

fiche n° 0.	Sommaire
fiche n° 1.	Présentation de machine
fiche n° 2.	Prise d'origine machine : P.O.M
fiche n° 3.	Mode manuel
fiche n° 4.	Décalage d'origine : DEC1, coordonnées du vecteur \overline{OOP}
fiche n° 5.	Mode introduction manuel de données (IMD)
fiche n° 6.	Ecriture d'un programme sur la machine
fiche n° 7.	Ecriture d'un programme sur le PC
fiche n° 8.	Transfert d'un programme depuis le PC vers la machine Rendre actif un programme de la mémoire CN
fiche n° 9.	Test de syntaxe
fiche n° 10.	Simulation graphique
fiche n° 11.	Modification de programme
fiche n° 12.	Transfert d'un programme depuis la machine vers le PC
fiche n° 13.	Montage de la pièce
fiche n° 14.	Réalisation d'un usinage programmé (en séquentiel et continu) et vérifications à faire avant un usinage
fiche n° 15.	Montage d'un outil
fiche n° 16.	Modification de jauges d'outils
fiche n° 17.	Liste des programmes dans la mémoire de la CN
fiche n° 18.	Page d'informations courante

Méthodologie de mise en œuvre d'une machine à commande numérique

Voici les principales étapes à suivre pour usiner une pièce à l'aide d'une machine à commande numérique

Ecrire la gamme d'usinage

- Ordonnancement des surfaces à usiner
- Choix des outils,
- Choix des conditions de coupe

Rédaction du programme

Pour chaque phase :

- Dessiner la pièce
- Placer l'origine programme OP
- Placer les axes
- Définir les trajectoires outils (point de passage de l'outil)
- Ecrire le programme

Mise en route de la machine

- Initialisation en réalisant la prise d'origine machine : POM (fiche n° 2)

Chargement du programme

- Mise en place du programme dans la mémoire de la CN (fiche n° 6, fiche n° 7, fiche n° 8)
- Tester le programme et le valider (fiche n° 9, fiche n° 10, fiche n° 11, fiche n° 12)

Préparation de l'usinage

- Vérifier les outils utilisés (fiche n° 15)
- Mettre la pièce en place (fiche n° 13)
- Mettre à jour les valeurs de DEC1 (fiche n° 4)

Usinage

- Réaliser l'usinage (fiche n° 14)

Contrôle

- Mesurer et contrôler la pièce avant démontage
- Régler les correcteurs outils si nécessaire (fiche n° 16)

Présentation de machine

Interrupteur général
(coté gauche)

Manivelles de commande
manuelle



Pupitre de commande

Voici les boutons importants qui vous serviront pour les TP :

Informations diverses

Choix du mode :
(l'appui sur une touche
F? du clavier permet la
sélection de la case en
regard du menu écran)

Bouton d'arrêt
d'urgence



Bouton mode

Bouton RAZ

Joystick pour l'avance :
Axes X ou Z manuel

Potentiomètre d'avance

Bouton puissance :
Marche(vert)/arrêt(rouge)

Départ cycle(DCY)

Bouton vert :

Choix du mode de déplacement manuel :

- Avec les manivelles (.001, .01, .1 mm par incrément)
- Avec le joystick

Mise en route de la broche :

- Potentiomètre de broche
- Choix du sens
- Arrêt de la broche

Lubrification manuelle (oui/non)



Pour l'allumage du tour :

- Mettre la puissance avec l'interrupteur général
- Ouvrir puis fermer la porte
- Appuyer longuement sur le bouton puissance vert

Sur le CTN210, cette opération est inutile.

En effet CE tour est équipé de capteurs de position absolue, il n'est donc pas nécessaire d'initialiser la position des axes de déplacement dans l'espace de travail de la machine.

Valeurs de PREFs

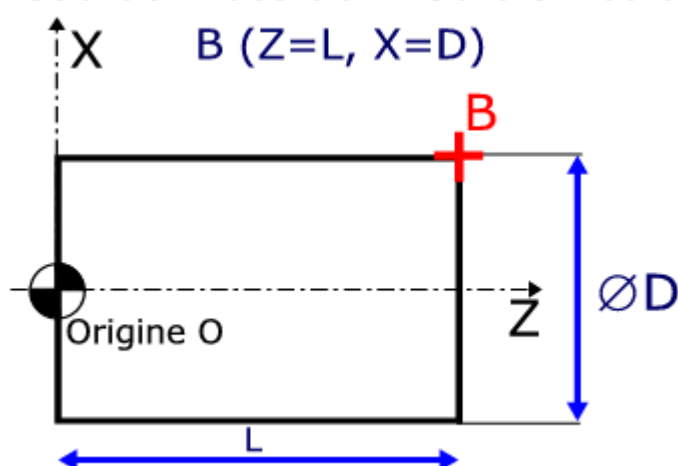
	Le 28/11/01	Le	Le	Le
X	-165.440			
Z	-540.928			

Règles générales :

FERMER la porte du tour CTN210 lors de l'utilisation des différents modes de la commande numérique

Les coordonnées sont « au diamètre »

Coordonnées de B 'au diamètre':



Le mode manuel permet le déplacement des outils en utilisant les touche de déplacement

Mode manuel

Affichage des coordonnées

Afficher les coordonnées du point courant/OP

- Utiliser la touche **F7 => AXES**
(des appuis successifs peuvent être nécessaires pour avoir PT COUR/OP)

Il peut être nécessaire de faire défiler le menu écran

inférieur avec la touche **MODE** pour afficher **AXES**

ON UTILISERA UNIQUEMENT CE MODE D’AFFICHAGE POUR LES COORDONNEES

FERMER LA PORTE !!!




Sélectionner le mode manuel

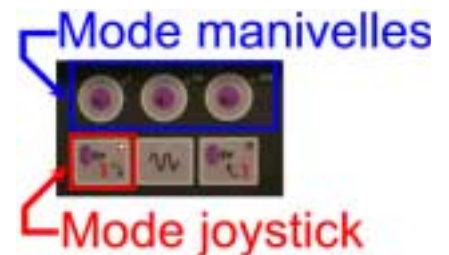
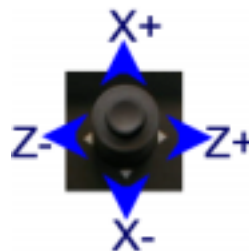
- Par des actions successives sur la touche **MODE** : afficher le menu inférieur suivant.

CONT	SEQ	IMD	RAP	RNS	MODIF	TEST	MANU	POM	.../...
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11

- Sélectionner le mode MANU : **F9 => MANU**, la machine passe en mode manuel (indication **manu** en haut à gauche de l'écran)

Utilisation du joystick pour un déplacement


- Mettre le potentiomètre d'avance à mi-course
- Choisir le mode joystick : 
- Utiliser le joystick pour les déplacements (Z mvt vertical, X mvt horizontal)



Attention au sens du repère !!!

Remettre le potentiomètre à 0, après chaque déplacement

Utilisation des manivelles pour un déplacement

- Mettre le potentiomètre d'avance à mi-course
- Choisir le mode manivelle en appuyant sur un des trois boutons : 
- Utiliser les manivelles pour les déplacements.
- L'incrément de déplacement correspond au bouton choisi.



Attention au sens du repère !!!

Remettre le potentiomètre à 0, après chaque déplacement

fiche n° 4. Décalage d'origine : DEC1, coordonnées du vecteur \vec{OOP}

Les PREF permettent de définir l'origine du porte-pièce. Cette origine, O, est fixée à l'intersection de l'axe de rotation de la broche avec la face avant du mandrin.
DEC1 contient les coordonnées du vecteur \vec{OOP} .

Définition de l'emplacement de OP par rapport à O

ATTENTION

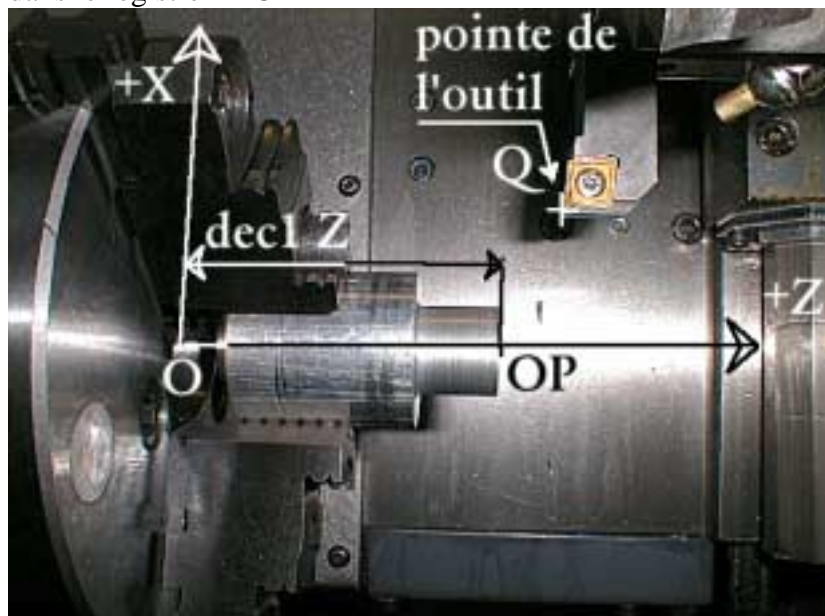
NE PAS MODIFIER LES PREF, pour ne pas modifier l'emplacement du point O

	PREF	DEC1
Axe X		O
Axe Z		A déterminer

Saisir de nouveaux ces valeurs si elles ont été modifiées.

Rappel sur la position de l'origine programme OP

L'origine programme est choisie sur la pièce à usiner. On donne les coordonnées de la trajectoire outil dans le repère (OP,Z, X). Afin de pouvoir usiner la pièce, il est nécessaire de connaître la position de cette origine programme par rapport à l'origine porte pièce O. On place donc les coordonnées du vecteur \vec{OOP} dans le registre DEC1



FERMER LA PORTE !!!

Saisie de la valeur DEC1 Z

La valeur DEC1 Z correspond à la coordonnée en Z du vecteur \vec{OOP}

- Dérouler les modes avec la touche **MODE** afin d'obtenir le menu suivant :

PREF	REGOUT	CHARG	DCHARG						.../...
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11

- Sélectionner le mode PREF : **F2 > PREF**
- PREF s'affiche en bas de l'écran
- Sélectionner DEC1, par un appui sur : **F2 => ../..**
- DEC1 s'affiche en bas de l'écran.
- Saisir la valeur souhaitée à la suite de DEC1 comme par exemple : Z100 + **VALID**

fiche n° 5. Mode introduction manuel de données (IMD)

Le mode IMD permet d'effectuer des ordres simples

Mode Introduction manuel de données (IMD)

Affichage des coordonnées


Afficher les coordonnées du point courant/OP

- Utiliser le mode AXES : **F7 => AXES**



Attention, les coordonnées de déplacement sont données au diamètre.

Choisir le mode IMD

FERMER LA PORTE !!!

- Appuyer sur  pour obtenir le menu suivant :

CONT	SEQ	IMD	RAP	RNS	MODIF	TEST	MANU	POM	.../...
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11

- et choisir IMD : **F4 => IMD**
- Taper une commande (voir exemples ci-dessous)
- Valider avec la touche  ou **VALID**
- METTRE LE POTENTIOMETRE D'AVANCE à ZERO
- LANCER l'exécution de la commande par le bouton départ cycle 
- AUTORISER les mouvements en tournant lentement le potentiomètre d'avance avec vigilance
- REMETTRE le potentiomètre d'avance à ZERO après chaque mouvement

Changement d'outil

Mise en place de l'outil 2 loin des mors : M6 T2

Déplacement de la tourelle

Interpolation linéaire à vitesse rapide : G0 X200 Z150

Interpolation linéaire à 250 mm/min : G1 X120 Z180 G94 F250

Mise en rotation de broche


Rotation de la broche à 1200 tours par minutes, sens anti-trigo vue de face : M4 S1200

fiche n° 6. **Écriture d'un programme sur la machine**


Pour la création d'un programme d'une dizaine de ligne, on peut écrire directement sur la CN, à l'aide du clavier situé sous l'écran.

Écriture d'un programme au clavier

Création d'un nouveau programme

- Mettre la CN en mode **MODIF**
- Taper le nom du programme (exemple %302) +  ou **VALID**
Si le programme n'existe pas, la CN propose sa création, taper O
Si le programme existe, il apparaît à l'écran. Dans ce cas, choisir un autre nom

Écriture du programme en mode MODIF

- Saisir les lignes du programme avec un + en début de ligne (exemple : +N30 M4 S1500),
- Valider chaque ligne par la touche  ou **VALID**

Remarques : pour plus de précision sur le mode MODIF, se reporter à la fiche n° 11

ATTENTION, pour modifier un programme, se reporter à la fiche n° 11.

Il est pratique d'écrire un programme sur un PC, pour ensuite le télécharger sur la CN

Créer un fichier sur le PC

Vous pouvez utiliser le PC pour écrire votre programme



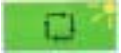
- Utiliser l'éditeur de texte NOTEPAD, icône sur le bureau
- Commencer le fichier par %+le numéro de programme
- Ajouter un identifiant à votre programme entre parenthèses
- Ecrire le corps du programme, **TOUS LES CARACTERES DOIVENT ETRE EN MAJUSCULES.**
- Le fichier doit se terminer par un caractère de fin de fichier. On peut le trouver dans le fichier :
c:\program-cn\xoff.txt, coller le carré noir à la fin de votre fichier (menu édition, copier puis coller)
- N'oublier pas de sauvegarder votre fichier dans le répertoire c:\program-cn\jour... en ajoutant l'extension *.txt au nom de programme

fiche n° 8. Transfert d'un programme depuis le PC vers la machine Rendre actif un programme de la mémoire CN

Il est possible d'écrire le programme dans un fichier sur un PC puis de le transférer vers la CN
Il existe deux cas : vous venez d'écrire un programme dans un fichier sur un PC ou le programme existe déjà sur la machine

Transfert depuis un ordinateur



Préparation de la CN

- Se mettre en mode chargement : **CHARG**
- Sélectionner « chargement de programme » sur le menu et valider par la touche  ou **VALID**
- Appuyer sur la touche départ cycle  le voyant s'allume : 
- La CN attend le programme

Envoi depuis le PC

- Sur les boîtiers de partage : sélectionner l'ordinateur A ou B
- Sélectionner la machine pour le transfert : CTN210
- Lancer l'icône « chargement vers CN » ou « Transfert vers CN »
- Menu transfert + envoyer le fichier texte
- Choisir le fichier dans le répertoire : c:\program-CN\...
- La touche ouvrir permet de commencer le transfert.



Validation sur la CN

- Si le voyant de la touche départ cycle  est éteint, le programme est transféré
- Si le voyant de la touche départ cycle  toujours est allumé et que la ligne : « prg de même n° à détruire » est affiché :
Alors : la touche O écrase l'ancien fichier, la touche N annule le transfert

Remarque : Le programme est visible par la touche **F3 => LIST** et il est actif, prêt à être utilisé pour usiner.

Rendre actif un programme de la mémoire de la CN

Si votre programme est déjà en mémoire, il faut le choisir comme programme courant

- Mettre la CN en mode chargement : **CHARG**
- Sélectionner le « choix du programme courant », touche [3]
- Actionner la touche départ cycle, touche départ cycle 
- Saisir le numéro de votre programme (exemple : %253) et valider par la touche  ou **VALID**
- Le programme est affiché.

Remarque : si le curseur revient sur le %, alors le programme n'existe pas dans la machine.

On peut tester la syntaxe d'un programme, notamment pour vérifier le bon téléchargement sur la CN. Ce test ne permet pas de vérifier les trajectoires des outils, dans ce cas il faut faire une simulation graphique

Tester un programme


Afficher les coordonnées du point courant/OP, c'est dans ce mode qu'apparaissent les messages d'erreur

- Utiliser la touche **F7 => AXES**
(des appuis successifs peuvent être nécessaires)


FERMER LA PORTE !!!



Tester le programme

- Choisir le mode TEST : **F8 => TEST**
- Lancer le test du programme par la touche départ cycle 

Attention, le voyant départ cycle s'allume puis s'éteint.

- A chaque erreur, la machine affiche le numéro d'erreur en haut de l'écran : voir sur le manuel opérateur la signification
- Pour afficher la ligne du programme : **F4 => PROG**
- Faire une RAZ, touche , et corriger le programme en mode MODIF

Si erreur : message **CN ??** en haut de l'écran



Affichage du numéro de l'erreur en bas de l'écran

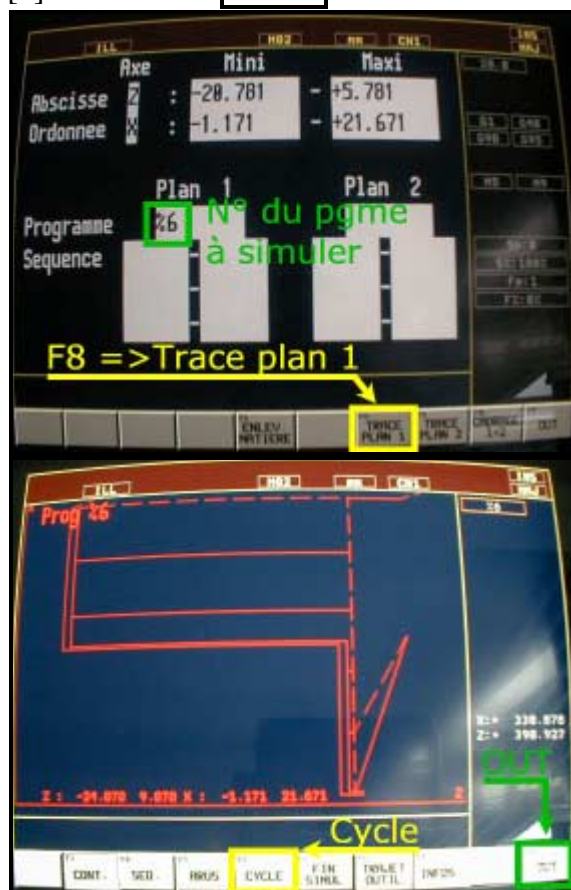
S'il n'y a pas d'erreur, aucun message ne s'affiche dans la zone inférieure de l'écran.

La simulation graphique (associé au mode test) permet de vérifier les trajectoires des outils dans un programme

Visualisation graphique d'un programme

Simulation graphique

- Choisir le mode PROCAM : **PROCAM**
- Entrer dans les « paramètres graphiques » en tapant sur [0] +  ou **VALID**
- Saisir le numéro de programme à visualiser (par exemple %6) et valider par  ou **VALID**
- Choisir « Trace plan 1 », touche **F8**



Le plan X, Z est affiché


Simuler le déroulement du programme par :

- **F6 => Simul tracé** :
Les trajectoires d'usinage s'affichent, et le menu inférieur change.
- Lancer la simulation avec **F6 => cycle** :
Le curseur (+) visualise le déplacement de l'outil.

Pour sortir de ce mode, appuyer plusieurs fois sur OUT :

F11 => OUT

Tracé en cours de l'usinage

- Choisir le mode PROCAM : **PROCAM**
 - Entrer dans « Tracé en cours d'usinage », [3] +  ou **VALID**
- Remarque : il faut avoir réalisé une simulation auparavant.

fiche n° 11. Modification de programme

Il est possible de modifier un programme enregistré dans la CN. C'est souvent plus rapide que d'utiliser le PC et le téléchargement.



Correction des erreurs dans un programme

Touche d'édition


- Pour insérer un caractère, utiliser la touche **INS** du pavé numérique
- Pour supprimer un caractère, utiliser la touche **DEL** du pavé numérique

Modifier le programme


FERMER LA PORTE !!!

- Choisir le mode **MODIF**
- Un pointeur « > » s'affiche en face de la première ligne
- Utiliser les curseurs pour choisir la ligne à modifier
- Editer la ligne du programme : taper **#** +  ou **VALID**
La ligne est reproduite en bas de l'écran, après le #.
- Vous pouvez corriger la ligne **MAIS NE PAS EFFACER LE #.**
- Corriger la ligne et la valider par la touche  ou **VALID**
- Les modifications sont prises en compte dans le programme.

Insérer une ligne

- Pointer sur la ligne précédent l'insertion
- Taper **[+]** devant votre ligne à insérer : exemple +N120 G0 X100 Z150
- La touche  ou **VALID** valide et insère la ligne

Supprimer une ligne

- Pointer la ligne à enlever
- Taper **[-]** et valider par  ou **VALID**


Pour conserver un programme, notamment pendant les projets, il est conseillé de sauvegarder ce programme sur le PC.

Déchargement d'un programme

Préparation de l'ordinateur

- Sur les boîtiers de partage : sélectionner l'ordinateur A ou B
- Sélectionner la machine pour le transfert : CTN210
- Lancer l'icône « transfert vers CN »
- Menu transfert
- choisir capture de texte
- au moment du choix du fichier, choisir parcourir
- se placer dans le répertoire adéquat (c:\program-cn\...) et CREER un nouveau fichier texte
- utiliser ce fichier où le programme sera transféré
- lancer la capture du programme

Préparation de la CN

- Sélectionner le mode déchargement **DCHARG**
- Choisir programme « courant sur ruban » et valider par
- Appuyer sur la touche départ cycle : 

Le voyant vert  s'allume jusqu'à la fin du transfert

Vérification du programme sur le PC

- Dans le menu transfert, capture de texte, choisir terminer la capture
- Vous pouvez maintenant vérifier le programme en éditant le fichier

fiche n° 13. Montage de la pièce

Il est évident qu'il faut installer la pièce sur la machine pour un usinage

Pour le montage de la pièce : n'oubliez pas

- De nettoyer la pièce et les surfaces de mise en position
- De bien serrer la pièce
- Demander conseil s'il y a risque de déformation de la pièce.
- La longueur sortie de la pièce doit être inférieure à environ 4 fois le diamètre sinon il faut utiliser la contre pointe.
- Les mors peuvent être changés en fonction de la prise de pièce voulue.
- Mettre à jour le vecteur \vec{OOP} , dont les coordonnées sont à inscrire dans DEC1
- Attention, après un usinage, la pièce peut être chaude.

fiche n° 14. Réalisation d'un usinage programmé (en séquentiel et continu) et vérifications à faire avant un usinage

Vous avez chargé un programme vérifié dans la CN, mis à jour les valeurs DEC1, il faut maintenant réaliser l'usinage. On dispose de deux modes : usinage pas à pas et usinage en continu.

Réalisation des usinages

Tout d'abord, il faut sélectionner le programme à réaliser, voir chargement de programme

Surveillance des usinages



Afin que tous les usinages se déroulent sans problème, il faut vérifier continuellement les paramètres.

Pendant les usinages, vous pouvez :

- Regarder les coordonnées du point courant / OP, action sur la touche **F7 => AXES**, vérifier la distance restant à parcourir
- Regarder les codes actifs de la CN :
dans la zone d'informations latérale
dans la page d'information, mode INFO : **F5 => INFO**
- Regarder les trajectoires outils avec la simulation graphique, mode PROCAM, choisir « Tracé en cours d'usinage »

Mode séquentiel



Ce mode permet de réaliser l'usinage ligne après ligne.

- Sélectionner le mode séquentiel, **F3 => SEQ**
- Mettre le potentiomètre d'avance à zéro
- Appuyer sur le bouton départ cycle 
- Ce bouton reste allumé si un déplacement a lieu, actionner lentement le potentiomètre d'avance afin de permettre ce mouvement
- A l'extinction du bouton départ cycle , remettre le potentiomètre d'avance à zéro

Continuer jusqu'à la fin du programme

Mode continu

Ce mode permet de réaliser l'usinage complet en une seule fois.

- Sélectionner le mode continu, **F2 => CONT**
- Mettre le potentiomètre d'avance à zéro
- Appuyer sur le bouton départ cycle 
- Ce bouton reste allumé jusqu'à la fin du programme. Actionner lentement le potentiomètre d'avance afin de permettre les mouvements
- A l'extinction du bouton départ cycle , remettre le potentiomètre d'avance à zéro

Outil de type T1

Les outils sont montés dans des porte-outil de type VDI.

Il n'est pas nécessaire de régler la hauteur de pointe.

Après le montage de l'outil, la mise à jour des correcteurs sera nécessaire.

Foret

On utilisera le mandrin à pince pour le montage des forets ou alésoirs.

fiche n° 16. Modification de jauges d'outils

Les correcteurs outil, ou jauge, permettent de piloter la pointe de l'outil, Q, pendant les usinages. Si une cote usinée n'est pas dans l'intervalle de tolérance, on peut modifier ces jauges outils

Affichage de la page des jauges outils

- Mode outils : **F8 => OUTILS**
- Vous pouvez lire les jauges des outils.
- Par défaut, on utilise le numéro de l'outil comme numéro de jauge. C'est à dire que pour l'outil T1 correspond le correcteur D1



Modification des jauges outils

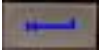
Pour la modification des jauges, afficher la page des correcteurs

FERMER LA PORTE !!!

- Appuyer sur la touche TOOL : **TOOL** (à coté de la touche **MODE**)
- Choisir le mode JAUGES : **F2 => JAUGES**

Maintenant vous pouvez modifier les valeurs, préciser le correcteur à modifier et les nouvelles valeurs.
par exemple : D3 X130.32 Z32.45

Pour connaître la liste des programmes en mémoire

- Choisir le mode LIST : **F3 => LIST**
- Taper %%,
- Valider par  ou **VALID**

Faire défiler les numéros de programme avec la touche **F2 => .../...**

C'est une page qui permet de connaître les codes actifs sur la machine.

Page d'informations

Cette page vous permet de connaître :

- les différents codes actifs
- les valeurs des potentiomètres d'avance et de broche
- les valeurs du correcteur outil en cours

On appelle cette page par le mode INFO : **F5 => INFO**

Pendant un usinage, vérifier que la broche tourne dans le bon sens : M3 ≠ M4



Cadre d'informations latéral

Ce cadre est toujours visible.

On y retrouve :

- les principaux codes actifs
- les vitesses de broche et d'avances
- les valeurs pour les potentiomètres de broche et d'avance

