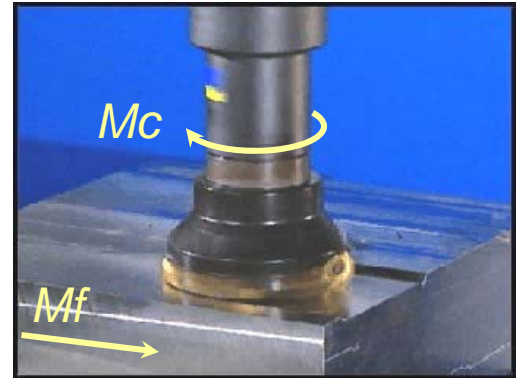


## Les paramètres technologiques en fraisage.

En fraisage, 2 mouvements sont nécessaires pour générer une surface

- un mouvement de coupe **Mc** rapide,
  - qui caractérise le mouvement de rotation de la broche et de l'outil,
  - animé d'une fréquence de rotation **n**.
- un mouvement d'avance **Mf** lent,
  - qui caractérise le déplacement de l'outil ou de la pièce,
  - animé d'une vitesse d'avance **Vf**.
- **n et Vf** sont les 2 paramètres à afficher sur la machine



### Calcul de la fréquence de rotation **n** et de la vitesse d'avance **Vf**

- La fréquence de rotation **n** de la broche est liée à **Vc** par la formule :

$$n = \frac{Vc \text{ (m/min)}}{\pi \times D \text{ (m)}} \text{ (tr/min)}$$

**n** : fréquence de rotation de la broche      en tr/min  
**Vc** : vitesse de coupe      en m/min  
**D** : diamètre de la fraise      en m

**En pratique** : on choisit une fréquence de rotation disponible sur la machine la plus proche de celle calculée. On note la fréquence de rotation réelle  $n_{réelle}$ .

- La vitesse d'avance **Vf** découle de la formule :

$$Vf = n_{réelle} \times f_z \times z \text{ (mm/min)}$$

(tr/min)    (mm/dent/tr)

**Vf** : vitesse d'avance de la pièce      en mm/min  
 $n_{réelle}$  : fréquence de rotation de la broche      en tr/min  
 $f_z$  : avance par dent et par tour      en mm/(dt/tr)  
**z** : nombre de dents de la fraise

**En pratique** : valeurs des paramètres de **n** et **Vf** en fonction des machines

Paramètres technologiques	Fraiseuse traditionnelle	Machines outils à commande numérique	MOCN dédiée UGV usage grande vitesse
n	50 à 1500 tr/min	200 à 6000 tr/min	5000 à 40000 tr/min
Vf	30 à 300 mm/min	100 à 2000 mm/min	1000 à 25 000 mm/min

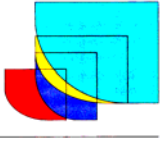


### Choix de la vitesse de coupe **Vc**

**Vc** est la vitesse relative de l'outil par rapport à la pièce au point de contact de l'outil.

**Vc** est une donnée, choisie dans les catalogues constructeurs et qui dépend de multiples facteurs comme la matière usinée, la matière de l'outil, la lubrification. Ces valeurs ont été établies de manière empirique par des essais constructeurs.

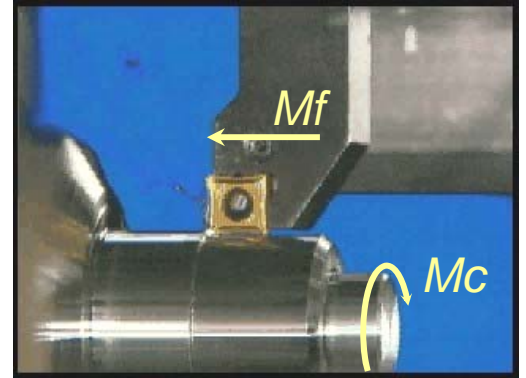
Valeurs de vitesse de coupe en m/min (à titre indicatif)	Acier	Aluminium
Outil en Acier Rapide Supérieur ARS	15 à 30 m/min	30 à 100 m/min
Outil à plaquettes CARBURE rapportées	70 à 180 m/min	150 à 350 m/min (1200 m/min en UGV)



## Les paramètres technologiques en tournage.

En tournage, 2 mouvements sont nécessaires pour générer une surface

- un mouvement de coupe **Mc** rapide,
  - qui caractérise le mouvement de rotation de la broche et de la pièce,
  - animé d'une fréquence de rotation **n**.
- un mouvement d'avance **Mf** lent,
  - qui caractérise le déplacement de l'outil,
  - animé d'une vitesse d'avance **f**.
- **n et f** sont les 2 paramètres à afficher sur la machine



### Calcul de la fréquence de rotation **n** et de l'avance **f**

- La fréquence de rotation **n** de la broche, liée à **Vc** par la formule :

$$n = \frac{Vc \text{ (m/min)}}{\pi \times D \text{ (m)}} \quad \begin{matrix} \text{(tr/min)} \\ \text{(m)} \end{matrix}$$

**n** : fréquence de rotation de la broche                      en tr/min  
**Vc** : vitesse de coupe    en m/min  
**D** : diamètre réalisé par la pointe de l'outil                      en m

**En pratique** : on choisit une fréquence de rotation disponible sur la machine la plus proche de celle calculée. On note la fréquence de rotation réelle  $n_{réelle}$ .

- L'avance de l'outil **f** s'exprime en mm/tr :
- Pour déterminer la valeur du paramètre **f**, il faut la choisir dans les catalogues constructeurs d'outils

**Remarque** : Il est possible de calculer la vitesse de déplacement **Vf** en mm/min de l'outil avec la formule

$$Vf = n_{réelle} \times f \quad \text{mais cette formule est rarement utilisée en tournage}$$

**En pratique** : valeurs des paramètres de **n** et **f** en fonction des machines

Paramètres technologiques	Tour traditionnel	Machines outils à commande numérique
n	50 à 2000 tr/min	200 à 4000 tr/min
f	0,02 mm/tr et 0,6 mm/tr	

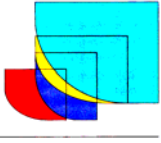


### Choix de la vitesse de coupe **Vc**

**Vc** est la vitesse relative de l'outil par rapport à la pièce au point de contact de l'outil

**Vc** est une donnée, choisie dans les catalogues constructeurs et qui dépend de multiples facteurs comme la matière usinée, la matière de l'outil, la lubrification. Ces valeurs ont été établies de manière empirique par des essais constructeurs.

Valeurs de vitesse de coupe en m/min (à titre indicatif)	Acier	Aluminium
Outil en Acier Rapide Supérieur ARS	15 à 30 m/min	30 à 100 m/min
Outil à plaquettes CARBURE rapportées	70 à 180 m/min	150 à 350 m/min (1200 m/min en UGV)



# Les paramètres technologiques : relations liant n et Vc.

## ➤ Relations de base

**Relations de base**

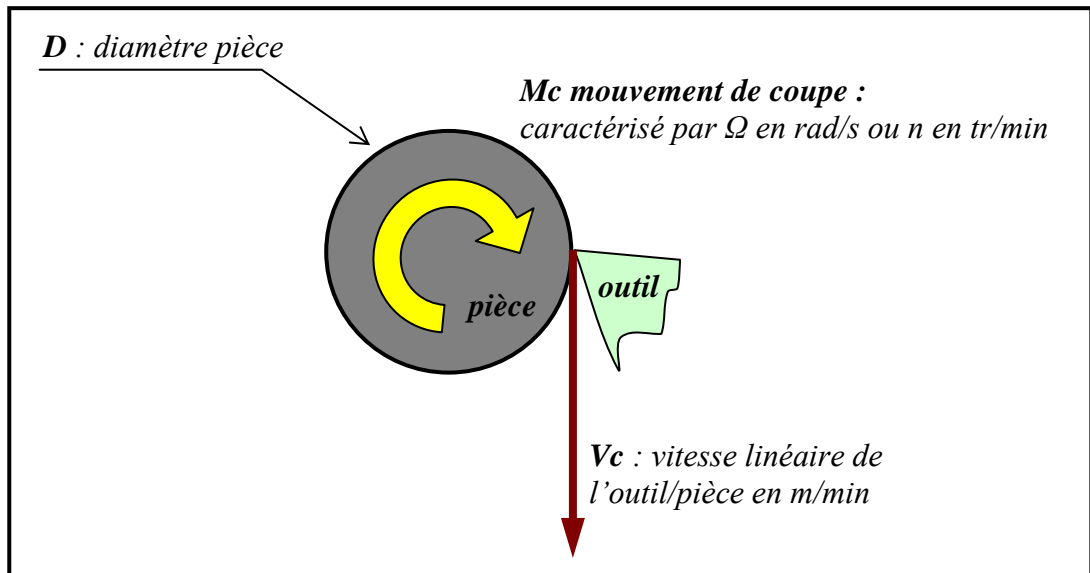
$$\frac{\text{m/s}}{\bullet} V_c = \frac{\text{rd/s}}{\omega} R \bullet \frac{\text{m}}{\bullet}$$

$$\frac{\text{rd/s}}{\bullet} \omega = \frac{2\pi N \bullet \frac{\text{t/min}}{\bullet}}{60}$$

$$\frac{\text{m/s}}{\bullet} V_c = \frac{\pi D N \bullet \frac{\text{t/min}}{\bullet}}{60}$$

$$\frac{\text{t/min}}{\bullet} N = \frac{V_c \bullet \frac{\text{m/min}}{\bullet}}{\pi D \bullet \frac{\text{m}}{\bullet}} = \frac{1000 V_c \bullet \frac{\text{m/min}}{\bullet}}{\pi D \bullet \frac{\text{mm}}{\bullet}}$$

## ➤ Cas du tournage



## ➤ Cas du fraisage

