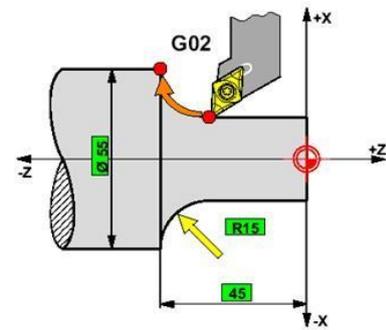


# Machines outils à commande numérique



Dr : Zahia HESSAINIA

Université Des Frères Mentouri Constantine 1

Faculté Des Sciences De La Technologie

Département De Génie Mécanique

# Table des matières



<b>Objectifs</b>	<b>3</b>
<b>I - Types de machines outils à commande numérique :</b>	<b>4</b>
1. Centres d'usinage .....	4
2. Centres de tournage .....	5
3. Machines outil à commande numérique adaptative .....	6
<b>Glossaire</b>	<b>7</b>
<b>Abréviations</b>	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>9</b>

# *Objectifs*



Etude des différents types des machines outils à commande numérique

# Types de machines outils à commande numérique :



Centres d'usinage	4
Centres de tournage	5
Machines outil à commande numérique adaptative	6

Les machines-outils à commande numérique sont de différents types :

## 1. Centres d'usinage

La commande numérique est à la base du développement de ce qu'on appelle les centres d'usinage. Au début, ces machines étaient de simples aléseuses-fraiseuses dont les possibilités d'usinage étaient améliorées au moyen d'accessoires variés. Les centres d'usinage sont dotés de nombreux outils qui permettent des usinages extrêmement variés, le changement d'outils se fait généralement de manière automatique à partir d'un magasin d'outillage. Un centre d'usinage peut être présenté selon le schéma de la figure 4.1.

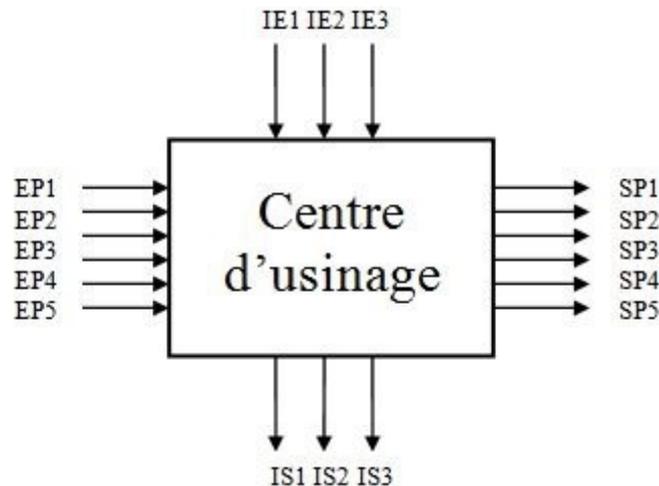


Figure 4.1. Représentation symbolique d'un centre d'usinage

- *Entrées physiques :*

Ep1 : pièces brutes ou semi-finies ;

Ep2 : outils et porte-outils ;

EP3 : rubans perforés ;

EP4 : main d'oeuvre opérateur ;

EP5 : montages d'usinage ;

EP6 : liquide de coupe.

- *Sorties physiques :*

Sp1 pièces usinées;

Sp2 : outils à nettoyer et à vérifier ;

Sp3 : outils cassés ;

Sp4 : montage à nettoyer et à vérifier ;

Sp5 : liquide de coupe usagé ;

Sp6 : copeaux.

- *Informations d'entrée :*

IE1 : programme pièce ;

IE 2 : programme jauges d'outils ;

IE3 .....

- *Informations de sortie :*

IS1 incident d'usinage ;

IS2 appel opérateur ;

IS3 fin de cycle.

## 2. Centres de tournage

Outre les axes principaux, un centre de tournage dispose d'une ou plusieurs broches de fraisage-perçage, montées sur la tourelle ou sur le chariot porte-outil, qui permettent de parachever la pièce alors qu'elle est sur le tour. Ces têtes peuvent fraiser ou percer axialement ou radialement et rendent possible tout fraisage hélicoïdal.

Le centre de tournage possède au moins 3 axes, la broche devant être obligatoirement contrôlée par le CNC, soit pour les indexages, soit pour les déplacements angulaires de la pièce. Lorsque la machine est équipée de deux chariots indépendants, elle a alors 5 axes.

Les équipements suivants complètent l'automatisation des centres de tournage :

- Changeur et magasin d'outils de tour ;
- Changeur et magasin d'outils rotatifs ;
- Changeur et convoyeur de pièces ou dispositif d'avance de la barre ;
- Contre-pointe programmée ;
- Palpeur de mesure relié à la CNC ;
- Convoyeur des pièces vers un poste de contrôle ;
- Convoyeur assurant l'évacuation des copeaux.

Ces machines font souvent partie d'un ensemble appelé atelier flexible, car sa disposition permet d'optimiser un type de fabrication.

### 3. Machines outil à commande numérique adaptative

La commande adaptative est une forme évoluée de la commande numérique basée essentiellement sur la cinématique. Dans la commande numérique ordinaire, les vitesses sont déterminées à l'avance sans qu'il soit possible de les modifier au cours d'usinage. Or beaucoup de pièces ne peuvent être usinées dans toutes les parties avec les mêmes vitesses, soit parce que la nature de la matière de la pièce varie, soit à cause des formes extérieures ne pouvant être usinées avec une vitesse uniforme.

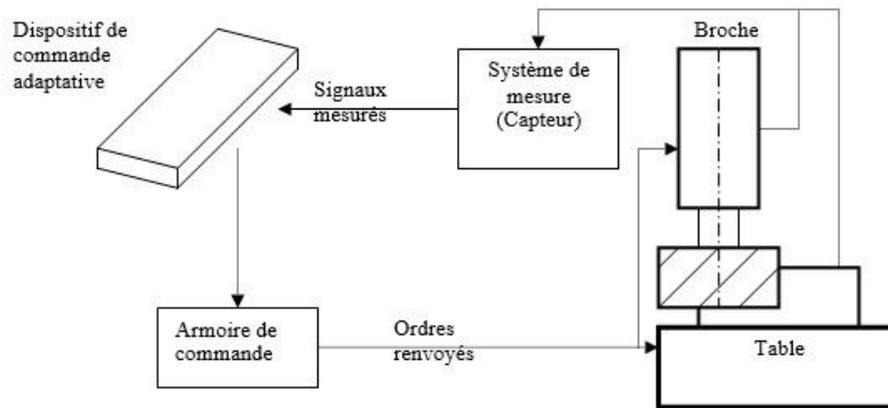


Figure 4.2. Dispositif de commande adaptative



# Abréviations



MOCN : machine outil à commande numérique



# Bibliographie



- [1] MARTY C., CASSAGNES C. et MARIN P., La pratique de la commande numérique des machines-outils. Tec Doc Lavoisier 1993.
- [2] MAGNIN R. et URSO J.P., Mémotech Commande Numérique. Programmation. Edition Casteilla, 1991.
- CORNAND A., KOLB F., LACOMBE J. et RAK I., Usinage et commande numérique 1 et 2. Edition Fournier, 1987.
- [4] GALLAIS E., Les métiers et la CAO. Edition Hermès, 1994.
- [5] LEPAGE F., Les réseaux locaux industriels. Edition Hermès, 1991.
- [6] SOURISSE C., Les automatismes industriels. Edition Hermès, 1988.
- [7] CAMERON R., Technologie et usinage à commande numérique, Éléments de fabrication assistée par ordinateur. Edition Saint-Martin, 1996.
- [8] HAZARD C., La commande numérique des machines-outils. Edition Foucher, 1984.
- [9] GONZALEZ P., La commande numérique par calculateur. Edition Casteilla Educalivre, 1993.
- [10] RIMBAUD, LAYES, MOULIN, Guide Pratique de l'usinage, 1 Fraisage. Edition Hachette Technique, 1992.
- [11] JACOB, MALESSON, RICQUE, Guide Pratique de l'usinage, 2 Tournage. Edition Hachette Technique, 1992.
- [12] DIETRICH, GARSAUD, GENTILLON, NICOLAS, Méthodes d'usinage; Methodologie, production, normalisation. Edition Nathan AFNOR, 1981.
- [13] VERNGNAS J. Usinage, Technologie et pratique. Edition Dunod, 1982
- [14] PROD'HOMME G., Commande numériques des machines-outils, Techniques de l'ingénieur, Doc. B7 130.