



جامعة غليزان
RELIZANE UNIVERSITY

Université de Relizane
Faculté des Sciences et Technologie
Département de Génie Mécanique
-2021/2022-



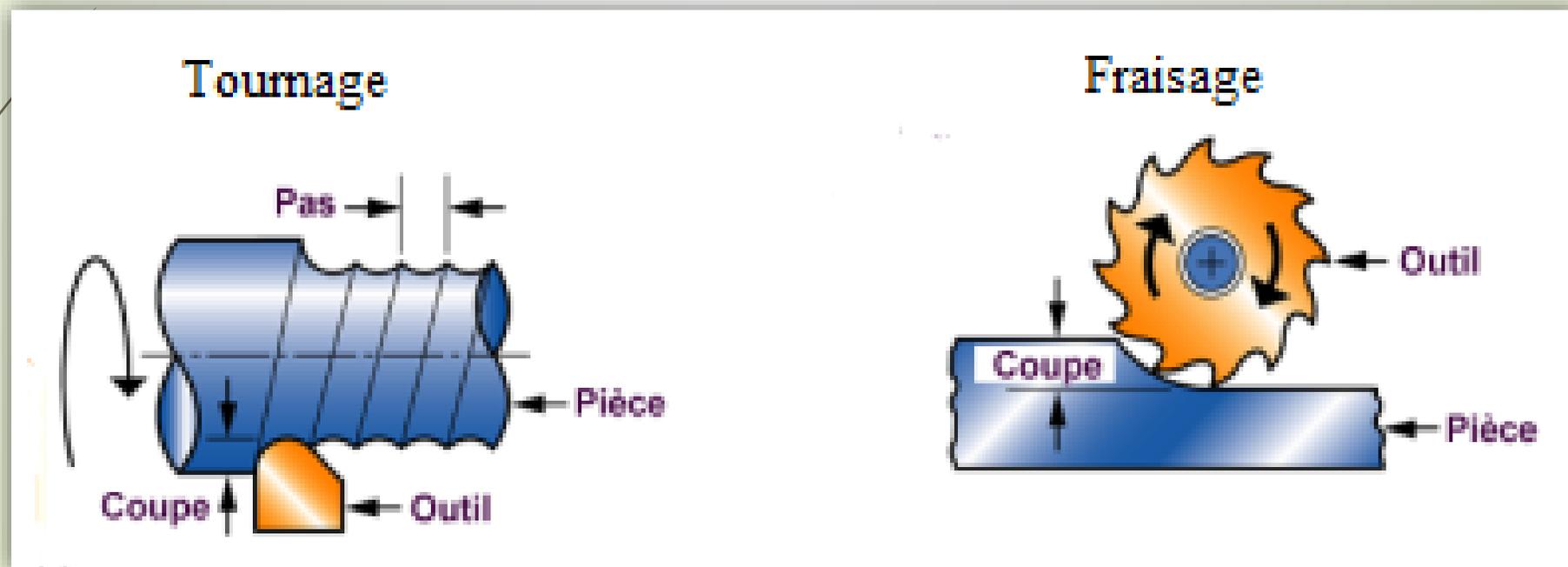
جامعة غليزان
RELIZANE UNIVERSITY

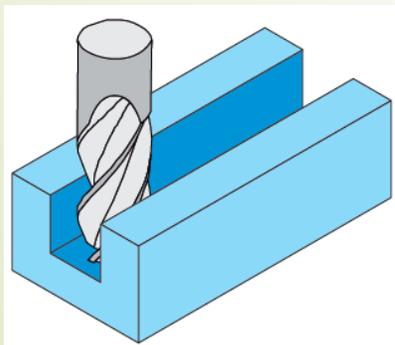
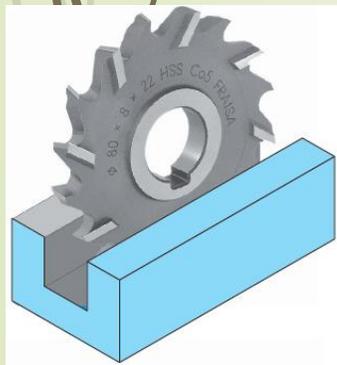
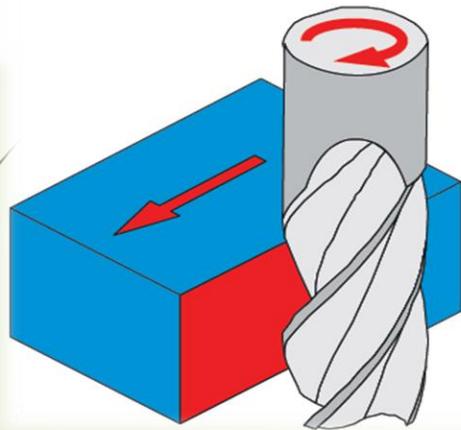
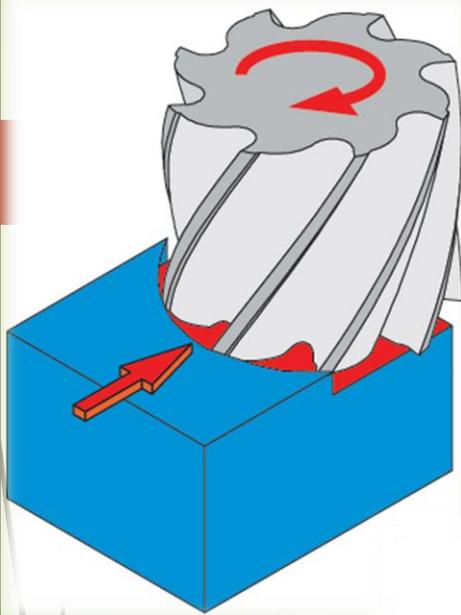
Technologie de Base
2^{ème} Génie Mécanique

- 
- Chapitre I: Matériaux
 - Chapitre II: Elaboration des matériaux (Procédés d'obtention des pièces sans enlèvement de matière)
 - Chapitre III: Usinage des matériaux (Procédés d'obtention des pièces par enlèvement de matière)
 - Chapitre IV: Assemblage des matériaux

L'usinage est une famille de techniques de fabrication de pièces mécaniques. Le principe de l'usinage est d'enlever de la matière de façon à donner à la pièce brute la forme et les dimensions voulues, à l'aide d'une machine-outil. Par cette technique, on obtient des pièces d'une grande précision.

Lors de l'usinage d'une pièce, l'enlèvement de matière est réalisé par la conjonction de deux mouvements relatifs entre la pièce et l'outil : le mouvement de coupe (vitesse de coupe) et le mouvement d'avance (vitesse d'avance).





1. Fraisage

Le fraisage consiste à créer des pièces à l'aide d'un outil appelé fraise. En général l'outil a un mouvement de rotation (mouvement de coupe M_c), la pièce a un mouvement de translation (mouvement d'avance M_f).

Le fraisage en bout (surfaçage)

Lors du fraisage en bout, l'axe de la fraise est perpendiculaire à la surface à usiner. La fraise coupe principalement avec les tranchants d'hélice (principaux), tandis que les tranchants en bout (secondaires) n'enlèvent qu'un copeau fin.

Le fraisage en roulant

Dans le fraisage périphérique, l'action de coupe se produit principalement le long de la circonférence du couteau, de sorte que la section transversale de la surface broyée finit par recevoir la forme du couteau.

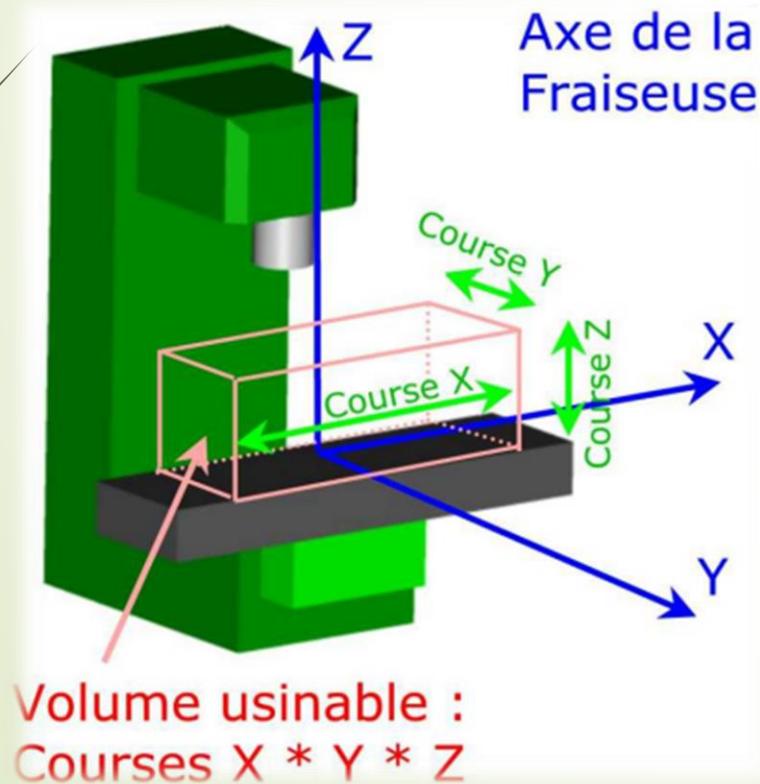
Le fraisage périphérique convient bien à la découpe de fentes profondes, de filetages et de dents d'engrenage.

Le fraisage de rainures

Il s'agit alors d'une opération de perçage exécutée par les arêtes de coupe centrales de l'outil.

La fraiseuse

Cette machine sert principalement à usiner des pièces prismatiques, La pièce est fixée dans l'étau. L'outil est mis en rotation par le moteur de broche, il suit une trajectoire qui interfère avec la pièce. L'outil est muni d'une arête coupante, il en résulte un enlèvement de matière: les copeaux.

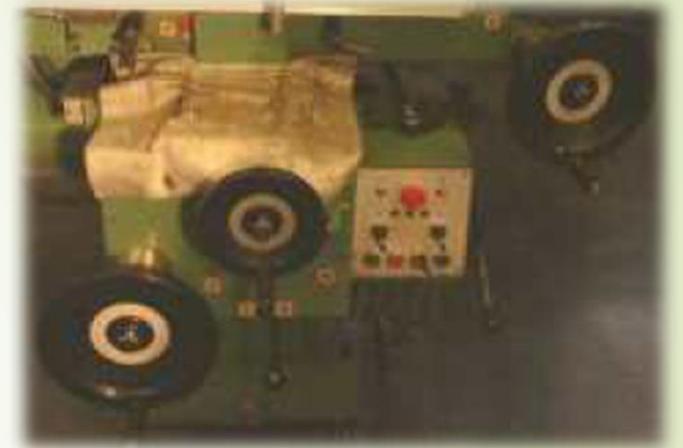


Type de commande

Manuelle ou conventionnelle

- Manivelle:

Le déplacement de l'outil sur la trajectoire d'usinage est réalisé par un opérateur. Pour cela, il utilise les manivelles permettant de générer les mouvements suivant les axes. Les mouvements ne sont possibles que sur un seul axe à la fois.



- Boîte de vitesses

Des moteurs permettent aussi de choisir des vitesses d'avance suivant les axes de déplacements. Le choix de ces vitesses s'effectue par l'intermédiaire d'une boîte de vitesses mécanique.

Machine-outil à commande numérique

Le déplacement de l'outil sur la trajectoire d'usinage est décrit par l'opérateur à l'aide d'un programme. On utilise pour cela les coordonnées des différents points de passage de l'outil par rapport à la pièce. Les mouvements sont possibles sur plusieurs axes simultanément.

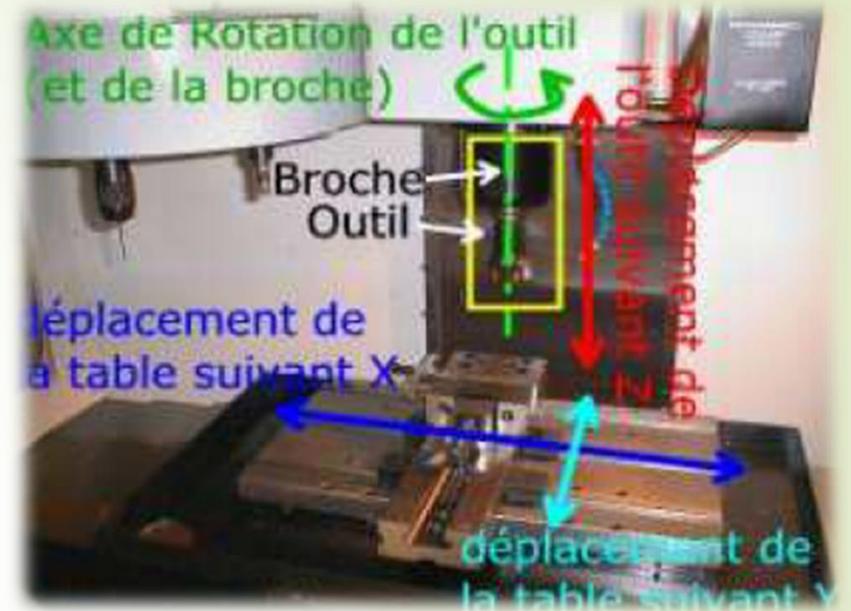
Les mouvements sur les axes sont générés par des moteurs qui permettent aussi de choisir des vitesses d'avance. Le choix de ces vitesses s'effectue par un variateur. On dispose donc d'un large choix de vitesses.



Les axes de déplacements

Afin de décrire la trajectoire suivie par l'outil pour usiner la pièce, un système d'axe est normalisé. Ces axes seront notamment utilisés pour écrire des programmes de commande numérique. Un programme sera très facilement transposable sur une autre machine CN.

Vous devez toujours savoir reconnaître la broche d'une machine afin de placer correctement les axes/ l'axe de broche correspond à l'axe Z de la machine.



- Fraisage

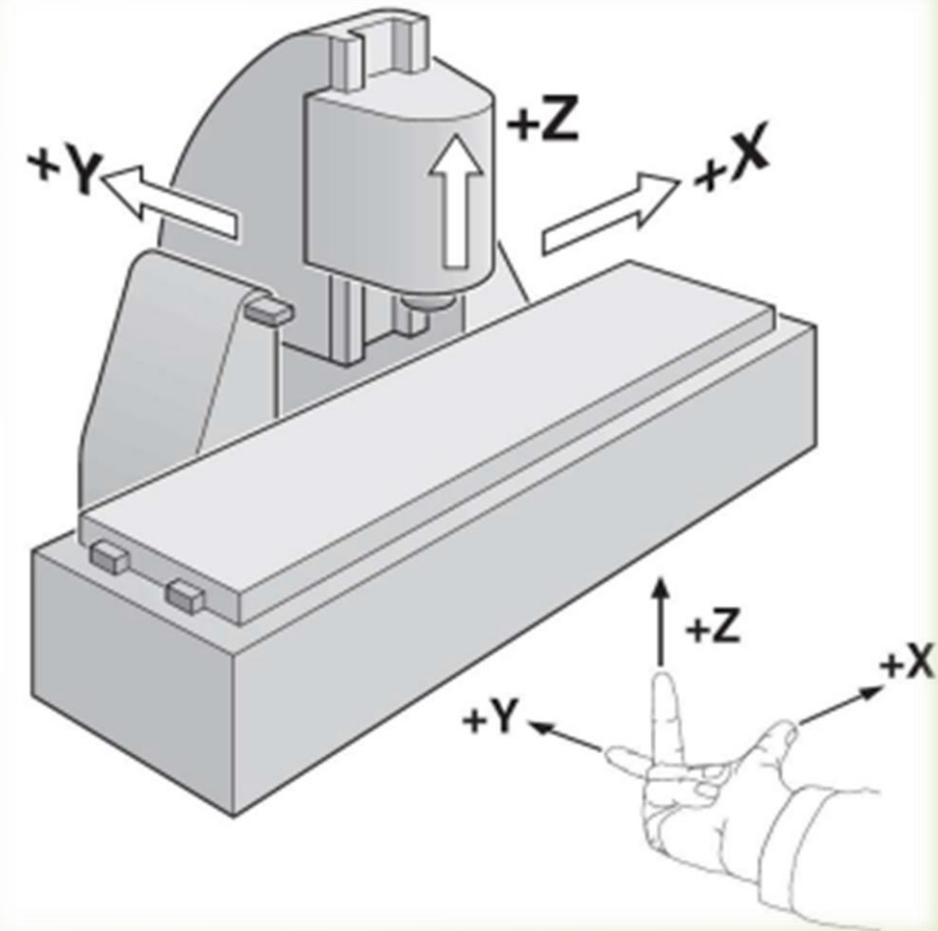
En fraisage, l'axe de broche correspond à l'axe de rotation de l'outil: c'est l'axe Z.

L'axe X correspond à l'axe perpendiculaire à Z qui permet la plus grande course.

L'axe Y correspond à l'axe perpendiculaire à Z et X.

Le sens positif est donné suivant cette règle: la pièce étant la référence, l'outil s'éloignant de la pièce est en mouvement suivant le sens positif des axes.

Les axes Z, X et Y définissent une base en 3 dimensions.



Les porte-pièces

Les portes-pièces permettent de maintenir la pièce sur la machine pendant les phases d'usinage. Il existe plusieurs types de porte pièce.

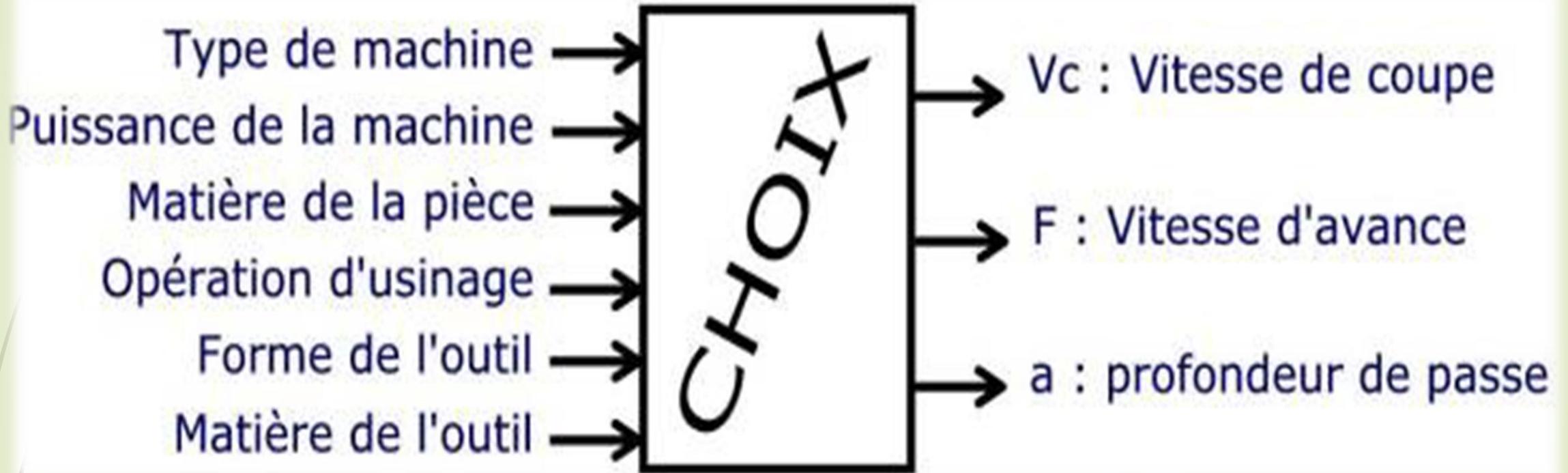
La compréhension de la mise en position de la pièce sur la machine (par intermédiaire du porte-pièce) est impérative. En effet, il est désagréable de voir voler le matériel à travers l'atelier. L'étude de la mise en position s'appelle: Isostatisme,

L'étau

On l'utilise. Le mors mobile, en liaison glissière avec le bâti permet le serrage de la pièce. La pièce est donc placée entre les deux mors de l'étau. En fonction de la morphologie de la pièce, il peut être nécessaire de placer des cales pour surélever les surfaces à usiner.



Pour obtenir un travail satisfaisant (bon état de la surface usinée, rapidité de l'usinage, usure modérée de l'outil, ...) plusieurs critères permettent de définir les paramètres de la coupe, comme le montre la figure suivante :



Suivant le type d'opération à réaliser, il faut choisir la méthode d'usinage, et donc choisir la machine à utiliser. Alors, il faut choisir entre tournage, fraisage ou perçage.

La puissance de la machine influe sur les performances. Dans le cas de l'usinage, il y a deux grands cas de figure :

* **Usinage en ébauche** : on cherche à enlever un maximum de matière en un minimum de temps. La machine dans ce cas doit être suffisamment puissante, ainsi que l'attachement pièce/porte-pièce, sinon la machine peut 'caler' ou la pièce peut voler.

* **Usinage en finition** : cette fois, c'est la qualité de réalisation qui est importante. La surface doit être lisse, les cotes doivent être correctes ... Comme les efforts en jeu sont plus faibles que pour une ébauche, la puissance de la machine n'est pas un critère primordial.

La matière influe sur des choix relatifs à la puissance machine, **sur l'usure de l'outil** et sa durée du fait que c'est l'outil qui doit usiner la pièce et non l'inverse.

Tous ces critères sont intimement liés et étant donné que l'objectif final est d'obtenir une pièce usinée dans de bonnes conditions. Pour cela, il faut déterminer certains paramètres spécifiques :

- La vitesse de coupe : **Vc**
- La vitesse d'avance : **Vf**
- La profondeur de passe : **a**

Les paramètres de la coupe

Paramètres cinématiques (des grandeurs qui caractérisent les déplacements de l'outil et de la pièce usinée).

Paramètres géométriques (les valeurs des surépaisseurs d'usinage et des dimensions de coupe).