

Les principales opérations d'usinage

L'**usinage** par enlèvement de matière est réalisé toujours en regroupant les opérations par catégorie. On distingue 4 classes importantes en usinage traditionnel :

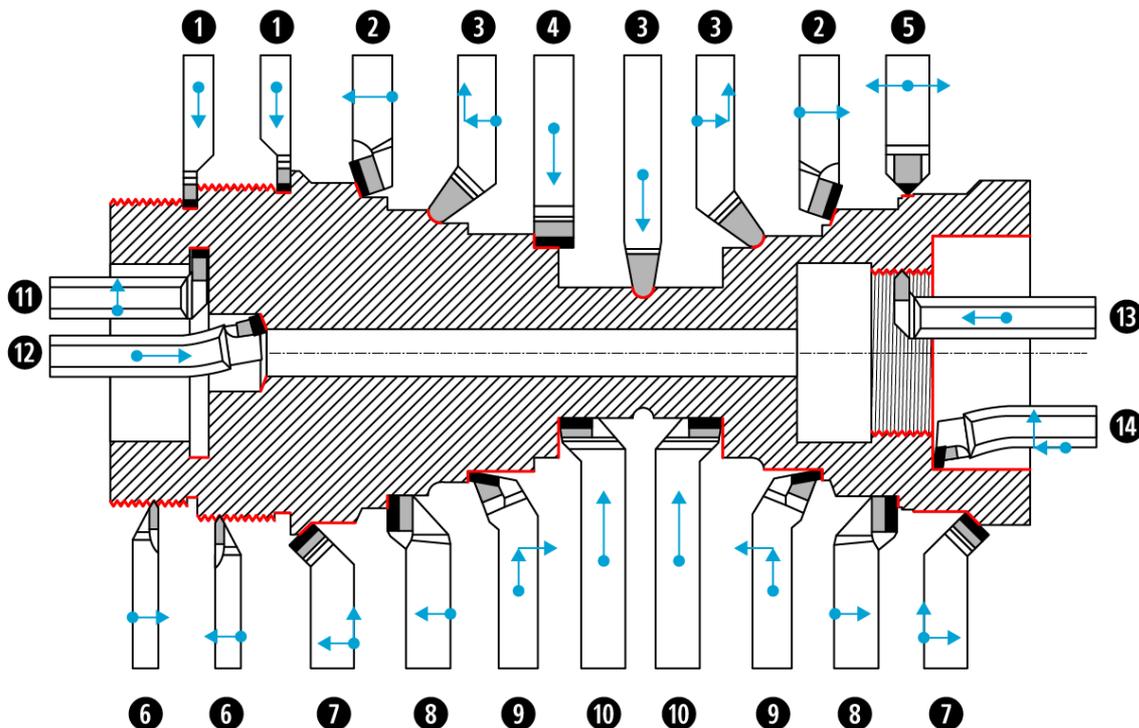
- le tournage,
- le fraisage,
- le perçage-alésage-taraudage
- la rectification.

A. Les principales opérations de tournage

En **tournage** les outils ne comportent qu'une seule arête tranchante dont l'engagement dans la matière provoque la coupe de celle-ci. Le déplacement de l'outil se fait en une ou deux directions principales de travail, selon l'angle de direction de l'arête de coupe K_r . Si cet angle est droit, un seul déplacement sera possible, quand il a des valeurs inférieures à cette valeur on peut l'utiliser pour travailler dans les deux sens, longitudinal et transversal, des déplacements permis sur la machine.

Le mouvement de coupe M_c est réalisé par la pièce qui est serrée dans un porte-pièce appelé mandrin. Il est possible de réaliser des opérations de tournage extérieur et intérieur.

Sur la figure suivante sont reproduites les diverses opérations d'usinage pouvant être mises en place sur les machines outils de type tours.

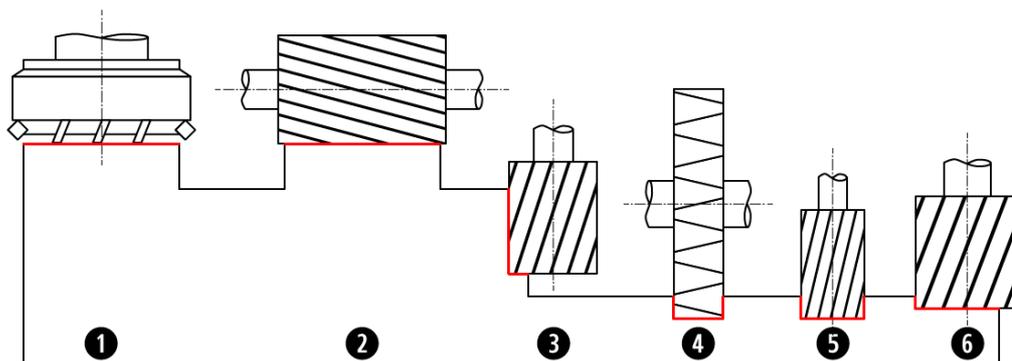


No. outil	Désignation outil
1	Outil à saigner
2	Outil à charioter droit
3	Outil à retoucher
4	Outil pelle
5	Outil à retoucher
6	Outil à fileter (extérieur)
7	Outil à charioter coudé
8	Outil couteau
9	Outil à dresser d'angle
10	Outil à dresser les faces
11	Outil à chambrer
12	Outil à aléser
13	Outil à fileter (intérieur)
14	Outil à aléser et dresser

B. Les principales opérations de fraisage

En **fraisage** les outils comportent plusieurs arêtes tranchantes. Par rapport au tournage le déplacement selon les axes principales de la machine (trois directions de travail) n'est plus réalisé par l'outil mais par la pièce qui est fixée dans un porte-pièce appelé étau. Le mouvement de coupe M_c est réalisé par la outil.

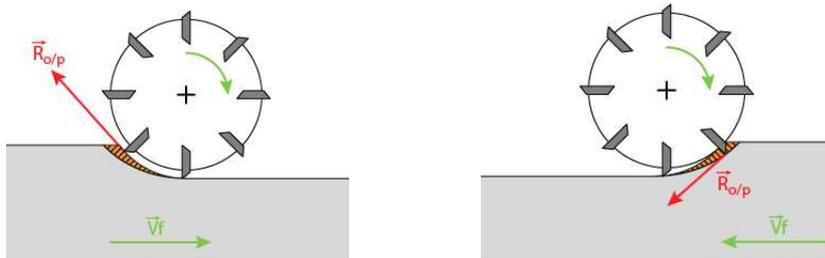
Sur la figure suivante sont reproduites les diverses opérations d'usinage pouvant être mises en place sur les machines outils de type fraiseuses.



No. outil	Désignation outil
1	Surfaçage de face
2	Surfaçage de profil
3	Surfaçage - dressage prédominant profil
4	Rainurage 3 tailles
5	Rainurage 2 tailles
6	Surfaçage - dressage prédominant face

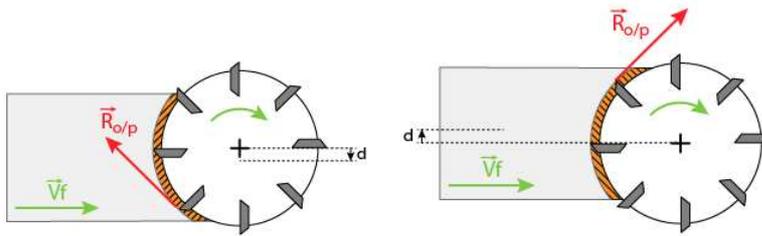
Une fraise peut travailler respectivement :

- **en roulant**, on appelle cette catégorie d'opérations fraisage de profil, la surface à réaliser est parallèle à l'axe de la fraise. On travaille soit en opposition soit en avalant (concordance).



Fraisage en roulant. a) travail en opposition. b) travail en avalant

- **en bout**, on appelle cette catégorie d'opérations fraisage de face. Pour ce type d'usinage la surface à réaliser est perpendiculaire à l'axe de la fraise. Comme pour le fraisage en roulant, le fraisage en bout peut être réalisé en opposition ou en avalant.



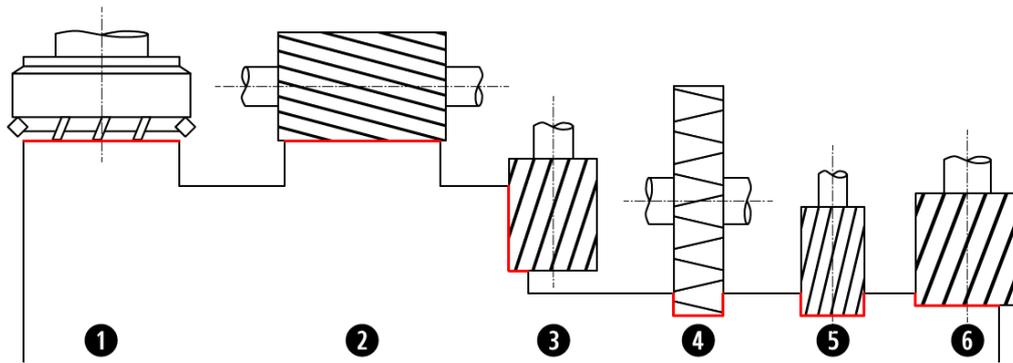
Fraisage en bout. a) travail en opposition. b) travail en avalant

C. Les principales opérations de perçage

En **perçage** l'outil appelé foret comporte 3 arrêtes dont les 2 lèvres frontales provoquent la formation du copeau. Le déplacement de l'outil est réalisé selon l'axe longitudinal de la machine si on travaille sur un tour, et selon l'axe vertical si on utilise une perceuse à colonne. L'outil exercera respectivement le mouvement d'avance (tournage) et de coupe, M_c , dans le cas classique du travail sur des machines spécifiques.

L'opération d'**alésage** représente la calibration d'un trou (alésage) qui est soit brut soit percé au foret. Outre les outils alésoirs courants on utilise également des grains d'alésage qui présentent l'avantage de la possibilité de régler le diamètre de travail.

Le **taraudage** est une opération d'usinage permettant d'obtenir des filets sur des surfaces cylindriques intérieures. Les tarauds opèrent soit par déformation soit par coupe.

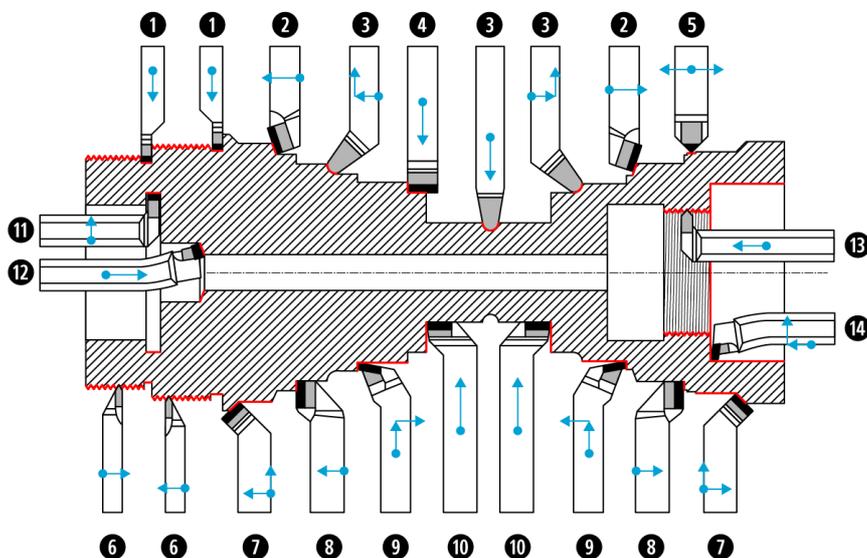


No. outil	Désignation outil
1	Perçage
2	Lamage
3	Chanfreinage
4	Centrage
5	Perçage étagé
6	Alésage
7	Taroudage

D. Les principales opérations de rectification

La **rectification** consiste en l'usinage à très grande vitesse, par abrasion, des surfaces des pièces, au moyen de cristaux coupants. C'est une opération de finition pour laquelle la génération des surfaces cylindriques et planes peut se faire :

- par balayage de la surface par la meule (travail d'enveloppe)
- par plongée (hors pièce ou en pleine matière, dans la pièce (travail de forme). La fixation de la pièce et son maintien sont faits par des moyens classiques (mandrins, étaux, pinces, etc.) soit par des outillages spéciaux soit enfin par des tables (plateaux) magnétiques.



No. opération	Désignation
1	Rectification cylindrique extérieure
2	Rectification conique extérieure
3	Rectification en plongée et épaulement droit
4	Rectification cylindrique intérieure
5	Rectification conique intérieure
6	Rectification de forme intérieure
7	Rectification d'angle par meule conique
8	Rectification extérieure sans centres
9	Rectification intérieure sans centres
10	Rectification plane par meule tangentielle
11	Rectification plane par meule boisseau
12	Rectification plane par meule boisseau
13	Rectification plane sur plateau rotatif
14	Rectification d'angle
15	Rectification de forme
16	Rectification plane extérieure
17	Rectification d'une rainure intérieure
18	Rectification sphérique
19	Rectification hélicoïdale

No. opération	Désignation
1	Rectification cylindrique extérieure
2	Rectification conique extérieure
3	Rectification en plongée et épaulement droit
4	Rectification cylindrique intérieure
5	Rectification conique intérieure
6	Rectification de forme intérieure
7	Rectification d'angle par meule conique
8	Rectification extérieure sans centres
9	Rectification intérieure sans centres
10	Rectification plane par meule tangentielle
11	Rectification plane par meule boisseau
12	Rectification plane par meule boisseau
13	Rectification plane sur plateau rotatif
14	Rectification d'angle
15	Rectification de forme
16	Rectification plane extérieure
17	Rectification d'une rainure intérieure
18	Rectification sphérique
19	Rectification hélicoïdale