

**S5.3: LES PROCÉDES ET MOYENS D'USINAGE.**  
C3.2: Réaliser l'usinage et/ou la conformation.**1 -) DEFINITION:**

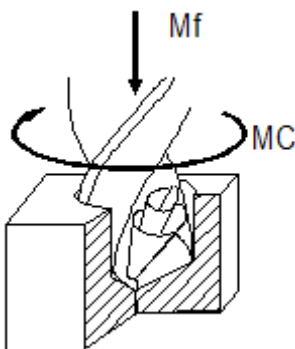
Le perçage est un procédé **d'usinage** qui consiste à obtenir **un trou circulaire par enlèvement de copeaux.**

**2 -) PRINCIPE:**

Le perçage est obtenu à l'aide d'un outil de coupe appelé foret. Il est animé d'un mouvement de rotation continu et d'un mouvement d'avance.

**Mode d'action :**

C'est la combinaison de deux mouvements que l'on peut faire varier :



a) Le mouvement de rotation (MC) :

L'outil tourne sur lui-même, c'est la vitesse de rotation en tour par minute (Tr /min).

b) Le mouvement de descente (Mf) :

L'outil pénètre dans la matière, c'est l'avance en mètre par minute (m/min).

**3 -) LES MATERIELS:****a) Les perceuses portatives :**

Il en existe de différentes capacités, elles peuvent être à batterie, électrique ou pneumatique.

**Perceuse électrique****Perceuse électro-magnétique****Perceuse à batterie**

**S5.3: LES PROCÉDES ET MOYENS D'USINAGE.**  
C3.2: Réaliser l'usinage et/ou la conformation.

**1 -) DEFINITION:**

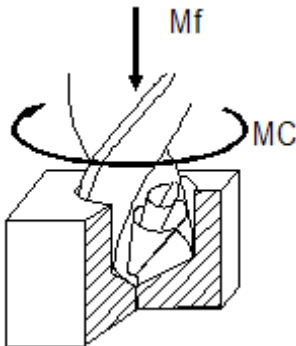
Le perçage est un procédé \_\_\_\_\_ qui consiste à obtenir \_\_\_\_\_

**2 -) PRINCIPE:**

Le perçage est obtenu à l'aide d'un outil de coupe appelé foret. Il est animé d'un mouvement de rotation continu et d'un mouvement d'avance.

**Mode d'action :**

C'est la combinaison de deux mouvements que l'on peut faire varier :



c) Le mouvement de rotation (MC) :

L'outil tourne sur lui-même, c'est la vitesse de rotation en tour par minute (Tr /min).

d) Le mouvement de descente (Mf) :

L'outil pénètre dans la matière, c'est l'avance en mètre par minute (m/min).

**3 -) LES MATERIELS:**

**b) Les perceuses portatives :**

Il en existe de différentes capacités, elles peuvent être à batterie, électrique ou pneumatique.



c) Les perceuses fixes :

Il existe plusieurs types de perceuses.



**Perceuse sensitive**

**Perceuse à colonne**



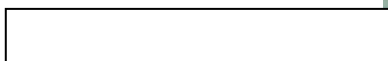
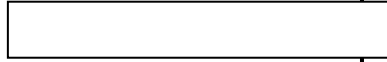
**Perceuse à verre**

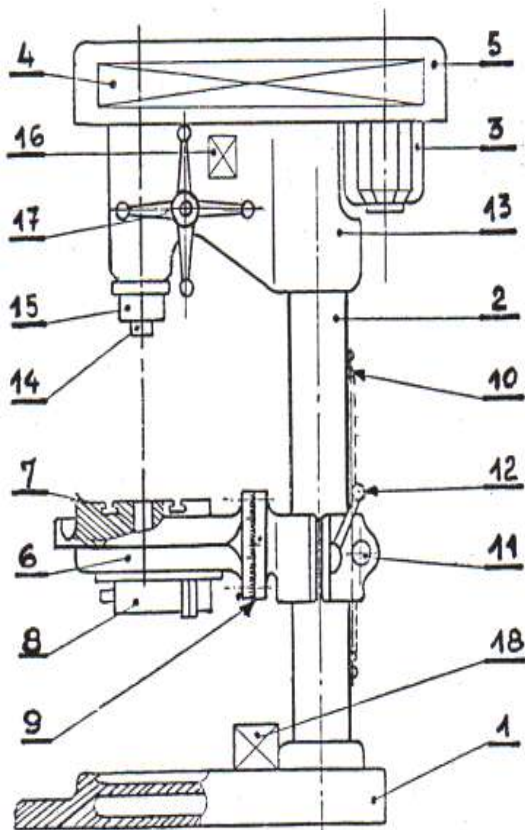
**Perceuse radiale**



a) Les perceuses fixes :

Il existe plusieurs types de perceuses.



b) Descriptif d'une perceuse :

REP	DESIGNATION
1	SOCLE
2	COLONNE
3	MOTEUR
4	CARTER
5	CARTER (ABAQUE)
6	TABLE
7	PLATEAU
8	ETAU
9	TAMBOUR
10	CREMAILLERE
11	PIGNON
12	LEVIER DE BLOCAGE
13	TETE
14	BROCHE
15	FOURREAU
16	COMMANDE
17	LEVIER DE MANŒUVRE
18	RESERVOIR DE LUBRIFIANT

c) Le forêt hélicoïdal :1) Descriptif :

Le foret hélicoïdal, également appelé foret américain, est l'outil de perçage le plus couramment employé, il comprend :

1 : **la tête ou partie active** formée par les deux surfaces d'affûtage, partie conique dont l'arrête d'intersection forme le sommet du foret. Les arrêtes tranchantes, ou lèvres du foret, sont déterminées par les intersections des surfaces coniques et des rainures hélicoïdales.

2 : **le corps** constitué par un cylindre dans lequel ont été fraisées deux rainures hélicoïdales servant au dégagement des copeaux et au passage du lubrifiant.

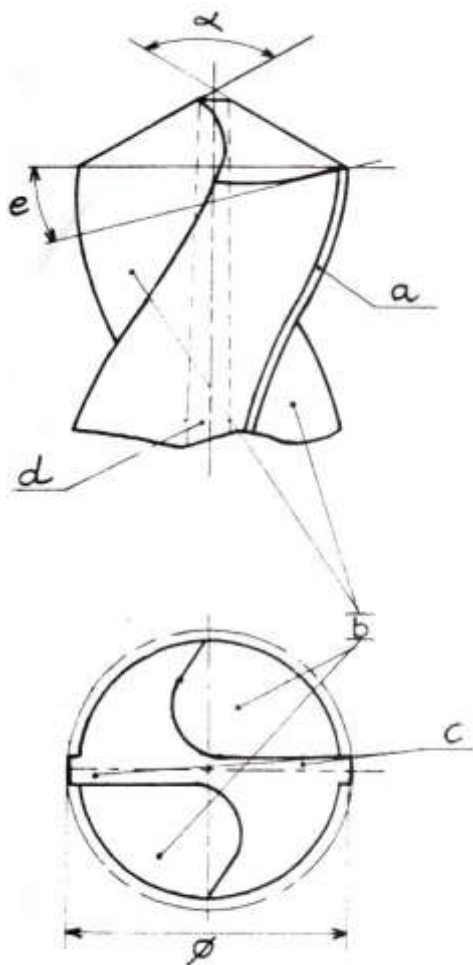
3 : **la queue cylindrique ou tronc conique**. Les queues troncs coniques se terminent par un tenon d'entraînement qui empêche toute rotation dans l'organe de la machine.



La queue

Le corps

La tête



a	Listel (assure le guidage du foret dans le trou)
b	Cavité pour l'évacua° des copeaux.
c	Lèbres de coupe.
d	Ame (partie non coupante)
e	Angle d'attaque.
alpha	Angle de coupe.

2) Les différents types de forêt:



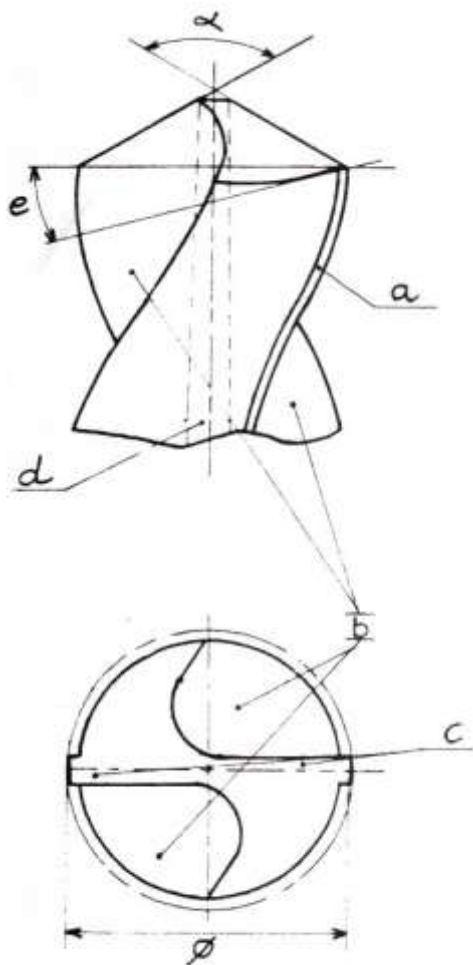
**Foret à queue cylindrique du Ø 0.5 au Ø 13**



**Foret à queue conique du Ø 10 au Ø 100**



**Foret à centrer (remplace le coup de pointeau)**



a	
b	
c	
d	
e	
alpha	

1) Les différents types de forêt:



**Foret à queue  
cylindrique du Ø 0.5  
au Ø 13**



**Foret à queue conique  
du Ø 10 au Ø 100**



**Foret à centrer  
(remplace le coup de  
pointeau)**



**Foret à verre à 3 tranchants au carbure**



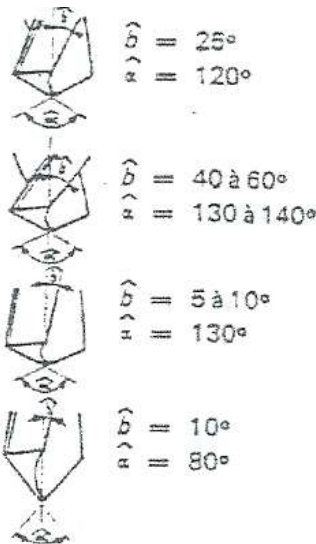
**Foret fraise à lamer avec pilote pour noyer les têtes plates**



**Foret à fraiser pour ébavurer ou pour noyer les têtes de vis à 90°**

2) L'affûtage du forêt:

L'affûtage est très important pour assurer une bonne coupe du matériaux. Il s'effectue sur un touret à meuler ou il existe des machines à affûter. Un forêt bien affûter un copeau se détache du matériau en un seul morceau et assez long.



**Alliages ferreux**

**Alliages légers**

**Alliages cuivreux**

**Agglomérés  
Bakélite-ébonite**

d) Les accessoires:



**Mandrin**



**Clé à mandrin**



**Cône morse**





**Foret à verre à 3 tranchants au carbure**



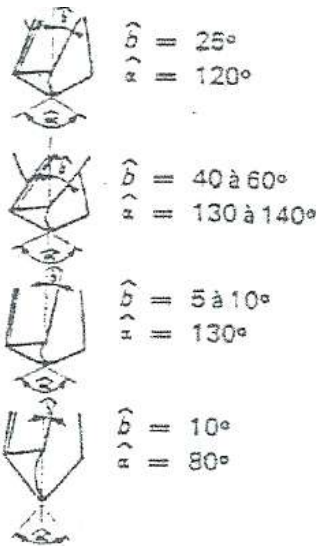
**Foret fraise à lamer avec pilote pour noyer les têtes plates**



**Foret à fraiser pour ébavurer ou pour noyer les têtes de vis à 90°**

3) L'affûtage du forêt:

L'affûtage est très important pour assurer une bonne coupe du matériaux. Il s'effectue sur un touret à meuler ou il existe des machines à affûter. Un forêt bien affûter un copeau se détache du matériau en un seul morceau et assez long.



**Alliages ferreux**

**Alliages légers**

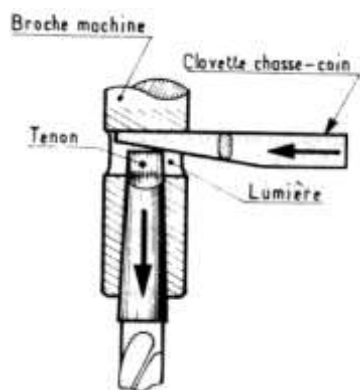
**Alliages cuivreux**

**Agglomérés  
Bakélite-ébonite**

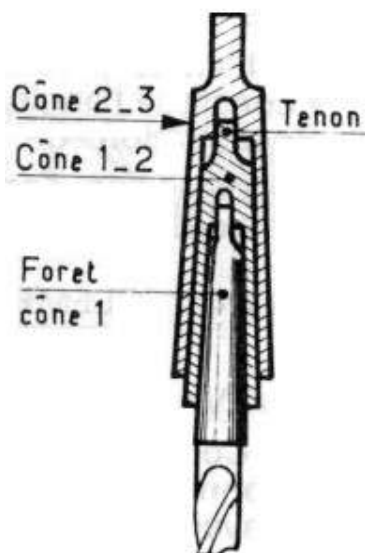
e) Les accessoires:



f) Le montage du forêt:



**Liaison directe avec forêt conique dans la broche.**



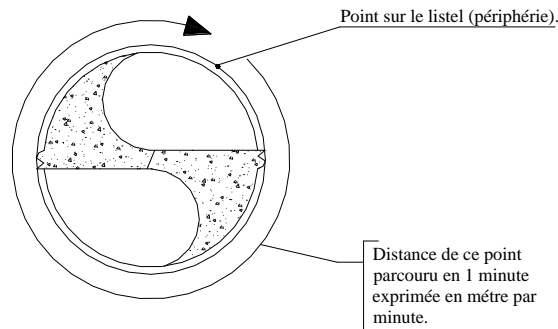
**Liaison avec cône de réduction suivant la capacité de la machine**



**Liaison par mandrin à queue cylindrique (max. Ø 13) serrage avec clé ou auto serrant.**

**4 -) LES PARAMETRES DE REGLAGE:****a) La vitesse de coupe:**

**C'est le chemin parcouru en 1 minute par un point situé sur la périphérie (Le listel) du foret, elle s'exprime en mètre par minute (m/min).**

**VITESSE DE COUPE DES METAUX**

METAUX	ACIER	ACIER INOX	CUIVRE	ALUMINIUM
Vitesse de coupe En m/min	20	10	30	100

**Plus le matériau sera dur plus la vitesse de coupe pour ce matériau sera lente.**

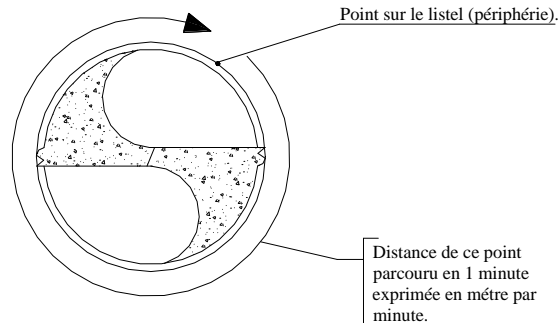
Conclusion : Pour garder une vitesse de coupe convenable pour chaque matériau, il faut donc régler la machine et sa vitesse de rotation. La vitesse de rotation varie selon le Ø du forêt et la vitesse de coupe du matériau. (Le réglage se fait en déplaçant la courroie sur les poulies, voir descriptif de la perceuse à colonne).

Il est très important d'avoir une bonne vitesse de rotation pour éviter les échauffements et ne pas ainsi endommager les forets ou les matériaux à percer.

**b) Recherche de la vitesse de coupe:**

1) Par calcul :

$$N_{\text{tr/min}} = \frac{VC_{\text{m/min}} \times 1000}{\pi \times \text{forêt en mm}}$$

**4 -) LES PARAMETRES DE REGLAGE:****c) La vitesse de coupe:****VITESSE DE COUPE DES METAUX**

<i>METAUX</i>	<i>ACIER</i>	<i>ACIER INOX</i>	<i>CUIVRE</i>	<i>ALUMINIUM</i>
<i>Vitesse de coupe En m/min</i>	<i>20</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>100</i>

**Plus le matériau sera dur plus la vitesse de coupe pour ce matériau sera lente.**

Conclusion : Pour garder une vitesse de coupe convenable pour chaque matériau, il faut donc régler la machine et sa vitesse de rotation. La vitesse de rotation varie selon le  $\emptyset$  du forêt et la vitesse de coupe du matériau. (Le réglage se fait en déplaçant la courroie sur les poulies, voir descriptif de la perceuse à colonne).

Il est très important d'avoir une bonne vitesse de rotation pour éviter les échauffements et ne pas ainsi endommager les forets ou les matériaux à percer.

**d) Recherche de la vitesse de coupe:**

2) Par calcul :

$$N_{\text{tr/min}} = \frac{VC_{\text{m/min}} \times 1000}{\pi \times \emptyset_{\text{forêt en mm}}}$$

Exemple :

Calculer la vitesse de rotation (N) pour percer de l'aluminium avec un foret Ø 10 mm.

-Vitesse de coupe de l'aluminium : 100 mètres par minute.

-Périmètre du foret = Ø 10 x  $\pi$   
 = Ø10 x 3.141  
 = 31.4 mm

-La vitesse de rotation :

**La vitesse de coupe (VC) 100 000 mm/min**

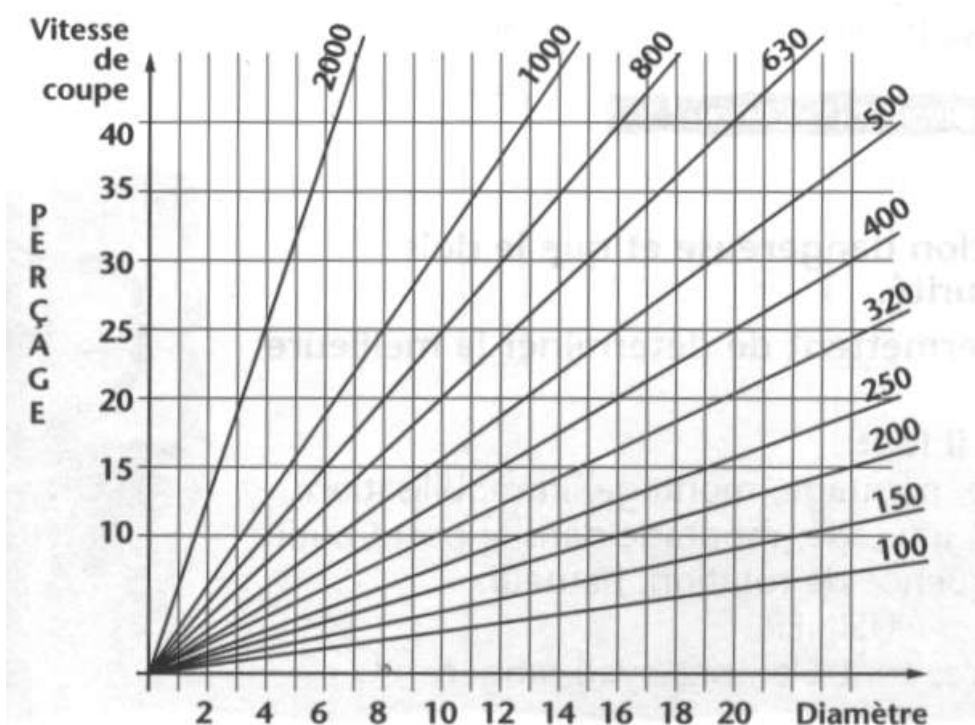
**La vitesse de rotation =**  
 (en tours par minute : tr/min)

**Périmètre du foret 31.4 mm**

**La vitesse de rotation = 3184 Tours / minute.**

Application :

<b>Diamètre du foret (mm)</b>	<b>Matière</b>	<b>Vitesse de coupe (mm/min)</b>	<b>Calcul</b>	<b>Résultat (Tour / minute)</b>
<b>Ø5</b>	<b>INOX</b>	<b>10</b>	<b><math>10 \times 1000 / 3,14 \times 5</math></b>	<b>636</b>
<b>Ø8</b>	<b>CUIVRE</b>	<b>30</b>	<b><math>30 \times 1000 / 3,14 \times 8</math></b>	<b>1193</b>
<b>Ø10</b>	<b>ACIER</b>	<b>25</b>	<b><math>25 \times 1000 / 3,14 \times 10</math></b>	<b>795</b>
<b>Ø15</b>	<b>INOX</b>	<b>10</b>	<b><math>10 \times 1000 / 3,14 \times 15</math></b>	<b>212</b>

3) Par abaque:

Exemple :

Calculer la vitesse de rotation (N) pour percer de l'aluminium avec un forêt Ø 10 mm.

-Vitesse de coupe de l'aluminium : 100 mètres par minute.

-Périmètre du forêt =  $\text{Ø } 10 \times \pi$   
 $= \text{Ø}10 \times 3.141$   
 $= 31.4 \text{ mm}$

-La vitesse de rotation :

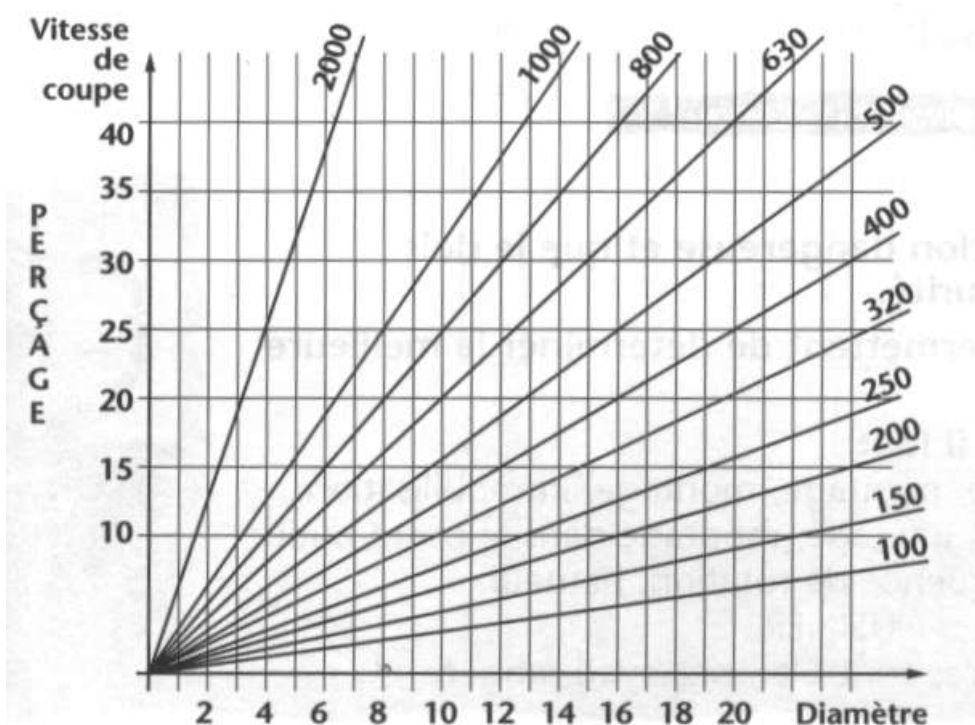
**La vitesse de coupe (VC) 100 000 mm/min**

**La vitesse de rotation =**  
 (en tours par minute : tr/min) **Périmètre du forêt 31.4 mm**

**La vitesse de rotation = 3184 Tours / minute.**

Application :

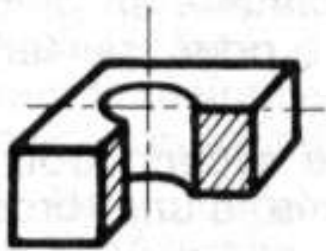
<b>Diamètre du forêt (mm)</b>	<b>Matière</b>	<b>Vitesse de coupe (mm/min)</b>	<b>Calcul</b>	<b>Résultat (Tour / minute)</b>
<b>Ø5</b>	<b>INOX</b>			
<b>Ø8</b>	<b>CUIVRE</b>			
<b>Ø10</b>	<b>ACIER</b>			
<b>Ø15</b>	<b>INOX</b>			

1) Par abaque:

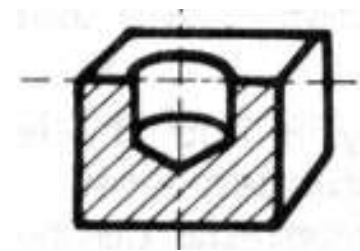
2) Perçage de trou de gros diamètre:

Pour réaliser des trous **de gros diamètre (supérieur à 12)**, il faut effectuer un ou plusieurs **avant trous (en fonction du  $\varnothing$  à obtenir)**.

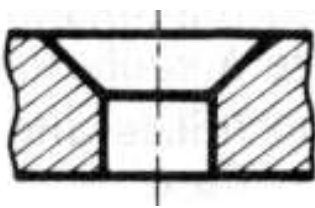
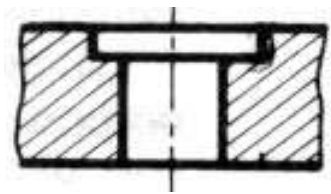
**Formule :  $\varnothing$  du trou à réaliser / 3**

3) Différents types de perçage:

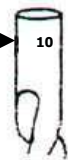
Trou débouchant



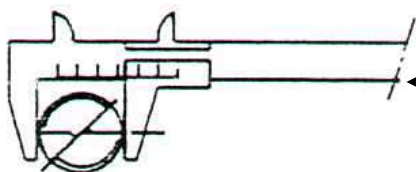
Trou borgne

Trou débouchant +  
fraisureTrou débouchant +  
lamage5 -) MODE OPERATOIRE:a) mesure du foret :

**Le  $\varnothing$  est indiqué sur la queue du foret**



**Ne jamais mesurer le  $\varnothing$  du foret à cet endroit**



**Le  $\varnothing$  du foret se mesure entre les listels.**

b) pratique du perçage :

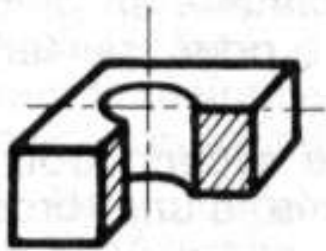
Avant d'exécuter le perçage il faut :

- repérer le centre des trous par coups de pointeaux
- vérifier l'état du foret
- employer les vitesses de rotation et d'avance
- bloquer convenablement les pièces.

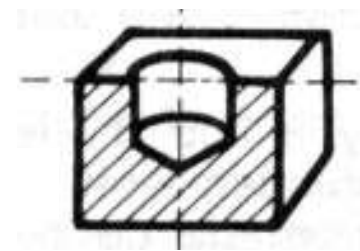
4) Perçage de trou de gros diamètre:

Pour réaliser des trous \_\_\_\_\_, il faut effectuer un ou plusieurs \_\_\_\_\_

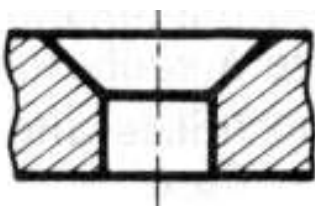
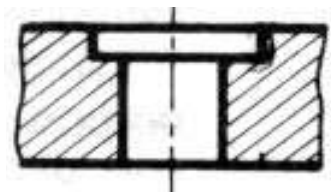
**Formule :** \_\_\_\_\_

5) Différents types de perçage:

Trou débouchant

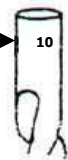


Trou borgne

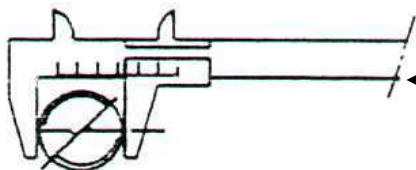
Trou débouchant +  
fraisureTrou débouchant +  
lamage5 -) **MODE OPERATOIRE:**

c) mesure du foret :

**Le  $\varnothing$  est indiqué sur la queue du foret**



**Ne jamais mesurer le  $\varnothing$  du foret à cet endroit**



**Le  $\varnothing$  du foret se mesure entre les listels.**

d) pratique du perçage :

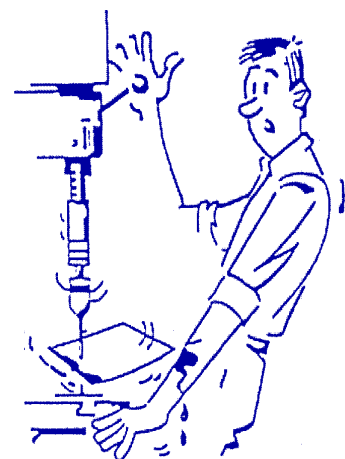
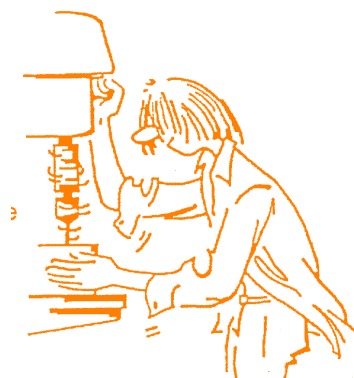
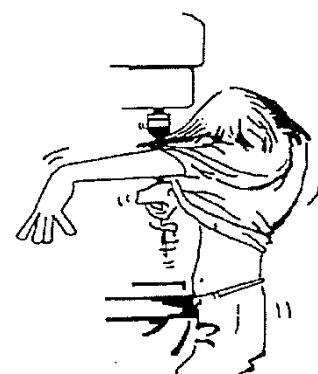
Avant d'exécuter le perçage il faut :

- repérer le centre des trous par coups de pointeaux
- vérifier l'état du foret
- employer les vitesses de rotation et d'avance
- bloquer convenablement les pièces.



**6 -) LA SECURITE:****AVANT TOUT ENLEVEZ BRACELETS, MONTRES, BAGUES***Ce sont des pièges !.....***NE MAINTENEZ JAMAIS LES PIECES A LA MAIN***Bloquez-les soigneusement**Les tôles minces sont les plus dangereuses :*

- leur faible épaisseur les rend coupantes
- le foret à tendance à plonger en débouchant
- les trous déportés augmentent le risque car la pièce décrit un grand cercle

***Les doigts, les poignets et les avant-bras sont particulièrement exposés.*****NE JAMAIS ENLEVER LES COPEAUX A LA MAIN****TOUT CE QUI PEND EST DANGEREUX*****Portez des vêtements ajustés******Fermez vos blouses******Attachez vos cheveux***

# LE PERCAGE.

« Technique: Usinage »

Evaluation N°1

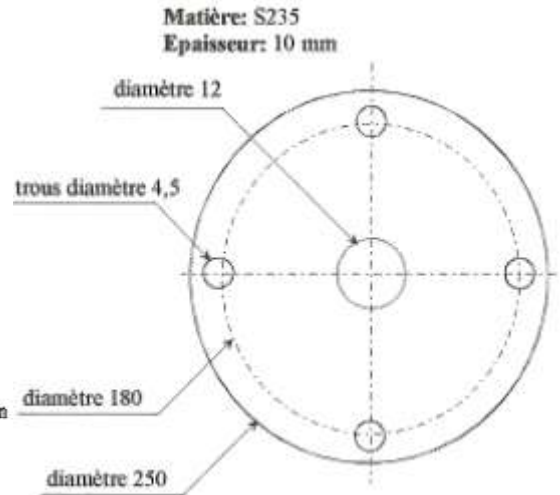
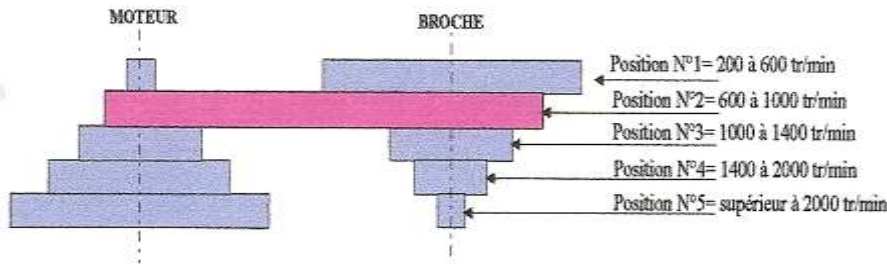
NOM :

DATE :

NOTE : /20

**ON DONNE:**

- Un plan de définition (Ci-dessous à droite).
- Un abaque de perçage.
- Une perceuse avec abaque de réglage. (Ci-dessous)



**ON DEMANDE:**

1) Choisir la vitesse de coupe. / 03

V = \_\_\_\_\_

2) De déterminer le nombre de tours par minutes (Théorique) pour : / 04

a- Pour les trous de Ø 4,5 :  
N = \_\_\_\_\_

b- Pour les trous de Ø 12 :  
N = \_\_\_\_\_

Rechercher le Ø de l'avant trou : / 02  
Diamètre = \_\_\_\_\_

Déterminer le nombre de tour pour l'avant trou : / 02  
N = \_\_\_\_\_

3) De choisir le moyen d'assurer le maintien en position de la pièce. / 03  
(Entourer la ou les réponses)

**Main**

**Pince**

**Brides**

4) D'indiquer à l'aide de l'abaque de réglage les positions de réglage pour les Ø 8 et 20. / 02

Ø 8 = \_\_\_\_\_

Ø 20 = \_\_\_\_\_

# LE PERCAGE.

Feuille :

« Technique: Usinage »

Evaluation N°2

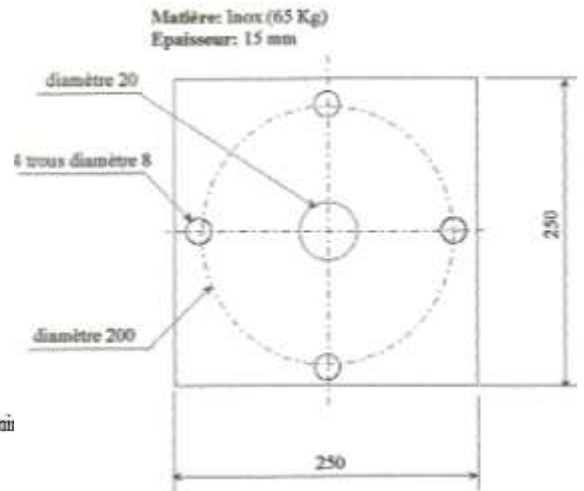
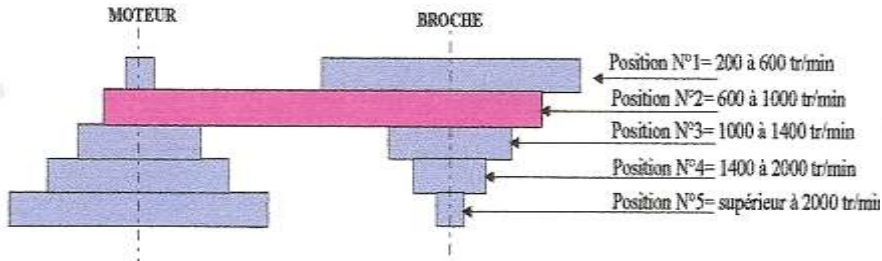
NOM :

DATE :

NOTE : /20

## ON DONNE:

- Un plan de définition (Ci-dessous à droite).
- Un abaque de perçage.
- Une perceuse avec abaque de réglage. (Ci-dessous)



## ON DEMANDE:

1) Choisir la vitesse de coupe.

/ 03

V = \_\_\_\_\_

2) De déterminer le nombre de tours par minutes (Théorique) pour :

c- Pour les trous de  $\varnothing 8$  :

/ 04

N = \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d- Pour les trous de  $\varnothing 20$  :

/ 04

N = \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Rechercher le  $\varnothing$  de l'avant trou :

/ 02

Diamètre = \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Déterminer le nombre de tour pour l'avant trou :

/ 02

N = \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3) De choisir le moyen d'assurer le maintien en position de la pièce  
(Entourer la ou les réponses)

/ 03

**Main**

**Pince**

**Brides**

4) D'indiquer à l'aide de l'abaque de réglage les positions de réglage pour les  $\varnothing 8$  et 20.

/ 02

$\varnothing 8$  = \_\_\_\_\_

$\varnothing 20$  = \_\_\_\_\_