

En tournage on réalisera toutes les surfaces de révolution, y compris les plans lorsque la trajectoire du point générateur est situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation.

## 1. Les machines de tournage

Les machines outils les plus courantes utilisées pour le tournage sont : **Les tours parallèles à chariotier et à fileter**. Ces machines sont utilisées pour les travaux unitaires ou de petites et moyennes séries sur des pièces très simples. Ils sont peu flexibles.

Seules les surfaces dont les génératrices sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de la broche sont réalisables en travail d'enveloppe.

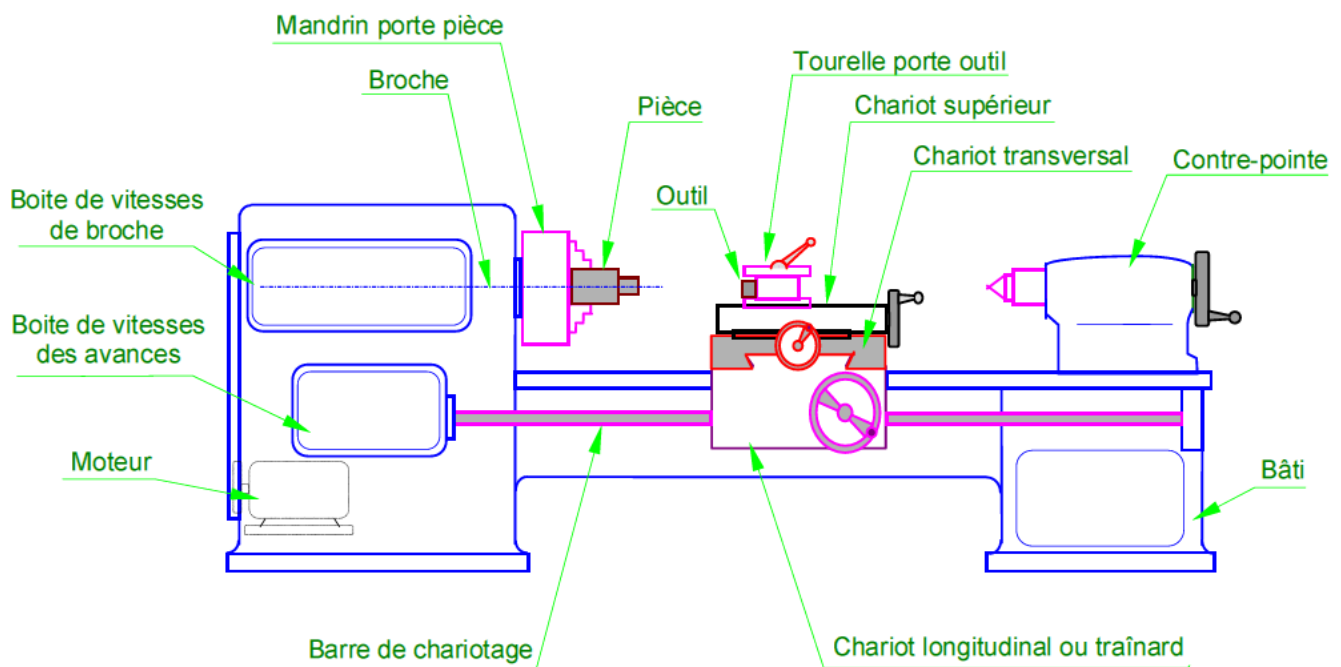
### 1.1. Les tours à copier

Ils permettent l'usinage de pièces par reproduction, à partir d'un gabarit, grâce à un système de copiage hydraulique qui pilote le déplacement du chariot transversal.

C'est une machine assez flexible qui peut convenir pour des travaux de petites à grandes séries. La génératrice des surfaces de révolution peut être quelconque.

### 1.2. Les tours automatiques multibroches

Ce type de tour comportera par exemple huit broches. Huit outils soit un par broche travaillent en même temps et effectuent une opération différente. Ce sont les broches qui tournent d'un huitième de tour pour présenter la pièce devant l'outil suivant. Lorsque les broches ont effectuées un tour complet la pièce est terminée.



### 1.3. Les tours semi-automatiques:

Ce sont des tours équipés d'un trainard semblable à celui d'un tour parallèle avec une tourelle hexagonale indexable munie de 6 postes d'outils animée d'un mouvement longitudinal contrôlé par des butées.

Les outillages spécialement conçus pour la machine permettent des opérations simples et précises. La commande de ces tours peut être manuelle ou en partie automatique.

La flexibilité de ces machines est très limitée. On les utilisera pour des travaux de moyenne série.

### 1.4. Les tours automatiques

Plusieurs outils sont montés tangentiellement à la pièce. Les mouvements sont obtenus par des cames qui donnent la vitesse d'avance et la course de chaque outil. Une came est spécifique à une opération et à une pièce. Ces tours sont entièrement automatiques. Ces machines n'ont aucune flexibilité. Elles conviennent pour les très grandes séries. Il est possible de travailler dans la barre.

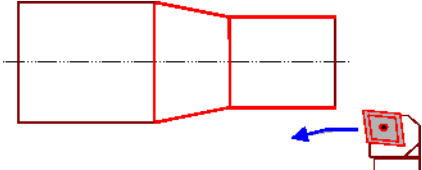
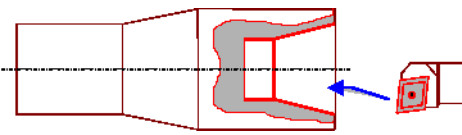
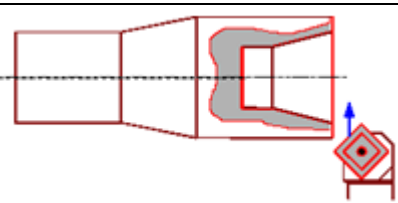
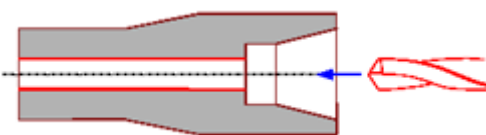
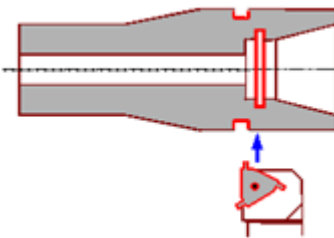
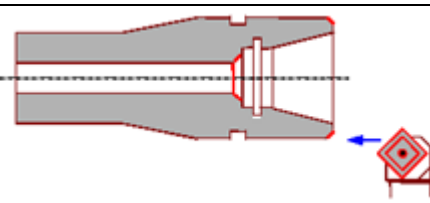
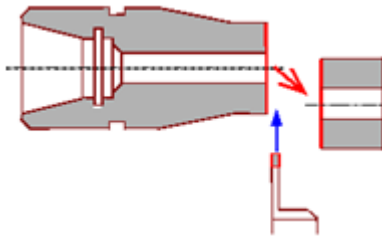
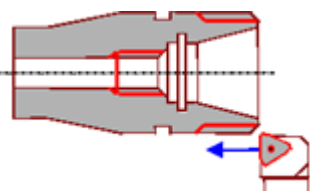
Sur ce type de tour les réglages sont longs et le temps de passage d'une série à l'autre immobilise la machine. Ce tour sera réservé pour les grandes et très grandes séries à des pièces de dimensions réduites à cause de l'espacement entre les broches.

### 1.5. Les tours à commande numérique:

Comme en copiage la génératrice de la pièce peut être quelconque mais ici la trajectoire de l'outil est obtenue par le déplacement simultané de deux axes dont les positions successives sont données par un ordinateur travaillant à partir d'un programme propre à la pièce. Ces tours sont équipés d'un magasin d'outils et éventuellement d'un système de chargement des pièces.

La flexibilité de ces machines est très grande et particulièrement bien adapté pour le travail unitaire ou les petites séries répétitives.

### 2. Définitions des opérations de tournage:

<b>Chariotage</b> Opération qui consiste à usiner une surface cylindrique ou conique extérieure	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Alésage</b> Opération qui consiste à usiner une surface cylindrique ou conique intérieure.	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Dressage</b> Opération qui consiste à usiner une surface plane perpendiculaire à l'axe de la broche extérieure ou intérieure	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Perçage</b> Opération qui consiste à usiner un trou à l'aide d'un foret	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Rainurage</b> Opération qui consiste à usiner une rainure intérieure ou extérieure pour le logement d'un circlips ou d'un joint torique par exemple.	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Chanfreinage</b> Opération qui consiste à usiner un cône de petite dimension de façon à supprimer un angle vif.	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Tronçonnage</b> Opération qui consiste à usiner une rainure jusqu'à l'axe de la pièce afin d'en détacher un tronçon.	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.
<b>Filetage</b> Opération qui consiste à réaliser un filetage extérieur ou intérieur.	 A schematic diagram showing a lathe tool (represented by a red square) moving along the length of a workpiece (a cylinder with a conical section). A blue arrow indicates the direction of tool movement. The workpiece is shown in cross-section with a dashed centerline.

### 3. Les plaquettes d'outils

Les outils les plus répandus sont constitués d'une plaquette amovible montée sur un corps d'outil.

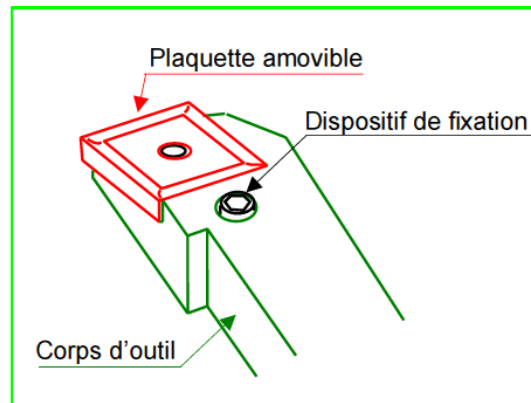
#### Les plaquettes

Les formes de la plaquette définissent les angles  $\beta$ ,  $\varepsilon_r$  et le rayon de bec  $r_\varepsilon$ .

Pour une meilleure résistance de la plaquette, le rayon de bec et les angles  $\beta$ ,  $\varepsilon_r$  seront maximum.

#### Le corps d'outil

La position de la plaquette sur le corps d'outil détermine les angles  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\lambda_s$  et  $\kappa_r$ .



#### Les différentes formes de plaquettes

On utilise principalement des plaquettes de formes carrée, ronde, rectangulaire, rhombique, rhomboïdale, triangulaire. La forme de la plaquette est choisie en fonction des surfaces à obtenir et du cycle de travail.

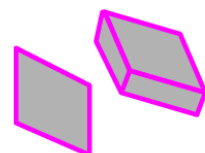
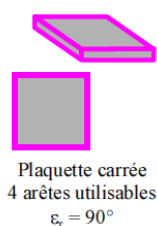
Si plusieurs formes conviennent on choisira celle qui donne la meilleure résistance mécanique ( $\varepsilon_r$  maximum).

Si le critère résistance n'est pas prépondérant, on choisira la plus économique, c'est à dire celle qui permet de disposer du maximum d'arêtes utilisables (plaquette carrée).

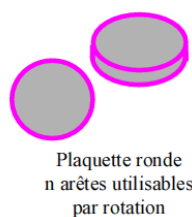
Il existe également des plaquettes de formes hexagonale, octogonale et pentagonale.

#### Les plaquettes réversibles:

Une plaquette est dite réversible si elle présente un plan de symétrie parallèle à ses deux faces les plus importantes. Elle peut alors être retournée sur son corps d'outil et voit le nombre de ses arêtes doublé, ce qui la rend particulièrement intéressante du point de vue économique. Ainsi une plaquette carrée passe de 4 à 8 arêtes utilisables.



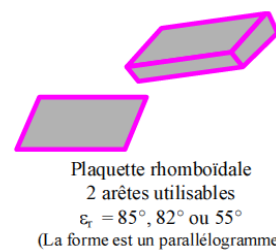
Plaquette carrée  
4 arêtes utilisables  
 $\varepsilon_r = 90^\circ$



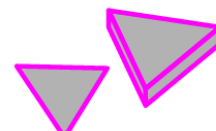
Plaquette ronde  
n arêtes utilisables  
par rotation



Plaquette rectangulaire  
2 arêtes utilisables  
 $\varepsilon_r = 90^\circ$



Plaquette rhomboïdale  
2 arêtes utilisables  
 $\varepsilon_r = 85^\circ, 82^\circ \text{ ou } 55^\circ$   
(La forme est un parallélogramme)



Plaquette triangulaire  
3 arêtes utilisables  
 $\varepsilon_r = 60^\circ$



Plaquettes réversibles



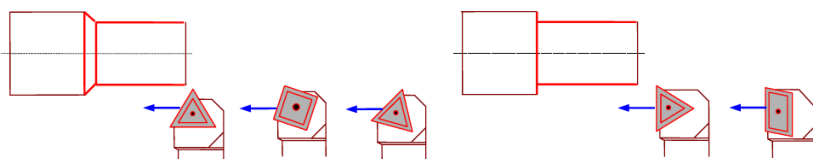
Plaquette non réversible

### 4. Les outils de tournage: Désignation, mode d'action et cycle de travail.

Pour la réalisation des diverses opérations de tournage on dispose des outils suivants: **Les outils à charioter:** Une seule direction de travail possible pour la réalisation de cylindres ou de cônes extérieurs. Si la pièce comporte un épaulement on obtient une surface en travail d'enveloppe et une surface en travail de forme.

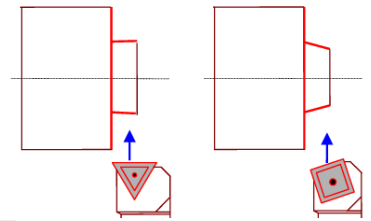
#### Les outils à charioter

Une seule direction de travail possible pour la réalisation de cylindres ou de cônes extérieurs. Si la pièce comporte un épaulement on obtient une surface en travail d'enveloppe et une surface en travail de forme.



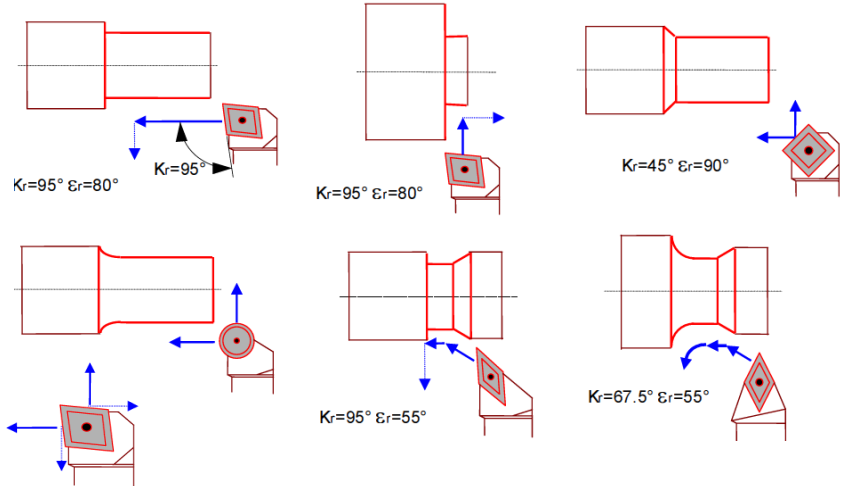
### Les outils à dresser

Une seule direction de travail possible perpendiculaire à l'axe de la pièce pour la réalisation de surfaces planes extérieures. Si la pièce comporte un épaulement on obtient une surface en travail d'enveloppe et une surface en travail de forme



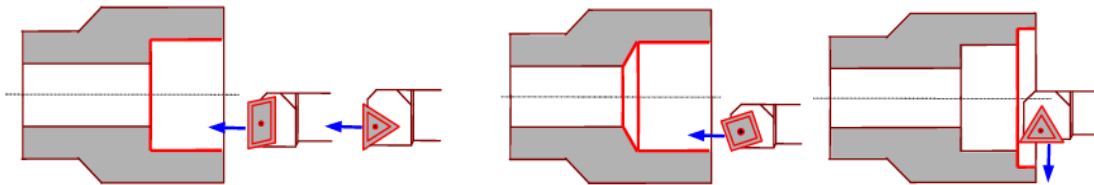
### Les outils à charioter-dresser

Au minimum deux directions possibles de travail permettant à ces outils d'effectuer des opérations de chariotage et de dressage de surfaces extérieures en travail d'enveloppe.



Les flèches en traits fin indiquent une direction de coupe pour laquelle il convient d'observer des précautions : longueur de surface réduite et faible profondeur de passe. Ce sens de travail est à éviter si l'on peut procéder autrement.

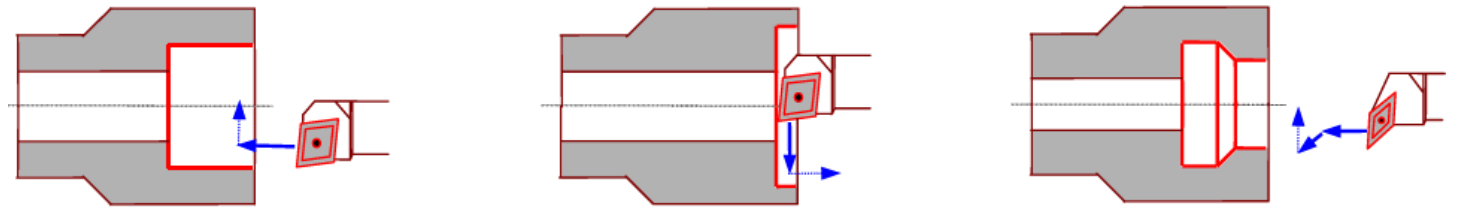
### Les outils à aléser



Une seule direction de travail possible pour la réalisation de cylindres ou de cônes intérieurs.

### Les outils à aléser-dresser

Au minimum deux directions possibles de travail permettant à ces outils d'effectuer des opérations d'alésage et de dressage de surfaces intérieures.



### Les outils à rainurer

Pour la réalisation des opérations de rainurage.



### Les outils à tronçonner:

Pour la réalisation des opérations de tronçonnage.



### Les outils à fileter:

Pour la réalisation des opérations de filetage.

