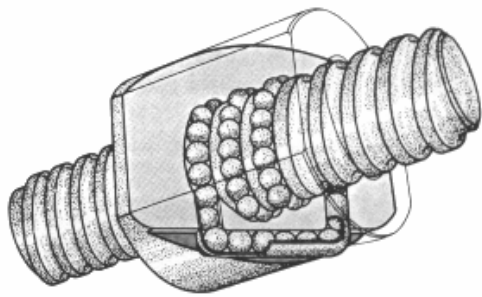


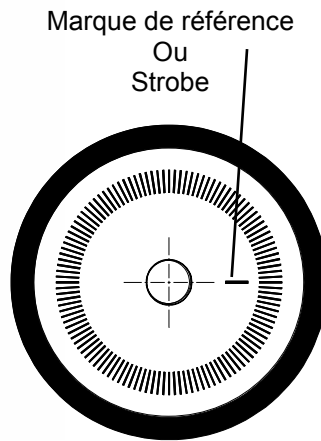
COURS DE COMMANDE NUMERIQUE



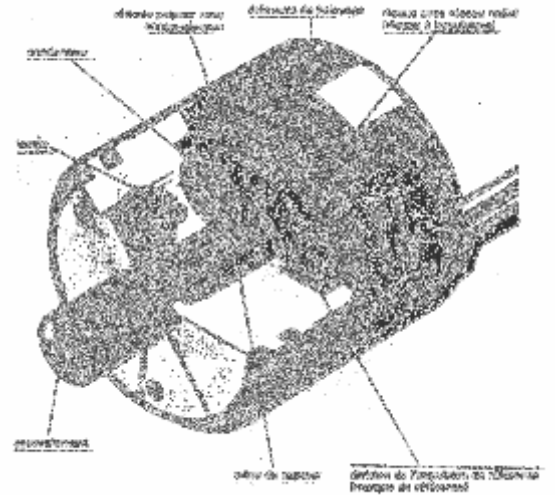
PARTIE OPERATIVE D'UN AXE NUMERIQUE



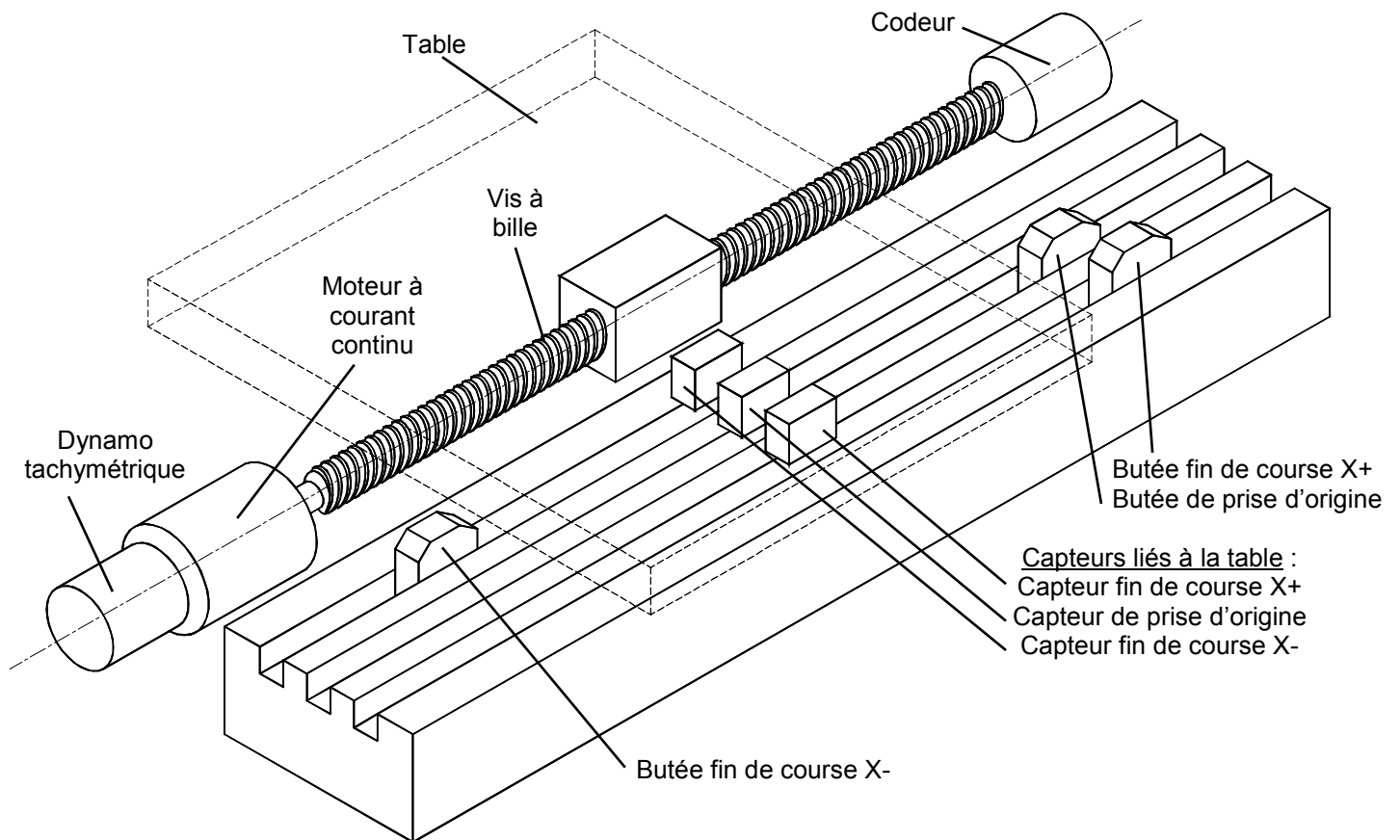
Vis à bille



Disque de codeur

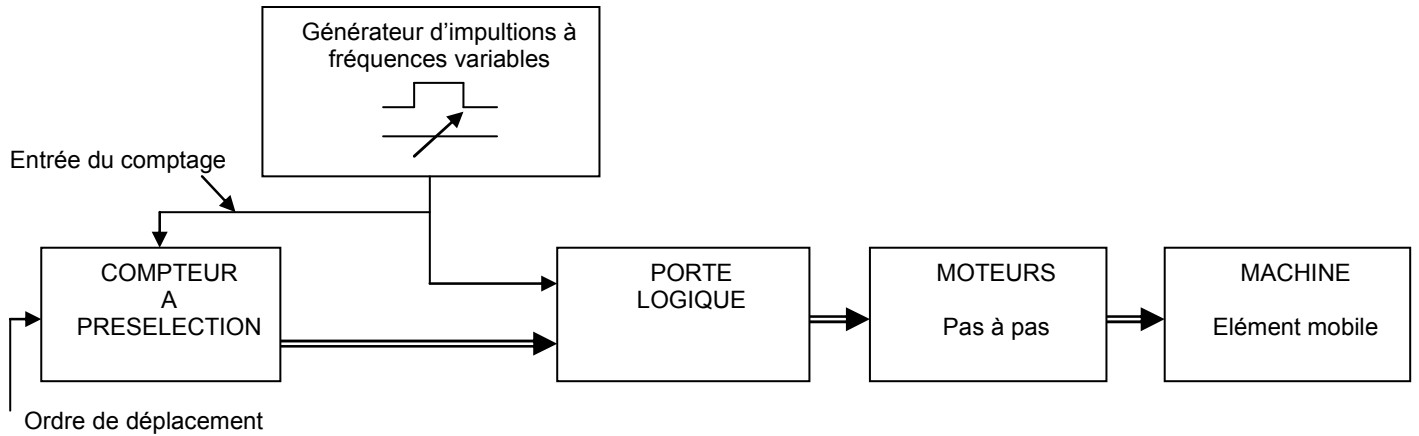


Codeur

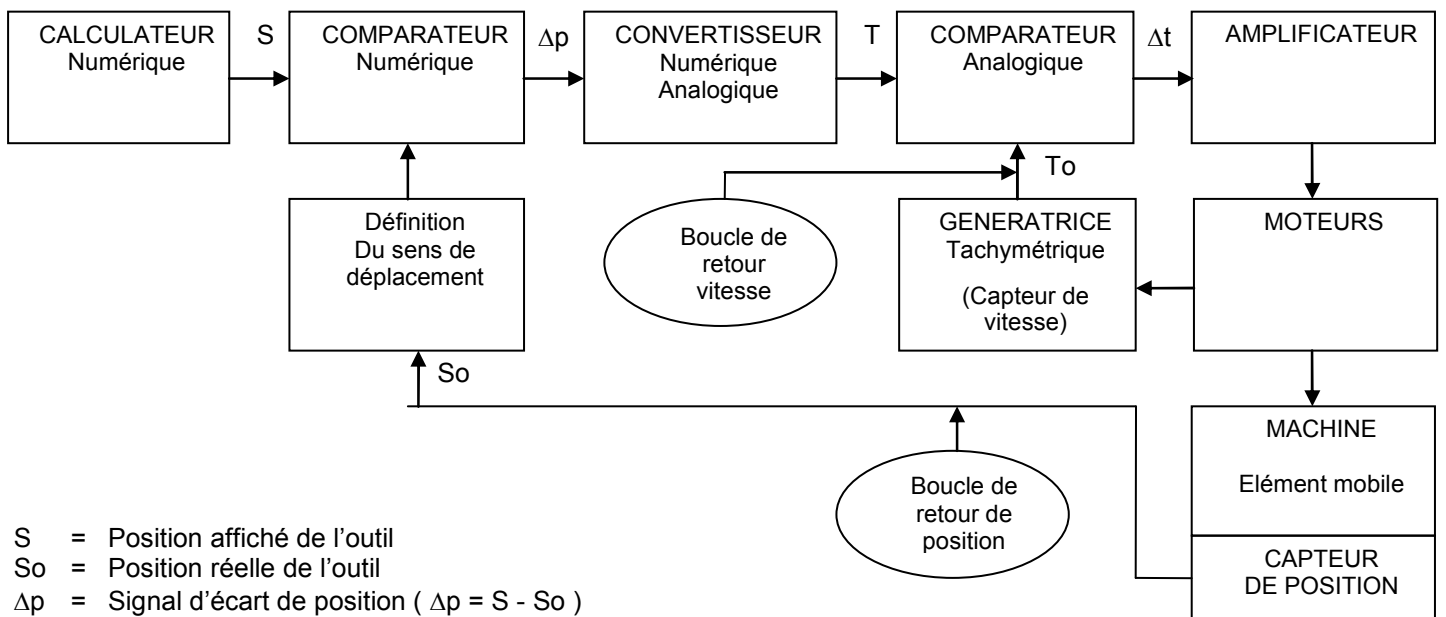


PRINCIPE DE L'ASSERVISSEMENT EN C.N.

Systeme à boucle ouverte



Systeme à boucle fermée



S = Position affichée de l'outil

So = Position réelle de l'outil

Δp = Signal d'écart de position ($\Delta p = S - So$)

T = Signal Δp transformé en tension à l'aide du convertisseur numérique analogique. Cette Tension convenablement modifiée commande les moteurs de déplacement.

To = Signal de la vitesse réelle du moteur fourni par la génératrice tachymétrique.

Δt = Signal d'écart de vitesse ($\Delta t = T - To$)

La position de l'outil est atteinte si :

$$S = So \rightarrow \Delta p = 0$$

D'où :

$$T = 0 \quad \Delta t = 0 \quad To = 0$$

DEFINITIONS ET IMPLANTATIONS DES AXES

Les repères d'axes sont toujours placés sur les outils, pointe pour le tour, au bout et au centre pour une fraise.

L'axe Z Correspond à l'axe de la broche, le sens positif correspond à un accroissement de la distance entre la pièce et l'outil.

L'axe X Correspond à l'axe suivant ayant le plus grand déplacement, le sens positif correspond à un accroissement de la distance entre la pièce et l'outil.

L'axe Y forme avec les deux autres un trièdre trirectangle de sens direct (Règle des trois doigts de la main droite).

Les axes de rotations correspondent au sens trigonométrique.

A autour de X, sens A+ de Y vers Z

B autour de Y, sens B+ de Z vers X

C autour de Z, sens C+ de X vers Y

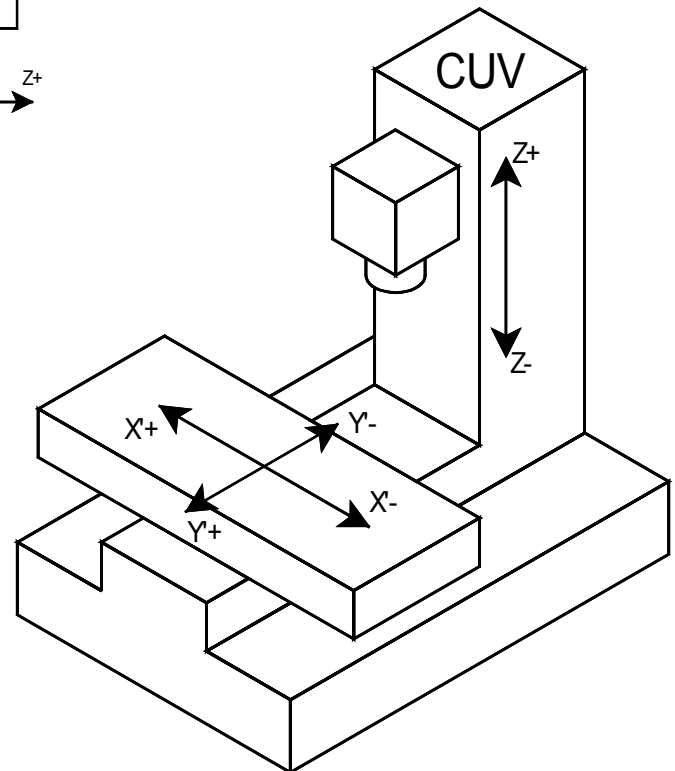
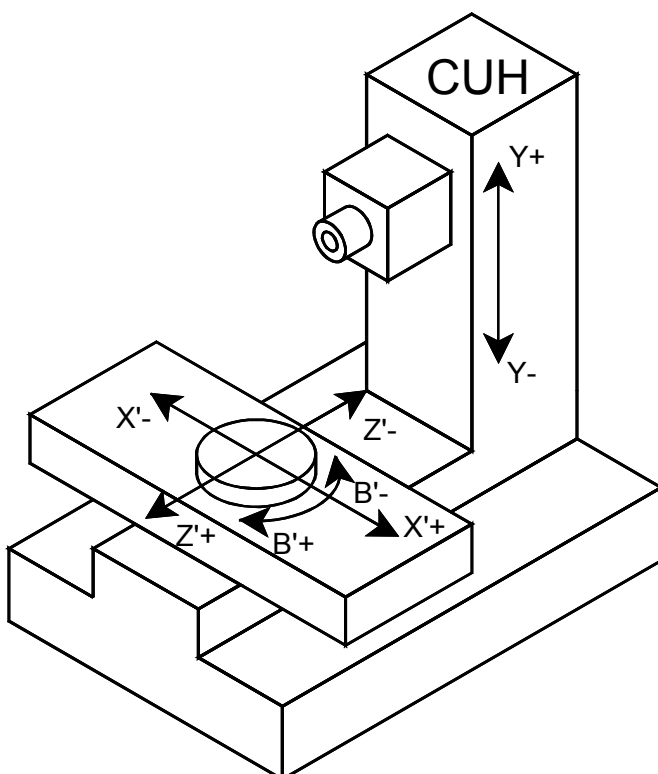
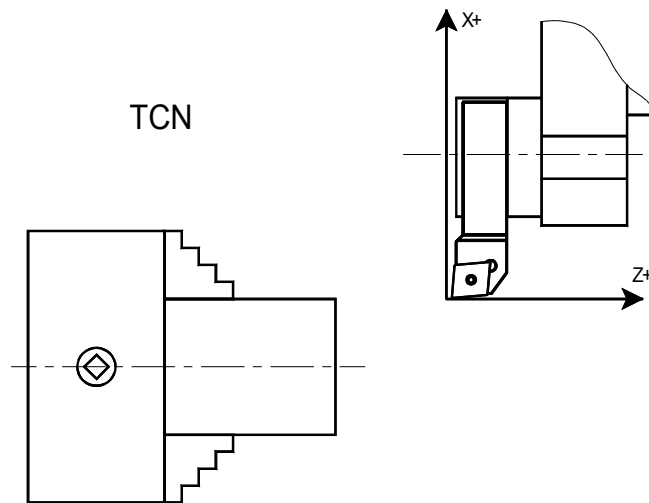
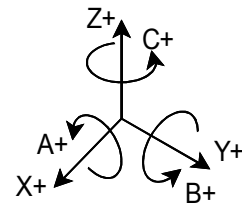
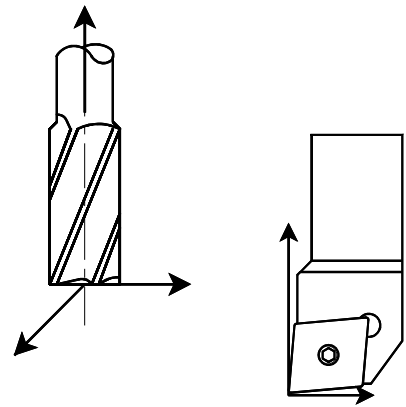
Les axes de translations supplémentaires sont appelé ;

U parallèle à l'axe X

V parallèle à l'axe Y

W parallèle à l'axe Z

Si les partie mobiles de la machine sont appliqué à un autre mouvement Que celui du porte outil, les axes portent le même repère agrémentés d'une apostrophe, sens opposé au sens appliqué à l'outil.



POSITIONS RELATIVES DES ORIGINES

Différent types d'origines :

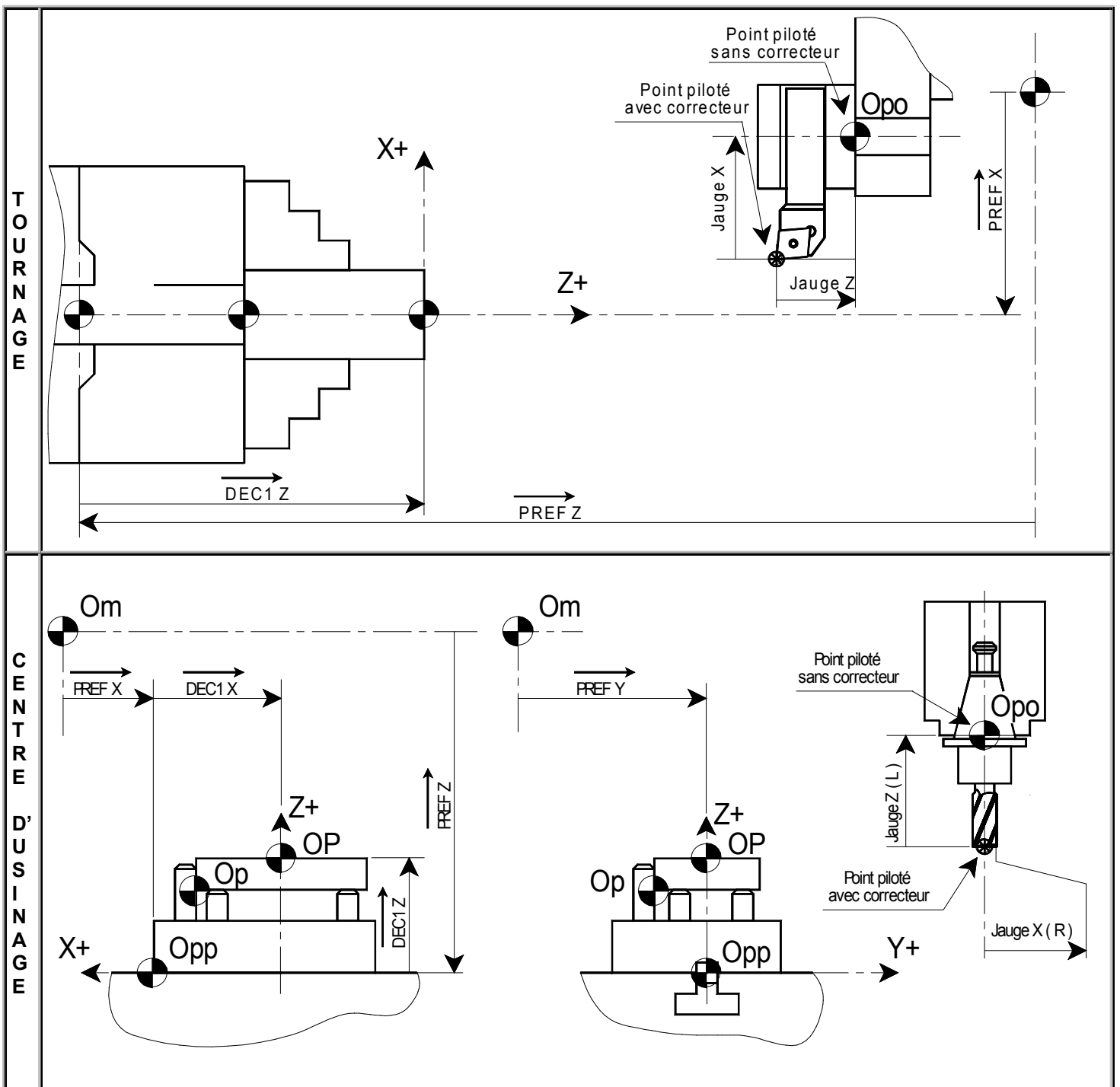
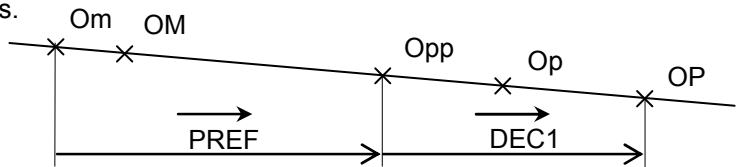
- OM : Origine machine : Butée électrique dans le sens positif de l'axe.
- Om : Origine mesure : Premier point zéro (strobe) du codeur rencontré par le d.c.n. après OM. [G52]
- Opp : Origine porte pièce : Liaison entre la machine et le porte pièce.
- Op : Origine pièce : Liaison entre le porte pièce et la pièce.
- OP : Origine programme : C'est l'origine de tous les déplacements programmé sauf G52 & G59.
- Opo : Origine porte outil : C'est le point piloté sans correction d'outil.

Les vecteurs :

Un vecteur possède une origine, une extrémité, un sens.

$$\overrightarrow{Om} \overrightarrow{Opp} = \text{PREF}$$

$$\overrightarrow{Opp} \overrightarrow{OP} = \overrightarrow{OppOp} + \overrightarrow{OpOP} = \text{DEC1}$$

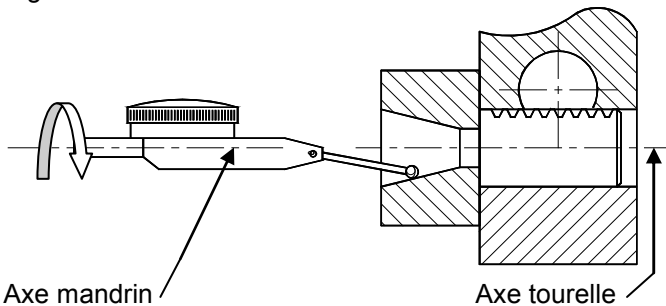


RECHERCHE ET CONTRÔLE DES VALEURS (PREF, DEC1, JAUGES)

TOURNAGE

Réglage du pref en X :

1°) La tourelle étant déchargée de ses outils, contrôler son parallélisme à l'axe X (comparateur, support magnétique).
2°) Monter un support d'outil présentant une surface propre, (Les alésages des tourelles sont souvent déformés lors de leurs usinages et par le système de serrage, une étude de dispersion permet de connaître le poste avec le delta de reprise le plus faible). Monter un comparateur à levier dans le mandrin. Amener la tourelle en position pour faire coïncider l'axe du porte outil et l'axe X de la machine en faisant tourner le mandrin à la main et en vérifiant le centrage sur l'axe X (Le défaut d'orientation du levier n'est pas à prendre en compte car il s'agit d'une comparaison). La valeur obtenue au point courant / Om est à introduire dans le pref X. Caler la rotation de la tourelle (serrage par vis) à la même valeur de comparateur que le pref X pour régler la hauteur d'outil.



Réglage du pref en Z :

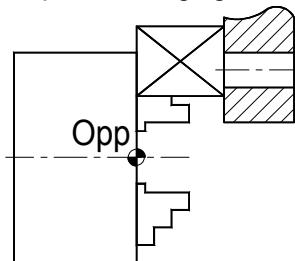
Le réglage peut être effectué à l'aide de cales étalons, toujours en dégageant la tourelle dans le sens Z+.

Contrôle du pref en X :

Il est effectué en reprenant la 2° partie du réglage.

Contrôle du pref Z :

En mode IMD (introduction manuel des données) avec le dec1 Z = 0, effectuer un déplacement G0 Z de la valeur de la cale utilisée (contrôle du déplacement par potentiomètre) et vérifier le passage de la cale.



Avec un dec1 Z ≠ 0, effectuer un déplacement G0 G52 Z de la valeur du pref – la valeur de la cale utilisée (contrôle du déplacement par potentiomètre).

Réglage du dec 1 en X :

C'est une hérésie de vouloir décaler l'origine sur X, les outils de perçage ne seront plus alignés dans l'axe pièce et les jauges des autres outils seront différentes de leurs cotes réelles.

Réglage du dec 1 en Z :

Il peut être obtenu par calcul, par mesurage ou par programmation (ex : butée éclipseable sur tourelle).

Contrôle du dec 1 en X :

On peut toujours contrôler qu'il est égal à 0 !!

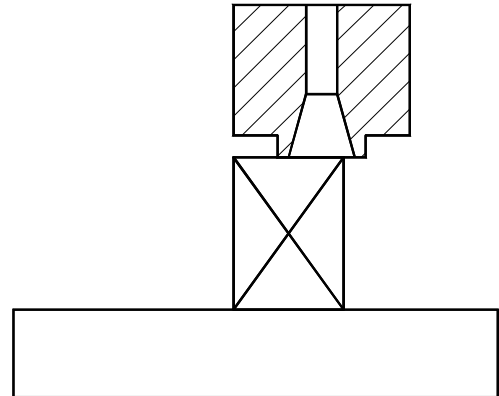
Contrôle du dec 1 en Z :

Il peut être contrôlé en mode imd avec une cale étalon en demandant un déplacement de la valeur de la cale par rapport à l'origine programme.

FRAISAGE

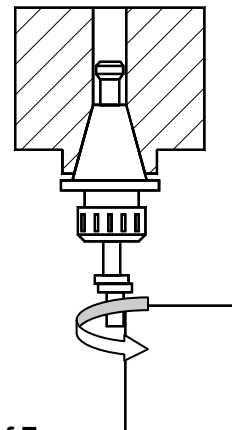
Réglage du pref en Z :

Il faut amener la broche de la machine en contact d'une cale étalon et de la table toujours en dégageant dans le sens positif. De la valeur du point courant / Om on soustrait la valeur de la cale, la valeur obtenu est la valeur du pref Z.



Réglage du pref en X et Y :

On monte dans la broche un porte outil muni d'une pinnule de centrage. Il faut mettre la broche en rotation (600 à 800 tours / minute) et venir en contact avec la surface de référence. Ne pas oublier de rajouter ou de soustraire suivant les cas le rayon de pinnule à la valeur du point courant / Om.



Contrôle du pref Z :

En mode IMD (introduction manuel des données) avec le dec1 Z = 0, effectuer un déplacement G0 Z de la valeur de la cale utilisée (contrôle du déplacement par potentiomètre) et vérifier le passage de la cale. Avec un dec1 Z ≠ 0, effectuer un déplacement G0 G52 Z de la valeur du pref – la valeur de la cale utilisée (contrôle du déplacement par potentiomètre).

Contrôle du pref en X et Y :

Monter dans la broche un outil de type foret à centrer, la broche dégagée en Z, les DEC1 = 0 et en mode imd, introduire G0 X0 Y0 (contrôle du déplacement par potentiomètre), en manuel descendre la broche à une hauteur qui vous permet de vérifier que la pointe de l'outil est au bon endroit.

Réglage du dec 1 en X, Y, et Z :

Il peut être obtenu par calcul, ou par mesurage.

Contrôle du dec 1 en X, et Y :

C'est la même procédure que pour le contrôle du pref avec la valeur du dec1 ≠ 0.

Contrôle du dec 1 en Z :

Le contrôle se fait avec une cale étalon entre la broche et OP par un déplacement en imd de la valeur de la cale.

DEFINITION DES JAUGES OUTILS

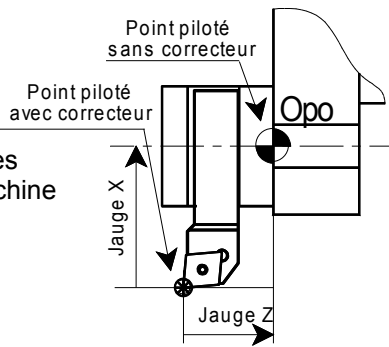
TOURNAGE

Pour définir correctement les jauges outils d'un tour, il faut lui attribuer sa jauge en X et en Z, le rayon de plaquette R et le cadran de travail pour la correction d'outil.

Définition des jauges :

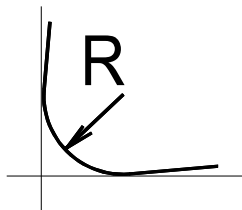
Les jauges sont mesurées Statiquement sur un banc de prééplage ou effectuées dynamiquement sur la machine par usinage.

Δ de reprise des portes outil vdi $\approx 0,06$ mm



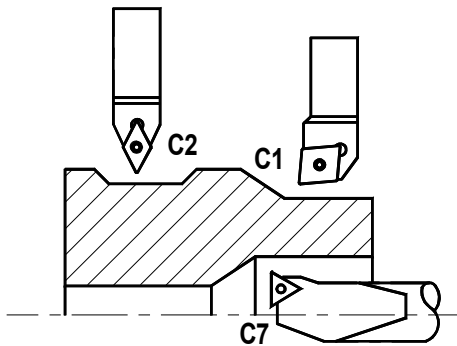
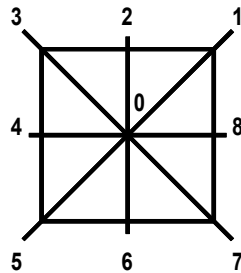
Définition du rayon de plaquette :

Les rayons les plus courants sont de 0,2 0,4 0,8 1,6 2,4. Les rayons sont déterminants pour les états de surface. Ils doivent aussi être adaptés au dessin de définition.



Définition du cadran d'outil :

Les cadrans d'outils permettent à la machine de savoir de quel côté elle doit corriger les rayons lors d'un usinage en G41 ou G42.



Mesurage et contrôle des jauges :

Ne pas oublier que toutes les jauges mesurées en dehors de la machine le sont d'une manière statique et qu'elles n'incluent pas les dispersions de mise en position.

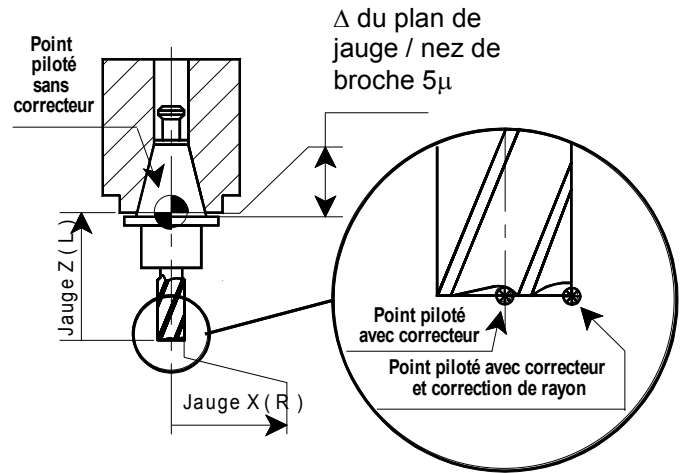
Il est possible de mesurer des jauges sur la machine avec le mode REGOUT, toutefois les conditions finales d'usinage en série imposent d'effectuer un affinage des jauges par les correcteurs dynamiques (en cas de changement de plaquette aussi si la tolérance des plaquettes n'est pas suffisante).

Vérification des jauges sur la machine :

Il est possible de vérifier les jauges en mode IMD avec une cale étalon, repérer bien la surface de référence pour la vérification (Voir PREF et DEC1), ne pas oublier de déclarer la jauge outil pour tout déplacement .

FRAISAGE

Pour définir les jauges d'un outil de fraisage, il faut lui attribuer une jauge L qui est sa longueur sur Z, et une jauge R qui est son rayon sur X et Y.



Définition des jauges :

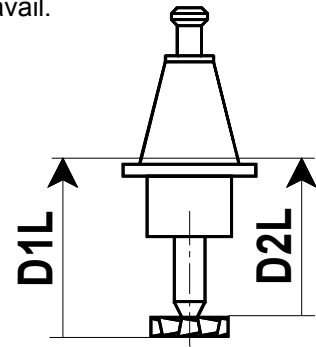
Les jauges sont mesurées Statiquement sur un banc de prééplage ou effectuées sur la machine.

La mesure du rayon de fraise peut s'effectuer à l'extérieur de la machine, ce qui n'inclut pas un faux rond éventuel du au montage de l'outil dans le porte outil ou à un affûtage défectueux.

La mesure de longueur doit toujours tenir compte de l'affûtage de la fraise, il faut prendre la dent la plus longue.

Définition des jauges particulières:

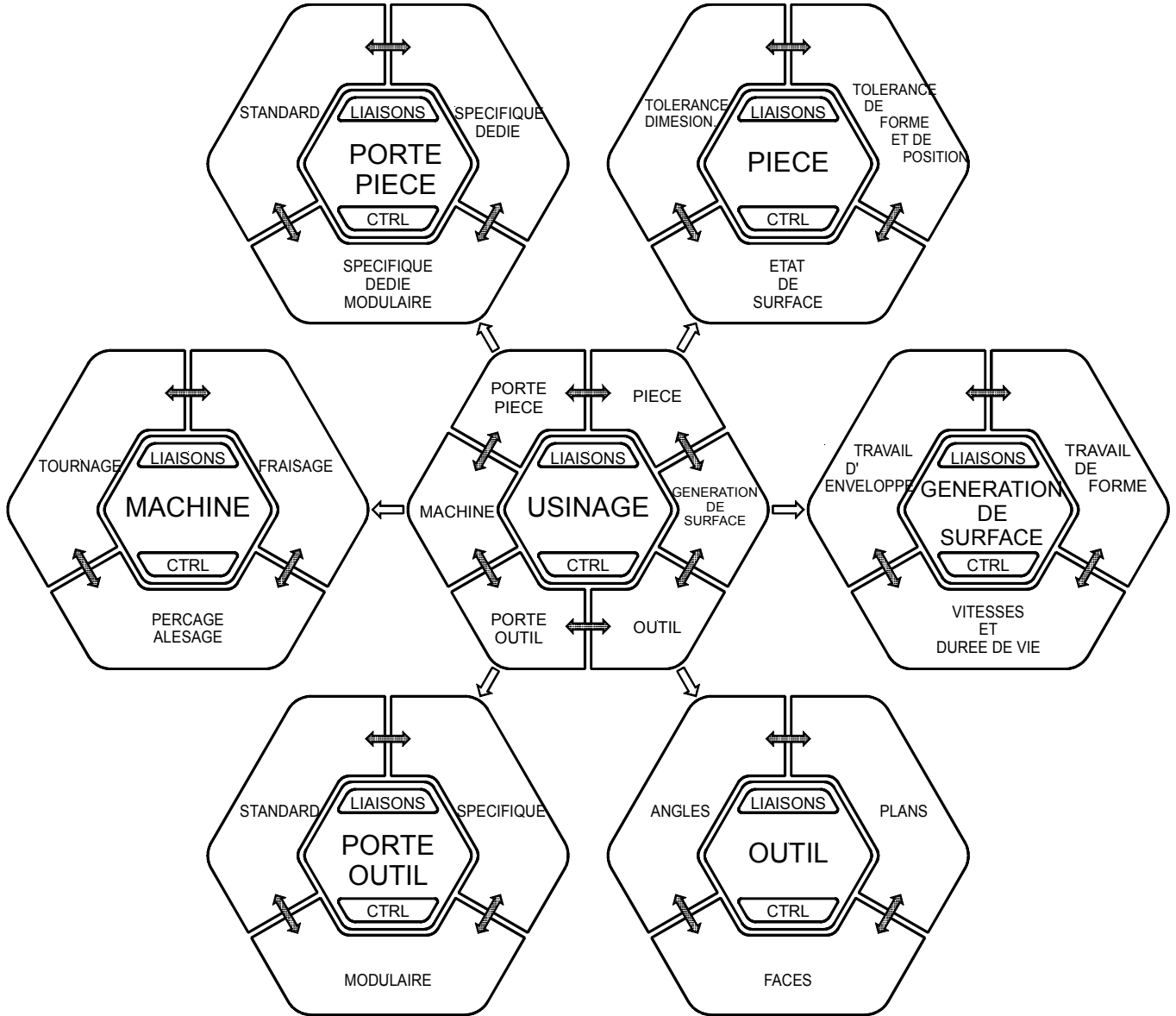
Pour certains outils, il convient d'attribuer plusieurs jauges suivant le type de travail.



!! ATTENTION !!

En cas de RAZ ou de certaines commandes les jauges courantes sont remise à 0

LES LIAISONS D'USINAGES



	Liaisons	Contrôles
Usinage	Isostatisme	S.P.C. & CpK
Porte pièce	Prix de revient / pièce	Cotation d'aptitude à l'emploi
Pièce	IT et Qualité	Mesurage et contrôle
Machine	Coût d'usinage et charge machine	Capabilité machine
Génération de surface	Paramètre et qualité d'usinage	Formation de copeaux
Porte outil	Coût / pièce et disponibilité	Préréglage
Outil	Géométrie de l'outil	Usure des outils

LES LIAISONS EN COMMANDE NUMERIQUE

