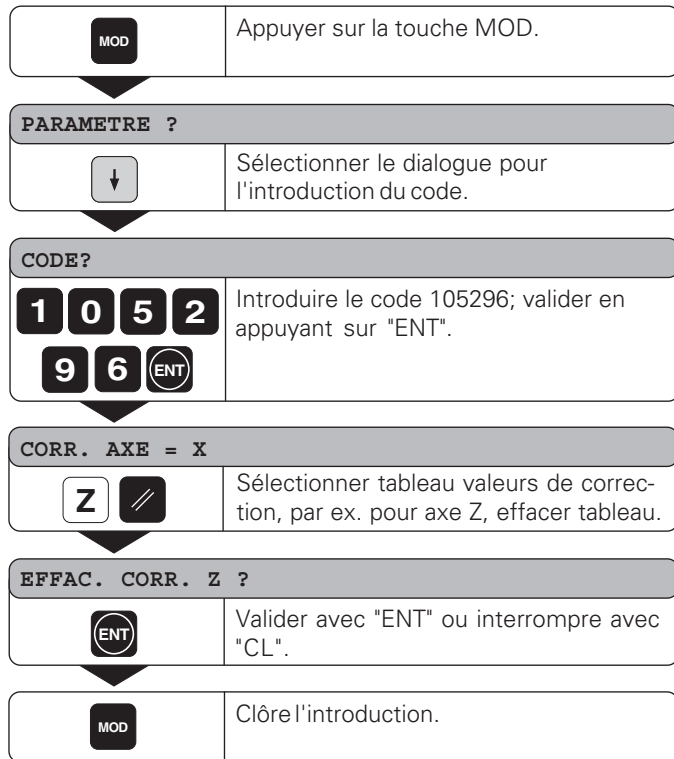
DIST. ENTRE POINTS X =	
	Introduire la distance entre les points de correction sur l'axe provoquant le défaut, par ex. $2^{10} \mu\text{m}$ (soit 1.024 mm), valider avec "flèche vers le bas".

X 27.000 X =	
	Sélectionner la valeur de correction n°1 et introduire la valeur de correction qui lui correspond, par ex. 0.01 mm, valider avec "flèche vers le bas".

X 28.024 X =	
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.	

	Clôre l'introduction.
--	-----------------------

## Effacer un tableau de valeurs de correction



## Interface de données V.24/RS-232-C

(option avec ND 920/ND 960)

L'interface de la visualisation de cotes ND peut être raccordée à une imprimante, un PC ou à l'unité à disquettes FE 401 HEIDENHAIN pour restituer les valeurs de mesure ou les programmes.

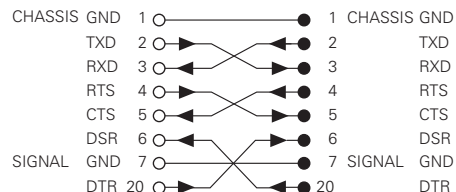
L'interface de données est configurée sur le format de données suivant:

- 1 bit de start
- 7 bits de données
- bit de parité paire
- 2 bits de stop

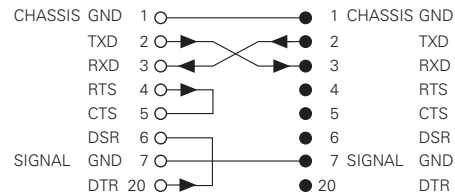
Le taux en Baud est réglé à partir du paramètre P50. Choix du raccordement d'une imprimante, d'un PC ou de l'unité à disquettes FE 401: cf. chapitre introduction et restitution de programme.

Pour le raccordement d'appareils périphériques, il est possible d'utiliser un câble avec câblage complet (fig. en haut à droite) ou avec câblage simplifié (fig. en bas à droite).

### Câblage complet



### Câblage simplifié



## Distribution du raccordement X31 (V.24/RS-232-C)

Plot	Signal	Signification
1	CHASSIS GND	Masse boîtier
2	TXD	données d'émission
3	RXD	données de réception
4	RTS	demande d'émission
5	CTS	prêt à émettre
6	DSR	unité de transmission prête
7	SIGN. GND	mise à la terre
8...19	-	ne pas raccorder
20	DTR	terminal prêt
21..25	-	ne pas raccorder

## Niveau pour TXD et RXD

Niveau logique	Niveau tension
"1"	- 3V à - 15V
"0"	+ 3V à +15V

## Niveau pour RTS, CTS, DSR et DTR

Niveau logique	Niveau tension
"1"	+ 3V à +15V
"0"	- 3V à - 15V

## Restitution des valeurs de mesure

Les valeurs de mesure peuvent être restituées via l'interface de données V.24/RS-232-C.

La restitution est réalisée à partir des fonctions suivantes:

Restitution valeurs de mesure par palpement avec palpeur d'angles KT

Restitution valeurs de mesure par entrée "contact" sur X41

Restitution valeurs de mesure par entrée "impulsion" sur X41

Restitution valeurs de mesure à partir de CTRL B sur l'interface V.24

Restitution valeurs de mesure à l'aide de la touche "HOLD POS"

Pour la restitution des valeurs de mesure, tenir compte du paramètre P23 qui influe sur le mode d'affichage.

### Code précédant la restitution d'une valeur de mesure

A partir du paramètre P97, une lettre de code peut être définie; elle sera émise en même temps que la restitution de la valeur de mesure par "palpage", "contact" ou "impulsion". Le nombre décimal introduit dans le paramètre correspond au code ASCII dans le tableau ASCII.

Si l'on introduit la valeur 0, aucun code ne sera émis.

Les lettres de code permettent de distinguer si la valeur de mesure a été restituée à partir de CTRL B ou d'un signal externe.

### Désignation d'axe pour la restitution des valeurs de mesure

A partir du paramètre P49, il est possible d'attribuer aux axes une désignation quelconque.

Le nombre décimal introduit dans le paramètre correspond au numéro du code ASCII dans le tableau ASCII.

Si l'on introduit la valeur 0, aucun code ne sera émis.

### Exemple de restitution des valeurs de mesure:

Configuration des paramètres:

P49.1	=	88	("X")
P49.2	=	89	("Y")
P49.3	=	90	("Z")
P51	=	0	(pas d'interligne)
P97	=	69	("E")

Restitution:

```
E (CR)(LF)
X=...(CR)(LF)
Y=...(CR)(LF)
Z=...(CR)(LF)
```

## Restitution des valeurs de mesure par palpage

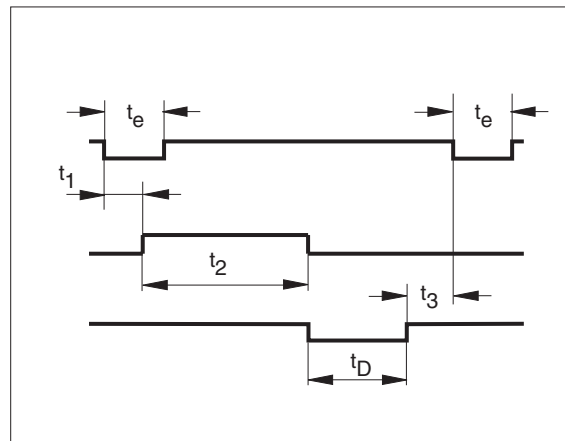
Le paramètre P96 permet de valider la restitution des valeurs de mesure par palpage à l'aide du palpeur d'angles KT.

Le palpeur d'angles est connecté sur le connecteur Sub-D X10.

Lors de chaque sélection de "Palper arête", la position de l'arête sur l'axe sélectionné et les positions effectives des autres axes sont restituées par la liaison TXD de l'interface V.24/RS-232-C.

Lors de chaque sélection de "Palper centre", le centre calculé sur l'axe sélectionné et les positions effectives des autres axes sont restitués.

La restitution des valeurs de mesure à partir de CTRL B est bloquée lorsque la fonction de palpage est active.



## Retards lors de la sortie des données

Durée du signal de mémorisation	$t_e \geq 4 \mu\text{s}$
Retard de mémorisation	$t_1 \leq 4,5 \text{ ms}$
Sortie des données après	$t_2 \leq 5 \text{ ms}$
Durée de régénération	$t_3 \geq 0$

Durée pour la sortie des données en [s]:

$$t_D = \frac{176 \cdot \text{Nombre d'axes} + 11 \cdot \text{nombre d'espaces}}{\text{Taux en Baud}}$$

Durée totale pour restitution de la valeur de mesure  $t_E = t_1 + t_2 + t_D + t_3$  [s]



## Exemples pour la restitution des valeurs de mesure par palpage

Exemple: "Palper arête" axe X

P	R	X	:	+	5854	.	2504		R	<CR>	<LF>
---	---	---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

X			:	-	1012	.	8660		R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Z			:	+	8590	.	3042	?	R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	---	---	------	------

Exemple: "Palper centre" axe X

C	L	X	:	+	3476	.	2504		R	<CR>	<LF>
---	---	---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Y			:	-	1012	.	8660		R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Z			:	+	8590	.	3042		R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	--	---	------	------

①                      ②    ③            ④            ⑤            ⑥            ⑦    ⑧            ⑨            ⑩

- ① Axe de palpage <PR, CL>/autres axes
- ② Double point
- ③ Signe
- ④ 2 à 7 chiffres avant la virgule
- ⑤ Point décimal
- ⑥ 1 à 6 chiffres après la virgule
- ⑦ Unité de mesure: espace pour "mm", " pour pouce, ? pour message d'erreur
- ⑧ R pour affichage rayon, D pour affichage diamètre
- ⑨ Carriage Return
- ⑩ Line Feed

## Restitution des valeurs de mesure par entrée "contact" et entrée "impulsion"

La restitution des valeurs de mesure peut être validée à partir des entrées "contact" (plot 9 sur X41) et "impulsion" (plot 8 sur X41) si ces entrées sont actives à 0 V.

Les valeurs de mesure sont restituées par la liaison TXD de l'interface V.24/R-S232-C.

Sur l'entrée "contact", il est possible de connecter un commutateur (fermeture) disponible dans le commerce et permettant de générer par fermeture à 0 V un signal pour la restitution des données.

L'entrée "impulsion" peut être commandée au moyen de composants TTL (par ex. SN74LSXX).

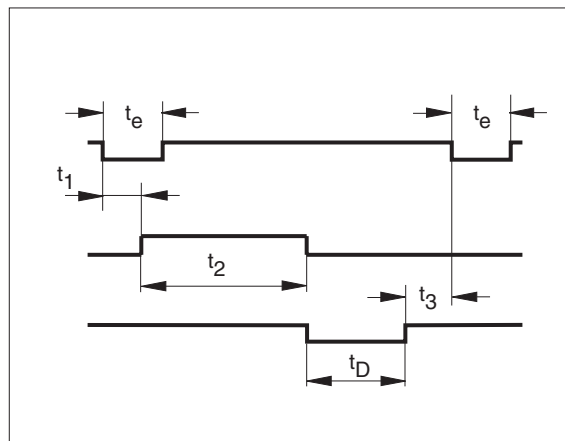
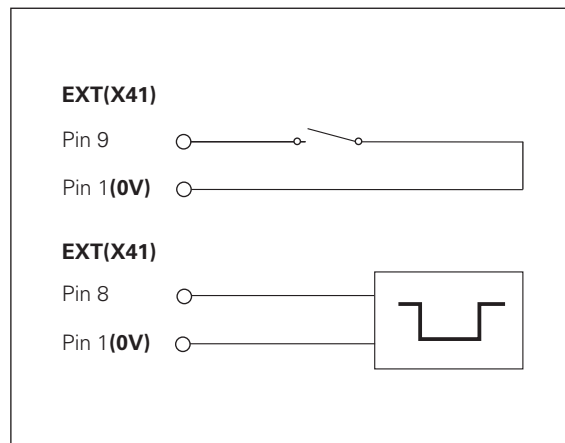
### Retards lors de la sortie des données

Durée du signal de mémorisation "impulsion"	$t_e \geq 1,2 \mu\text{s}$
Durée du signal de mémorisation "contact"	$t_e \geq 7 \text{ ms}$
Retard de mémorisation avec "impulsion"	$t_1 \leq 0,8 \mu\text{s}$
Retard de mémorisation avec "contact"	$t_1 \leq 4,5 \text{ ms}$
Sortie des données après	$t_2 \leq 30 \text{ ms}$
Durée de régénération	$t_3 \geq 0$

Durée pour la sortie des données en [s]

$$t_D = \frac{176 \cdot \text{nombre d'axes} + 11 \cdot \text{nombre d'espaces}}{\text{Taux en Baud}}$$

Durée totale pour restitution valeur de mesure  $t_E = t_1 + t_2 + t_D + t_3$  [s]



## Restitution des valeurs de mesure à partir de CTRL B

Si la visualisation de cotes enregistre le signal de contrôle STX (CTRL B) via l'interface de données V.24/RS-232-C, elle restitue alors la valeur de mesure correspondant à cet instant précis.

CTRL B est enregistré par la liaison RXD de l'interface de données et les valeurs de mesure sont restituées par la liaison TXD.

### Programme en basic pour sortie des données:

```
10 L%=48
20 CLS
30 PRINT "V.24/RS232"
40 OPEN "COM1:9600,E,7" AS#1
50 PRINT #1, CHR$(2);
60 IF INKEY$<>"" THEN 130
70 C%=LOC(1)
80 IF C%<L% THEN 60
90 X$=INPUT$(L%,#1)
100 LOCATE 9,1
110 PRINT X$;
120 GOTO 50
130 END
```

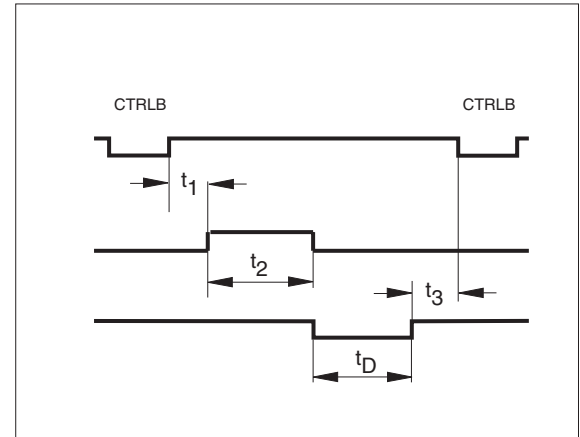
### Retards lors de la sortie des données

Retard de mémorisation	$t_1 \leq 0,5 \text{ ms}$
Sortie des données après	$t_2 \leq 30 \text{ ms}$
Durée de régénération	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

Durée pour la sortie des données en [s]

$$t_D = \frac{176 \cdot \text{nombre d'axes} + 11 \cdot \text{nombre d'espaces}}{\text{Taux en Baud}}$$

Durée totale pour restitution de la valeur de mesure  $t_E = t_1 + t_2 + t_D + t_3$  [s]



## Restitution des valeurs de mesure à l'aide de la touche "HOLD POS"

En introduisant le code 246 522, il est possible de modifier la fonction de la touche "HOLD POS".

Après avoir introduit le code et à l'aide de la touche "-", on sélectionne le dialogue "HOLD POS" ou "PRT". En appuyant sur la touche "ENT", la fonction ainsi configurée se trouve protégée en mémorisation.

Si l'on a par ailleurs configuré la fonction "PRT", l'action sur la touche "HOLD POS" entraîne la restitution des valeurs de mesure via l'interface V.24/RS-232-C.

E	<CR>	<LF>	
---	------	------	--

X	=	+	5854	.	2504		R	<CR>	<LF>
---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Y	=	-	1012	.	8660		R	<CR>	<LF>
---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Z	=	+	8590	.	3042		R	<CR>	<LF>
---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

- ① Désignation de l'axe
- ② Symbole "="
- ③ Signe
- ④ 2 à 7 chiffres avant la virgule
- ⑤ Point décimal
- ⑥ 1 à 6 chiffres après la virgule
- ⑦ Unité de mesure: espace pour "mm",  
" pour pouce, ? pour message d'erreur
- ⑧ R(r) pour affichage rayon, D(d) pour affichage diamètre,  
( ) pour affichage chemin restant
- ⑨ Carriage Return
- ⑩ Line Feed

## Entrées et sorties à commutation X41(EXT)

(option avec ND 920/ND 960)

### Distribution des raccordements

	Plot	Fonction
Sorties	10	0 V pour plages de commutation
	23, 24, 25	+24 V– pour plages de commutation
	11	ND en service
	14	val. affichage hors plage commutation 0
	15	val. affichage hors plage commutation 1
	16	val. affichage hors plage commutation 2
	17	val. affichage hors plage commutation 3
	18	val. affichage hors plage commutation 4
	19	val. affichage hors plage commutation 5
	20	val. affichage hors plage commutation 6
	21	val. affichage hors plage commutation 7
Entrées	1	0 V interne
	2	affichage RAZ axe X
	3	affichage RAZ axe Y
	4	affichage RAZ axe Z (ND 960 seulement)
	8	impulsion: restitution valeur de mesure
	9	contact: restitution valeur de mesure
	5, 6, 7, 12, 13, 22	ne pas raccorder

Niv. signal	Low	High
<b>Entrées</b> <b>Plots 2, 3, 4</b>	$-0,5\text{ V} \leq U \leq 0,9\text{ V}$   $I \leq 6\text{ mA}$	$3,9\text{ V} \leq U \leq 15\text{ V}$



Les sorties sur le raccordement X41 sont isolées électriquement de l'électronique de l'appareil par coupleur opto-électronique



#### • **Danger composants internes!**

La tension d'utilisation externe doit être en "basse tension de protection de sécurité" selon norme EN 50178!

- Ne relier les charges inductives parallèlement à l'inductivité qu'avec diode de roue libre



#### • **N'utiliser que du câble blindé!**

- Relier le blindage au carter du connecteur!
- L'interface X41 est conforme à l'isolation électrique du secteur selon norme EN 50178!

## Plages de commutation

Par paramètre de fonctionnement, vous pouvez définir jusqu'à huit plages de commutation; vous les affecterez librement aux axes à partir des paramètres P60 et P61.

Les plages de commutation sont symétriques par rapport à la valeur d'affichage 0.

Les signaux de commutation sont sur les plots 14 à 21 du raccordement Sub-D X41.

Sur les plots 23 à 25, prévoir une tension 24 V- ( $U_V$ ). En dehors des plages de commutation, la tension 24 V- est commutée sur les sorties à commutation (plot 14 à plot 21); à l'intérieur des plages de commutation, elles passent à 0 V.

L'exemple ci-contre indique la courbe de tension  $U_{A1}$  et  $U_{A2}$  sur les sorties A1 et A2 lorsque l'on se déplace vers zéro dans le sens négatif, et que les points de commutation P1 et P2 sont affectés à l'axe X.

## Charge admissible sur les sorties:

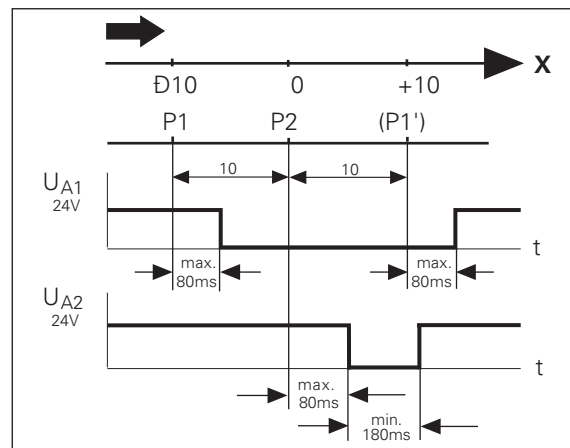
$$\begin{aligned} \text{Signal High: } U_{\text{amin}} &= U_V - 1,6 \text{ V} \\ I_{\text{amax}} &= 100 \text{ mA} \end{aligned}$$

Les charges inductives doivent être câblées avec diode de protection en parallèle!

## Tension continue

$$\begin{aligned} U_V &= +24 \text{ V-} \\ U_{V\text{min}} &= +20,4 \text{ V-} \\ U_{V\text{max}} &= +31,0 \text{ V-} \end{aligned}$$

Des augmentations de tension sont admissibles jusqu'à 36 V pour  $t < 100 \text{ ms}$ .

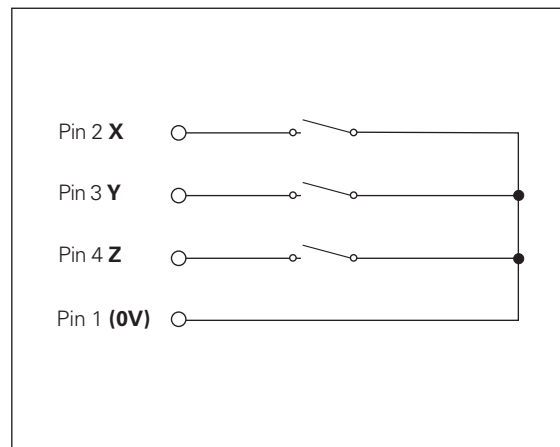


## Remise à zéro de l'affichage par un signal externe

A l'aide d'un signal externe sur le connecteur Sub-D X41 (plot 2 à plot 4), vous pouvez remettre à zéro la valeur d'affichage de chaque axe par fermeture d'un contact à 0 V dont la durée doit être au minimum de 100 ms.

Le numéro du point de référence actif est sauvegardé par la remise à zéro.

La remise à zéro n'est pas possible ni en mode chemin restant, ni si la fonction de palpage est activée.



**Distribution des plots X10 pour palpeur d'angles**

<b>Plot</b>	<b>Fonction</b>		
1	blindage interne		
2	prêt		(KT 130)
6	U <sub>P</sub>	+5 V	(KT 130)
8	U <sub>P</sub>	0 V	(KT 130)
13	signal de commutation		(KT 130)
14	contact	+2.5 V	(KT 120)
15	contact	0 V	(KT 120)
3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12,	ne pas raccorder		
Boîtier	blindage externe		



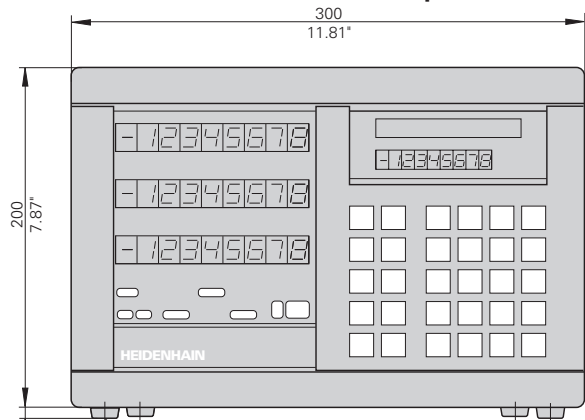
## Caractéristiques techniques

<b>Version du coffret</b>	<b>ND 920/ND 960</b> modèle de table, coffret en fonte dimensions (L • H • P) 300 mm • 200 mm • 108 mm <b>NDP 960</b> modèle encastrable, boîtier en fonte d'aluminium avec cadre d'encastrement, dimensions (L • H • P) 350 mm • 250 mm • 108 mm
<b>Température travail</b>	0° à 45° C
<b>Température stockage</b>	-30° à 70° C
<b>Poids</b>	env. 3 kg
<b>Humidité relative</b>	< 75 % en moyenne annuelle < 90 % en de rares cas
<b>Tension d'alimentation</b>	100 V à 240 V (-15 % à +10 %) 48 Hz à 62 Hz
<b>Consommation</b>	19 W pour ND 960/NDP 960 17 W pour ND 920
<b>Indice de protection</b>	IP40 selon EN 60 529

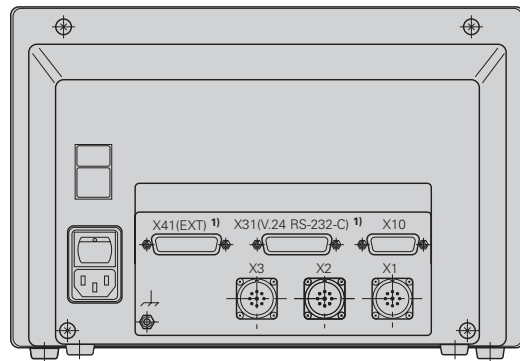
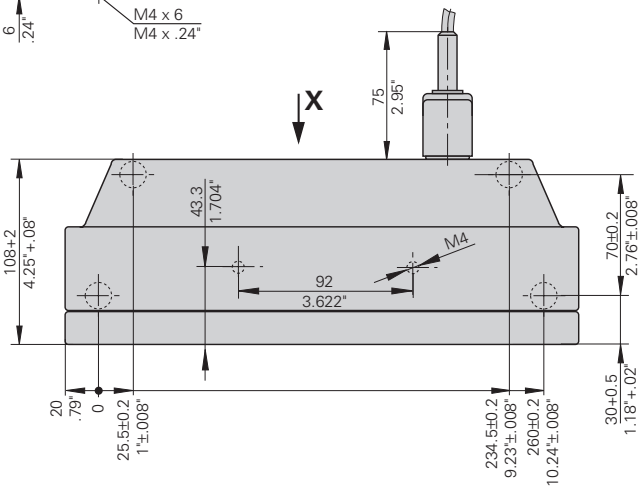
<b>Entrées pour systèmes de mesure de déplacement</b>	pour systèmes de mesure à 7 à 16 $\mu\text{A}_{\text{CC}}$ 16 à 40 $\mu\text{A}_{\text{CC}}$ ; période division 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200 $\mu\text{m}$ et 12.8 mm exploi- tation des marques de référence pour marques de référence à distances codées ou isolées
<b>Fréq. d'entrée</b>	100 kHz max. avec longueur de câble de 30 m
<b>Pas d'affichage</b>	réglable (cf. "systèmes de mesure linéaire")
<b>Points de réf.</b>	99 (protégés en mémorisation)
<b>Fonctions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Correction du rayon d'outil</li><li>– Affichage chemin restant</li><li>– Mémoire de programmes pour 99 pas de programme</li><li>– Fonctions de palpage</li><li>– Cercle trous/rangée de trous Poche rectangulaire</li><li>– Facteur échelle</li><li>– 8 plages de commutation <sup>1)</sup></li><li>– Remise à zéro avec signal externe <sup>1)</sup></li><li>– Restitution valeurs de mesure <sup>1)</sup></li></ul>
<b>Interface- V.24/RS-232</b> <sup>1)</sup>	Taux en Baud réglable 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400

<sup>1)</sup> option avec ND 920/ND 960

ND 920/ND 960: Dimensions en mm/pouce

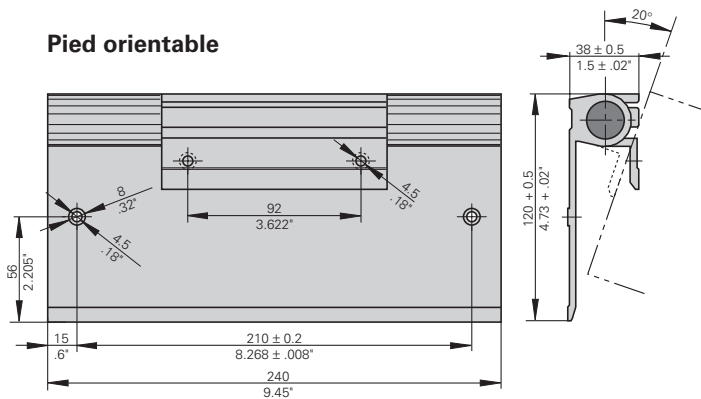


6  
.24"  
M4 x 6  
M4 x .24"

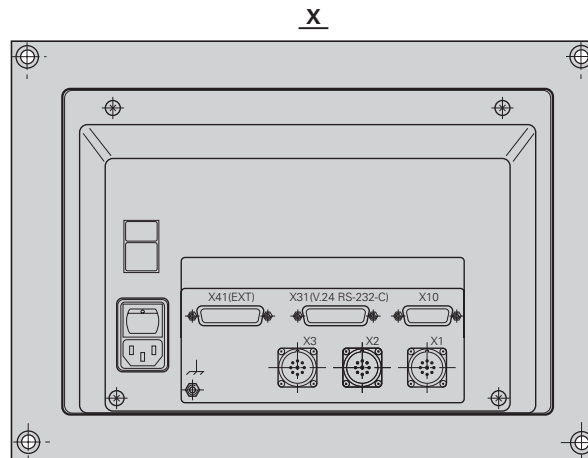
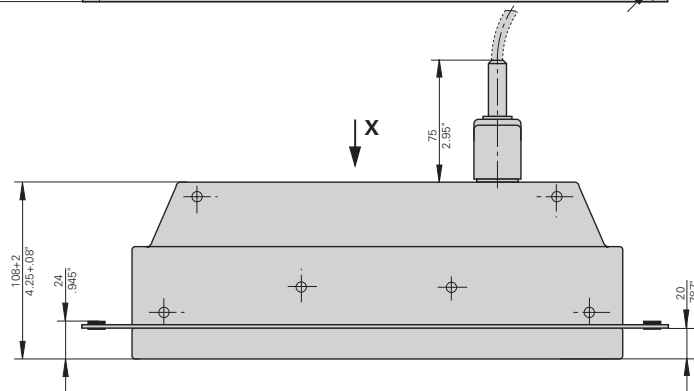
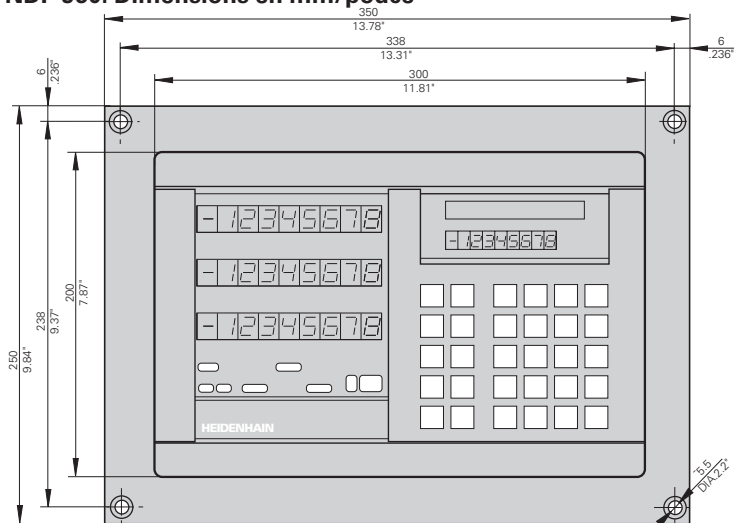


1) option avec ND 920/ND 960

Pied orientable



## NDP 960: Dimensions en mm/pouce



Coupe face avant

322 ± 1 mm x 222 ± 1 mm


# 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 69/9899

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

---

<http://www.heidenhain.de>