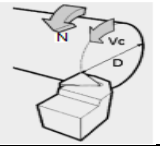


Chapitre III Conditions de coupe

1. Les paramètres de coupe

1.1 Tournage

symbole	Désignation	Unité	Calcul
V_c	La vitesse de coupe	m/min	Imposé par le fabricant d'outil
N	la vitesse de broche	trs/min	$V_c = \frac{\pi D N}{1000}$ 
f	l'avance par tour	mm/trs	Fonction de la rugosité désirée, du copeaux mini
a	la profondeur de passe radiale	mm	1/3 de la largeur de la plaquette maxi. Fonction du diagramme brise copeaux
hm	Epaisseur moyenne du copeaux	mm	
D	Diamètre usiné		
t_c	le temps de coupe	min	$t_c = \frac{l}{f n N}$

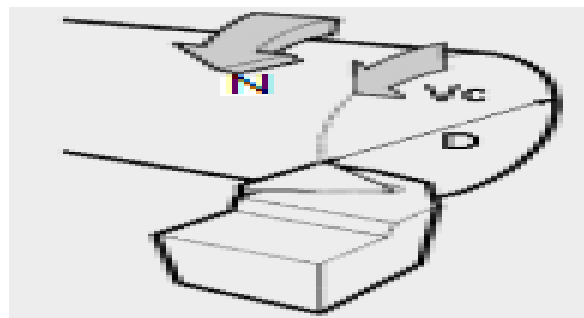


Figure 1 : Vitesse de coupe

1.2 Fraisage

symbole	Désignation	Unité	Calcul
V_c	La vitesse de coupe	m/min	Imposé par le fabricant d'outil
V_f	Vitesse d'avance pour le fraisage	mm/min	$V_f = f * Z * N$
N	la vitesse de broche	trs/min	$V_c = \frac{\pi D N}{1000}$
f	l'avance par dent	mm/dents	Fonction de la rugosité désirée, du copeau mini
Z	Nombre de dents sur la fraise		
a	la profondeur de passe radiale	mm	1/3 de la largeur de la plaquette maxi. Fonction du diagramme brise copeaux
hm	Epaisseur moyenne du copeaux	mm	
D	Diamètre usiné		
t_c	le temps de coupe	min	$t_c = \frac{l}{f Z N}$

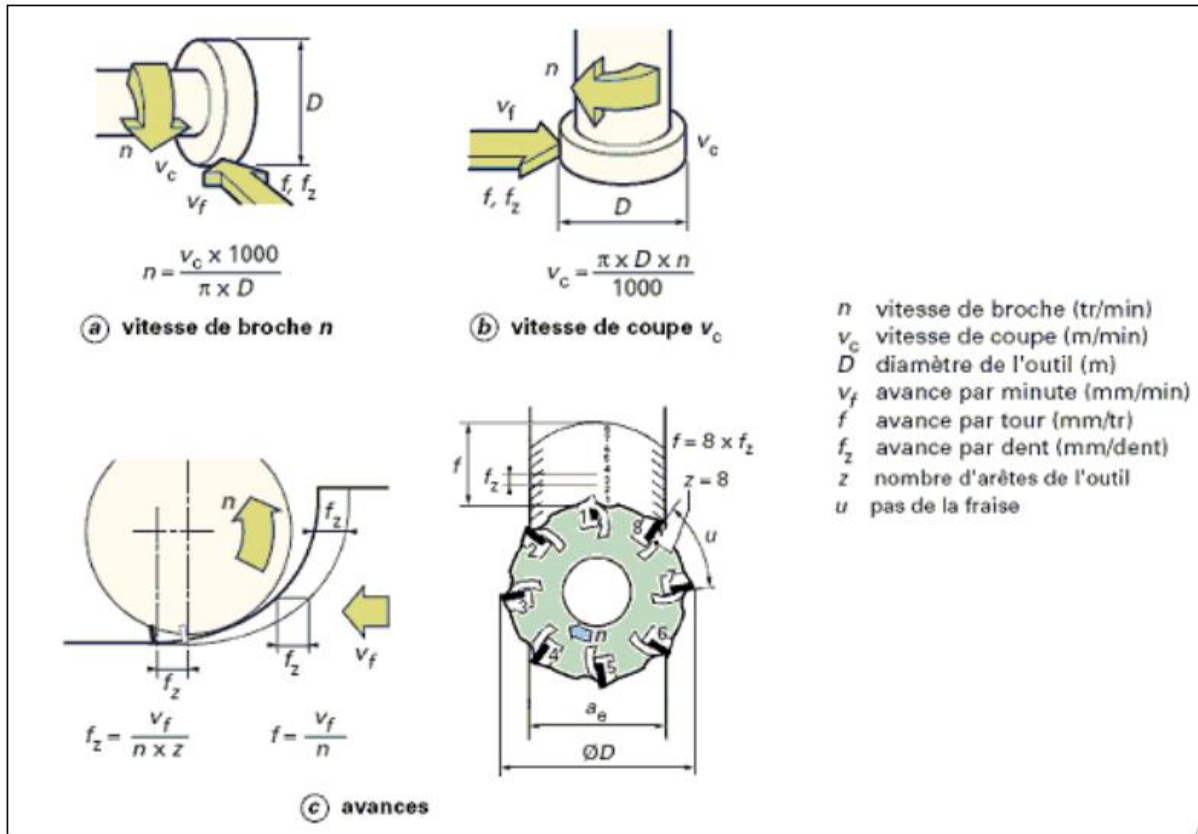
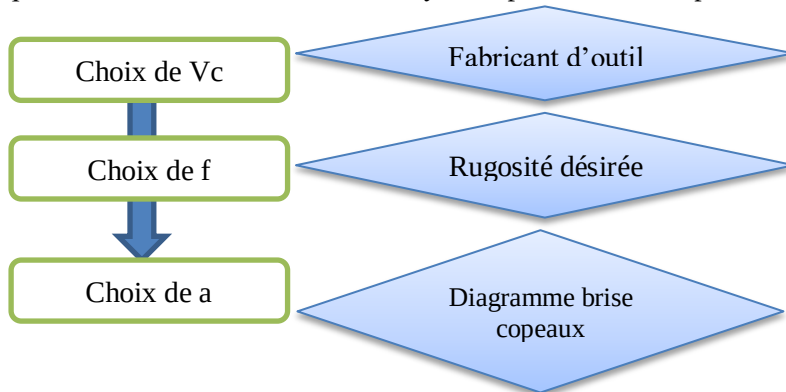


Figure 2 : Conditions de coupe

2. Choix des paramètres de coupe

Lorsque l'on fait un usinage unitaire, il n'est pas nécessaire d'optimiser les conditions de coupe. On se contente alors de choisir les conditions pour que l'usinage se passe bien. Lors que l'on fait une série de pièces, il devient intéressant d'essayer d'optimiser un des paramètres.



3. Influence des conditions de coupe sur la rugosité

L'état de surface dépend de

- la combinaison : avance-rayon de bec.
- la stabilité de la machine, vibration, variation
- la qualité de la coupe : présence de lubrifiant, d'une arête rapportée...

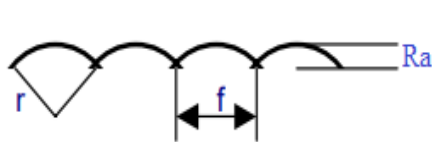
3.1. Règles générales

On peut améliorer l'état de surface par des choix de vitesses de coupe plus élevées et par des angles de coupe positifs

En cas de risque de vibration, choisir un rayon de bec plus petit.

Les nuances revêtues donnent de meilleurs états de surface que les non revêtus.

3.2. Valeur théorique de la rugosité

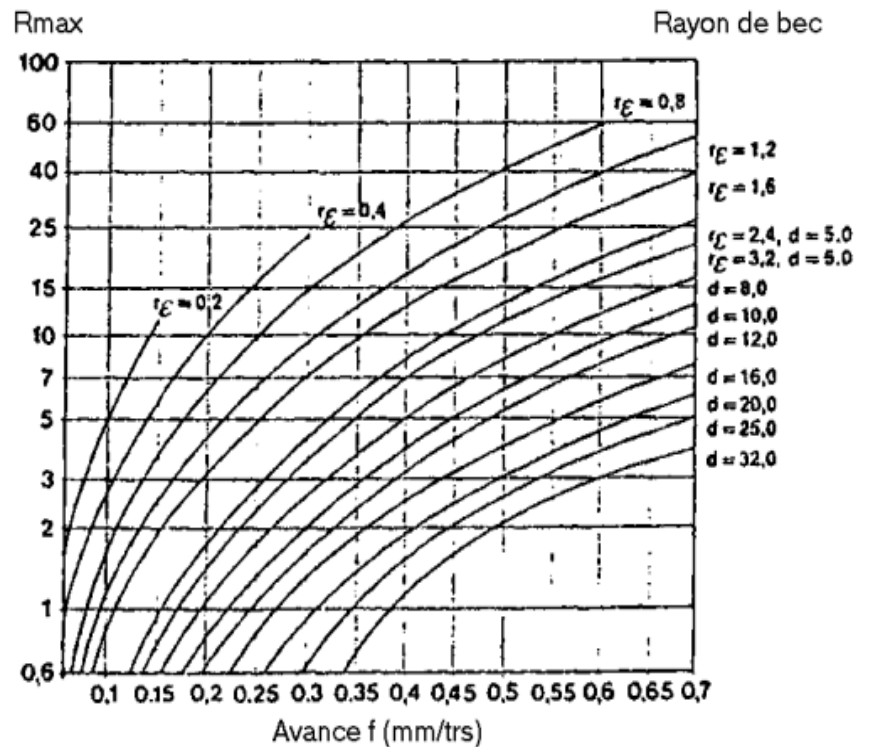


On peut calculer la rugosité en tournage avec les formules :

$$R_{max} = \frac{f^2}{8r} 1000$$

avec R_{max} en μm

et
$$R_a = \frac{f^2}{18 \cdot \sqrt{3} \cdot 8r}$$



4. Optimisation des conditions de coupe

L'optimisation des conditions de coupe peut se faire suivant différents critères :

- Coût
- Temps d'usinage
- Usure minimale
- Qualité maximale...

4.1 Optimisation pour avoir un coût minimum

4.1.1. Coût de l'usinage d'une pièce

Une première approche permet de calculer le coût d'une pièce faisant partie d'une série.

Notations :

- P_a = coût montage et réglage pour une pièce
- t_c = temps d'usinage pour une pièce
- P_m = coût machine plus opérateur par minutes
- P_o = coût d'une arête de coupe et de changement d'outil
- T = durée de vie de l'outil

$$C_p = P_a + tc.P_m + P_o \frac{tc}{T}$$

4.1.2. Calcul de Po

Le coût d'une arête de coupe prend en compte le fait qu'il y a plusieurs arêtes par plaquettes.

- Ppl = prix d'achat d'une plaquette
- Na = nombre d'arête par plaquette
- Ppo = prix du porte outil
- Np = nombre d'arête de coupe qui peuvent être monté sur le porte outil avant changement
- Tvb = temps de changement d'outil et de réglage.

$$P_o = \frac{P_{pl}}{Na.7/8} + \frac{P_{po}}{N_p} + T_{vb}.P_m$$

Temps de coupe : $tc = \frac{l}{s.N} = \frac{l.\pi.D}{1000s.V_c}$