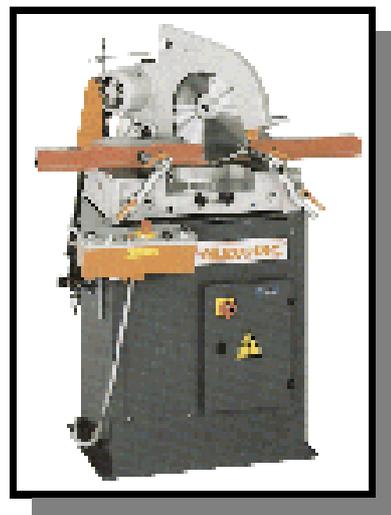
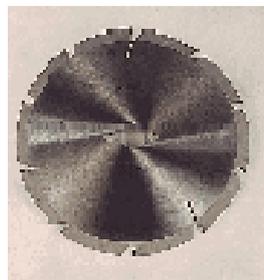
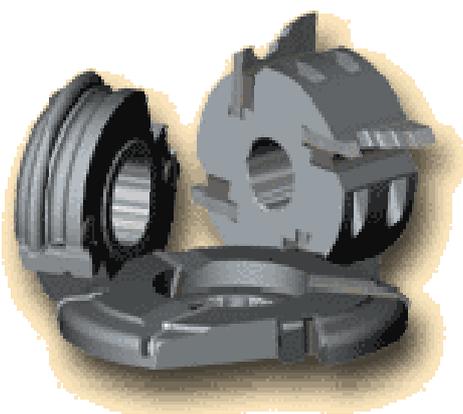
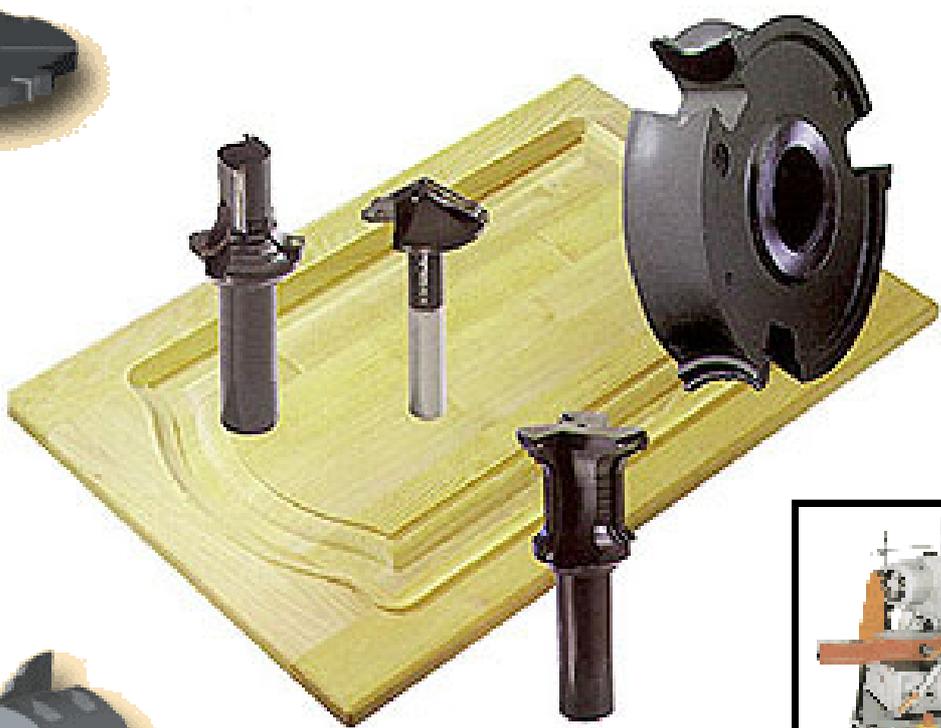
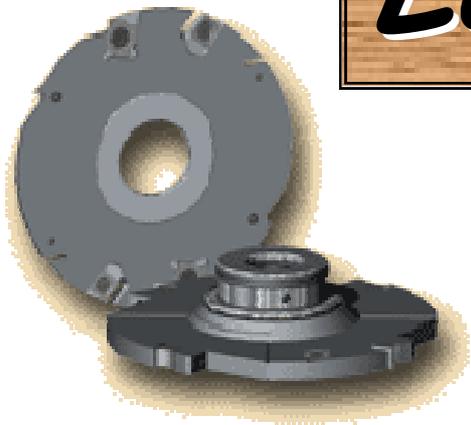


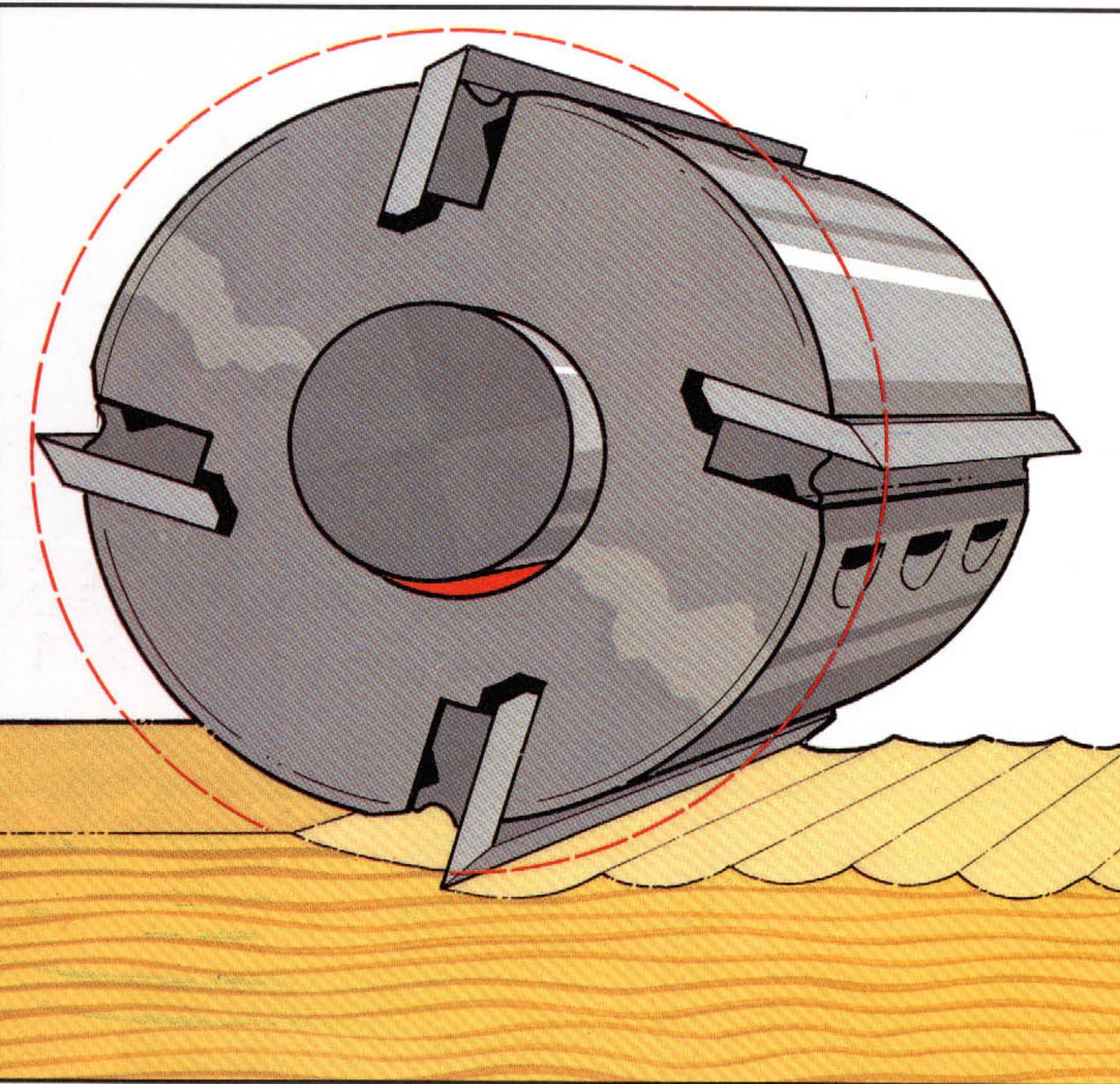
# *La coupe du bois*



# ***IV. ETAT DE SURFACE***

*Qu'est ce que l'état  
de surface?*

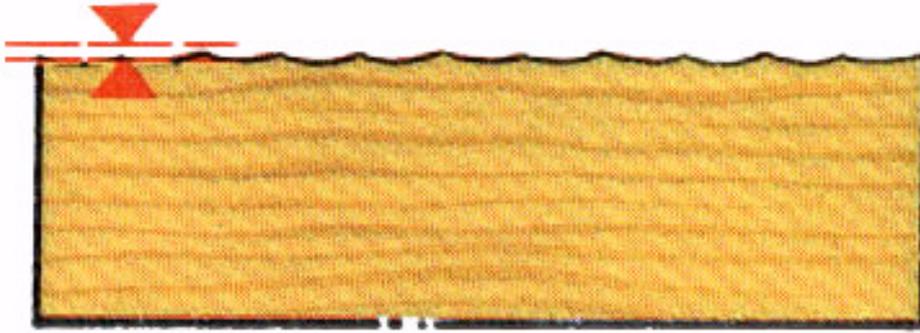
L'état de surface est  
l'aspect géométrique laissé  
par l'action de l'arête  
tranchante.



*Son indicateur s'appelle:*

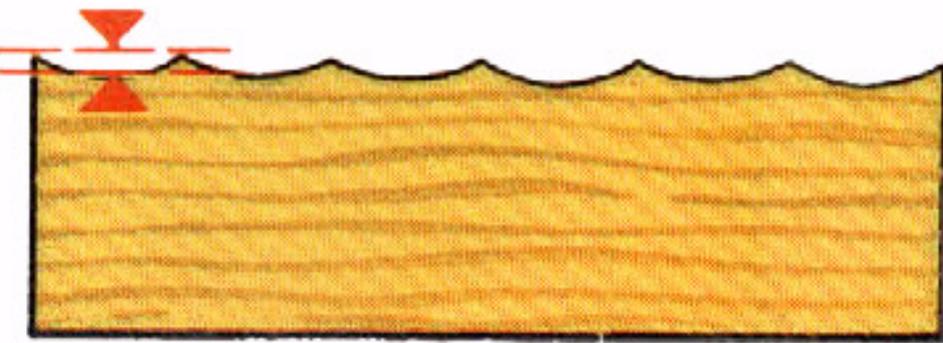
*Le pas  
d'usinage*

# Niveaux de qualité du pas d'usinage



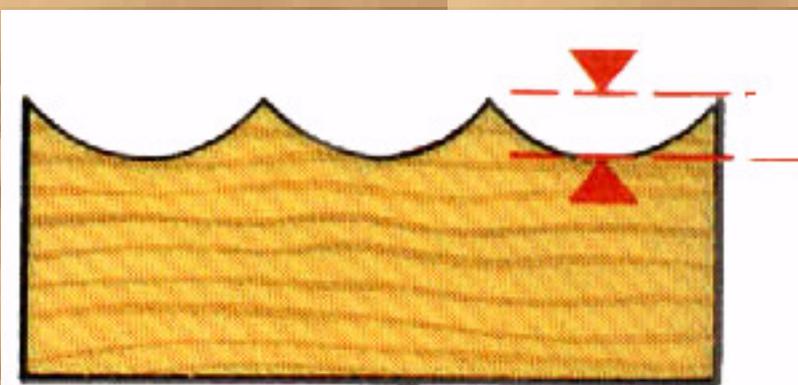
Le pas est fin

Qualité élevée  
Ex: meubles



Le pas est moyen

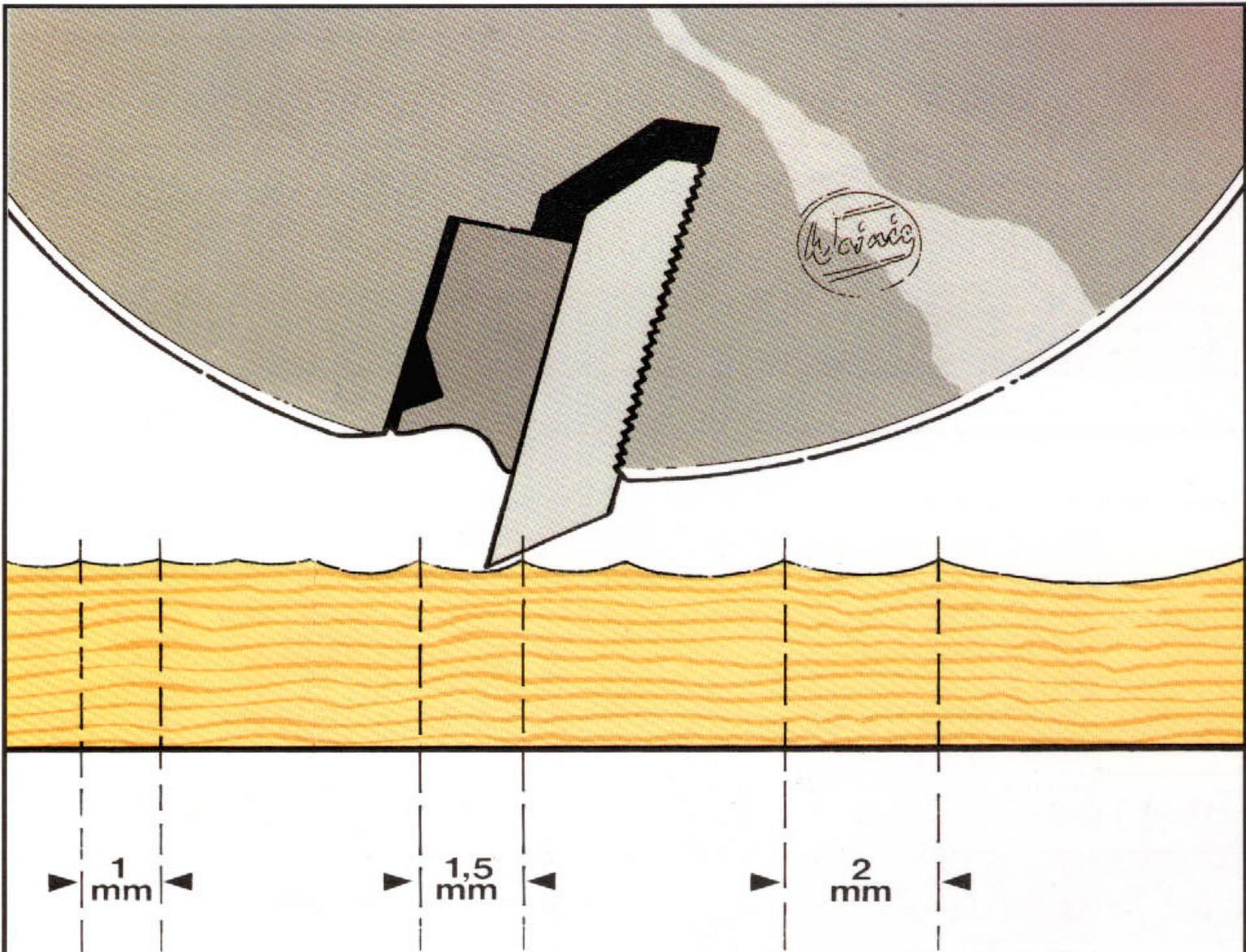
Qualité moyenne  
Ex: menuiserie



Le pas est grossier

Qualité inférieure  
Ex: bâtiment

# Durée de vie de l'outil



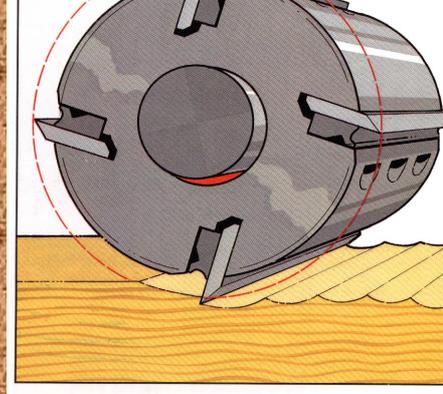
La qualité de surface augmente

La qualité de surface diminue

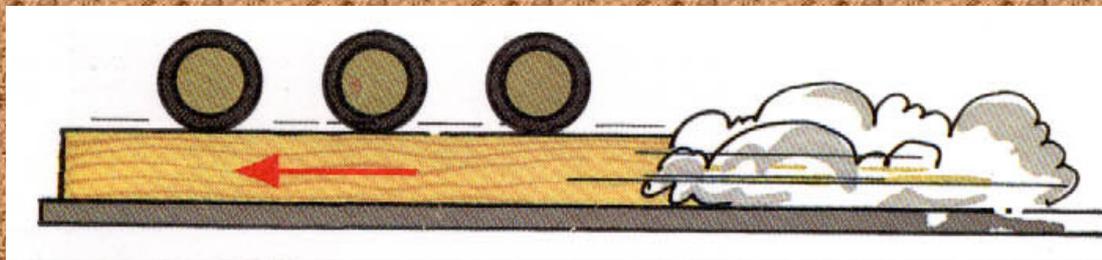
La durée de coupe de l'outil diminue

La durée de coupe l'outil augmente

# Le pas d'usinage résulte de:

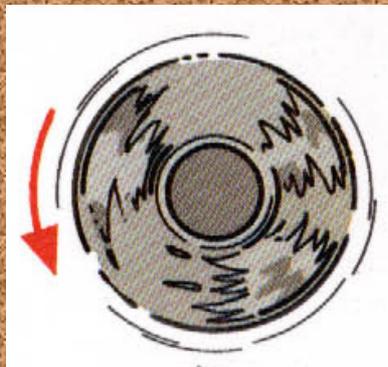


**A =**



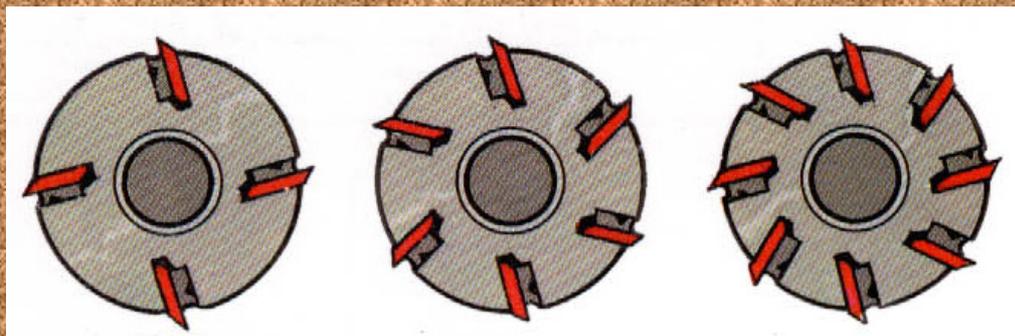
*Vitesse d'avance en mm/min*

**S =**



*Fréquence de rotation en tr/min*

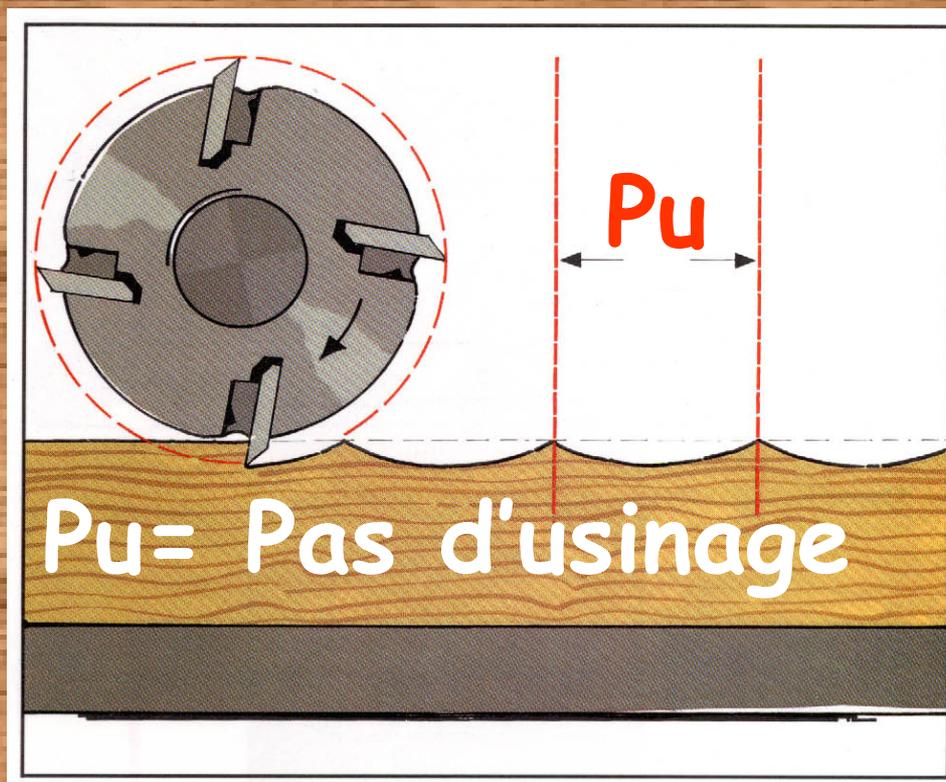
**Z =**



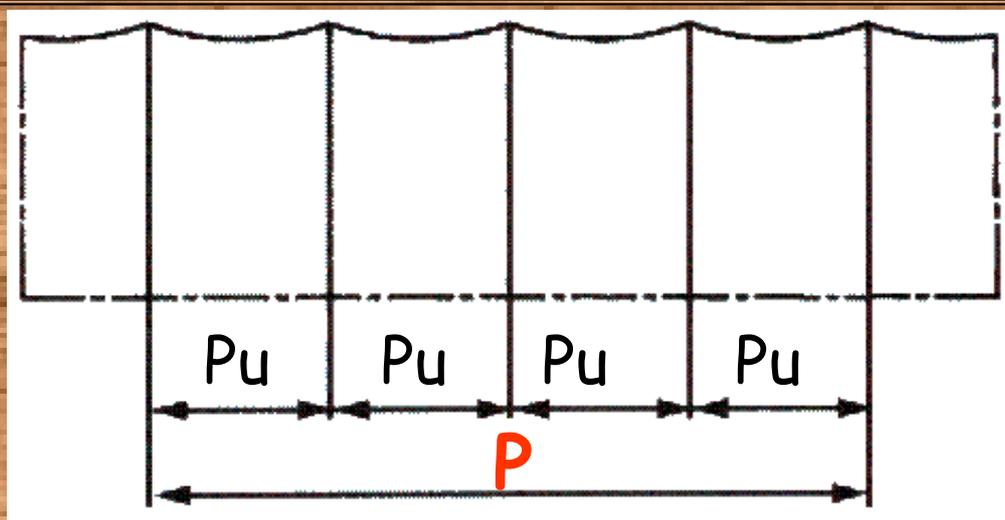
*Nombre de dents*

*Quelques  
termes...*

## Travail d'une arête tranchante



## Travail de l'ensemble de l'outil



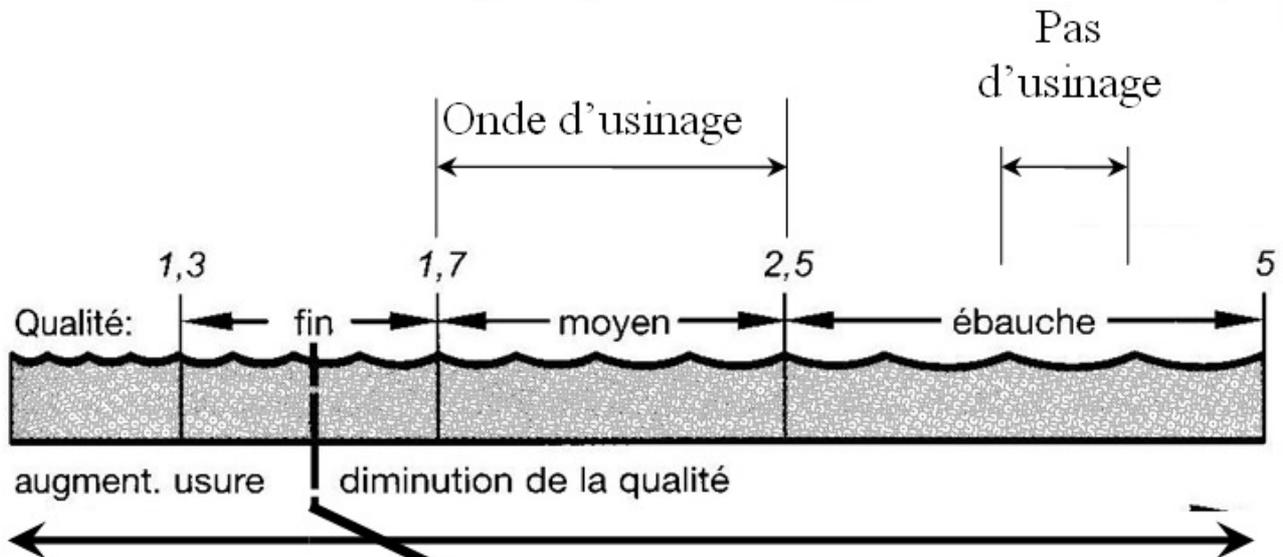
$P = \text{Pas principal d'usinage}$

*Ici, le nombre d'arêtes tranchantes = 4*

*Donc  $P = 4P_u$*

# Niveaux de qualité

Pour obtenir des états de surface de qualité, l'onde d'usinage doit se situer entre 1,3 et 1,7 mm.



- ✓ Désaffûtage précoce de la coupe
- ✓ Augmentation de la puissance moteur nécessaire
- ✓ Diminution de la tenue de coupe

- ✓ Diminution de la qualité

*Comment calculer le pas d'usinage?*

*C'est simple!*

*Regardons...*

## *Calcul du pas principal d'usinage*

Le Pas principale résulte de la combinaison entre:

*La vitesse d'avance*

*&*

*La fréquence de rotation*

$$P_{(mm)} = \frac{A \text{ (mm/min)}}{S \text{ (tr/min)}}$$

Rappel: **S** = fréquence de rotation *en tr/min*  
**A** = vitesse d'avance *en m/min*

## *Exemple:*

Avec une vitesse d'avance de 10 m/min et une fréquence de rotation de 6000 tr/min,

*Quel sera le Pas principal d'usinage?*

*La vitesse doit être exprimée en mm*

$$P_{(\text{mm})} = \frac{10 \times 1000}{6000}$$

$$\text{Donc } P = 1,66 \text{ mm}$$

## *Calcul du Pas d'amenage (avance par tour)*

Plus il y aura de dents, et plus le pas d'amenage sera fin

Rappel:  $S$  = fréquence de rotation *en tr/min*  
 $A$  = vitesse d'avance *en m/min*  
 $Z$  = nombre de dents

*La fréquence de rotation?*

*Le nombre de dents?*

$$Pa(mm) = \frac{A}{S \times Z}$$

*La vitesse d'avance?*

## Exemple:

Avec une vitesse d'avance de 14 m/min et une fréquence de rotation de 8000 tr/min un porte outil sur lequel est monté 4 fers effectue un calibrage.

*Quel sera le Pas d'amenage?*

*La vitesse doit être exprimée en mm*

$$P_a(\text{mm}) = \frac{14 \times 1000}{8000 \times 4}$$

Donc  $P_a = 0,58 \text{ mm}$

*Autre calcul:*

*Épaisseur  
moyenne du  
copeau*

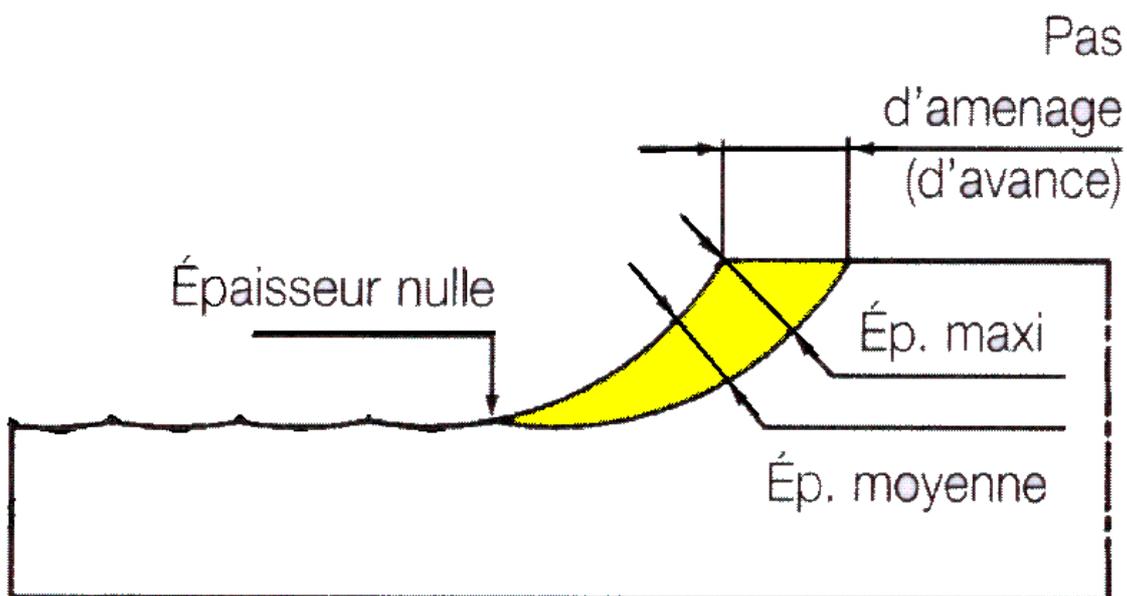
*L'épaisseur du copeau doit être choisie judicieusement.*

Elle conditionne l'état de surface

-un copeau trop épais donne une qualité de surface médiocre.

-un copeau trop mince entraîne une usure rapide de l'arête tranchante et peut provoquer des brûlures sur la surface de la matière.

Le compromis est l'épaisseur moyenne du copeau.



**Comment  
le  
calculer?**

*Avec la  
formule de*  
**SCHLESINGER**

On donne l'épaisseur moyenne du copeau «  $e_m$  » en m en fonction des 5 paramètres d'usinage suivants:

D: Diamètre du cylindre de coupe en mm

H: Profondeur de passe en mm

Z: Nombre d'arêtes tranchantes

S: Fréquence de rotation en tr/min

F: vitesse d'amenage en mm/min

$$e_m = \frac{F}{S \cdot Z} \cdot \sqrt{\frac{H}{D}}$$

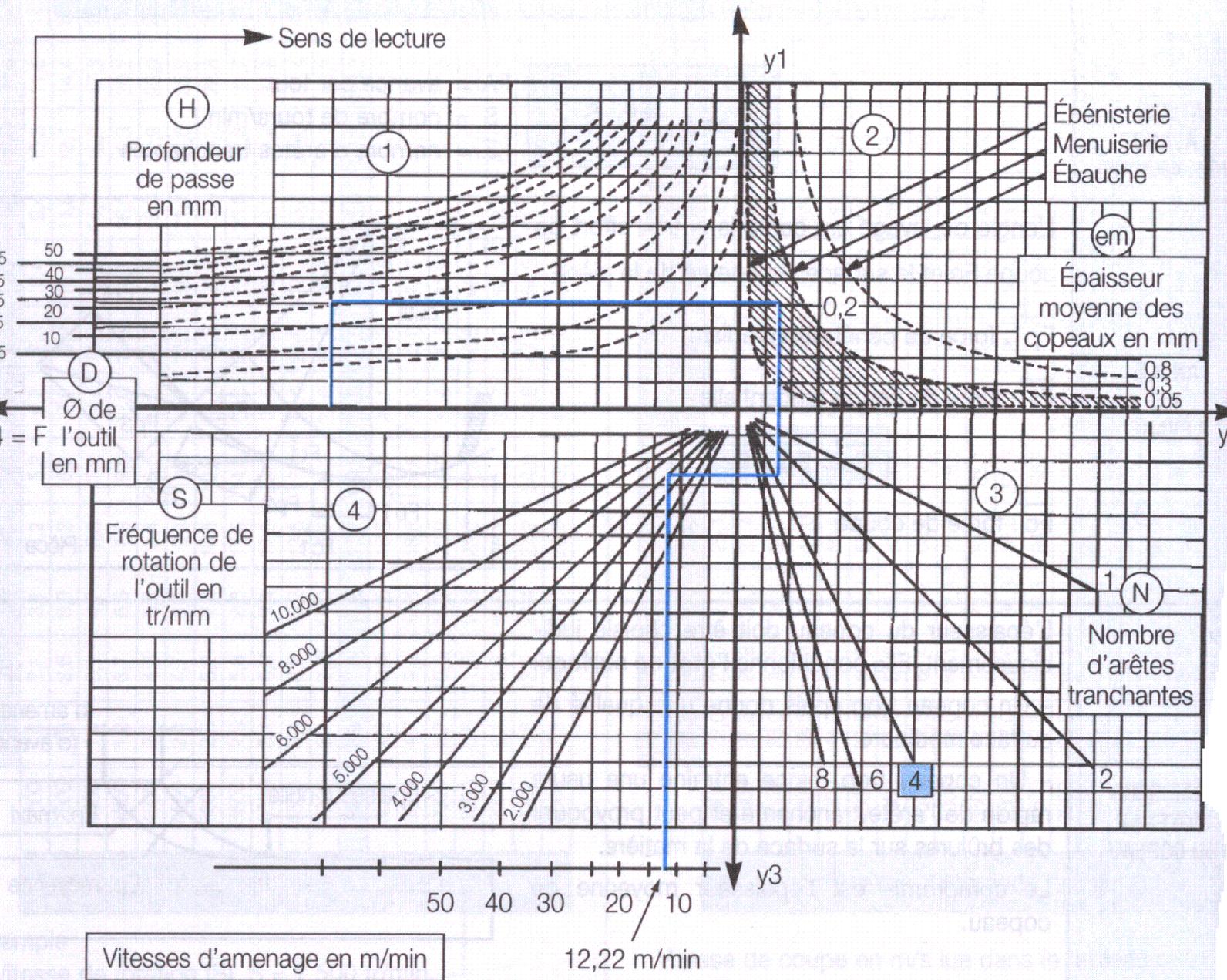
*Calculons avec  
la formule des  
vitesses  
d'aménagement*

Elle est tirée de la formule de Schlesinger.

F est calculée à l'aide de la formule ou recherchée sur un abaque en fonction de D, H, em, Z et S.

$$F = em \times S \times Z \times \sqrt{\frac{H}{D}}$$

## Abaque des vitesses d'amenage



***Récapitulons***

## I. GENERALITES:

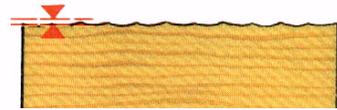
L'état de surface est l'aspect géométrique laissé par l'action de l'arête tranchante.

Son indicateur s'appelle:

## Le pas d'usinage

## II. NIVEAUX DE QUALITE

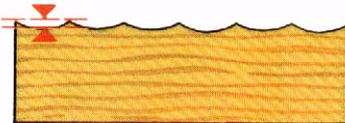
Il y a 3 niveaux de qualité:



Le pas est **fin**

Qualité **élevée**

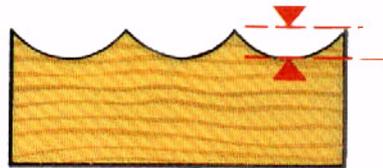
Ex: meubles



Le pas est **moyen**

Qualité **moyenne**

Ex: menuiserie

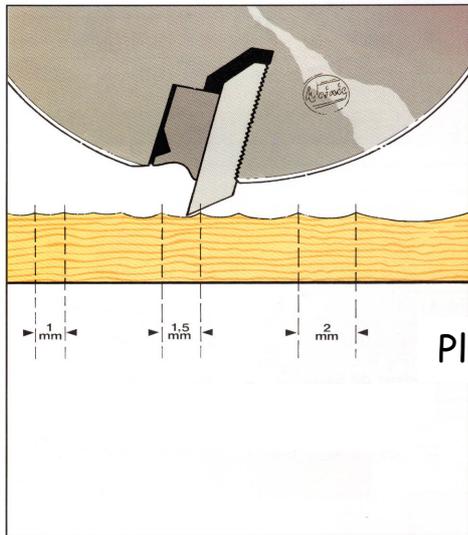


Le pas est **grossier**

Qualité **inférieure**

Ex: bâtiment

### \*. Remarques



Plus le pas est fin,

Plus la qualité est élevée,

plus l'arête tranchante s'use

Plus le pas est grossier,

Plus la qualité est faible,

Moins l'arête tranchante s'use

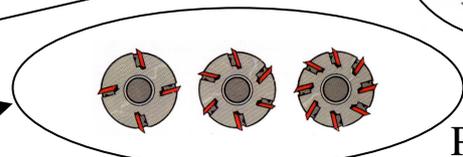
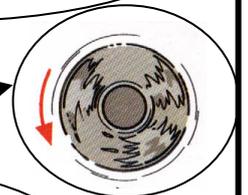
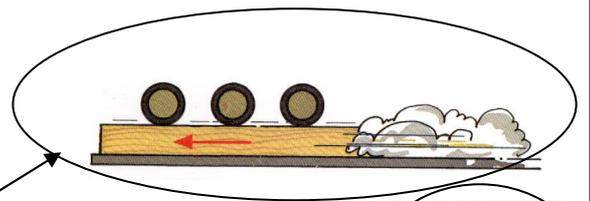
## III. COMPOSANTES:

Le pas d'usinage résulte de:

**A** = Vitesse d'avance en **mm/min**

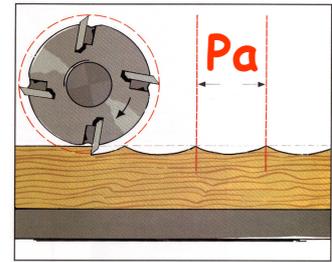
**S** = Fréquence de rotation en **tr/min**

**Z** = Nombre d'arêtes tranchantes

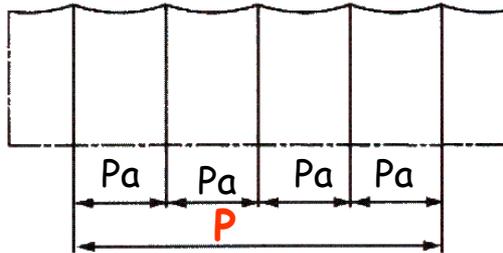


**IV. NOTIONS DE PAS:**

Dans un pas principal, il y a autant de pas d'amenage que l'outil possède d'arêtes tranchantes.



Pa = pas d'amenage  
ou pas secondaire



P = pas principal d'usinage

**V. LES FORMULES:**

**Attention aux conversions**

*Calcul du pas principal*

*Calcul du pas d'amenage*

$$P_{(mm)} = \frac{A_{(mm/min)}}{S}$$

$$Pa_{(mm)} = \frac{A_{(mm/min)}}{S \times Z}$$

*Calcul de la vitesse d'avance*

$$A_{(mm/min)} = Pa \times S \times Z$$

**VI. REMARQUE:**

L'analyse du PAS D'USINAGE est intéressante car elle conditionne la finesse du travail exécuté, donc l'état de surface et permet de fournir la vitesse d'avance à régler sur la machine.

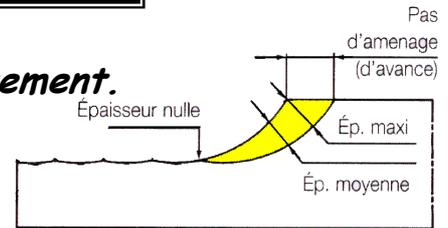
**VII. ÉPAISSEUR MOYENNE DU COPEAU:**

*L'épaisseur du copeau doit être choisie judicieusement.*

Elle conditionne l'état de surface

-un copeau trop épais donne une qualité de surface médiocre.

-un copeau trop mince entraîne une usure rapide de l'arête tranchante et peut provoquer des brûlures sur la surface de la matière.



Le compromis est l'épaisseur moyenne du copeau.

**VIII. FORMULE DE SCHLESINGER:**

On donne l'épaisseur moyenne du copeau « em » en mm en fonction des 5 paramètres d'usinage suivants:

D: Diamètre du cylindre de coupe en mm

H: Profondeur de passe en mm

Z: Nombre d'arêtes tranchantes

S: Fréquence de rotation en tr/min

F: vitesse d'amenage en mm/min

$$em = \frac{F}{S \cdot Z} \cdot \sqrt{\frac{H}{D}}$$

**IX. VITESSES D'AMENAGE:**

Elle est tirée de la formule de Schlesinger.

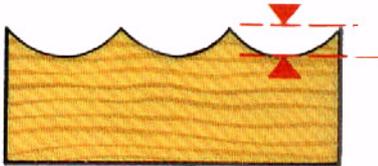
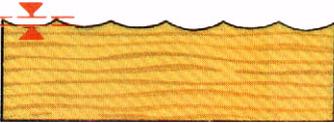
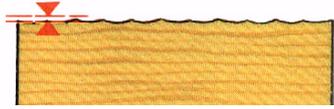
F est calculée à l'aide de la formule ou recherchée sur un abaque en fonction de D, H, em, Z et S.

$$F = em \times S \times Z \times \sqrt{\frac{D}{H}}$$

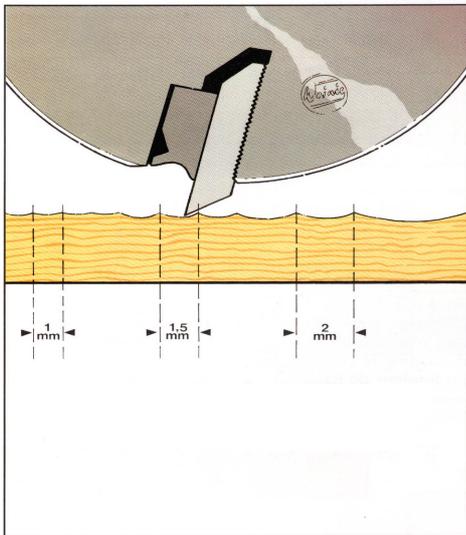
**I. GENERALITES:**

Son indicateur s'appelle: \_\_\_\_\_

**II. NIVEAUX DE QUALITE**

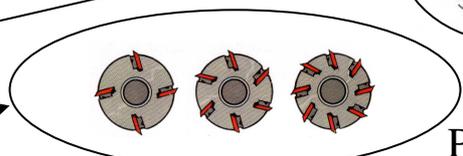
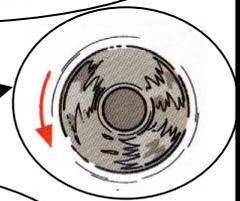
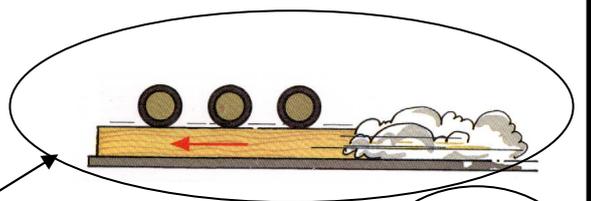


**\*. Remarques**

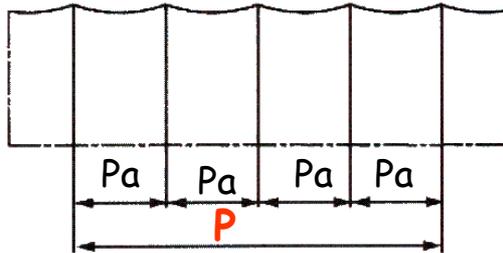
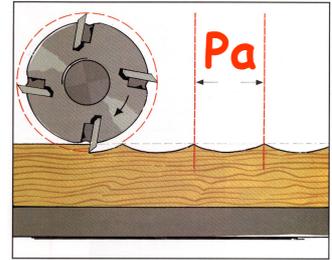


**III. COMPOSANTES:**

Le pas d'usinage résulte de:



**IV. NOTIONS DE PAS:**



**V. LES FORMULES:**

**Attention aux conversions**

*Calcul du pas principal*

*Calcul du pas d'amenage*

$$P_{(mm)} = \text{_____}$$

$$Pa_{(mm)} = \text{_____}$$

*Calcul de la vitesse d'avance*

$$A_{(mm/min)} = \text{_____}$$

**VI. CONCLUSION:**

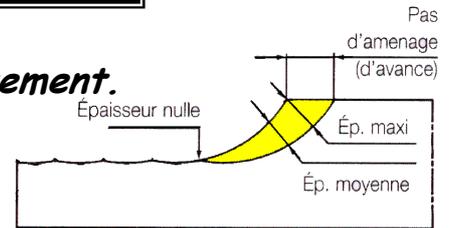
**VII. EPAISSEUR MOYENNE DU COPEAU:**

*L'épaisseur du copeau doit être choisie judicieusement.*

Elle conditionne l'état de surface

-un copeau trop épais donne une qualité de surface médiocre.

-un copeau trop mince entraîne une usure rapide de l'arête tranchante et peut provoquer des brûlures sur la surface de la matière.



**VIII. FORMULE DE SCHLESINGER:**

On donne l'épaisseur moyenne du copeau « em » en mm en fonction des 5 paramètres d'usinage suivants:

\_\_\_\_\_

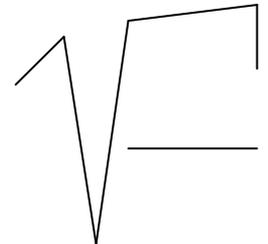
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$em = \sqrt{\frac{V_c \cdot f \cdot a_p \cdot K_{TC}}{K_{TM}}}$



**IX. VITESSES D'AMENAGE:**

Elle est tirée de la formule de Schlesinger.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$F = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D}$

