الجمهورية الجزائرية الديمقراطيـــة الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التكوين و التعليم المهنيين
Ministère de la Formation et de l'enseignement Professionnelle
معهد التكوين و التعليم المهنيين – عنابـة
Institut de Formation et de l'enseignement Professionnelle

- Annaba-

# *MANUEL TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE*

Productique mécanique Option Outillage

## MODULE

Travaux de tournage

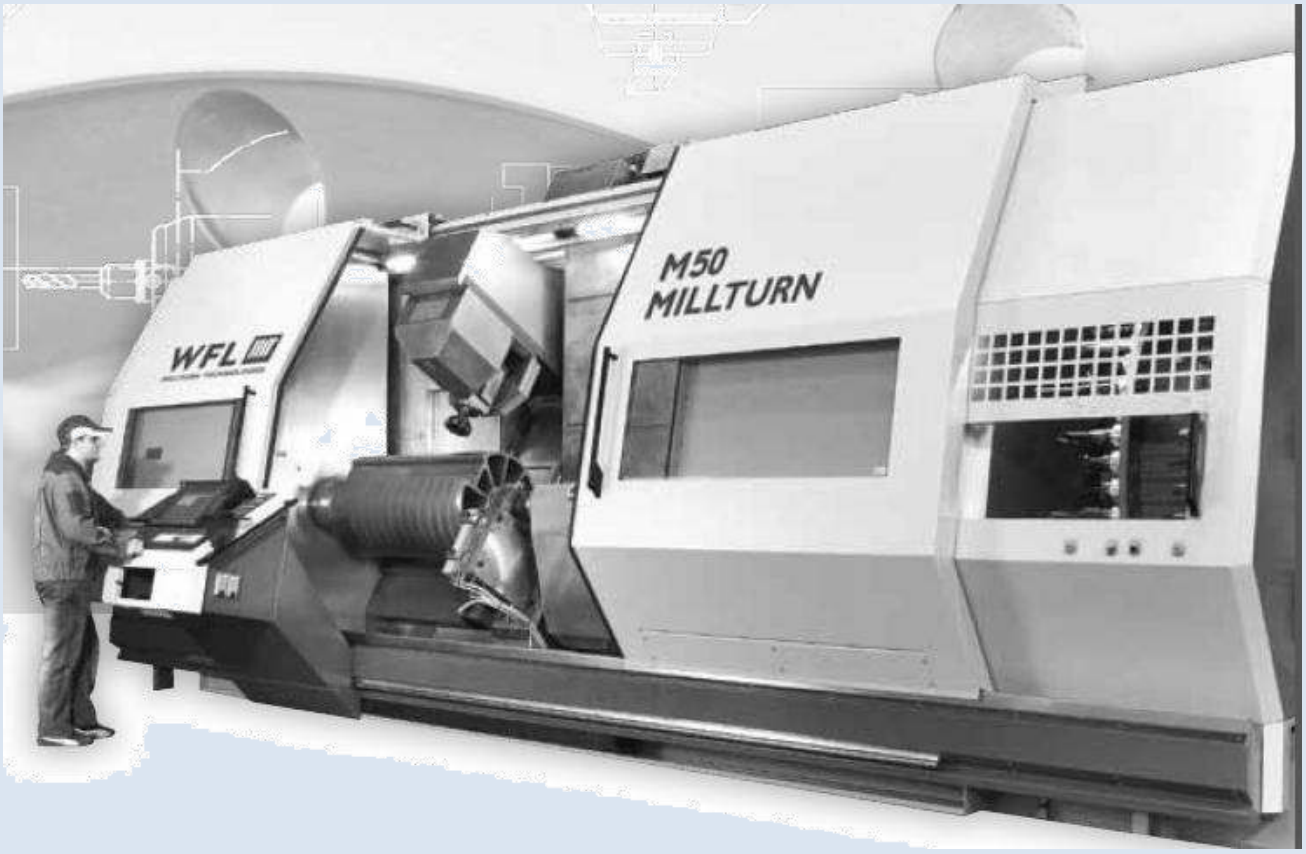
NIV : IV

2021

I.F.E.P

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# Travaux de tournage




WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## L’équipe de production du manuel

**Hebhoub.R**

CIP I.F.E.P Annaba

# REMERCIMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes ayant contribués de prés ou de loin à la collecte d’informations idoines à l’élaboration du manuel du stagiaire, en particulier **Mr Bouzid Rafik PEP,** et **Mr Dib Belgacem industriel** et à toutes les personnes ayant contribues de près ou de loin à la collecte d’informations idoines à l’élaboration du manuel du stagiaire, en particulier l’équipe du réseau d’ingénierie pédagogique chargé de la production des manuels de formation pour leurs précieuse collaboration caractérisée par des critiques constructives du point de vue technique et d’une aide documentaire très utile pour la concrétisation de ce document pédagogique.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# Avant propos

La situation économique et sociale exige plus que jamais une main d'œuvre qualifiée apte à s'insérer sur le marché du travail, et c'est la mission de la formation professionnelle de préparer des compétences inhérentes à l'exercice adéquat d'un métier ou d'une profession.

Rendre un stagiaire compétent dans l'exercice d'un métier dépend des conditions humaines et matérielles à mettre en œuvre pour favoriser les apprentissages.

Parmi ces conditions, nous citons l'indisponibilité d'une documentation technique et pédagogique de référence destinée au stagiaire de la formation professionnelle.

Cette documentation technique et pédagogique de référence ; destinée aux stagiaires et aux formateurs de la formation professionnelle demeure indispensable.

Elle aide le stagiaire à devenir compétent dans l'exercice de son métier.

Le manuel assume les fonctions suivantes :

- vulgarisation des activités d'apprentissage: les rendre simples, accessibles et claires pour le stagiaire ;
- développement des contenus de formation plus détaillés ;
- développement de l'autonomie du stagiaire dans sa démarche d'apprentissage;
- développement chez le stagiaire de l'attrait à la lecture et à la recherche des informations.

Ce présent manuel reflète un module de base qualifiants qui est une unité de formation visant l'acquisition des compétences professionnelles liées directement à l'exercice des taches du métier qui ont un rapport direct avec le cursus de la formation professionnelle du stagiaire à savoir :

- Les opération de tournage.

IL comprend 03 parties : La première partie est composée d'un seul chapitre présentant le métier, la deuxième partie traitant les tours conventionnel où figurent les différentes machines de tournage classique ainsi que la commande numérique, les différents outils de coupe, les conditions de coupe et en fin la préparation du poste de travail. La troisième partie comporte un seul chapitre à savoir les différentes opérations de basse en tournage.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# SOMMAIRE


*PREMIERE PARTIE :* **Page**

**1. PRESENTATION DU METIER**

**1.1 Définition**
**1.2 Fiche de présentation du module tournage cylindrique**
**1.3 Fiche de présentation du module tournage conique**

*DEUXIEME PARTIE*

**1. TOURS CONVENTIONNELS**

**Introduction :**

1.1 **Classification des machines**……..**3**
1.1.1 présentation……..**3**
1.1.2 Exercices théoriques…….....6

1.2 **Sécurités**……..….**7**
1.2.1 Consigne de sécurités pour travailler au tour ……....7
1.2.2: Exercices théoriques……9

**1.3 Organes d'un tour parallèle**…….…….....**9**
1.3.1 Caractéristiques ……....9
1.3.2 Principaux organes d'un tour parallèle…….....10
1.3.3 **:** Exercices théoriques…….....13

**1.4 Chaine cinématique**……....15
1.4.1 : Schéma…….....15
1.4.2 : Principaux organes…….....15
1.4.3 : Exercices théoriques**.**.....25
1.4.4 : Exercices pratiques…….....26

**1.5 : Résumé**…….....28

**1.6 : Exercices synthèses**…….....28

**2 OUTILS D'USINAGE**.....29

**Introduction**……29

**2.1 Outils d'usinage**…….....29
2.1.1 Désignation de l'outil…….....29
2.1.2 Différents outils utilisés ……..…..30
2.1.3 Outils en acier rapide (ARS)…….....31
2.1.4 Outils à plaquettes carbures…….…33


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**2.2. : Exercices théoriques**……..…...34

**2.2 Géométrie de la partie active**……....35
2.2.1 Principaux angles des outils…….....35
2.2.2 Différents angles d'outil de coupe……...36
2.2.3 Les outils de tour à plaquette…….....36
2.2.4 Effets des angles de l'outil…….....36
2.2.5 Exercices théoriques…….....36
**2.3 Résumé**…….....38
**2.4 : Exercices synthèse**…….....38

## 3 CONDITIONS DE COUPE

**Introduction**…….....39

**3.1 Paramètres de tournage** ……....39
3.1.1 Vitesse de coupe……..……...39
3.1.2 : Avance……....40
3.1.3 : Profondeur de passe……..…....43
3.1.4 : Abaques et tableaux ……..……...44
3.1.5 Exercices théoriques……..……47

**3.3 Résumé**……..…….....49

3.4 Exercices synthèse……..…….....49

## 4 PREPARATION DU POSTE DE TRAVAIL

**Introduction**…….…… ……..….50

**4.1 Lubrification et produits**…….....50
4.1.1 Lubrification…….....50
4.1.2 Conséquence de l'augmentation de température…….....51
4.1.3 Produits utilisés …….....51
4.1.4 conseils élémentaires…….....52
4.1.5 : Exercices théoriques…….....54
4.1.6 : Exercices pratiques…….....54

**4.2 Montage et réglage de l'outil de tour**
4.2.1 **:** Portes outils élémentaires…….....55
4.2.2 Porte-outil avec réglage mécanique de hauteur de point…….....56
4.2.3 : Exercices théoriques…….....56
4.2.4 : Exercices pratiques…….....57

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**4.3 Montage de la pièce**
4.3.1 Montage des mors ……57
4.3.2 Montage en l'air ……58
4.3.3 Montage mixte……59
4.3.4 Montage entre pointe……60
4.3.5 Usinage en lunette fixe et mobile……63
4.3.6 Mode de serrage et effet du serrage sur la pièce……64
4.3.7 Mode de manutention des accessoires de montage et de la pièce……64

**4.4 Isostatisme**……65
4.4.1 Définition……65
4.4.2 Règles d'Isostatisme……66
4.4.3 Notion de degrés de liberté……66
4.4.6 Exercices théoriques……68

**4.5 Résumé**……69
**4.6 Exercice synthèse**……69

*TROISIEME PARTIE*

## 1 TRAVAUX D'USINAGE

**Introduction**……70

**1.1 Opération d'usinage extérieur**
1.1.1 : Les mouvements sur un tour……70
1.1.2 : Réglage de la fréquence de rotation sur le tour……71
1.1.3 : Réglage de la vitesse d'avance sur le tour……72
1.1.4 : Réglage d'autres manettes pour la mise en marche de la machine……74
1.1.5: Dressage……75
1.1.6: Chanfreinage……75
1.1.7: Chariotage……76
1.1.8: Gorgeage……77
1.1.9: Tronçonnage…… ……80
1.1.10: Moletage……81

**1.2. Mode d'utilisation des fluides de coupe et des liquides de refroidissement**…
……83
1.2.1 Différents types de fluides de coupe……84
**1.3 Notion de dégrossissage et de finition**……84
**1.4 Techniques d'ébavurage**……84

**1.5 Tolérances**
1.5.1 Tolérances géométriques……85
1.5.2 Tolérances de position……86

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**1.6 Instruments de mesure**……86
1.6.1 Mesure directe……86
1.6.2 Mesure indirecte……87

1.**7 Étalonnage et réglage**……87

**1.8 Etats de surface**……88
**1.9 Ajustements normalisés**……88
**1.10 Exercices théoriques**……89
**1.11 Exercices pratiques**……92

**1.2 Opération d'usinage intérieur**
1.2.1: Perçage ……93
1.2.2: Alésage ……95
1.2.3: Gorgeage et Chambrage……96
1.2.4: Exercices théorique……97
1.2.5: Exercices pratiques……97

**1.3 Opération d'usinage conique**
1.3.1: Définition de la Conicité et de la Pente……94
1.3.2: Obtention de la conicité……101
1.3.3: Exercices théorique……103
1.3.4: Exercices pratique……103

**1.4 Résumé**……104

**1.5 Exercice synthèse**……105

**Bibliographie**……107

**Annexe A**……108

**Annexe B Solutions** ……122

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

*PREMIERE PARTIE :*

# 1. Présentation du métier

## 1.1 Définition :

Le technicien en Productique Mécanique option : Outillage est un spécialiste du domaine de l'usinage qui maîtrise l'ensemble des moyens nécessaires à la fabrication des outillages. Il définit et effectue les opérations d'usinage, d'assemblage et de réparation des outillages, notamment les gabarits, les calibres de contrôle et les outils de coupe (spéciaux, de forme ou autres). Dans certains cas, il peut être appelé à usiner des pièces de très haute précision et à affûter des outils de coupe..

Le technicien en Productique Mécanique option : Outillage exerce son métier dans l'atelier. Il travaille sous lumière artificielle et naturelle, dans une température ambiante confortable. Il travaille dans un milieu qui présente les bruits, les vibrations, des poussières et des odeurs incommodantes.

Son travail présente quelques risques professionnels en manipulation d'outils tranchants, projection de copeaux. Risque d'allergie cutanée, station debout et problème respiratoire.

Toutefois une attention particulière est réservée au poste de travail du point de vue ergonomique.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 1.2 FICHE DE PRESENTATION DU MODULE

**Module :** Travaux de tournage
**Code du module :** MQ2
**Durée du module :** 102h

### Objectif Modulaire

**Comportement Attendu :**

Le stagiaire doit être capable de :
- Réaliser des opérations de tournage.

**Conditions d'Evaluation :**
- Individuellement.

**A partir de :**
- Dessins de définition, consignes de travail, gamme d'usinage, contrat de phase.

**A l'aide de :**
- Machines-outils conventionnelles et ses accessoires, outils de coupe ;
- Instruments de mesure et de contrôle ;
- Equipements de sécurité ;
- Machinery handbook ;
- Tableaux et abaques, manuels techniques ;
- Catalogues d'outillage, calculatrice ;
- Outils informatiques et périphériques.

**Critères généraux de performance :**
- Interprétation juste des dessins de définition, consignes de travail, gamme d'usinage ;
- Les opérations de tournage sont conformes au plan.
- Respect des règles d'hygiène et de sécurité ;
- Respect du temps alloué.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**Module :** Travaux de tournage

| Objectif intermédiaire | Critères particuliers de performance | Eléments contenus |
|---|---|---|
| - Lire et exploiter les dessins et les documents technico-économiques. | - Relève exact des côtes, tolérances de dimensions, de forme et de positionnement ;<br>- Association correcte des vues, des coupes et des sections ;<br>- Interprétation juste des normes de fabrication ;<br>- Interprétation juste des symboles, des codes ;<br>- Interprétation juste de la terminologie technique anglaise et française. | - Dessins de détail en systèmes international et impérial.<br>• Symbolisation.<br>• Codification.<br>• Matériaux.<br>• Cotation.<br>- Technique de lecture ;<br>- Lien avec MC 3, 10 et 11. |
| - Choisir et régler la machine et accessoires. | - Sélection juste des paramètres de coupe ;<br>- Utilisation correcte des tableaux et abaques ;<br>- Réglage juste de la machine ;<br>- Utilisation sécuritaire de la machine. | - Tour :<br>- Définition ; Classification des tours ; Description du Tour et accessoires ; Principe de fonctionnement d'un tour ; Chaîne cinématique du tour ; Dépla- cements de chariots ; Graduations ; Paramètres de coupe : vitesse de coupe, vitesse d'avance, profondeur de coupe ;<br>- Tableaux et abaques.<br>- Lien avec MC 5 |

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**Module :** Travaux de tournage (Suite1)

| Objectif intermédiaire | Critères particuliers de performance | Eléments contenus |
|---|---|---|
| - Choisir et monter les outils de Coupe | - L'outil est compatible avec l'opération à réaliser;<br>- Choix adéquat du montage de l'outil ;<br>- Respect des règles de montage d'un outil ;<br>- Fixation sécuritaire de l'outil. | - Les outils de tour :<br>- Géométrie de la partie active d'un outil de tour ;<br>- Les angles caractéristiques d'un outil de tour ;<br>- Les outils de tour à plaquette ;<br>- Ajustement de la hauteur de l'outil, orientation de l'outil, fixation de l'outil.<br>- Lien avec MC 2. |
| - Réaliser le montage d'ablocage | - Repérage juste des surfaces de référence ;<br>- L'ablocage est adéquat avec l'opération à réaliser et la pièce ;<br>- Installation des accessoires selon le type de montage ;<br>- Positionnement et alignement appropriés de la pièce ;<br>- Montage sécuritaire de la pièce. | - Isostatisme ;<br>- Notion de degrés de liberté ;<br>- Les types de montage sur tour : montage en l'air,<br>montage mixte, montage entre pointe ;<br>- Les éléments de montage : mandrin lisse, mandrin à griffe, pointe mobile et fixe ;<br>- Les accessoires : lunettes fixes et mobile, toc d'entraînement ;<br>- Mode de manutention des accessoires de montage et de la pièce ;<br>- Mode de serrage et effet du serrage sur la pièce ;<br>- Liens avec Mc 5 et 7. |

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**Module :** Travaux de tournage (Suite2).

| Objectif intermédiaire | Critères particuliers de performance | Eléments contenus |
|---|---|---|
| - Effectuer l'entretien courant de la machine. | - Rangement approprié des outils, accessoires et instruments de mesure ;<br>- Nettoyage approprié du tour et de l'aire de Travail ;<br>- Vérification minutieuse de l'état et des niveaux des huiles de coupe, de lubrification ;<br>- Signalisation pertinente des anomalies ;<br>- Respect des règles de santé et de sécurité. | - Mode de nettoyage d'une machine-outil ;<br>- Modes de lubrification ;<br>- Types de lubrifiants : huiles solubles, huiles de lubrification, huiles hydrauliques et graisses ;<br>- Points de lubrification ;<br>- Traitement ou remplacement des huiles solubles non-conformes ;<br>- Risques pour la santé d'un liquide de refroidissement contaminé ;<br>- Disposition des huiles usées ;<br>- Détection des vibrations et des bruits anormaux.<br>- Lien avec MC 10 et 12. |

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

*DEUXIEME PARTIE*

# 1 TOURS CONVENTIONNEL

**Introduction :**

Les machines-outils, machines fixes actionnées par un moteur, servant à façonner les matières solides. Le façonnage est réalisé par retrait de matière d'une pièce. Les machines-outils sont à la base de l'industrie moderne ; elles sont utilisées directement ou indirectement dans la fabrication des machines et des pièces d'outillage.

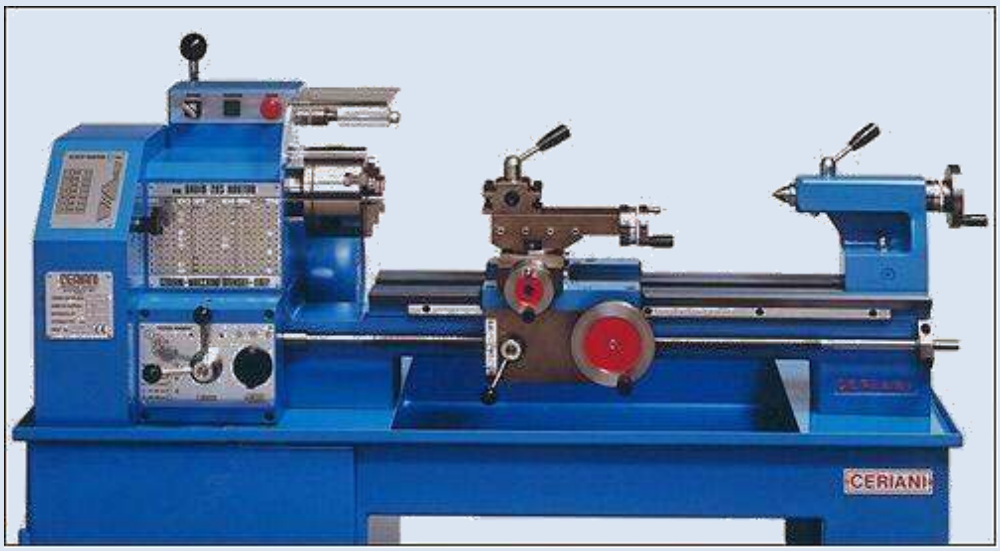
## 1.1 Classification des machines

### 1.1.1 Présentation

En tournage on réalisera toutes les surfaces de révolution, y compris les plans.

Les tours parallèles à charioter et à fileter (voir Figure 1) Ils sont utilisés pour les travaux unitaires ou de petites et moyennes séries sur des pièces très simples.

Figure 1




http://www.samo.fr/

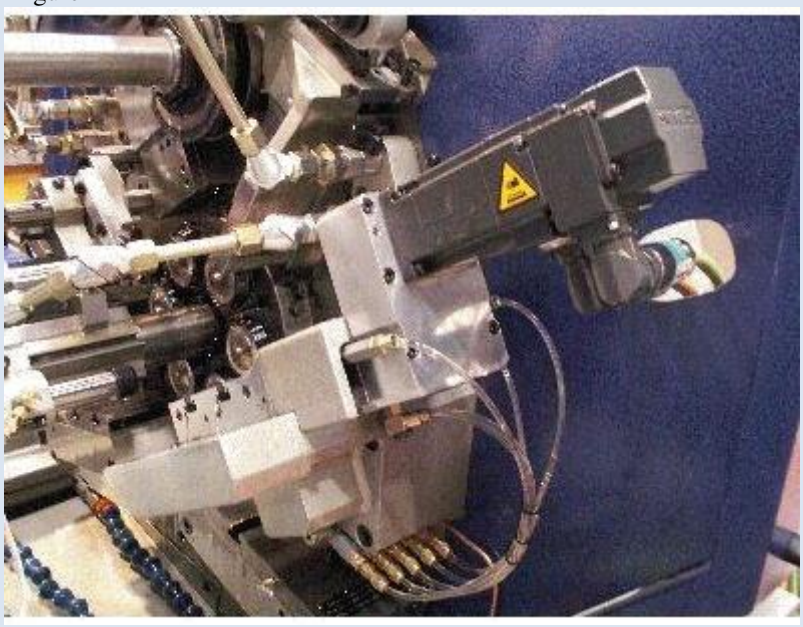


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## Les tours à copier

Ils permettent l'usinage de pièces par reproduction, à partir d'un gabarit, grâce à un système de copiage hydraulique qui pilote le déplacement du chariot transversal. (voir Figure 2).

Figure 2



http://www.samo.fr/

## Les tours semi-automatiques

Ce sont des tours équipés d'un traînard semblable à celui d'un tour parallèle avec une tourelle hexagonale indexable munie de 6 postes d'outils animée d'un mouvement longitudinal contrôlé par des butées.
(Comme l'indique la Figure 3 présentée ci-dessous)

Figure 3



http://www.samo.fr/



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Les tours automatiques : Plusieurs outils sont montés tangentiellement à la pièce. Les mouvements sont obtenus par des cames qui donnent la vitesse d'avance et la course de chaque outil. Une came est spécifique à une opération et à une pièce.
(la Figure 4 montre un tour automatique).

Figure 4




http://www.samo.fr/

## Les tours à commande numérique

Comme en copiage la génératrice de la pièce peut être quelconque mais ici la trajectoire de l'outil est obtenue par le déplacement simultané de deux axes dont les positions successives sont données par un calculateur travaillant à partir d'un programme propre à la pièce. (Figure 5 illustre bien ce genre de tour).

Figure 5





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## Tour verticale

(voir figure 6) Convient pour petite et moyenne série, convient aux pièces lourdes et volumineuses

Figure 6



http://www.samo.fr/

### 1.1.1: Exercices théoriques :

Exercice 1 **:**

Nommer quelques tours que vous connaissez ?

Exercice 2 **:**

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

En tournage on réalisera toutes les surfaces de révolution, y compris les plans lorsque la trajectoire du point générateur est située dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation. **V** **F**

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 **:** Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Les tours parallèles à charioter et à fileter sont utilisées pour les (travaux- tournage) unitaires ou de petites et moyennes séries sur des pièces très simples.

Exercice 4 : Indiquer le mot qui convient pour compléter la phrase?

lorsque la trajectoire du point générateur de l'outil est située dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, on réalise une :

A.surface conique.
B.surface cylindrique.
C.surface plane.
D.surface quelconque.

## 1.2 Sécurités

### 1.2.1 Consigne de sécurités dans le travail au tour :

La première mesure de sécurité consiste à se présenter à l'atelier en tenue conforme (salopette, chaussure de sécurité…) et dans un état d'esprit conscient des risques et des dangers que peuvent impliquer l'usage d'outils et de machines et/ou la manipulation de matériaux divers.

Des gestes à éviter:

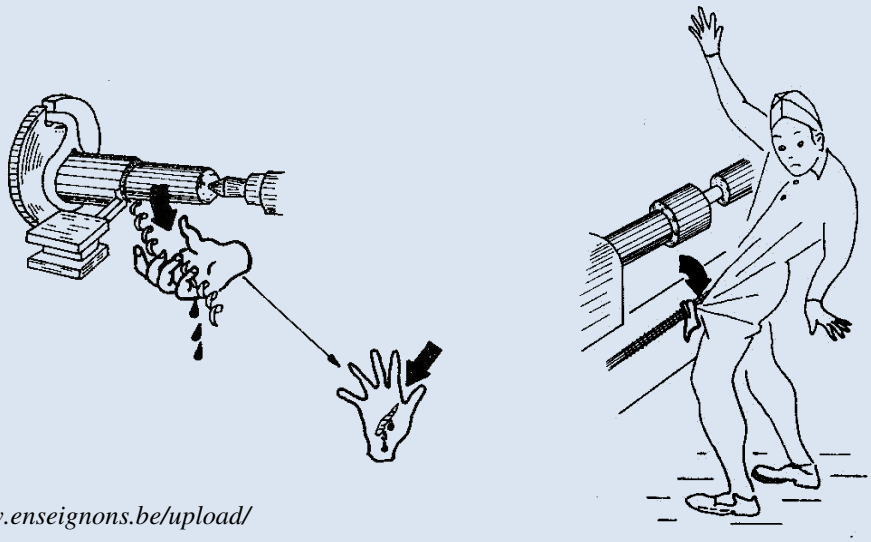
Port de vêtements flottants.
Port de bagues.
Port de colliers.
Port de bracelets.
prise de copeaux à la main.
Changement de vitesse quand le tour fonctionne.
Enlèvement de la clé du mandrin après serrage des mors.
Présence d'huile ou graisse par terre.
Porte de tour ouverte risque de blessure par les copeaux.
Fermer les carters pour une meilleure sécurité.
(La figure 19 illustre quelques risques d'accident présentée à la page 7 et 8 ):

Figure 19



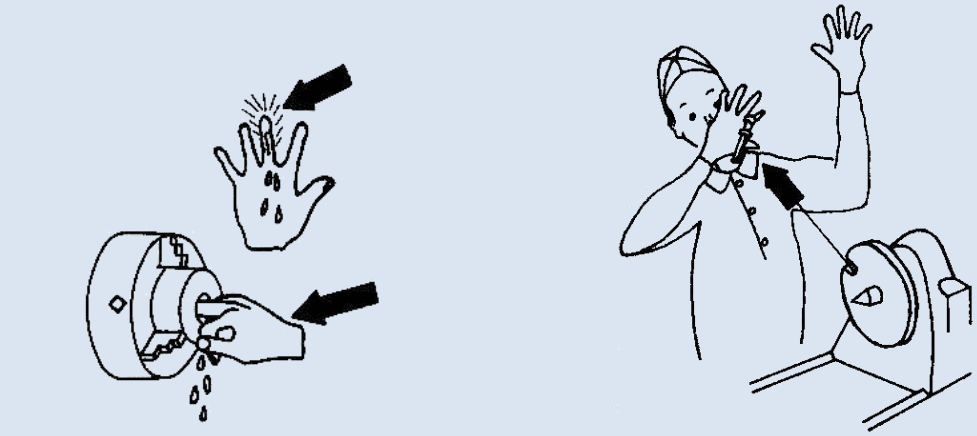


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



*www.enseignons.be/upload/*

Figure 19





*www.enseignons.be/upload/*



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.2.2 Exercices théoriques :

Exercice 1 **:** Que doit-on ne pas oublier après le serrage de la pièce dans le mandrin?

Exercice 2 **:** Avec quels moyens évacue-t-on les copeaux ?

Exercice 3 **:** Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux ?

Le tourneur peut faire changer de vitesse quand le tour fonctionne. **V** **F**

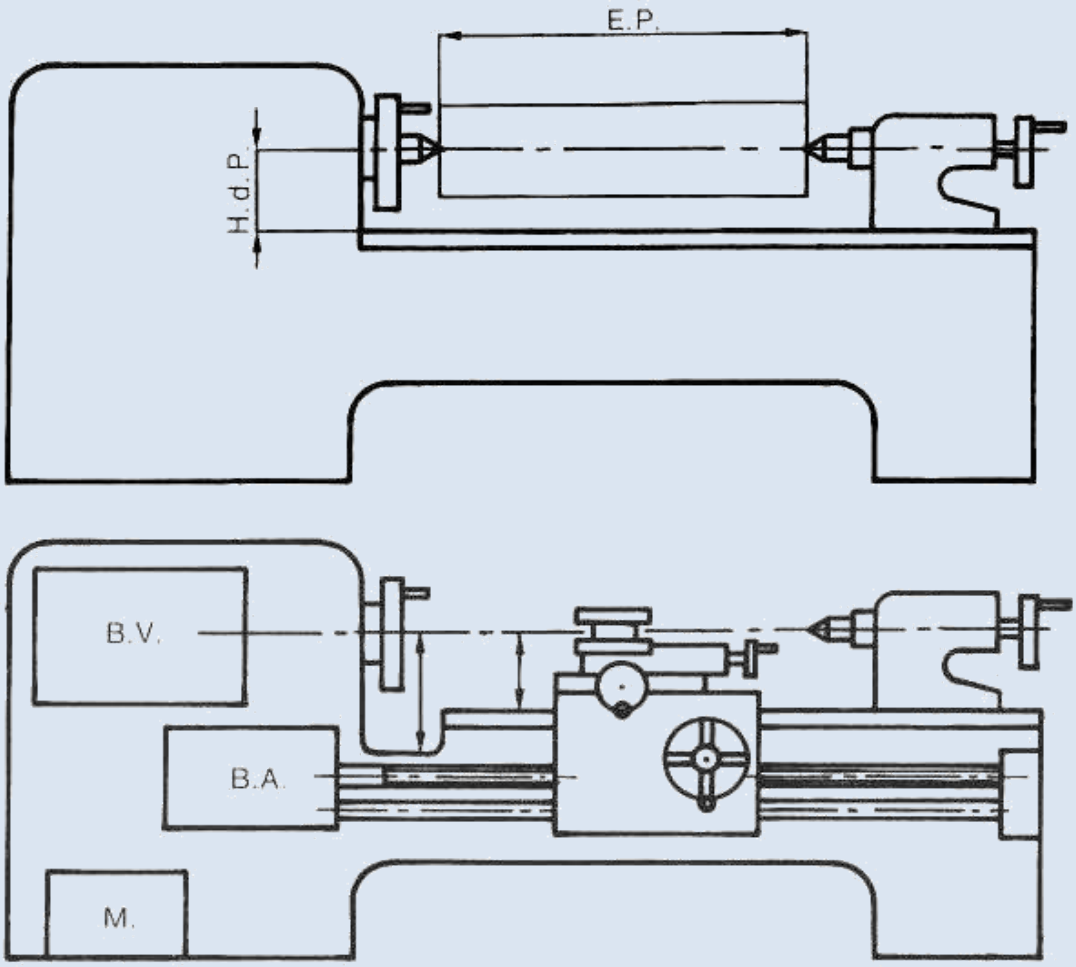
Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 4 **:** Quelles mesures de sécurités faut-il prendre pour travailler au tour ?

## 1.3 Organes d'un tour parallèle

### 1.3.1 Caractéristiques : (la figure 19' indique ses Caractéristiques)

Figure 19'




Site web. Fabrication de pièces d'usinage simple en tournage.pdf.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Hauteur de pointe: H. d. P: 100 à 400 mm, limitant le diamètre a usiner.

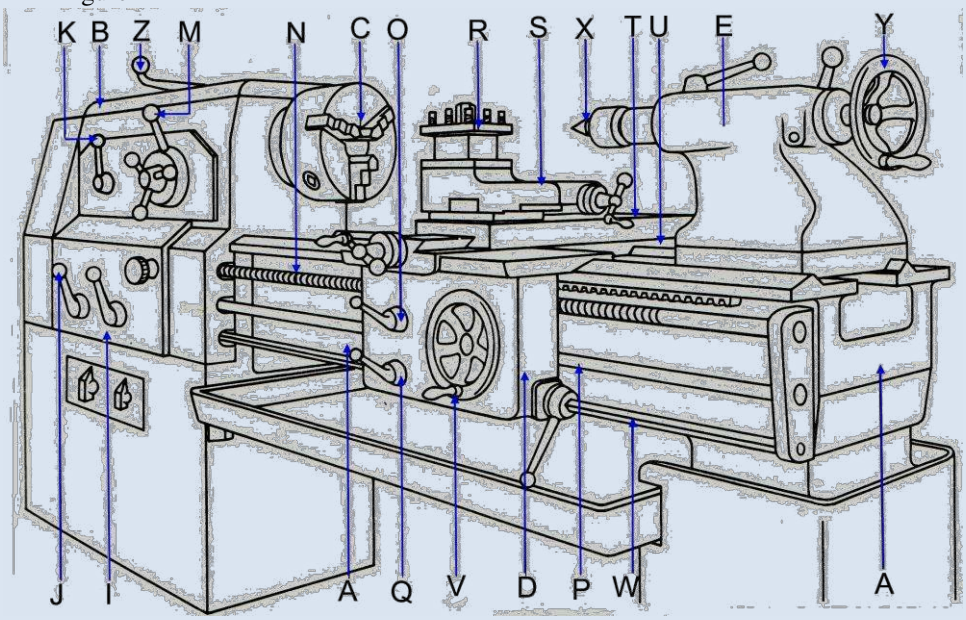
Longueur entre pointes: E. P : 0,5 m à plusieurs mètres, limitant la longueur des pièces usinables.

Masse dépond du volume du tour.
Puissance du moteur : 1 à 10 kW.
Avances longitudinales ou transversales : **f** = 0,1 à 1 mm/tr.
Vitesses de rotation de la broche : **n** = 80 à 1600 tr/m.

### 1.3.2 Principaux organes d'un tour parallèle

Le tour parallèle est constitué de plusieurs organes (voir figure 1) ,

Figure 1




Edition A.BOECK Machines outils

A: Banc.
F:Moteur.
C:Broche.
G: Poulie.
N:Vis mère.
D:Trainard.
H: Courroies.
B: Poupée fixe.
I: Boite de vitesse.
E:Poupée mobile.
X:Contre pointe.
T:Chariot transversal.
K: Levier inferieur du mouvement des avances.
M:Levier de changement de vitesse de la broche.
O:Levier d'embrayage de l'écrou de la vis mère.
P: Tringle au barre de chariotage (rainurée).
V: Manivelle de commande du trainard.
Z: Levier d'embrayage général et frein.
J: Levier de changement de vitesse.
U: Chariot principal ou inferieur.
S: Chariot supérieur porte outil.
R:Tourelle porte outil.
Y: Volant de commande du déplacement de la contre-pointe.
A1: Support du harnais d'engrenage, appelé lyre ou tête de cheval.
L: Harnais d'engrenages de liaison entre la broche et la boite de vitesse.
Q:Levier d'embrayage de la transmission du mouvement de la barre de chariotage au trainard.

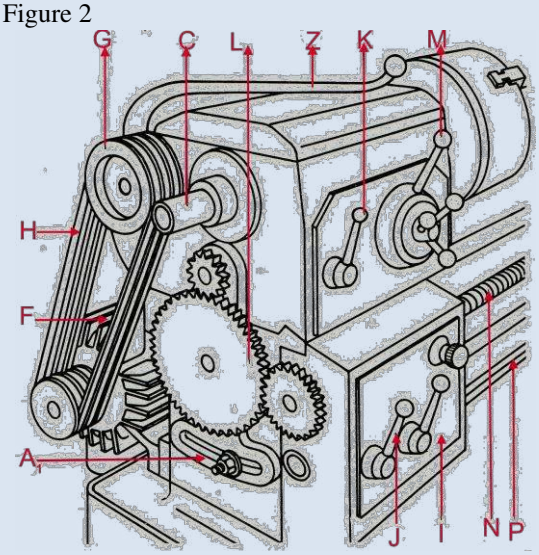


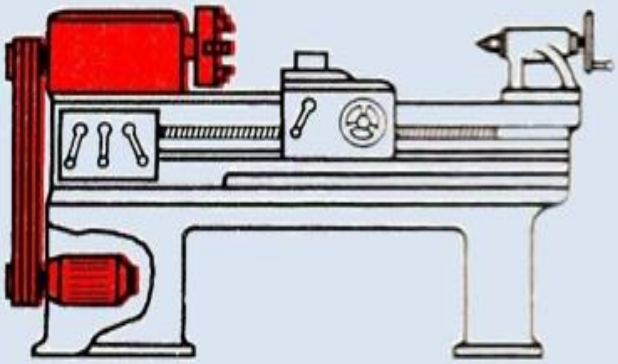
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

L’ensemble broche qui est constitué ( chaine cinématique )

(voir figure 2).

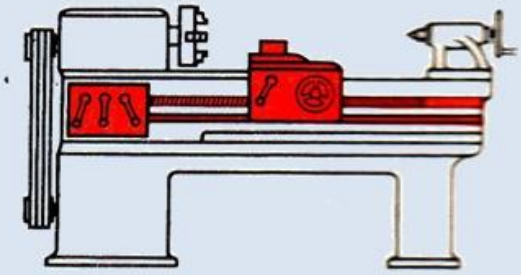
Figure 2



Edition A.BOECK Machines outils

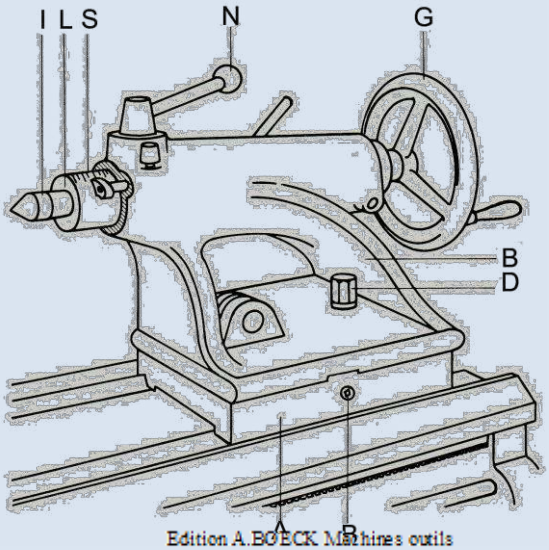
Figure 4



et de groupe mobile porte outil constitué par les organes qui transmettent le mouvement aux chariot coulissants.
(voir figure 4)

Edition A.BOECK Machines outils

Figure 4




Poupée mobile ou contre poupée, sert d’appui à la pièce à usiner lorsque celle-ci est fixée à la broche de la poupée fixe, (comme la figure 4’ et 4’’le montre présentée à la page 12).

Edition A.BOECK Machines outils



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 4''

Vis E,
Support B

Vis C

Ecrou D

Contre pointe I

Vis E et son écrou F

Volant G

Canon L

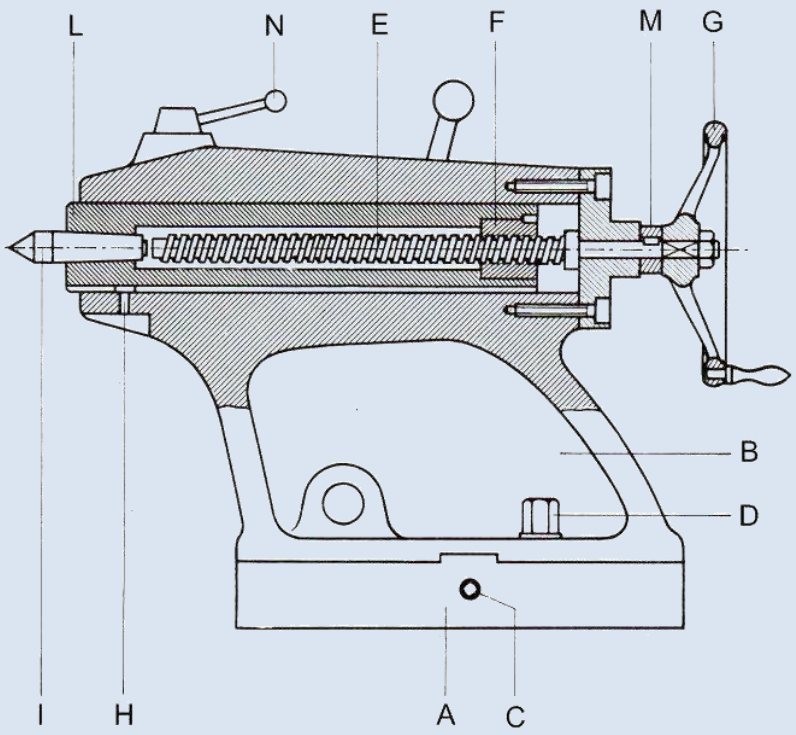
Clavette H

Le levier N

Echelle millimétrée en L

Tambour graduée ou
Vernier M

Semelle d'appui A



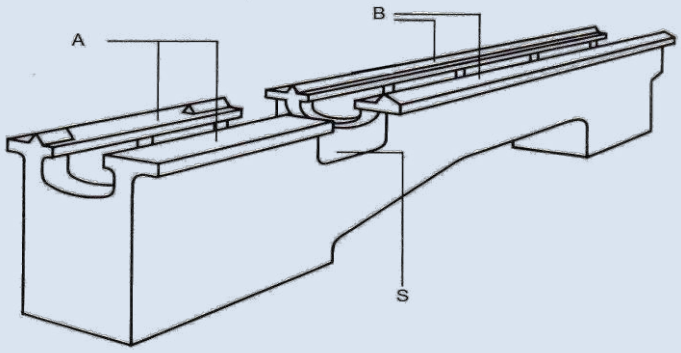

Edition A.BOECK Machines outils

*La poupée mobile est constituée d'une semelle d'appui A coulissante sur les glissière du banc, et d'un support B qui peut être légèrement déplacé dans le sens transversal aux glissières au moyen de la vis C.*

.

Le banc ou bâti (comme le montre la figure 5).

Figure 5

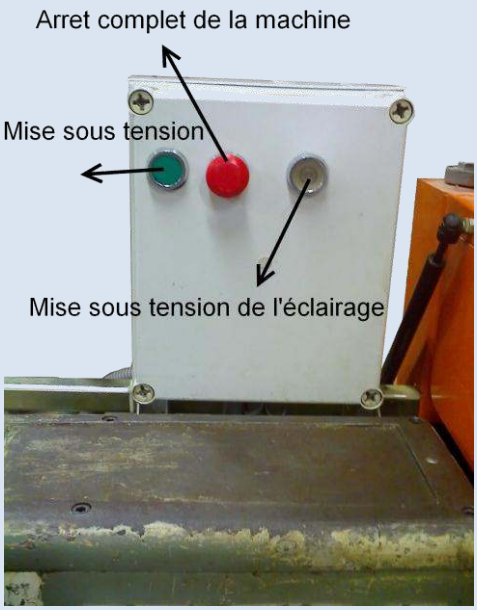



Edition A.BOECK Machines outils



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 5’



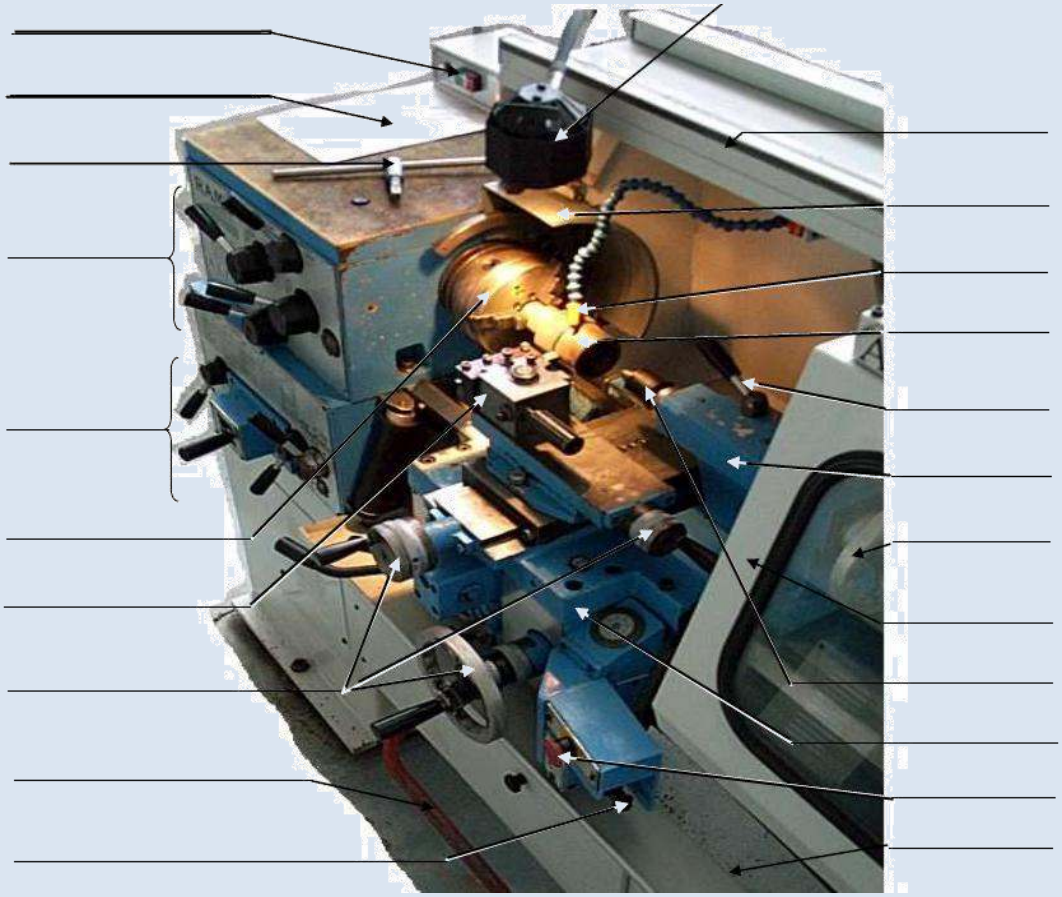

Edition A.BOECK Machines outils

### Boitier de mise sous tension de la machine outil

Enclenchez le bouton « blanc » pour l'éclairage de la machine. Appuyez, ensuite, sur le bouton « vert » pour la mise sous-tension de la machine. Actionnez le levier de vitesse et réalisez votre exercice. En cas de problème, quel qu'il soit, enfoncer le bouton « stop » (bouton poussoir rouge) sans tarder.
(La figure 5’ illustre bien le boitier).

### 1.3.1 Exercices théoriques :

Exercice 1 **:** Indiquer sur le dessin les noms des organes composant un tour?





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2 **:** Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

| | | |
|---|---|---|
| L'ensemble broche qui est constitué de la broche sur laquelle est rendue solidaire l'outil et des organes de tranmission du mouvement entre le moteur et la broche. | **V** | **F** |

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 3 **:**

Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Le groupe mobile porte outil constitué par les organes qui ( transmettent – reçoivent ) le mouvement aux chariot coulissants. Ceux-ci (s'opposent-guident) l'outil dans ses mouvement d'avance et de position sur la pièce à usiner.

Exercice 4 **:**

Relier par une flèche la bonne réponse.

| | |
|---|---|
| Pour la mise sous-tension de la machine | En cas de problème |
| Pour l'éclairage de la machine | enclencher le bouton blanc |
| Enfoncer le bouton poussoir rouge | Appuyer sur le bouton vert |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 1.4 Chaine cinématique

### 1.4.1 Schéma

Le mouvement de coupe **Mc** est transmis par l'intermédiaire des organes suivant :

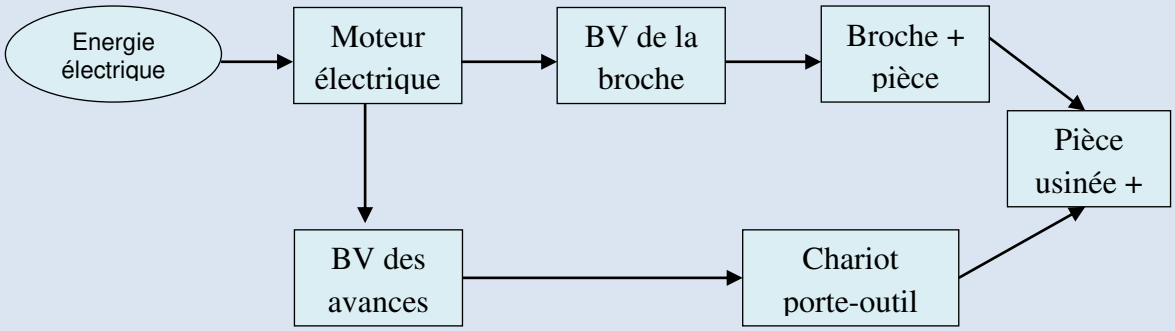
- le moteur
- la boîte de vitesse
- la broche
- la pièce

Le mouvement d'avance **Mf** est transmis par l'intermédiaire des organes suivants :

- le moteur
- la boîte des avances
- les chariots
- le porte-outil
- l'outil

(la figure 6 montre le schéma d'une chaine cinématique)

Figure 6




**Site web Les machines-outils (cinématique, architecture…)**

### 1.4.2 Principaux organes :

(voir Figure 7 présentée à la page 16). Le mouvement rotatif de coupe transmis du moteur à la broche par un équipage de poulies ou par un système d'engrenages.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Poulie étagée A

Excentrique G,

Pignon, B

Courroie C,

Broche D

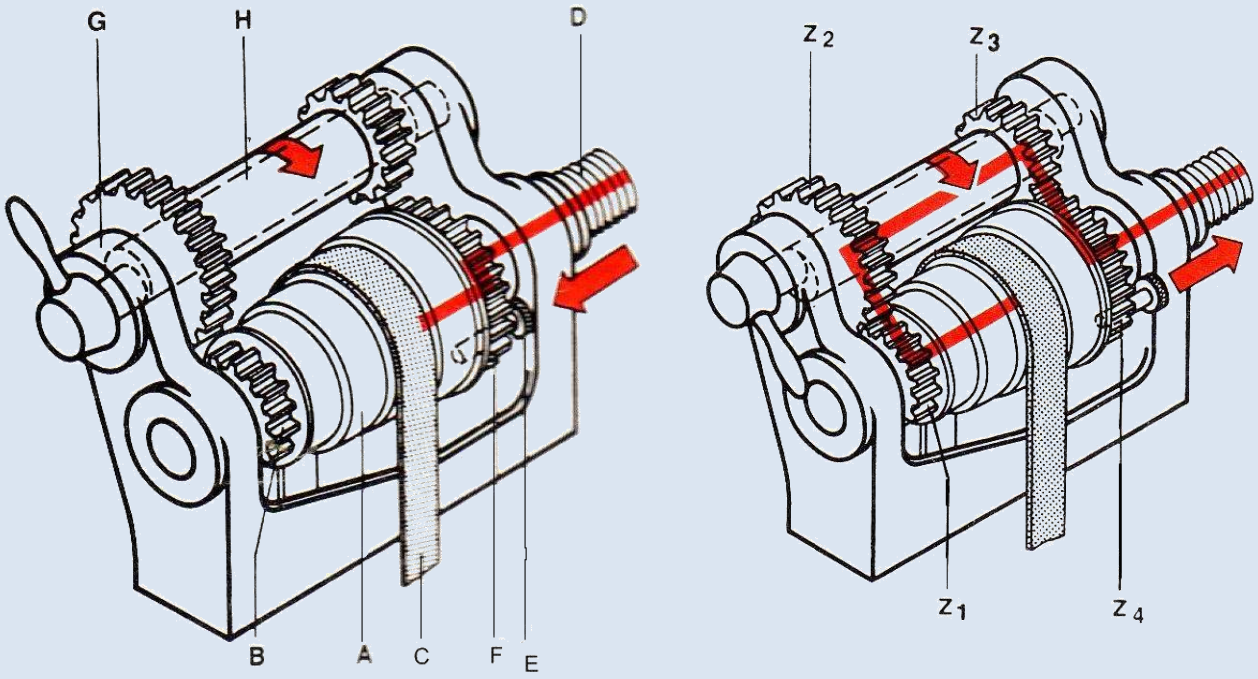
Réduction H

Roues dentées $Z_1$-$Z_2$ et $Z_3$-$Z_4$

Roue dentée F

Taquet à ressort E

Figure 6




Edition A.BOECK Machines outils

*La poulie étagée A, est constituée par 4 étages aux diamètres différents. Elle est solidaire du pignon, B reçoit le mouvement du moteur par l'intermédiaire de la courroie C, et est montée « tournant fou sur la broche D.*

*Pour la rendre solidaire de la broche, on la couple, à l'aide du taquet à ressort E, à la roue dentée F solidaire de la broche. De cette façon poulie et broche effectueront le même nombre de tours.*

*En abaissant au moyen de l'excentrique G, le harnais de Réduction H, et en dégageant le taquet, la broche reçoit La rotation au travers d'une double démultiplication constituée par les roues dentées $Z_1$-$Z_2$ et $Z_3$-$Z_4$ . La broche effectuera ainsi un nombre de tours inferieur à celui de la poulie étagée (marche au harnais)*

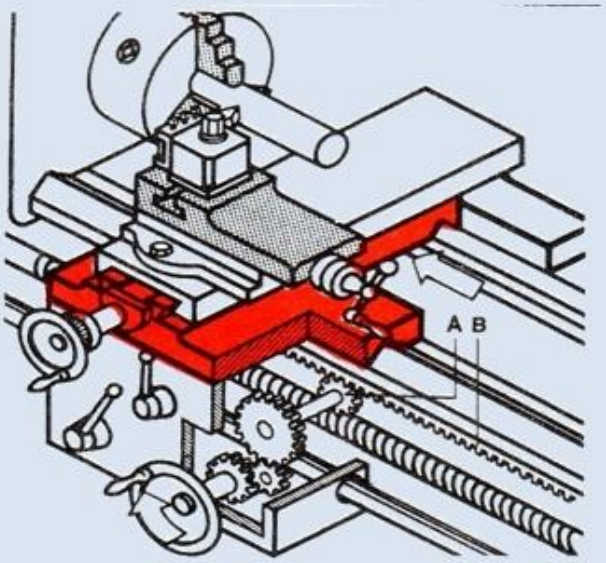


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## Le chariot principal

(voir Figure 8).

Figure 7



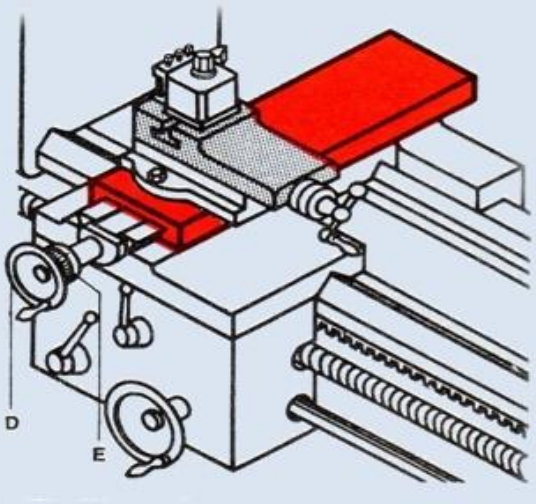

*Engrenage A*

*Crémaillère B*

Edition A.BOECK Machines outils

*Le mouvement du chariot est obtenu, soit à la main, soit automatiquement au moyen d'une transmission par engrenage A et crémaillère B pour la commende manuelle.*

Figure 8




Chariot transversal, le chariot coulisse sur glissière à queue d'aronde du chariot principal, (voir Figure 8).

Edition A.BOECK Machines outils.

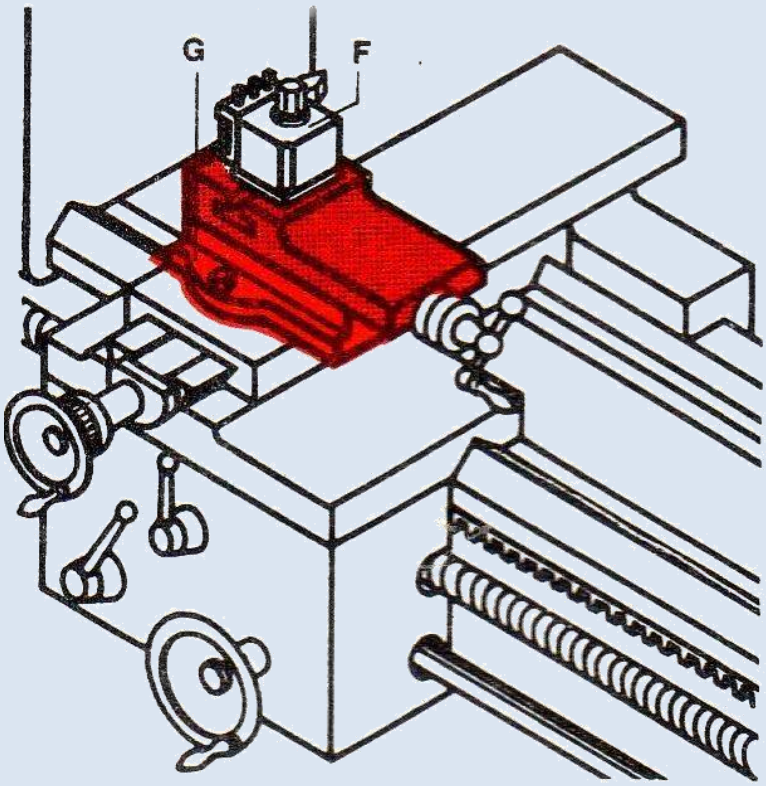
*Son mouvement rigoureusement perpendiculaire aux glissières du banc, est obtenu par un système de vis et demi-écrous. Le déplacement de ce chariot peut être réglé manuellement en agissant sur le volant D, ou automatiquement par une transmission par engrenage, en enclenchant le levier Q. Le tambour gradué E permet de relever, avec précision, les déplacements transversaux de l'outil.*



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Le chariot porte-outil ou chariot supérieur sur lequel est fixé le porte-outil (voir Figure 9).

Figure 9




Edition A.BOECK Machines outils

*La glissière orientable G est située au-dessus du chariot transversal. Elle peut pivoter autour d'un axe vertical et est fixée par un boulons dans la position de travail. Elle permet ainsi d'orienter l'outil dans n'importe quelle position dans le plan horizontal.*



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Avance automatique du trainard (voir Figure 10), ou celle du chariot transversal (voir Figure 11),

Figure 10

Vis sans fin B

Barre rainurée de Chariotage A

Roue dentée D

Poignée F

Levier E

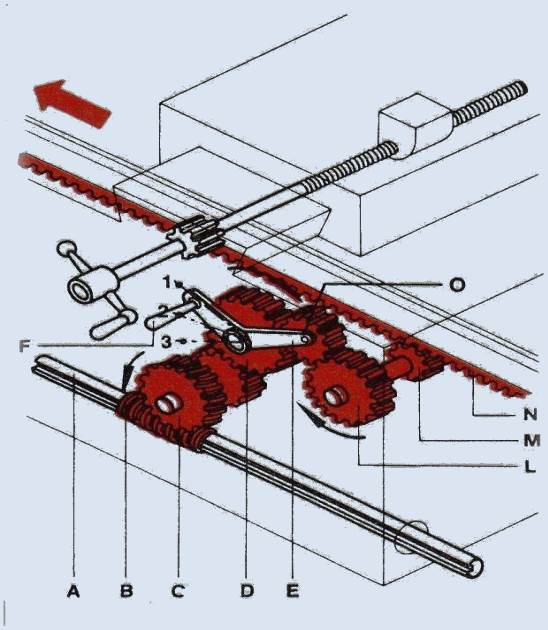
Roue intermédiaire O

Roue D

Crémaillère N

Pignon M,

Roue




Edition A.BOECK Machines outils

*L'avance longitudinale qui est donnée par le chariot principal, qui entraine avec lui le traînard dans la Direction parallèle à l'axe du tour. Une vis sans fin B,*

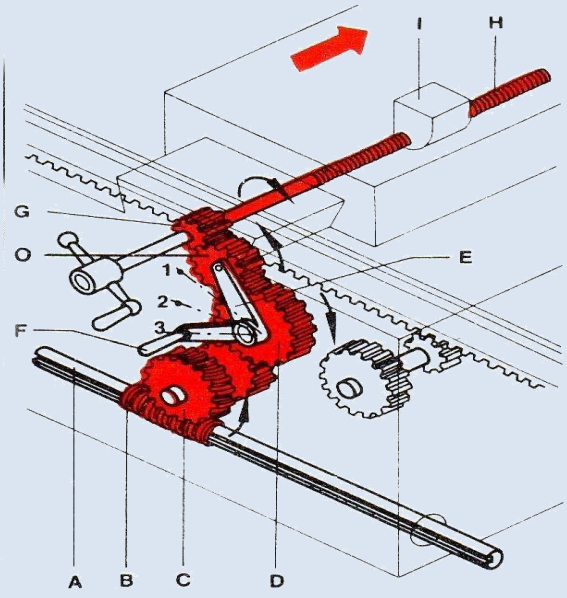
Figure 11

Roue intermédiaire O

Ecrou I, Pignon G

Vis H

*Si le levier E est fixé dans la position 3, la roue intermédiaire O placée sur ce levier, engrène avec le pignon G solidaire de la vis H. La rotation de cette vis dans l'écrou I solidaire du chariot transversal fait coulisser celui-ci sur ses glissières.*

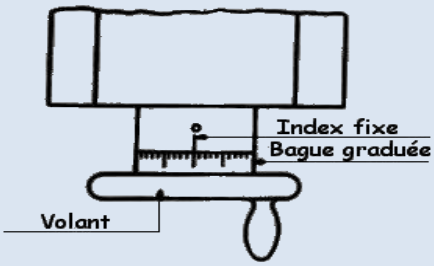





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## TAMBOUR GRADUÉ:

Figure 12
tambour




www.greenstone.org/.../nzdl?a=d&d...4

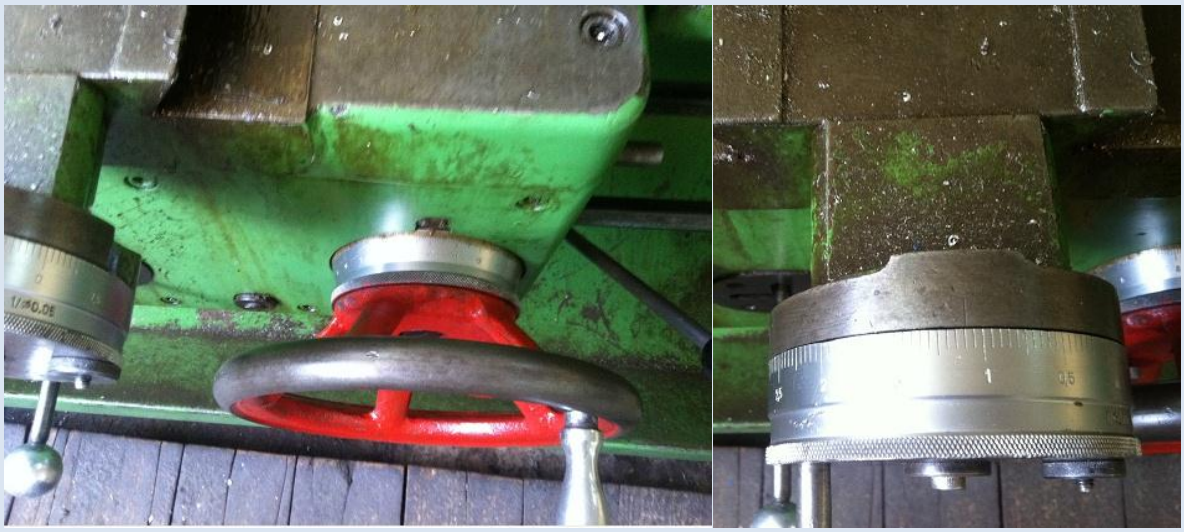
La vis est solidaire du volant dont le

gradué est partagé en 80 divisions. Si le pas de la vis du chariot vaut 4 mm et que l'on fait tourner le volant de 1 tour (80 divisions), le chariot se déplacera d'une quantité égale au pas de la vis (soit 4 mm).
Si l'on fait tourner le tambour d'une division, soit :
1/80 ème de tour, le chariot se déplacera de :

$$\frac{(4\times1)}{80}=0{,}05\,mm$$

(La figure 12 montre le schéma d'un tambour gradué transversal et longitudinal)

Figure 12



## TAMBOUR GRADUÉ AVEC VERNIER

Voir figure 12' à la page suivante

* Vernier au 1/10: principe identique à celui des pieds à coulisse.

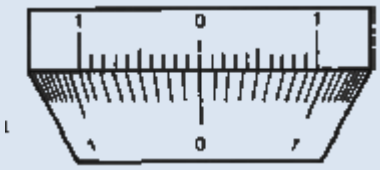


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

* Neuf graduations du tambour gradué correspondent à dix graduations du vernier.

* Différence entre une graduation du tambour gradué et une graduation du vernier égale à 1/10$^{e}$ de la valeur d'une graduation du tambour gradué. Si une graduation du tambour gradué correspond à un déplacement de 0,2 mm, la lecture du vernier sera: **0,2:10 = 0,02**

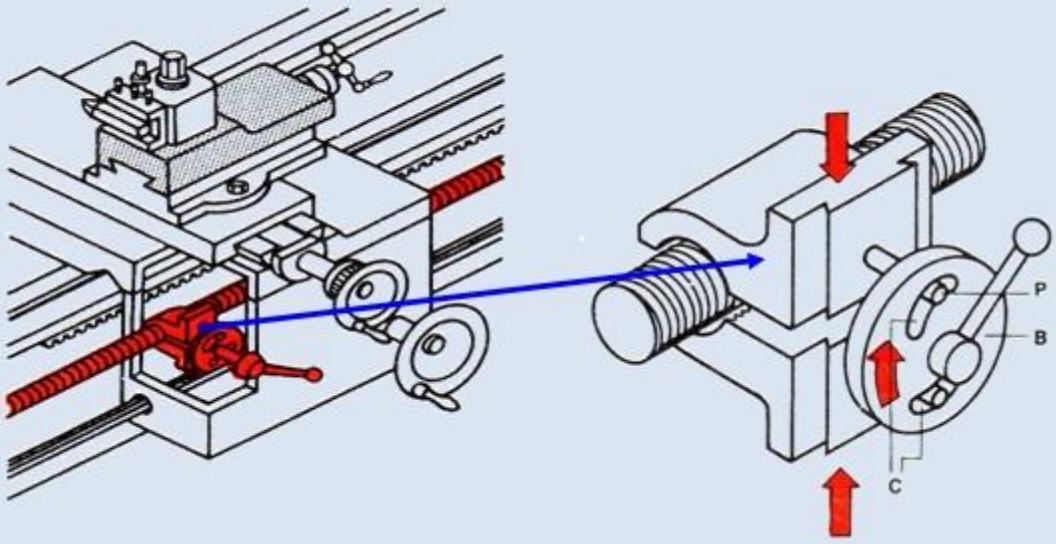
Voir figure 12'



www.greenstone.org/.../nzdl?a=d&d...4

Avance longitudinale pour opération de filetage par la vis-mère, tour pour fileter, (voir Figure 13).

Figure 13




Edition A.BOECK Machines outils



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

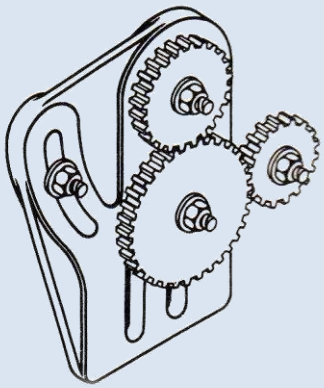
*En tournant la vis-mère exerce une poussée axial sur les demis écrous, fixés sur le tablier, ce qui provoque l'avance automatique, de tout le trainard, dans le sens longitudinal. L'écrou de la vis-mère est composé de deux demi-écrous solidaires du tablier. Ces deux demi-écrous sont guidés dans une coulisse verticale chacun d'eux est menu d'une broche P. Ces broches sont introduites dans les rainures en spirale C du plateau B.*

*à une rotation du disque d'environ 90 $^0$, correspond une course verticale des demi-écrous. Ce mouvement rapproche ou écarte le demi-écrou de la vis-mère.*

## Boite de vitesses des avances :

(voir figure 14), boite à vitesses à roues non interchangeables (voir figure 15), boite de vitesses monopoulie à engrenage (voir figure 16), boite de vitesses mono poulie à variateur de vitesses (voir figure 17),

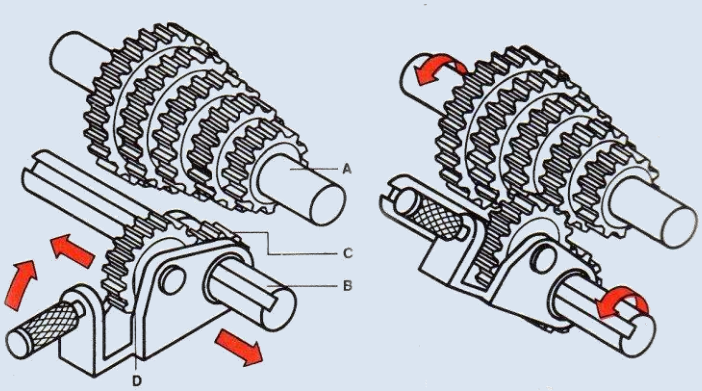
Figure 14



Edition A.BOECK Machines outils

*Les roues dentées qui réalisent l'avance désirée doivent, d'une fois à l'autre; être changées, ce qui demande bien de temps*

figure 15



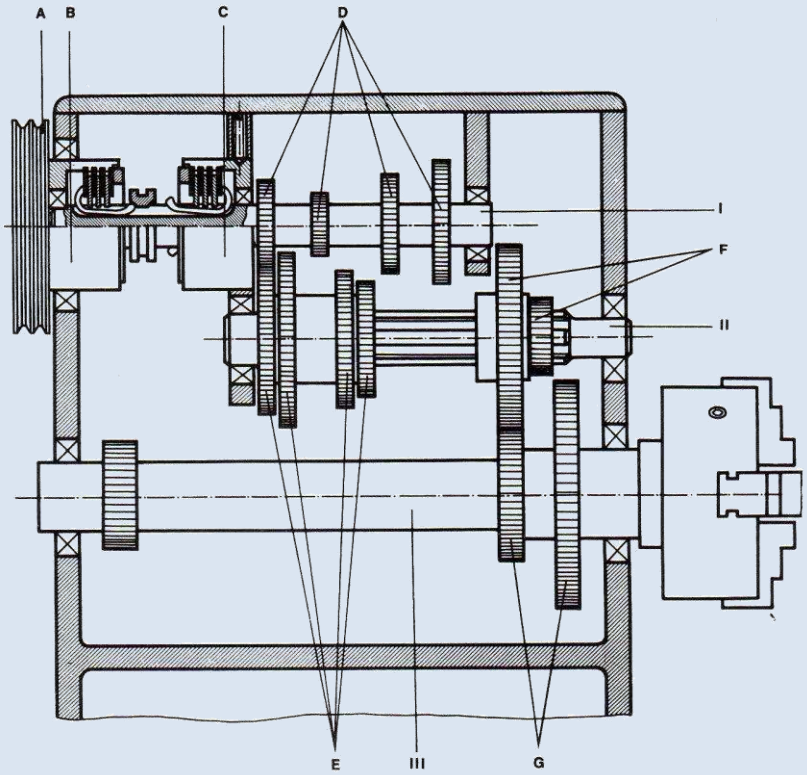

Edition A.BOECK Machines outils



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

*Ces boites de vitesses sont d'un emploi plus pratique et plus rapide, sont des boites à clavettes coulissantes combinées ou non avec des trains fixes ou des trains baladeurs. A arbre moteur, C roue baladeuse de commande de l'arbre B, roue intermédiaire D, constamment engrainée avec la roue C.*

Figure 16



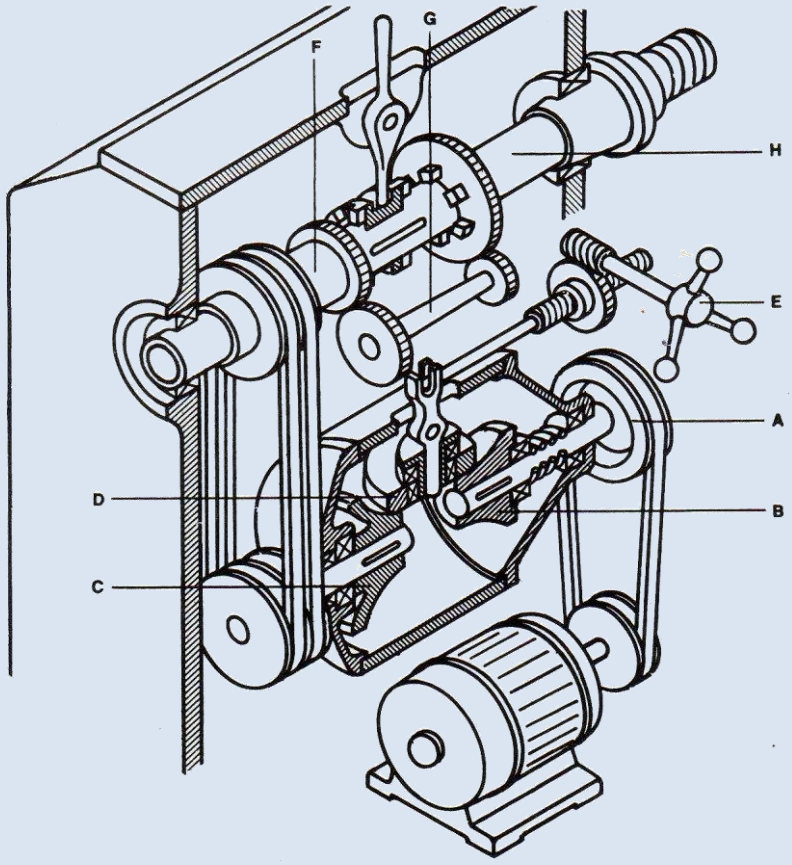

Edition A.BOECK Machines outils

*le mouvement vient du moteur par une seule poulie, au moyen de courroies trapézoïdales. Arbre I, Poulie A, embrayage de friction par disque B , frein à friction par disque, pour l'arrêt rapide de la machine C, 4 pignons d'attaques D, arbre rainuré intermédiaire II, baladeur à 4 roues dentées menées E, baladeur à 2 roues dentées menantes baladeur à 4 roues dentées menées F, broche III 2 roues dentées menées, calées à demeure G. Pour chaqu'une des 4 possibilités de liaison entre les arbres I et II, il y en a deux autres entre les arbres II et III. Cette boite permet, ainsi d'obtenir 4x2=8 vitesses à la broche pour une même vitesse du moteur.*



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 17




Edition A.BOECK Machines outils

*Dans les tours à variateur de vitesses, le nombre de tours varie d'une façon continue entre deux limites déterminées, l'un minimum l'autre maximum. Un train réducteur peut doubler ces limites, ce qui double la rotation de la broche. Sur les tours on emploie différents types de variateurs tels que le variateur à plateaux de frictions. La poulie A reçoit le mouvement du moteur par la courroie trapézoïdale et le transmet au plateau conducteur de profil déterminé C. Le galet de friction D oscillant autour d'un pivot transmet le mouvement au plateau conduit C, au profil également déterminé Par le mécanisme de commande E en incline le galet et l'on fait varier les rayons de circonférences de contact entre plateaux et galt. De cette façon on obtient un nombre de tours variable au plateau mené donc à la broche. Sur la broche H est placée le train réducteur F-G, qui permet de doubler les limites de vitesses fournies par le variateur.*



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

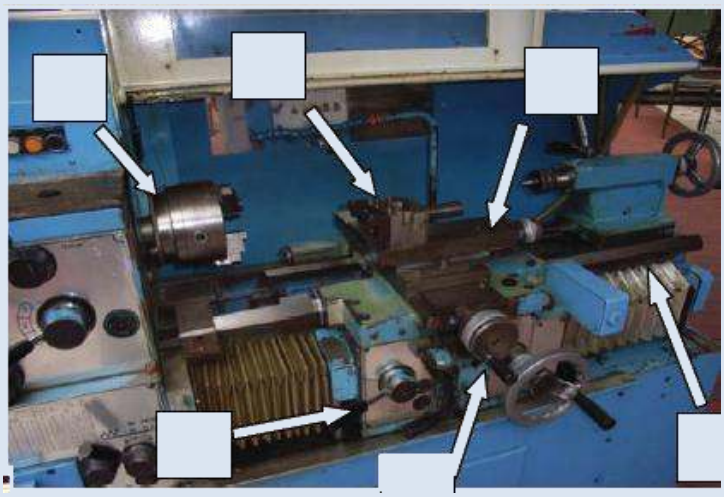
### 1.4.2 Exercices théoriques

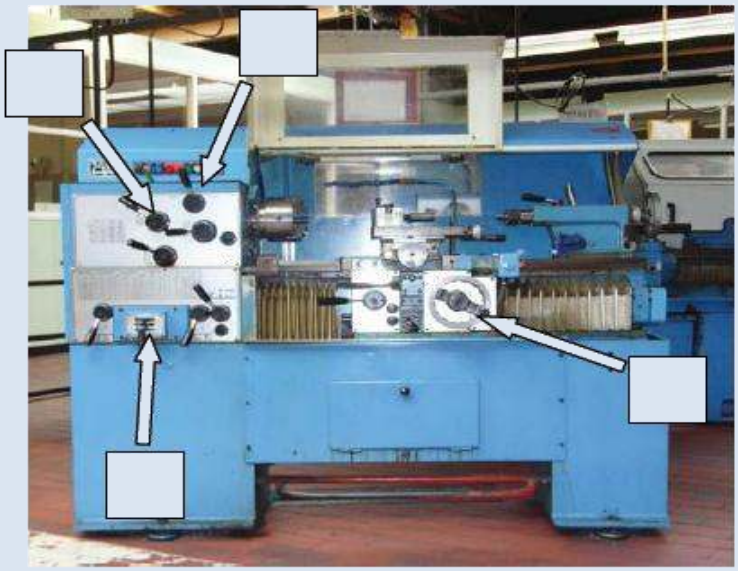
Exercice 1 **:**

Repérer par leur numéro les organes suivants :

| | |
|---|---|
| **1** | Mandrin |
| **2** | Poupée mobile |
| **3** | Manivelle du chariot longitudinal |
| **4** | Manivelle du chariot transversal |
| **5** | Chariot porte-outil |
| **6** | Banc |
| **7** | Sélecteurs des vitesses d'avance |
| **8** | Sélecteurs des vitesses de coupe |
| **9** | Tourelle porte-outil |
| **10** | Commande des mouvements d'avance automatique |
| **11** | Sélecteur de sens des avances |









WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2**:**

Compléter le tableau suivant :

| Mouvement | Nature | Organe de la machine | Repère |
|---|---|---|---|
| Mc | | Mandrin | |
| Mf | Translation longitudinale principale | | |
| Mf | Translation transversale | | |
| Mf | Translation longitudinale secondaire | | |

Exercice 3 **:**

Expliquer le principe de fonctionnement de la chaine cinématique concernant la boite à vitesses monopoulie à variateur de vitesses

Exercice 4**:** Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Boite de vitesses des avances: Il est souvent exigé différente vitesses d'avance, qui sont obtenues en faisant varier le nombre de (vitesses –tours) de la barre de chariotage et de la vis-mère.

Les différents nombres de tours demandés sont (issus-donnés) par une boite de vitesse à engrenages, ou dans certains cas par (la vis mère-la barre de chariotage) au moyen de poulies et courroies.

Exercice 5**:** Indiquer le mot qui convient pour compléter la phrase?

La poulie A de la boite de vitesses mono poulie à variateur de vitesses reçoit le mouvement du moteur

par la courroie trapézoïdale et le transmet au:

A. galet de friction.
B. mécanisme de commande
C. plateau conducteur.
D. plateau conduit

Exercice 6 **:**

De combien de division faut-il faire tourner le tambour gradué à 100 divisions si le pas de la vis du chariot vaut 4 mm, pour obtenir un déplacement du chariot de 1mm.

## 4.3 Exercices pratiques

Exercices 1: Mettre sous tension : la machine et l'éclairage.

Exercices 2: Mettre en marche la machine, puis la faire arrêter.

Exercices 3: Mettre en service la vis-mère.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercices 4:

Mesurer les déplacements. En possession de la machine, d'un réglet et d'un crayon gris Vous réaliserez les différentes étapes pour les différents verniers présents sur votre machine.

- ✓ Tourner la manivelle d'un ½ tour environ
- ✓ Mettre le tambour gradué au zéro.
- ✓ Repérer par un trait de crayon gris
- ✓ la position du chariot mobile par
- ✓ rapport au banc fixe de la machine.

| | Longitudinal | Transversal | Porte-outil |
|---|---|---|---|
| Faire 10 tours de manivelle, 1 tour seulement pour le longitudinal | | | |
| Mesurer le déplacement obtenu à l'aide du réglet. | | | |
| En déduire le déplacement pour un tour. | | | |
| Compter le nombre de graduation du tambour gradué. | | | |
| En déduire la valeur de déplacement pour une graduation. | | | |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercices 5: Compléter le tableau suivant :

| Mouvement | Nature | Organe de la machine | Repère |
|---|---|---|---|
| Mc | | Mandrin | |
| Mf | Translation longitudinale principale | | |
| Mf | Translation transversale | | |
| Mf | Translation longitudinale secondaire | | |

## 1.5 Résumé:

Les machines outils les plus courantes utilisées pour le tournage sont: Les tours parallèles à charioter et à fileter, qui sont utilisés pour les travaux unitaires ou de petites et moyennes série sur des pièces très simples .Ces tours sont peu flexibles. Les tours à copier permettent l'usinage de pièces par reproduction, à partir d'un gabarit, grâce à un système de copiage hydraulique qui pilote le déplacement du chariot transversal.

Les tours semi-automatiques,

Les tours automatiques,

Les tours automatiques multibroches

Les tours à commande numérique

En manipulant ces tour il est impératif de prendre des mesures des sécurités, tel que ne pas porter de vêtements flottants, ne pas porter de bagues, ne jamais laisser la clé sur le mandrin etc.

Il est à noter qu'un tour parallèle classique est composé de plusieurs organes : L'ensemble broche groupe mobile, porte outil, poupée mobile, poupée fixe, trainard et chariot principal chariot transversal, chariot porte-outil, avance longitudinale pour opération de filetage par la vis-mère boite de vitesses des avances etc. Ces organes doivent être graissés et l'usinage des pièces doit être lubrifié avec des produits adaptés pour chaque matière de la pièce à usinée. Par exemple pour l'usinage du bronze et du laiton on utilise des huiles solubles, Pour les aciers doux et extra-doux on utilise l'huiles minérales etc. Cet lubrification améliorer la finition des surfaces usinées, augmenter la vitesse de coupe et diminuent ainsi les coûts d'usinage.

## 1.6 Exercices synthèse

Faire avancer manuellement le chariot longitudinal de 30 mm en prenant toute les mesures de sécurité et expliquer en même temps le principe de fonctionnement.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# 2 OUTILS D'USINAGE

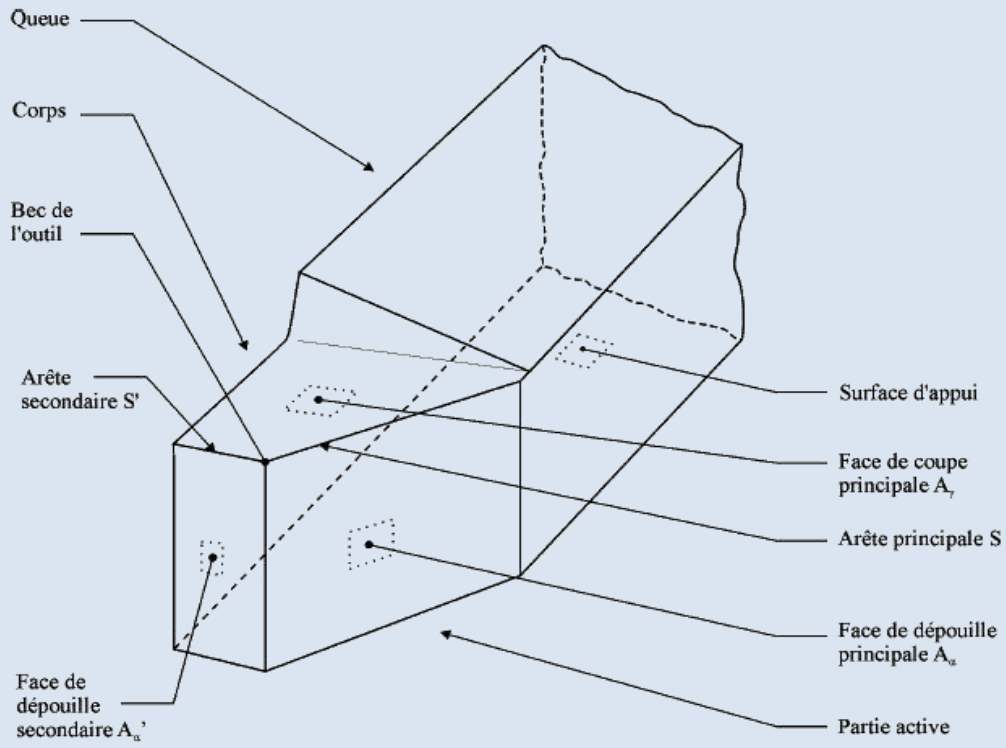
## Introduction :

l'outil de coupe. Les outils de coupes sont des outils normalisés, à corps prismatique *(section carrée ou rectangulaire)* et partie active en acier rapide ou en carbure.

## 2.1 Outils d'usinage :

Un outil de coupe consiste en un **corps** et une **queue**. La partie de l'outil qui intervient directement dans l'opération de coupe (les arêtes, la face de coupe et la face de dépouille) est appelée **partie active**. On y distingue différentes faces et arêtes qui sont illustrées sur la figure 1 (les arêtes, la force de coupe et la face de dépouille).

Figure1




**Site web** 20_notions_de_base.pdf

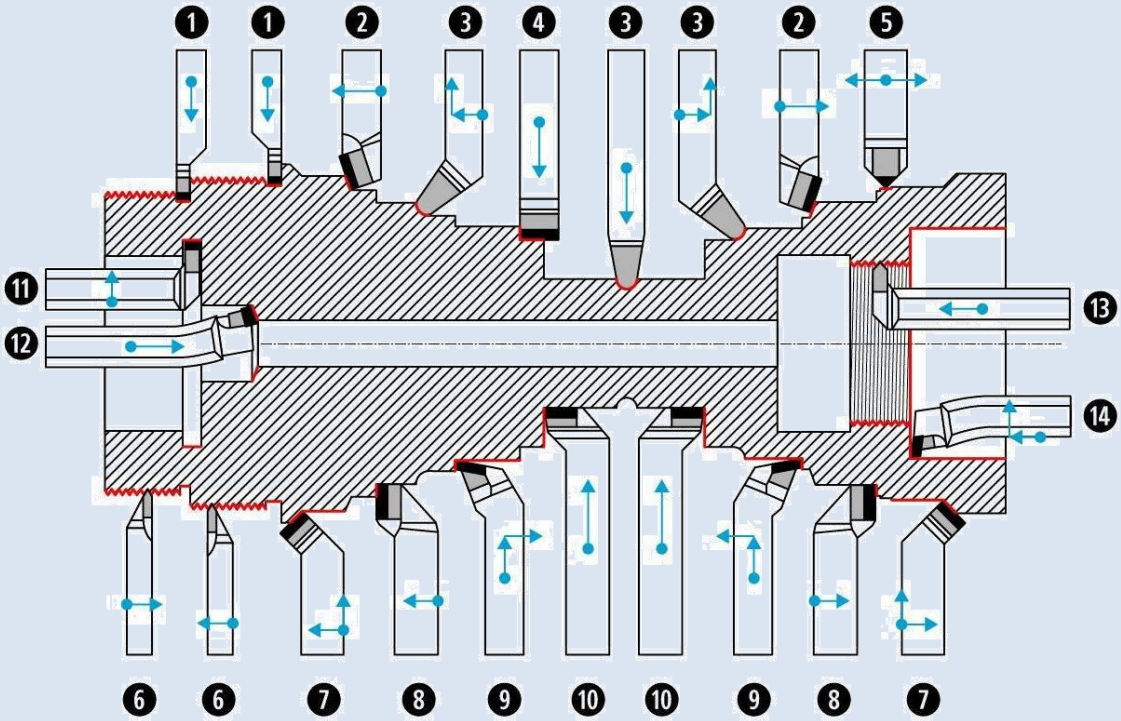


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 2.1.1 Différents outils utilisés:

Les différents outils utilisés dans le tournage sont montrés dans La (figure2) et le (figure 3 indique la désignation des outils).

Figure. 2




**Site web Les usinages en tournage**

**Figure 3**

| N° Outil | Désignation | N° Outil | Désignation |
|---|---|---|---|
| 1 | Outil à saigner | 8 | Outil couteau |
| 2 | Outil à charioter droit | 9 | Outil à dresser d'angle |
| 3 | Outil à retoucher | 10 | Outil à dresser les faces |
| 4 | Outil pelle | 11 | Outil à chambrer |
| 5 | Outil à retoucher | 12 | Outil à aléser |
| 6 | Outil à fileter | 13 | Outil à fileter intérieurement |
| 7 | Outil coudé à charioter | 14 | Outil à aléser-dresser |

**Site web Les usinages en tournage**

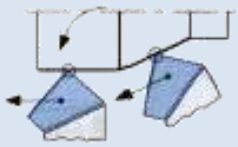
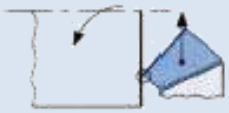
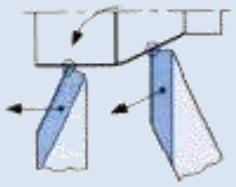


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 2.1.2 LES OUTILS EN ACIER RAPIDE (ARS)

(La figure 4 illustre les différents outils en ARS) pour les travaux intérieurs et extérieurs.

Figure 4

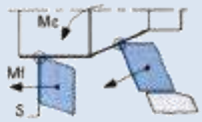
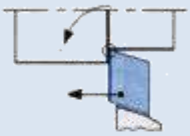
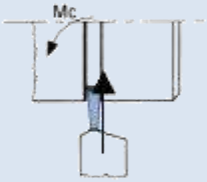
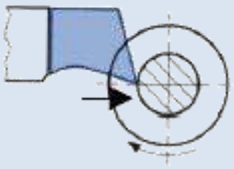
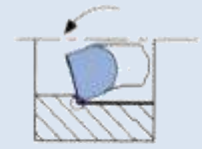
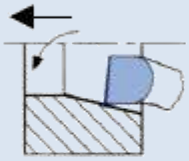
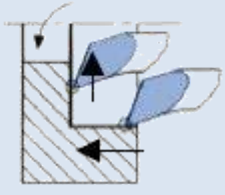
| Visualisation | Identification de l'outil | Type d'opérations réalisées | Schéma d'usinage |
|---|---|---|---|
|  | Outil à dresser les angles | Dressage |  |
| | | Dressage et chariotage combinés |  |
|  | Outil à charioter coudé | Chariotage cylindrique et conique |  |
| | | Dressage |  |
| | | Chanfreinage |  |
|  | Outil droit à charioter | Chariotage cylindrique et conique |  |

**Site web Les usinages en tournage**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 4

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | Outil couteau | Chariotage cylindrique et conique |   |
| | | Chariotage et dressage combinés |  |
|  | Outil à saigner | Rainurage de petite dimension |   |
|  | Outil à tronçonner | Tronçonnage de pièces<br>*Exemple : Débit dans une barre en laminé ou étiré* |  |
|  | Outil à aléser | Alésage d'un cylindre droit de révolution à partir d'un trou brut ou ébauché |  |
| | | Alésage d'un cône droit de révolution à partir d'un trou brut ou ébauché |  |
|  | Outil à aléser et à dresser | Alésage et dressage combinés à partir d'un trou brut ou ébauché |  |

**Site web Les usinages en tournage**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 2.1.3 LES OUTILS À PLAQUETTE CARBURE

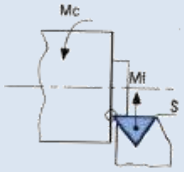
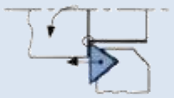
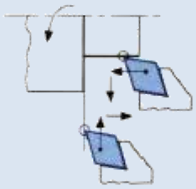
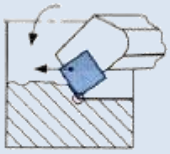
### Les plaquettes:

Les formes de la plaquette définissent les angles β, εr et le rayon de bec **r**ε . Pour une meilleure résistance de la plaquette, le rayon de bec **r**ε et les angles β et εr seront maximum.

### Le corps d'outil:

La position de la plaquette sur le corps d'outil détermine les angles α**,** γ **,**λ**s** et Kr (comme l'indique la figure 5), ainsi que l'action d'usinage (que montre la figure 5')

Figure 5

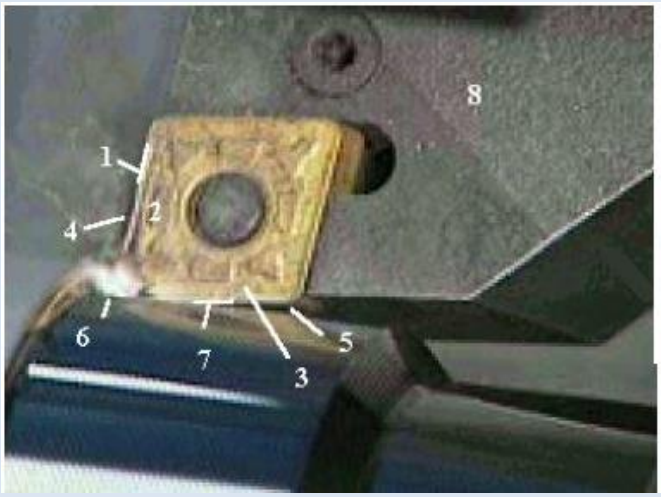
| Visualisation | Identification de l'outil | Types d'opérations réalisées | Schéma d'usinage |
|---|---|---|---|
|  | Outil à dresser | Dressage |   |
|  | Outil couteau | Chariotage cylindrique ou conique |  |
| | | Chariotage et dressage combinés |  |
|  | Outil à charioter et à dresser | Chariotage et dressage combinés |  |
|  | Outil à aléser | Alésage d'un cylindre (ou cône) droit de révolution à partir d'un trou brut noyauté (écroûtage) |  |

**Site web Les usinages en tournage**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 5'




| | |
|---|---|
| 1 | Arête principale |
| 2 | Face de coupe principale |
| 3 | Face de coupe secondaire |
| 4 | Face de dépouille principale |
| 5 | Face de dépouille secondaire |
| 6 | Bec de l'outil |
| 7 | Arête secondaire |
| 8 | Queue de l'outil |

Site web http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/outils/les_outils.htm

### 2.1.4 Exercices théoriques

Exercice 1 : De combien de parties est composé l'outil de tournage ?

Exercice 2 **:**

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

Un outil de coupe consiste en un **corps** et une **queue**. Un corps est la partie de l'outil portant les éléments coupants ou les plaquettes. Parfois, les arêtes peuvent être taillées directement dans le corps. D'autre part, la queue de l'outil est la partie par laquelle celui-ci est maintenu.

**V** **F**

Exercice 3 **:**

Indiquer le mot qui convient pour compléter la phrase?

Les outils les plus répandus sont constitués d'une plaquette, amovible montée sur un corps d'outil. Les formes de la plaquette définissent les angles β, εr et le rayon de bec **r**ε. pour une meilleure résistance de la plaquette, le rayon de bec et les angles β seront :

A. moyens.
B. minimum
C. maximum.
D. très petit.

Exercice 4 : Nommer les outils de tournage travaillant intérieurement?

Exercice 5 **:**

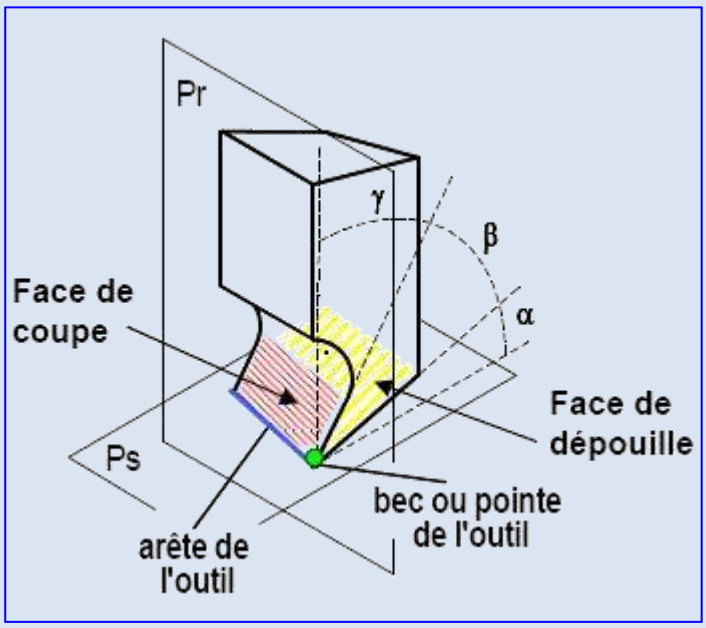
Nommer quelques types d'outils de tour pour les travaux intérieurs que vous connaissez?



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 2.2 Géométrie de la partie active

Figure 6




Site web Tech1-00.pdf

(les arêtes, la face de coupe et la face de dépouille) est appelée **partie active**. la figure 6) (les arêtes, la face de coupe et la face de dépouille).

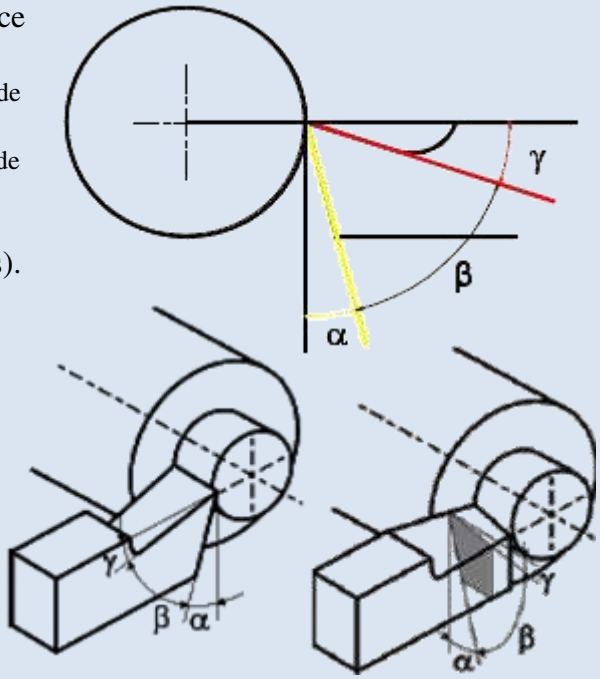
Pr : Plan de référence

Ps : Plan d'arête

La face de dépouille est formée par l'angle de dépouille.

### 2.2.1 LES PRINCIPAUX ANGLES DES OUTILS :

Figure 7




Site web Tech1-00.pdf

- Angle de dépouille : (α) Angle aigu entre la face de dépouille et Ps.
- Angle de taillant : (β) Angle aigu entre la face de dépouille et la face de coupe.
- Angle de coupe : (γ) Angle aigu entre la face de coupe et Pr.

$\alpha + \beta + \gamma = 90°$

(la figure 7 ci contre illustre bien ces angles).



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 2.2.2 Différents angles d'outil de coupe :

(Le tableau 1 indique les différents angles à utiliser) en fonction de la matière de l'outil et celle à usinée

Tableau 1

| Matière à usiner | Outil en ARS | | Outil carbure | |
|---|---|---|---|---|
| | α | γ | α | γ |
| Fonte (Ft20) | 6 | 10 | 4 | 10 |
| Acier (A60) | 6 | 30 | 4 | 20 |
| Acier (XC48) | 6 | 18 | 4 | 10 |
| Alliages cuivre | 5 | 10 | 4 | 10 |
| Alliages alu | 8 | 40 | 6 | 25 |
| Plastiques | 10 | -5 | x | x |

### 2.2.3 Les outils de tour à plaquette

**Voire aussi figure 5 page 33**

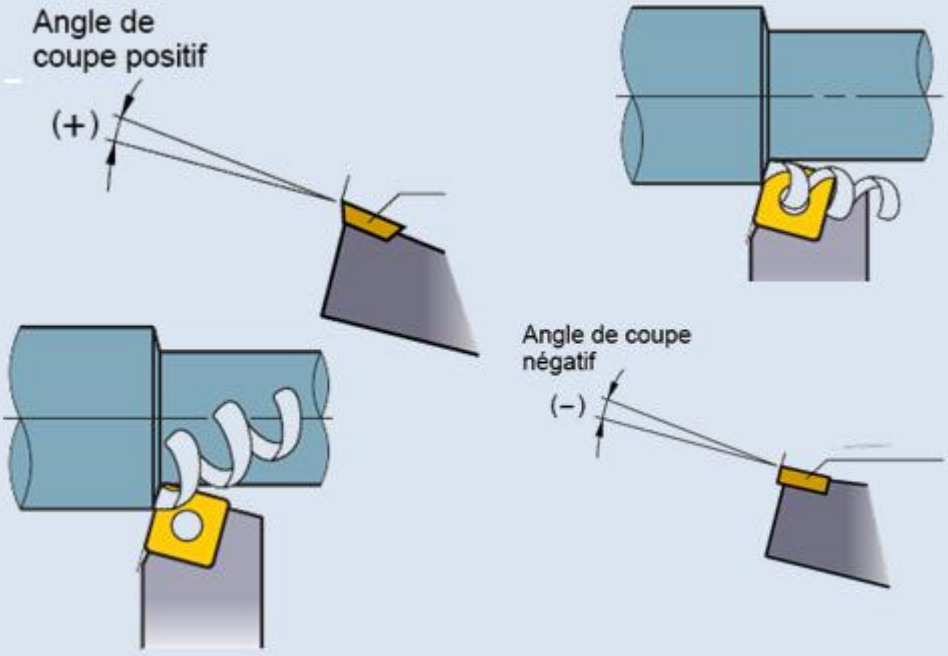
### 2.2.4 Effets des angles de l'outil :

a- angle de coupe

Si l'angle de coupe est augmenté dans le sens positif, l'acuité s'améliore, réduit la puissance absorbée d'environ 1 % et diminue l'effort de coupe

(La figure 7 montre l'angle de coupe dans le sens positif et négatif à la page 37).

Figure 7




Site web c004f-p_donnees_techniques.pdf

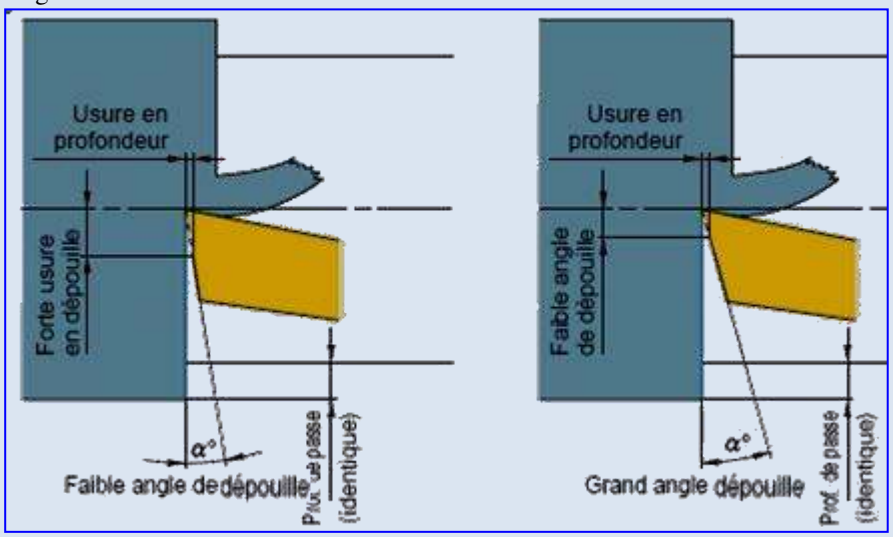


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

b- angle de dépouille

L'angle de dépouille évite la friction entre la face de dépouille et la matière en fonction de l'avance. (La figure 8 ci-contre montre l'angle de dépouille).

Figure8




Site web c004f-p_donnees_techniques.pdf

Augmenter l'angle de dépouille réduit les risques d'usure en dépouille.

Augmenter l'angle de dépouille réduit l'effort de coupe.

## 2.2.5: Exercices théoriques :

Exercice 1 :

Nommer les parties de l'outil qui interviennent directement dans l'opération de coupe?

Exercice 2 :

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

Le plan de référence passant par un point de l'arête et parallèle au plan de base, et le plan d'arête d'outil tangent au point considéré et perpendiculaire au plan de référence Pr. **V** **F**

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 **:**

Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

L'angle aigu entre la face de dépouille et le plan Ps est appelé

(angle de dépouille- angle de coupe)

Exercice 4 :

Indiquer le mot qui convient pour compléter la phrase?

Si l'angle de coupe est augmenté dans le sens positif, l'acuité s'améliore, réduit la puissance absorbée d'environ 1 % et diminue:

A. l'effort de coupe.

B. la friction.

C. les risques d'usure

D. le temps de coupe

## 2.3 Résumé:

outils de coupes sont des outils normalisés, à corps prismatique *(section carrée ou rectangulaire)* et une partie active en acier rapide ou en carbure. La partie de l'outil qui intervient directement dans l'opération de coupe (*les arêtes, la face de coupe et la face de dépouille*) est appelée **partie active**. On y distingue différentes faces et arêtes (*les arêtes, la face de coupe et la face de dépouille*).
Différents outils sont utilisés dans le tournage, on distingue des outils pour l'usinage extérieur (*outil de chariotage, de dressage, de gorgeage, de tronçonnage et de filetage*)
On distingue aussi des outils pour l'usinage intérieur (*outil d'alésage, de chambrage, de gorgeage intérieur, de perçage, de centrage et de taraudage).*
Il ya des outils à plaquettes pour les même fonctions.
Les outils sont caractérisés par trois angles principales : angle d'attaque (γ), angle de dépouille (α) et angle de taillant (β). La somme des trois angle $\alpha + \beta + \gamma = 90°$. Si leur Somme dépasse 90° on parle d'angle positif ce qui réduit la puissance absorbée d'environ 1 % et diminue l'effort de coupe.
Augmenter l'angle de dépouille réduit les risques d'usure en dépouille, réduit l'effort de coupe.

## 2.4 : Exercice synthèse.

Dessiner un outil avec tous les détails, puis nommer tous les outils de coupe intérieur et extérieur.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# 3 CONDITIONS DE COUPE

**Introduction :**

Dans ce chapitre nous déterminons les paramètres de coupe les plus convenable.

## 3.1 Paramètres de tournage

### 3.1.1: Vitesses de coupe :

(Les figure 1 et 1' à la page 40 illustrent la formule de la vitesse de coupe)

Figure 1

**VITESSE DE COUPE (vc)**

$$vc = \frac{\pi \cdot Dm \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

| | | |
|---|---|---|
| vc | (m/min) | : Vitesse de coupe |
| Dm | (mm) | : Diamètre matière |
| π | (3.14) | : Pi |
| n | (t/min) | : Régime |

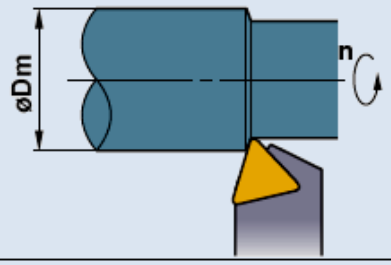
*Divisez par 1000 pour convertir les mm en m.

la vitesse de coupe pour une pièce de 50mm de diamètre et une vitesse de rotation de broche de 700t/min.

Substitut π=3.14, Dm=50, n=700 dans la formule.

$$vc = \frac{\pi \cdot Dm \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \times 50 \times 700}{1000} = 110 \text{m/min}$$

La vitesse de coupe est de 110m/min.

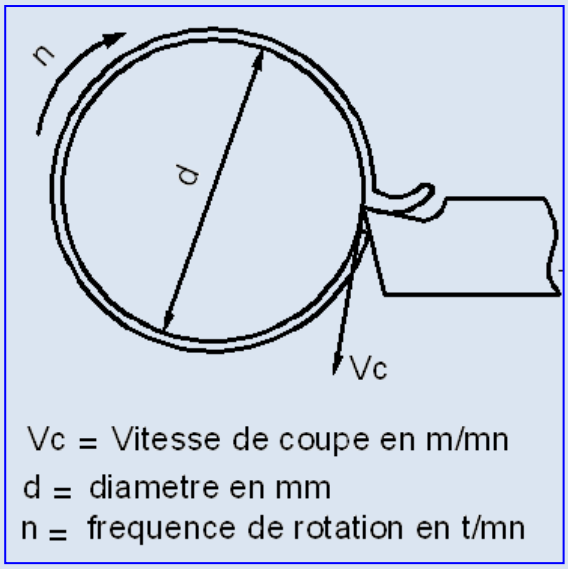



**Site web c004f-p_donnees_techniques.pdf**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 1'




**Site web c004f-p_donnees_techniques.pdf**

Prenant comme exemple de vitesse de coupe moyenne pour un outil en acier rapide :

| | Acier doux | Fonte |
|---|---|---|
| Dégrossissage | 25 à 30 m/mn | 10 à 20 m/mn |
| Finition | 35 à 40 m/mn | 20 à 25 m/mn |

**Remarque :**

Les vitesses de coupe en alésage sont relativement basses pour ne pas détruire les arêtes de coupes secondaires

### 3.1.2 Avance

En tournage, l'avance symbole **f**
(Les figures 2 et 2' illustrent la formule de l'avance).



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 2

## AVANCE (f)

$$f = \frac{l}{n} \text{ (mm/tour)}$$

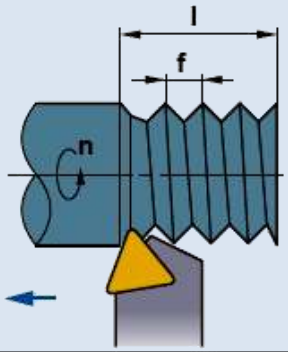
**f (mm/tour)** : Avance par tour
**l (mm/min)** : Longueur usinée
**n (t/min)** : Régime

l'avance par tour pour une longueur usinée de 120mm et un régime de 500t/min.

Substitut n=500, l=120 dans la formule.

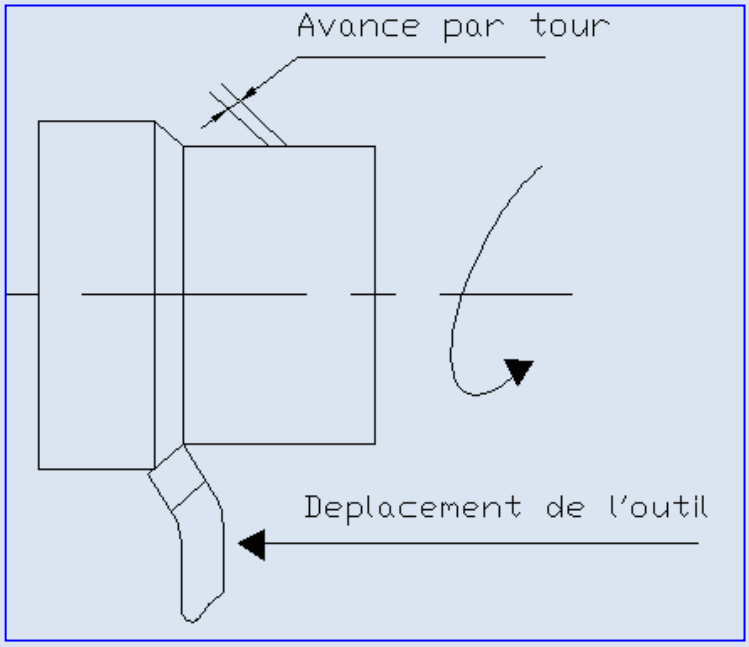
$$f = \frac{l}{n} = \frac{120}{500} = 0.24\text{mm/tour}$$

La réponse est 0.24mm/tour.




**Site web c004f-p_donnees_techniques.pdf**

Figure 2'






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Levier de commande
Des avances

Tableau des avances




**Dans le cas du tronçonnage et de l'usinage des gorges**

**f = 0.05 à 0.15 (mm/tr)**

**en pratique 0.1 mm/tr**

**Dans le cas d'outil ARS**

**f Ebauche = 0.1 mm/tr** pour les matériaux dur comme l'**acier**

**f Ebauche = 0.2 mm/tr** pour les matériaux non-ferreux **(aluminium, pvc …)**

**f Finition = 0.05 mm/tr**

L'avance en alésage est fonction du diamètre de l'alésage

**f alésage = 0.02 x Φ Alésage**

Diamètre ébauche avant alésage :

**Φ ébauche = Φ alésage - (0.02 x Φ alésage)**

**Remarque :**

Les vitesses d'avance sont relativement grandes pour éviter la coupe en dessous du copeau minimum et ainsi garantir la qualité de l'alésage



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 3.1.3 Profondeur de passe :

***Profondeur de passe : (en mm)***

**La profondeur de passe (ap)**

dans le cas de machine puissante la profondeur de passe ap en ébauche sera de 2/3 de la longueur de l'arête de coupe.

Dans notre cas :

**ap Ebauche = 4 x Rε (mm)**

**ap Finition =0.7 x Rε (mm)**

ap mini = Rε.

⚠ Attention en dessous de cette valeur le phénomène de coupe n'est plus garanti.

Dans le cas d'outil ARS (sans Rε)

ap Ebauche = 2 mm

ap Finition =0.3 mm

⚠ Dresser la face avant toutes autres opérations afin de garantir une surface de départ d'usinage correcte ap = 2 mm maxi

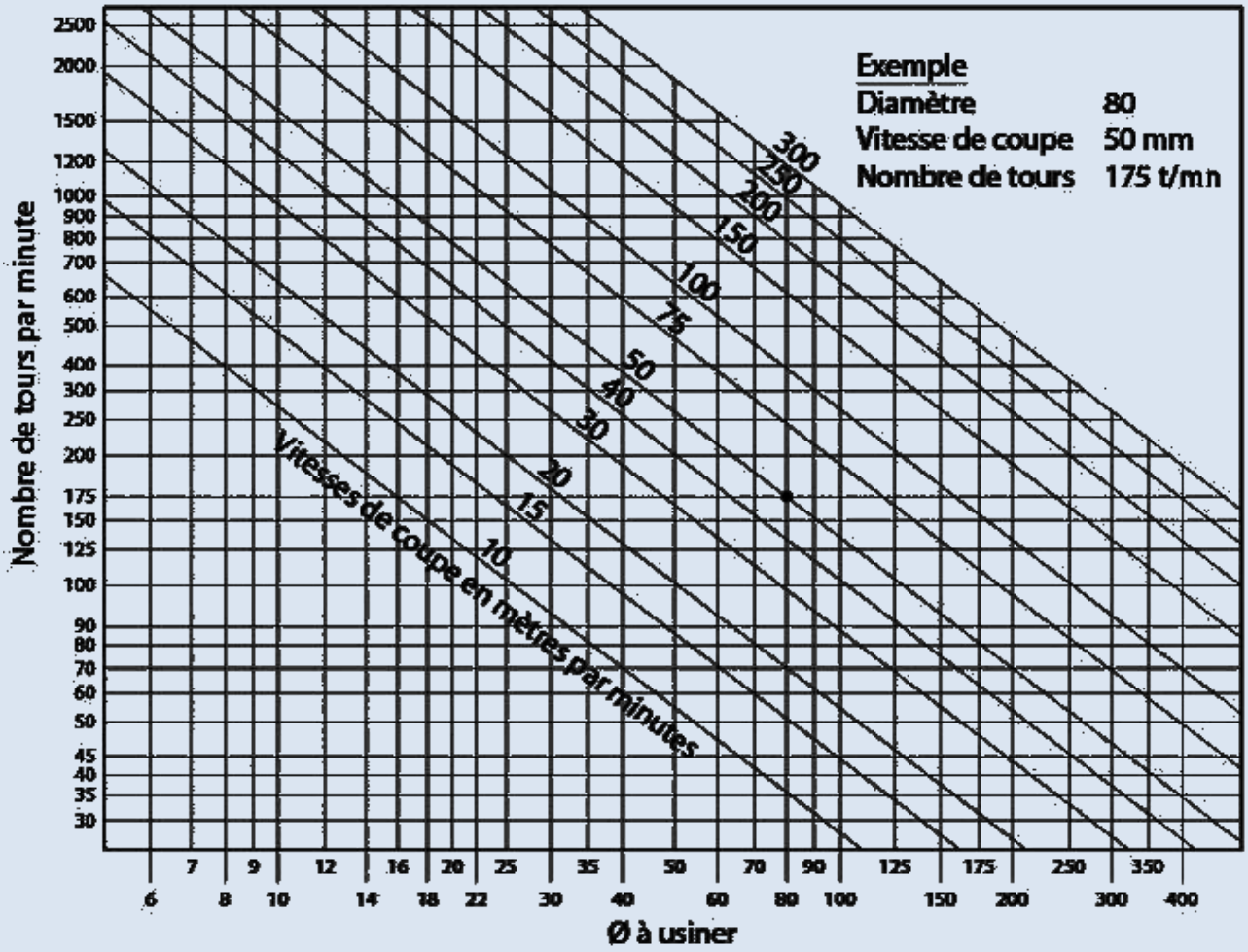


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 3.1.4 Abaques et tableaux :

- la relation entre diamètre à usiné, vitesse de coupe et fréquence de rotation (est illustrée par la figure 3)

Figure 3

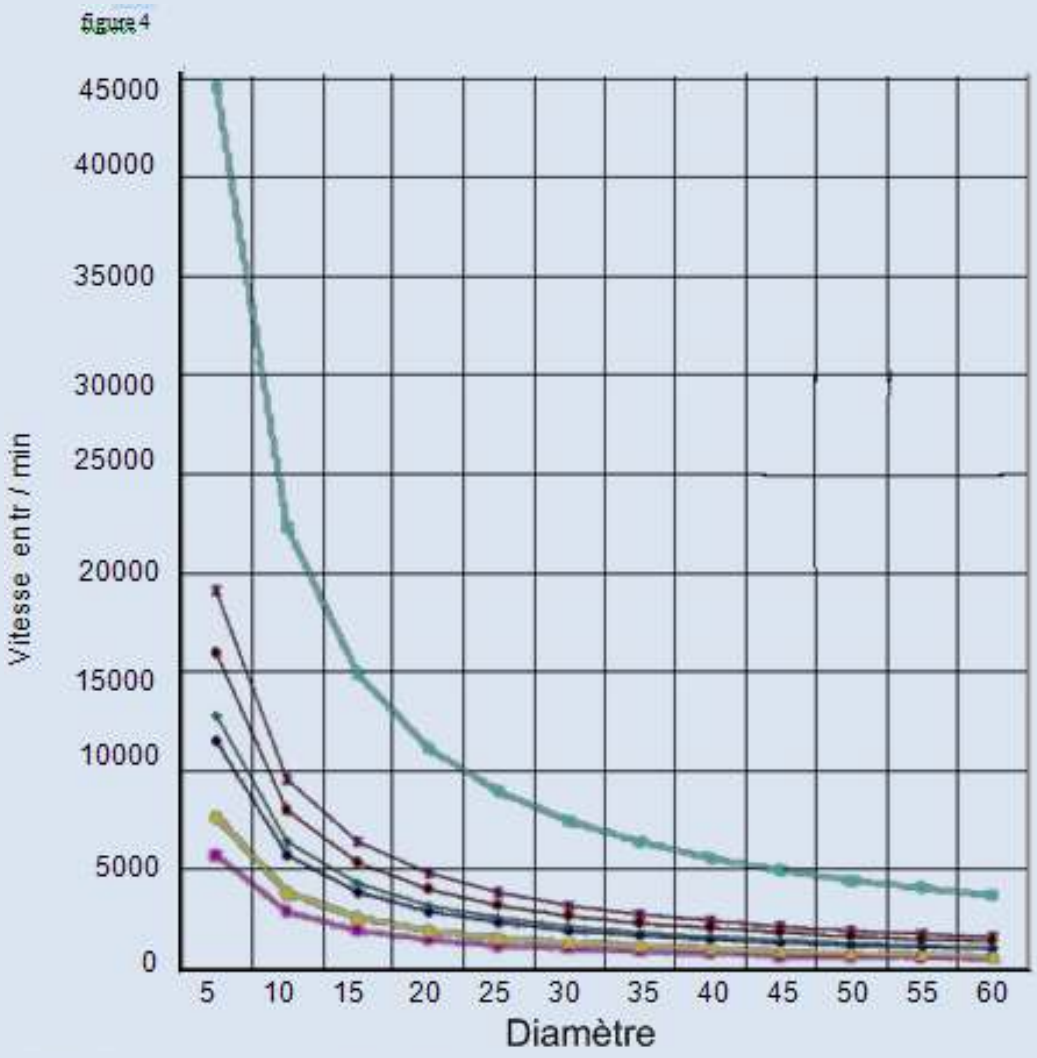



Site web Annexe 20.pdf

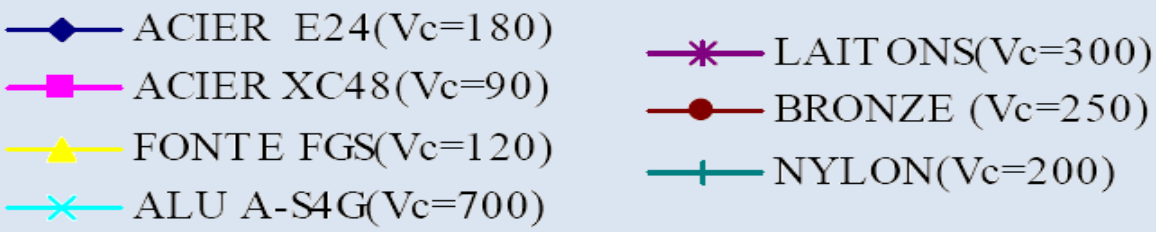


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**Relation entre fréquence de rotation et diamètre à usiné (est indiquée par figure 4)**




Site web Annexe 20.pdf






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

le choix des avances dépend de la matière à usiner, (le tableau 2 montre bien cette relation)

Tableau 2

| TABLEAU DES VITESSES DE COUPES ET D'AVANCES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Métaux à usiner** | **Outil en acier rapide** | | | **Outil à plaque brasée** | |
| | **Ebauche finition** | | | **Avance en mm/tr** | |
| | | | | **Ebauche 1.2** | **Finition 0.2** |
| | **Vitesses de coupe en m/mn** | | | | |
| **Acier <60kg/mm²** | **20** | **40** | | **100/160** | **200/350** |
| **Acier >60kg/mm²** | **15** | **25** | | **70/120** | **160/300** |
| **Inox** | **15** | **25** | | **70/150** | **150/250** |
| **Fonte** | **15** | **25** | | **50/100** | **100/150** |
| **Laiton/Bronze** | **25** | **50** | | **200/250** | **300/500** |
| **Alliage d'aluminium** | **100** | **200** | | **400/800** | **700/1500** |
| **Matières synthétique** | **25** | **50** | | **100/200** | **200/400** |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**Vitesse de coupe : Tableau de valeurs indicatives moyennes (en m/min) pour l'alésage***

| Nuance ISO | Matériaux à usiner | Alésage | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Acier Rapide** | **Acier Rapide Revétu** | **Carbure** |
| P | Acier Non Allié | 12 | 14 | 21 |
| | Acier Faiblement Allié | 9 | 12 | 18 |
| | Acier Fortement Allié | 6 | 11 | 12 |
| | Acier Moulé Faiblement Allié | 5 | 9 | 21 |
| M | Acier inoxydable | 4 | 6 | 12 |
| K | Fonte lamellaire (EN-GJL…) | 8 | 15 | 24 |
| | Fonte Modulaire (EN-GJM…) | 5 | 9 | 24 |
| | Fonte Sphéroïdale (EN-GJS…) | 8 | 15 | 24 |
| K-N | Alliages d'aluminium de faible dureté sans silicium (AW 2030 …) | 18 | 27 | 30 |
| | Alliages d'aluminium durs sans silicium ou %Si moyen (AW2017, AW 6060 …) | 18 | 27 | 30 |
| | Alliages d'aluminium à haute teneur en silicium > 12% | 12 | 18 | 30 |
| | | Vitesse de coupe Vc en m/min | | |

### 3.1.5 Exercices théoriques

Exercice 1 :

Donner la définition de la vitesse de coupe et son unité de mesure ?

Exercice 2 :

Que représente l'avance en tournage ?



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 **:**

Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Il est souvent exigé différente vitesses d'avance, qui sont obtenues en faisant varier (le nombre de tours-la vitesse de coupe) de la barre de chariotage et de l vis-mère en manipulant (des leviers de commande-boutons) qui correspondent à des positions des roues dentées pour obtenir à la fin un état de surface exigé dans le contrat de phase.

Exercice 4 **:**

Indiquer le mot qui convient pour compléter la phrase ?

La profondeur de passe (ap) en tournage est fonction de la longueur de l'arête coupe et de la puissance de la machine dans le cas de machine puissante la profondeur de passe ap en ébauche sera de :

A. Deux fois la valeur l'avance
B. 1/2 la longueur de l'arête de coupe
C. 2/3 la longueur de l'arête de coupe
D. 1x la longueur de l'arête de coupe

Exercice 5 **:**

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

| | | |
|---|---|---|
| Comme pour le choix de la vitesse de coupe, le choix des avances dépend de la matière à usiner, mais aussi de la profondeur de passe, nature du métal de l'outil de coupe, l'état de surface à obtenir, etc… | **V** | **F** |

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 3.2 : Résumé.

Le calcul ou le choix de la vitesse de coupe, de l'avance, de la profondeur de passe et de la fréquence de rotation et d'autres facteurs permet d'augmenter la productivité et de diminuer le prix de revient de la pièce.

$$vc = \frac{\pi \cdot Dm \cdot n}{1000} \ (m/min)$$

Formule de la vitesse de coupe.

$$f = \frac{l}{n} \ (mm/tour)$$

Formule de l'avance de l'outil.

**f = 0.05 à 0.15 (mm/tr)**

Dans le cas du tronçonnage et
De l'usinage des gorges.

**f alésage = 0.02 x Φ Alésage**

Dans le cas de l'avance en alésage

**ap Ebauche = 4 x Rε (mm)**

**ap Finition =0.7 x Rε (mm)**

Formule de la profondeur de passe

**ap Ebauche = 2 mm**
**ap Finition =0.3 mm**

Dans le cas d'outil ARS (sans Rε)

Il y a des abaques qui présente la relation entre le diamètre, la vitesse de coupe et la fréquence de rotation. On trouve la relation entre la fréquence de rotation et diamètre à usiné. On trouve aussi des tableaux des vitesses de coupes.

### 3.4 : Exercice synthèse

Calculer la vitesse de coupe, l'avance et la profondeur de passe pour réaléser un alésage Avec un outil de coupe en carbure métallique de diamètre nominal 50 mm, sur une pièce en acier doux de longueur 200 mm , et de diamètre extérieur 100 mm, vitesse de rotation est de 125 tr/mn.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 4 Préparation du poste de travail

**Introduction :**

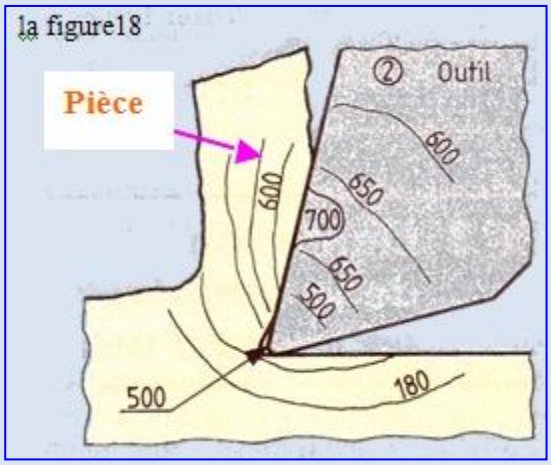
Comme tout système mécanique, une machine-outil nécessite un entretien.

### 4.1 Lubrification et produits

La formation de copeau s'accompagne d'un important dégagement de chaleur nécessite une lubrification.

Pour le tournage à sec d'un acier XC 38 si Vc passe de 50 à 100 m/mn la température passe de 600° à 800°. La figure18 montre la répartition des températures

la figure18




Edition Foucher technologie

Pour l'usinage de différents métaux au tour, on utilise un jet abondant de liquide dans la zone d'enlèvement de copeau, excepté pour la fonte.

La figure 19 montre les conséquences de l'augmentation de température sur la durée de vie de l'outil:



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.1.2 Conséquence de l'augmentation de température

Figure 19




Conséquence de l'augmentation de température

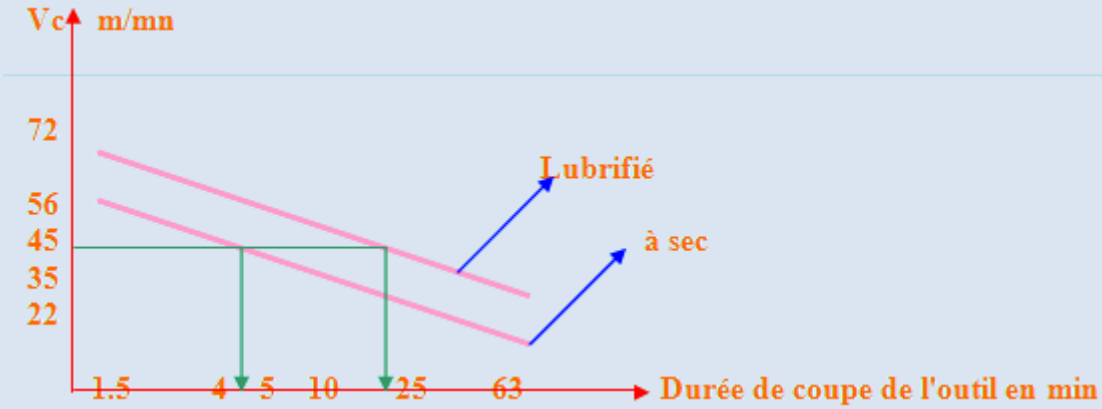
### 2.1.3 Produits utilisés

- Huiles solubles utilisé pour l'usinage de tous les genres d'aciers, du bronze et du laiton.
- Huiles minérales, utilisé pour les aciers doux et extra-doux.
- Mélange d'huiles minérales et d'huiles animales utilisés pour les aciers à haute teneur en carbones ou des aciers alliés spéciaux.

Pour le filetage de matériaux tenaces (acier de cimentation), on utilise une pate à enduire sur la pièce.

Voir (figure 20) .

Figure 20




Augmentation de la vitesse de coupe



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.1.4 Conseils élémentaires

Quelques conseils élémentaires qui permettront d'utiliser le matériel dans les meilleures conditions pendant très longtemps :

1/ Nettoyage minutieux :

Prenez un pinceau avec du produit de nettoyage industriel (voir catalogue) ou tout simplement du pétrole. Démontez le chariot supérieur, la tourelle, la contre-poupée du tour et le mandrin, l'étau. Ne négligez pas les recoints.

(voir figure 21).

Figure 21









WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 2/ Vidanges des boîtes :

(comme l'indique la figure 22).

Faites les pleins et ajustez les niveaux grâce aux lucarnes.

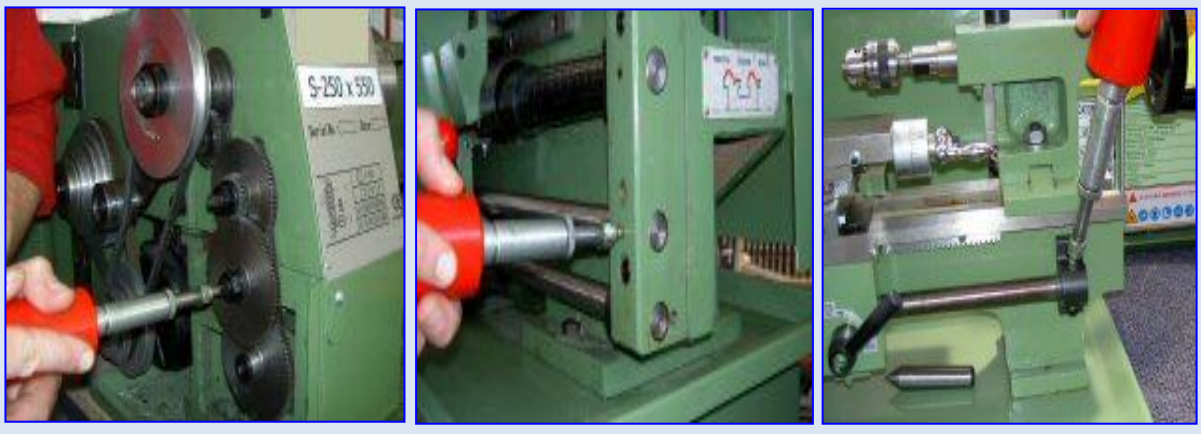
figure 22



## 3/ Graissages et lubrification :

Utilisez alors une pompe à huile. Pour les graissages des paliers de vis de déplacement, pignons, coulisses, fourreau de contre-pointe.
(comme l'indique la figure 23).

Figure 23





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.1.5 Exercices théoriques :

Exercice 1 :

Expliquer en vous servant d'un graphe l'influence de la température sur la durée de vie de l'outil.

Exercice 2 :

Montrer comment influe l'usinage à sec et l'usinage lubrifié sur la vitesse de coupe

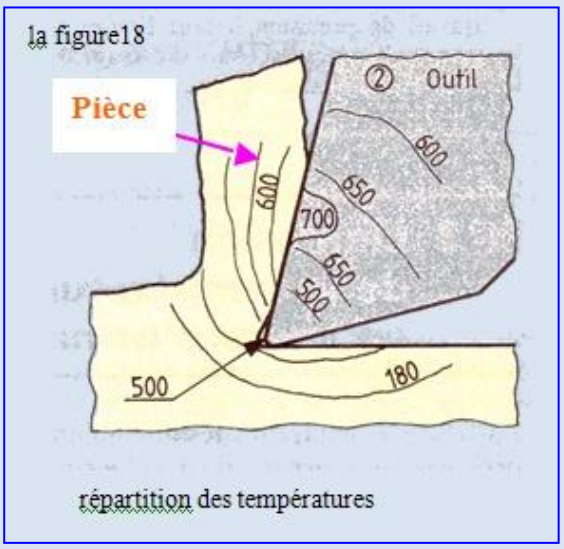
Exercice 3:

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

| | | |
|---|---|---|
| La formation de copeau s'accompagne d'un important dégagement de chaleur du au frottement du copeau glissant sur la face de coupe et au frottement de la pièce sur la face de dépouille de l'outil. | **V** | **F** |

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 4: Expliquer le schéma ci dessous




### 4.1.6 Exercices pratique

Procéder au graissage de la machine outil.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

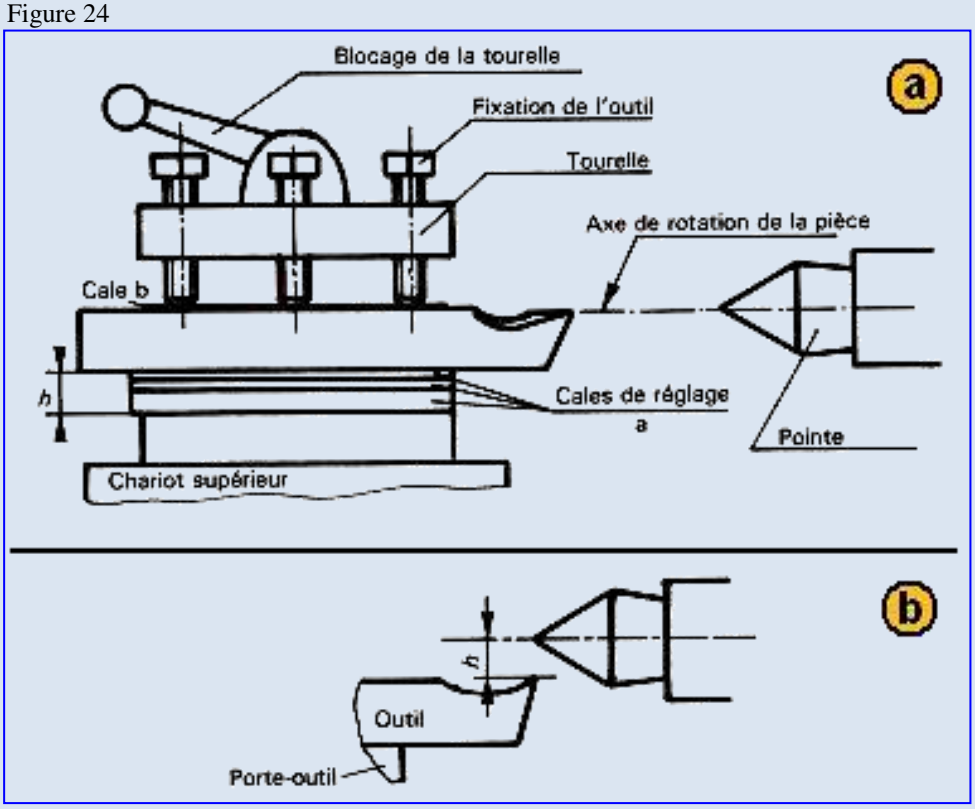
## 4.2 Montage et réglage de l'outil de tour:

Le point générateur de l'outil doit se trouver en coïncidence avec l'axe de la broche (dans un plan horizontal pour le tour parallèle).

### 4.2.1 Porte-outil élémentaire (voir figure 24)

Le réglage se fait par des cales en tôles de différentes épaisseurs *a*.
Utiliser un nombre minimal de cales.
Poser l'outil dans son logement sans cale
Mesurer la hauteur entre l'arête tranchante et la pointe (axe de broche) ou réglet gradué *(h)*. Caler selon *(h)*.
Serrer l'outil ( disposer une cale *b* entre l'outil et les vis de serrage pour éviter l'écrasement des vis). Vérifier et recaler s'il y a lieu.

Figure 24




Site web. Fabrication de pièces d'usinage simple en tournage.pdf



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.2.2 Porte-outil avec réglage mécanique de hauteur de pointe

(la voir figure 25 ulistre bien la question)

-Engager le porte-outil dans la queue d'aronde de la tourelle.

- Serrer l'outil (placer une cale entre vis et outil) par les vis repère A.

-Régler la hauteur en agissant sur la vis B.

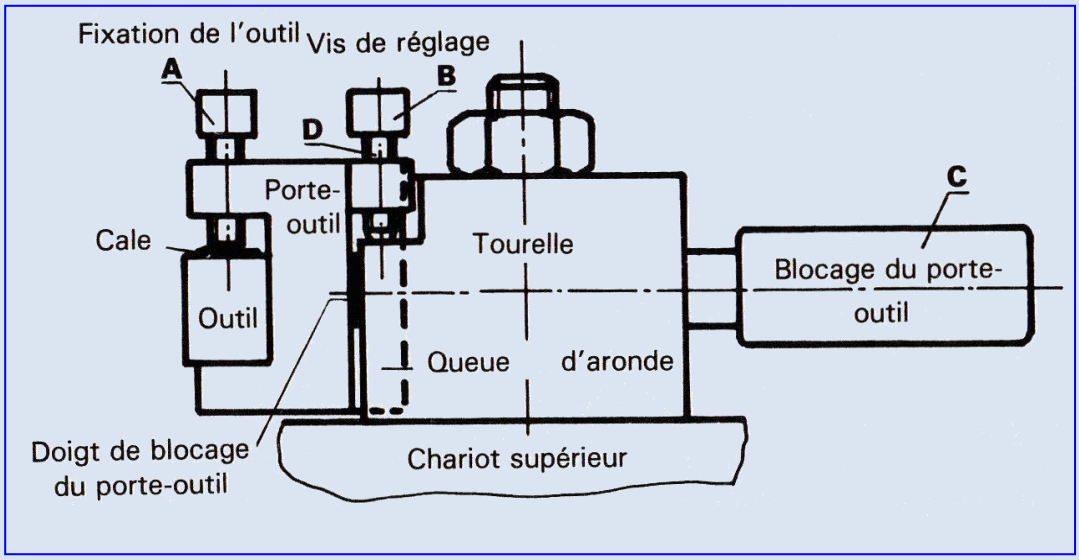
- Bloquer le porte-outil avec la poignée C.

- Vérifier après blocage.

- Régler à nouveau s'il y a lieu.

- Un contre-écrou ou un frein repère D empêche le déréglage.

Figure 25




Site web. Fabrication de pièces d'usinage simple en tournage.pdf

### 4.2.3 Exercices théoriques :

Exercice 1 :

Qu'est qui il faut coïncider avec l'axe de la broche pour qu'on ait un bon réglage de l'outil ?



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2 **:** Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

Le réglage de l'outil de tour se fait par des cales en tôles de différentes épaisseurs a en posant l'outil dans son logement sans cale, puis on mesurer la hauteur entre l'arête tranchante et la pointe ou réglet gradué *(h)*, on caler selon *(h)* puis on serre l'outil.

**V** **F**

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 3 **:**

Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Pour le réglage de l'outil de tour dans un porte-outil avec réglage mécanique se fait on engage le porte-outil dans la queue d'aronde de la tourelle, on serre l'outil par (les vis repère B- les vis repère A) on règle la hauteur en agissant sur la vis B, on bloque le porte-outil avec la poignée C.

4.2.4 : Exercices pratiques

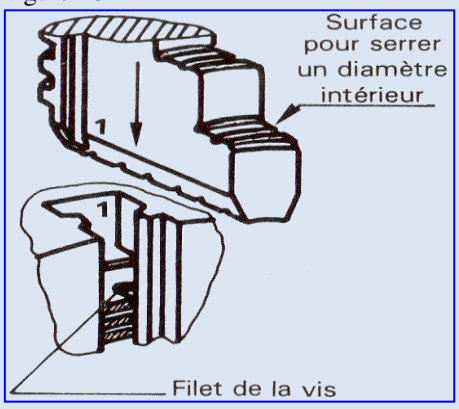
## 4.3 Montage de la pièce

Procéder au montage de l'outil

### 4.3.1 Montage des mors :

Nettoyer les mors au pinceau, éventuellement évacuer les copeaux restant dans le mandrin avec un jet d'air comprimé (mettre des lunettes de protection). Monter les trois mors dans l'ordre 1 – 2 – 3 dans les entailles aux numéros correspondants dans l'entaille (1) du mandrin, placer le départ du filet de la vis plate (ou spirale) juste à l'entrée, engager les mors n° 1.
Tourner la vis plate avec la clé de mandrin par l'orifice prévu à cet effet. continuer l'opération pour les mors (2) et (3) comme pour le mors 1 (voir figure 26).

Figure 26




Site web. Fabrication de pièces d'usinage simple en tournage.pdf



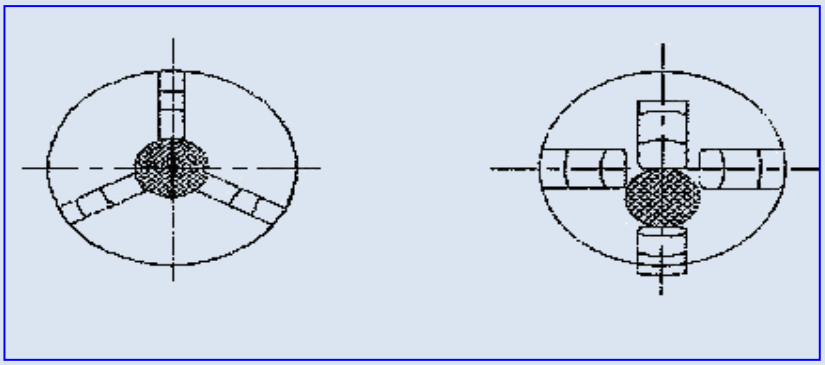
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.3.2 Montage en l'air :

– Pour l'exécution de petites ou de grosses pièces,
– Pour des pièces de petites longueurs.

Pour cela, on utilisera :
– Le mandrin universel (3 ou 4 mors). Universel signifie que les mors s'ouvrent et se ferment en même temps.
– Le mandrin à mors indépendants (4 mors). Ici, les mors sont indépendants l'un de l'autre la figure 27 illustre bien le cas)

Figure 27



www.enseignons.be/upload/

Pour le Montage de la pièce on doit :

Ouvrir les mors suffisamment pour laisser passer la pièce.

Régler la longueur L de sortie de la pièce destinée pour l'usinage.

Pour obtenir un serrage convenable de la pièce, vérifier que : ls= *0,6*D

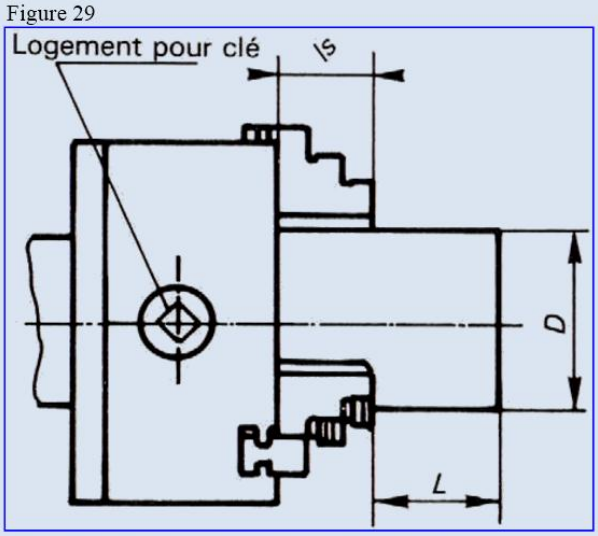
ls = longueur de serrage

La longueur de dépassement L ne doit pas excéder 2 D.

Le montage des mors durs à l'envers

(fig.28,29 et 30) permet le serrage des pièces d'un diamètre D équivalent à celui du mandrin. La longueur réduite de la prise des mors permet l'usinage de pièce d'une longueur L jusqu'à10 Is, les 3 points d'appuis étant prioritaires.

Figure 29



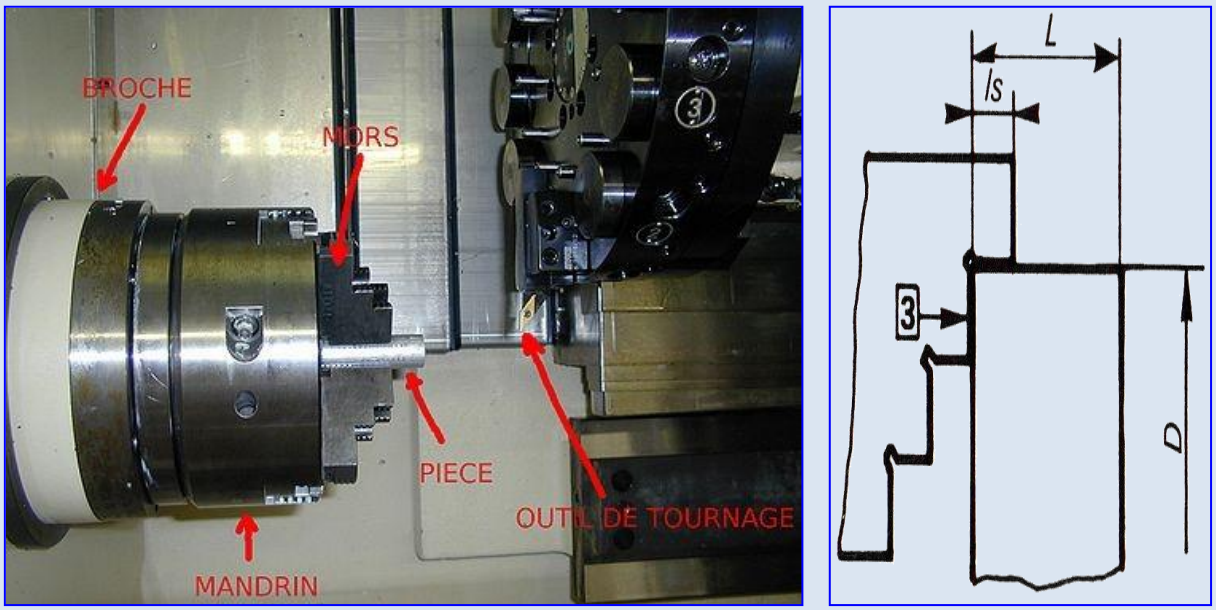

Fabrication-des-pieces-simple-en-tournage.pdf

Fabrication-des-pieces-simple-en-tournage.pdf



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 30

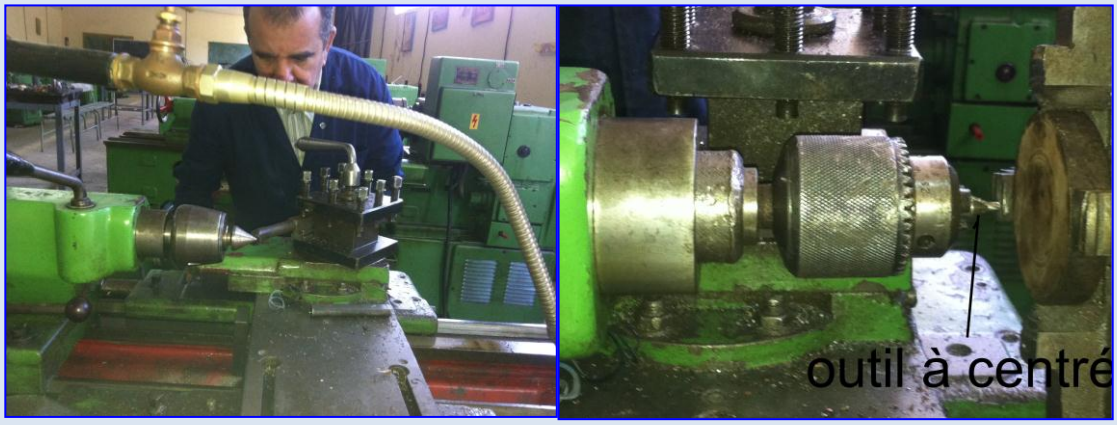



### 4.3.3 Montage mixte :

– Pour l'exécution de grosses pièces et longues.

La pièce sera soutenue à gauche, dans un mandrin ; à droite, par la contre-pointe.
(Voir figure 30, 31 et annexe 5).

Figure30






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 31

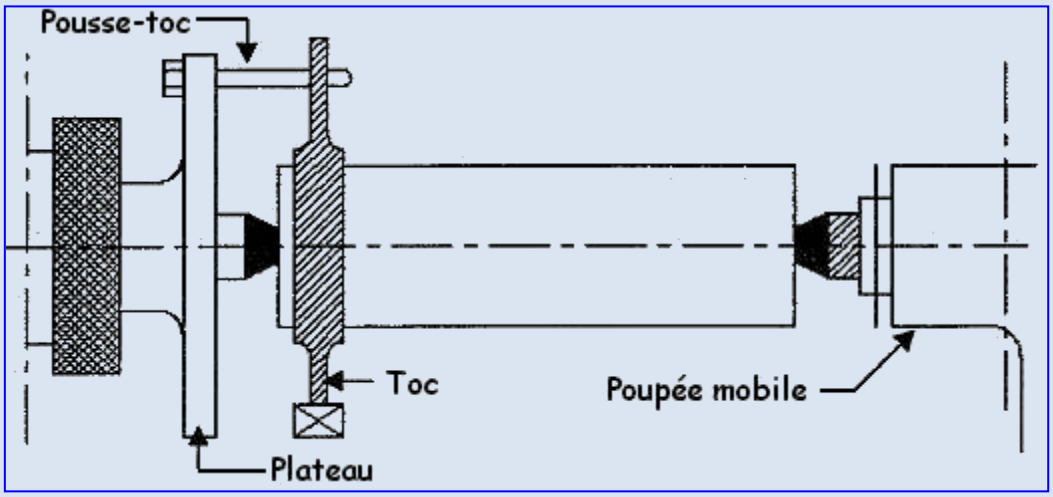


### 4.3.4 Montage entre-pointes :

– Utilisé pour l'usinage des pièces rigides de longueur moyenne,
– Diminue le démontage de la pièce.

La pièce sera soutenue par deux pointes. La pointe fixe (poupée fixe) et la pointe mobile (poupée mobile). Pour ce faire, il faut, dans la pièce à usiner et sur chaque flanc, un trou de centre qui a un angle au sommet égal à celui de la pointe c'est-à-dire 60°. On utilisera pour forer ces trous une mèche à centrer (voir figure 30).

Figure 30




www.enseignons.be/upload/



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 30



Pour obtenir un cylindre parfait :

Il faut avoir des trous de centre parfaits,

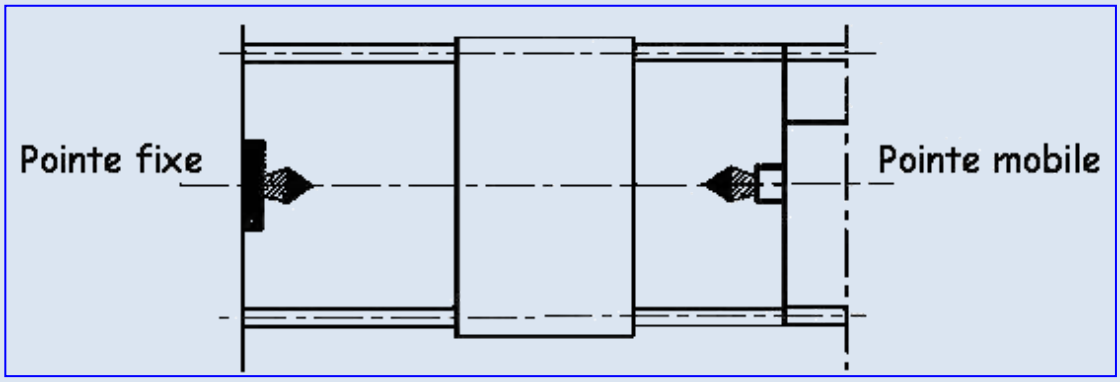
– Pas de faux ronds (voilage) sur les deux pointes (fixe et mobile),

– Un alignement parfait des deux pointes, c'est-à-dire que l'axe reliant

La pointe fixe à la pointe mobile doit être parallèle à l'axe du banc.

(la figure 31 montre l'alignement entre les 2 pointe).

Figure 31




www.enseignons.be/upload/



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Si cet axe n'est pas une parallèle, il faut alors effectuer le réglage par la vis à 6 pans creux placée sur le flan de la semelle de la poupée mobile après avoir desserré les 4 vis de fixation placées sur la semelle ( la figure 32 montre bien le réglage).

Figure 32



Pour être certains de ce parallélisme, on peut vérifier celui-ci par la méthode suivante :
- Prendre un axe rectifié et un comparateur sur pied (voir figure 33).

Figure 33



www.enseignons.be/upload/

Le comparateur doit indiquer la même mesure aux extrémités. Ce dernier doit être fixé sur le trainard.

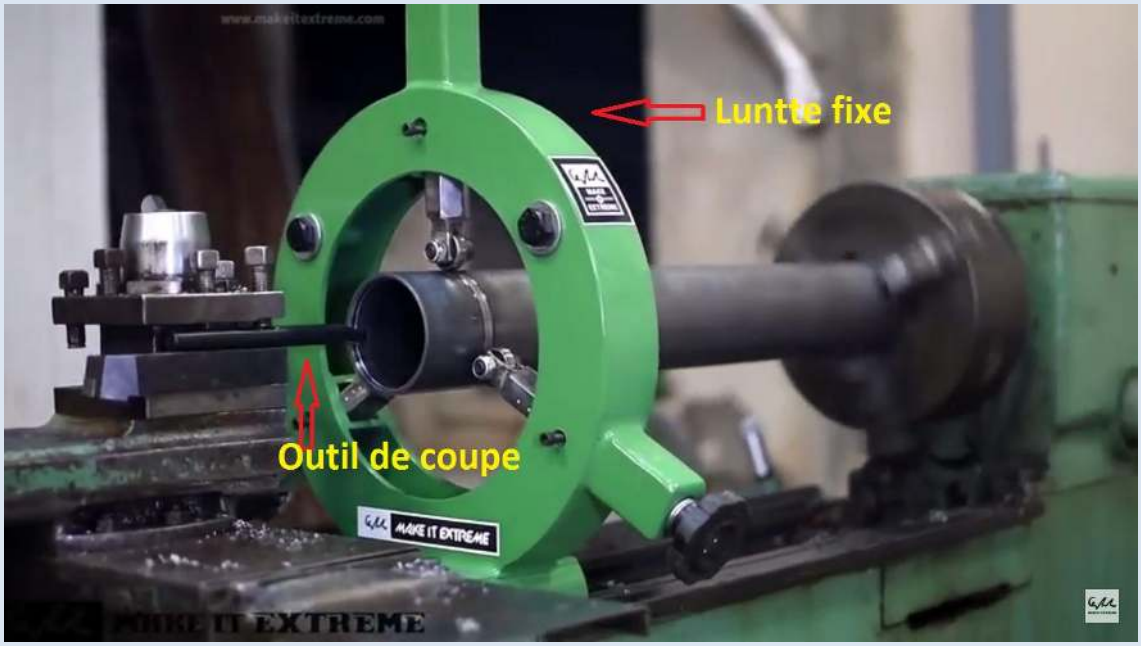


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.3.4 Usinage en lunette fixe et mobile

Opération qui consiste à un montage d'une pièce de révolution devant être usinée en bout et dont la longueur est trop importante pour être usinée en l'air.
La pièce est donc prise dans des mors doux ou dur, d'un côté et maintenue en l'air par une pièce fixe (la lunette) comportant trois touches fixes ou mobiles comme le montre La figure 33 et figure 34

Figure 33




https://www.youtube.com/watch?v=zWeGc34fgNQ

Figure 34






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.3.5 Mode de serrage et effet du serrage sur la pièce

Le serrage se fait sur des parties non usinées ou non fonctionnelles, dans le cas contraire on utilise des mots doux.

Mandrin de précision à 3-mors fonte



Les mâchoires de serrage s'ouvrent et se ferment, dans leur plage de serrage, de manière centrée et en continu, par le biais d'engrenages coniques (pignons) et de la spirale plane. Le corps du mandrin est en fonte et est équipé d'un système de lubrification central. Les garnitures sur la spirale plane et les mâchoires de serrage ont été trempées. Les flancs de la spirale et du filetage des mâchoires de serrage ont été rectifiés des deux côtés.



Mandrin de précision à 4-mors (fonte)

Les mâchoires de serrage s'ouvrent et se ferment, dans leur plage de serrage, de manière centrée et en continu, par le biais d'engrenages coniques (pignons) et de la spirale plane. Le corps du mandrin est en fonte et est équipé d'un système de lubrification central. Les garnitures sur la spirale plane et les mâchoires de serrage ont été trempées. Les flancs de la spirale et du filetage des mâchoires de serrage ont été rectifiés des deux côtés. Les mandrins à 4 mâchoires sont usinés avec une bride intermédiaire, exception faite de la norme DIN 6350 et du diamètre 630 mm. Sur demande, des systèmes de fixation directs peuvent être usinés, la production demandera toutefois plus de temps.

FN-Mandrin_de_tour_F.pdf

### 4.3.5 Mode de manutention des accessoires de montage et de la pièce :

Un atelier d'usinage peut être équipé par les moyens de manutention, suivantes : transpalette, palan électrique et palan (comme le montre la figure 35 de gauche à droite

figure 35







https://www.google.com/



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 4.6 Isostatisme :

### 4.6.1 Définition : C'est l'ensemble des composants qui concourent à la liaison de la pièce et du porte pièce en permettant l'élimination des degrés de liberté (maximum 6). L'ensemble de ces composants doit permettre une remise en position identique après un nouveau montage pour assurer une bonne précision à l'usinage.

L'un des principes de l'**isostatisme** est la **mise en position et le maintien** d'une pièce soumise aux **efforts de coupe.**

### 4.6.2 Règles d'isostatisme :

- Les symboles sont toujours placés du côté libre de la matière, normalement à la surface.
- Chaque symbole précise la suppression d'un degré de liberté
- Chaque pièce possède 6 degrés de liberté. L'immobilisation en position d'une pièce nécessitera au maximum 6 symboles de base.
- Chaque surface concernée par la MIP doit être à l'origine d'une cote de fabrication.

#### 4.6.1.1 Remarques :

**MIP** : **MI**se en **P**osition

**MAP** : **MA**intien en **P**ositio

#### 4.6.1.2 1ères parties de la norme (NF E 04-013)

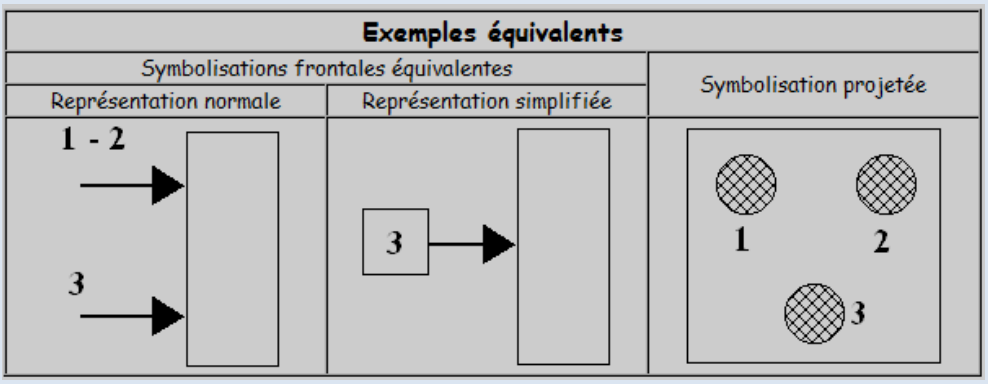
Elle concerne les symboles de base utilisés dans la définition d'une mise en position géométrique d'une pièce. Elle ne permet pas de connaître les technologies utilisées pour la mise en position comme l'illustre la figure 33.

Figure 33




exemple (voir figure 34) :

Figure 34






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.6.1.3 2ème partie de la norme

Elle concerne les symboles utilisés sur les contrats de phase pour représenter les éléments d'appui et de maintien des pièces au cours de l'usinage.
Chaque symbole se construit à l'aide de quatre éléments comme l'indique la figure 34, figure 35, et la figure 36 figure 37 figure 38 présentées dans la page 68.

Figure 34

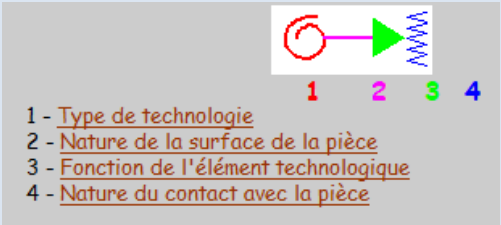



Figure 35

| 1 - Type de technologie | | |
|---|---|---|
| Appui fixe | | |
| Centrage fixe | | |
| Système à serrage | | |
| Système à serrage concentrique | | |
| Système à réglage irréversible | | |
| Système de soutien irréversible | | |
| Centrage réversible | | |

Figure 36

| 2 - Nature de la surface de la pièce | |
|---|---|
| Surface usinée (1 trait) | |
| Surface brute (2 traits) | |

Figure 37

| 3 - Fonction de l'élément technologique | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fonction | | | Symbolisation frontale | Symbolisation projetée |
| MIP | Mise en position rigoureuse | Appui | | |
| | Centrage | Centreur complet | | |
| | | Centreur dégagé (locating) | | |
| MAP | Immobilisation de la pièce | Serrage | | |

Figure38

| 4 - Nature du contact avec la pièce | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Contact ponctuel | Touche plate | Contact strié | Pointe fixe | Pointe tournante |
| Touche dégagée | Cuvette | Vé | Palonnier | Orienteur |

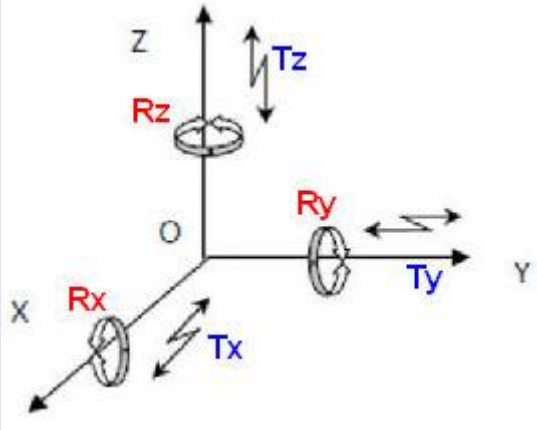


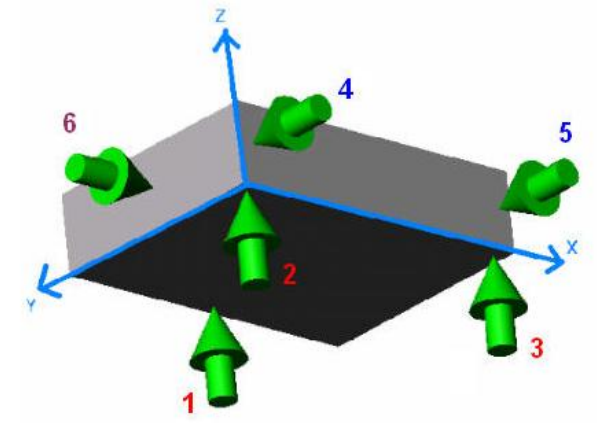
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.6.3 Notion de degrés de liberté :

Un objet libre dans l'espace peut se mouvoir par rapport aux 3 axes orthogonaux. Il peut effectuer **une translation et une rotation sur chaque axe, donc 6 mouvements d'où 6 degrés de liberté voir figures 39 ci-dessous.**

Figure 39




| Nombres d'appuis Fixes dans le plan | Degrés de liberté supprimés | Types de liaison | Définitions | Surfaces de référence |
|---|---|---|---|---|
| XOY / 3 appuis | 1 T sur OZ<br>1 R sur OX<br>1 R sur OY | Plan | 3 points non alignés | SR1 |
| XOZ / 2 appuis | 1 T sur OY<br>1 R sur OZ | Ligne | 2 points | SR2 |
| YOZ / 1 appui | 1 T sur OX | Point | 1 point | SR3 |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.3.6 Exercices théoriques :

Exercice 1 :

Que faut-il prendre comme précaution avant le montage des mors du mandrin?

Exercice 2 :

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux?

Le montage des trois mors se fait dans l'ordre 1 – 2 – 3
Dans les entailles aux numéros correspondants dans l'entaille (1) du mandrin, on place le départ du filet de la vis plate (ou spirale) juste à l'entrée, on engage le mors n° 2. On tourner la vis plate avec la clé de mandrin par l'orifice prévu à ce effet. On continue l'opération pour les mors 2 et 3 comme pour le mors 1

**V** **F**

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 3 :

Choisir parmi les lettres entre parenthèses la lettre appropriée.

Ouvrir le mors suffisamment pour laisser passer la pièce.
Régler la longueur( L-D) de sortie de pièce pour l'usinage.
Pour obtenir un serrage convenable de la pièce, vérifier que :
(ls *0,6*D-ls0.10D).
ls = longueur de serrage
La longueur de dépassement L ne doit pas excéder 2 D.
Le montage de mors durs à l'envers

Exercice 4 :

Quant est ce que fait-on recours au montage mixte.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 5 :

Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Le montage entre pointe se réalise comme suit :
La pièce sera soutenue par deux pointes. La pointe fixe et la pointe mobile . Pour ce faire, il faut dans la pièce à usiner et sur chaque flanc, un( trou de centre-un trou taraudé) qui a un angle au sommet égal à celui de la pointe c'est-à-dire 60°. On utilisera pour forer ces trous une (mèche à centrer-un outil à charioter).

Exercice 6 :

Expliquer le mode et effet du serrage sur la pièce et le mode de manutention des accessoires de montage et de la pièce

Exercice 7 :

Donnez le principe de l'isostatisme ainsi que les 4 règles.

## 4.4 Résumé:

La préparation du poste de travail consiste à suivre rigoureusement l'entretien de la machine outil pour cela certaines opérations sont à effectuer :
à chaque utilisation mettre en marche la lubrification qui présente plusieurs produit à utilisés, tels que huiles solubles, huiles minérales et pour le filetage de matériaux en acier de cimentation, on utilise une pate à enduire sur la pièce la lubrification a un effet

Positif sur la pièce à usinée et sur l'outil, il les refroidit, élimine les copeaux de la zone de coupe et améliorer la finition des surfaces usinées.

le montage d'un outil de coupe ainsi que le montage de la pièce à usiner s'exécute en : montage en l'air, montage mixte et montage entre pointe.

## 4.5 Exercice synthèse :

Exécuter la lubrification de la machine avant la vérification du parallélisme des deux pointes (mobiles et fixes).



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# 1 TRAVAUX D'USINAGE

Introduction :

Les machines outils les plus courantes utilisées pour le tournage sont les tours parallèles à charioter et à fileter ce chapitre traite le réglage du tour et les différentes opérations d'usinage extérieur.

## 1.1 Opérations d'usinage extérieur voir annexes 1, 2 et 3.

### 1.1.1 Les mouvements sur un tour :

- la pièce a : un mouvement circulaire, continu et rapide, appelé mouvement de coupe ( Mc )

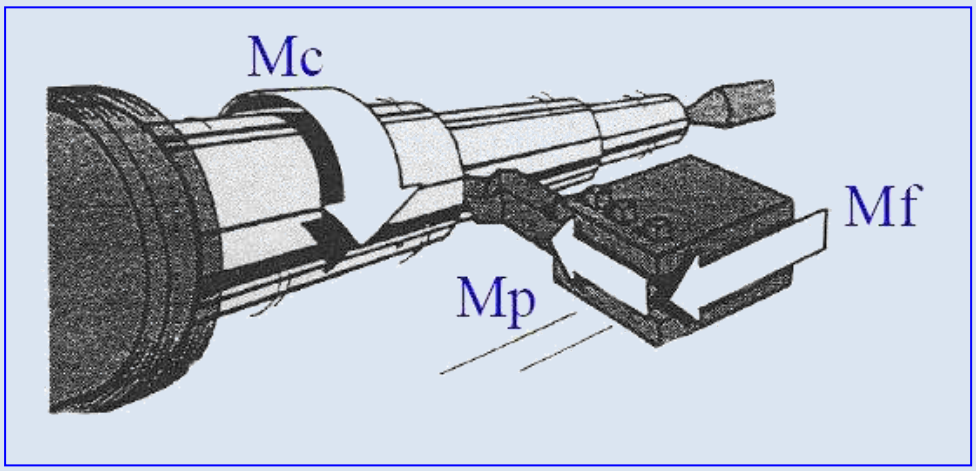
- l'outil a : un mouvement généralement rectiligne uniforme et lent, appelé mouvement d'avance ( Ma ou Mf ).

le troisième mouvement est appelé :

mouvement de pénétration ( Mp )

ces trois mouvement donnent ce qu'on appelle Le chariotage
c'est la trajectoire de l'outil qui donne la forme de la surface.
( la figure 1 ci-dessous illustre ces 3 mouvements). Voir aussi annexe B.

Figure 1




productique.wifeo.com/documents/

### 1.1.2 Réglage de la fréquence de rotation sur le tour (voir figure 2)



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 2




Le réglage de la fréquence de rotation sur le tour se fait en donnant aux manettes du tour des positions particulières.

Pour obtenir la fréquence de rotation de 250 tr/mn par exemple il faut positionner les manettes comme suit :

Il faut positionner les manettes correspondant à la fréquence de rotation figurées sur le tableau présenté sur la machine outil comme (l'illustre fa figure3).



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure3




nous constatant que la valeur 250 correspond aux positions suivantes :

1- une manette dirigée vers la gauche et une autre dirigée verticalement

Vers le bas, ces deux manettes se trouvent sur la même ligne à gauche comme le montre la figure ci-contre.



2- une position de l'harnais dirigée vers la gauche, se trouve sur la même colonne comme le montre la figure ci-contre



### 1.1.3 Réglage de la vitesse d'avance sur le tour

(Voir figure 4 présentant le tableau des avances)

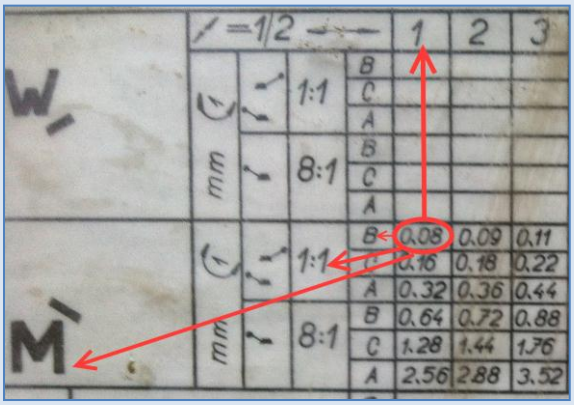


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 4




Figure 5




Le réglage de la vitesse d'avance sur le tour Se fait aussi en donnant à d'autres manettes du tour des positions particulières. Pour obtenir la vitesse d'avance de 0.5 mm/tr par exemple Comme l'indique la figure 5 ci-contre il faut Positionner les manettes comme le montre les figures 6,7, 8, 9 présentées ci-dessous

Figure 6




Figure 7




Figure 8



Figure 9






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.1.4 Réglage d'autres manettes pour la mise en marche de la machine :

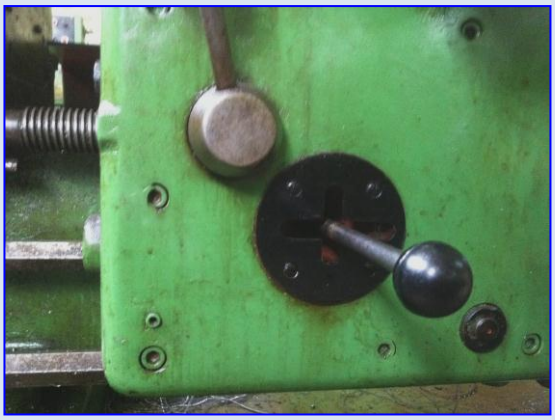
Figure 10 Figure 11




la manette figure 10 est dans la position du mode chariotage.

la manette figure 11 c'est la manette du mode filetage, c'est la manette de debrillage mais elle doit être dans cette position lors du chariotage

Figure12



la manette figure 12 c'est pour les avances automatiques. Orientée vers le haut c'est le chariot transversal qui prend l'avance automatique vers la pièce à usinée orientée vers le bas il recule vers tourneur. Orintée à gauche le chariot principal prend l'avance vers la broche, orientée vers la droite il prend l'avance vers la poupée mobile

figure 13 figure 14






les manettes figure 13 et 14 ce sont deux manettes destinée à l'arrêt d'urgence de la broche et à sa mise en rotation dans le sens horaire et anti horaire. Orientée vers le milieu c'est l'arret, orientée vers le haut c'est la rotation dans le sens anti horaire, orientée vers le bas c'est la rotation dans le sens horaire.

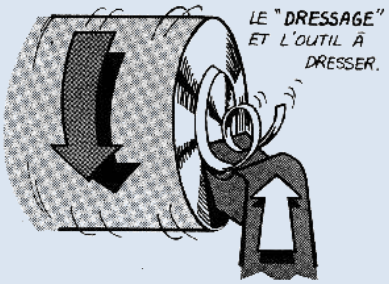


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

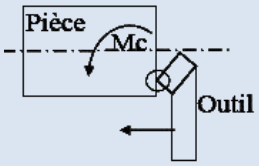
### 1.1.5 Dressage:

Une seule direction de travail possible perpendiculaire à l'axe de la pièce pour la réalisation de surfaces planes extérieures. Si la pièce comporte un épaulement on Obtient une surface en travail d'enveloppe et une surface en travail de forme . (La figure 15 illustre bien la question).

Figure 15




1GM_cours_operations_usinage.pdf




Marche à suivre pour le dressage montage en l'air:

1-Positionner puis serrer la pièce dans le porte-pièce. en respectant les règles de montages voire sous section 4.2.3

2-Positionner puis serrer l'outil en respectant les règles de montages voire sous section 4.2.1.

3-Régler n et f conformément au contrat de phase. Voir annexes

4-Affleurer l'outil sur la surface à usiner, mètre à zéro Le tambour longitudinal voir figures ci-contre

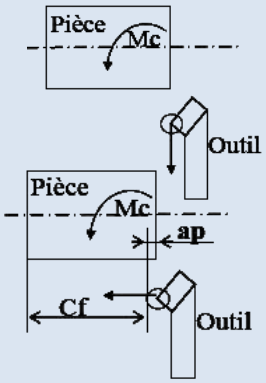
5- Dégager l'outil de la surface vers l'arrière.

6- Régler au vernier la valeur pénétration ap de l'outil Ou Cf : cote de fabrication.

7- Fermer le carter de protection.

8- Démarrer le cycle d'usinage.

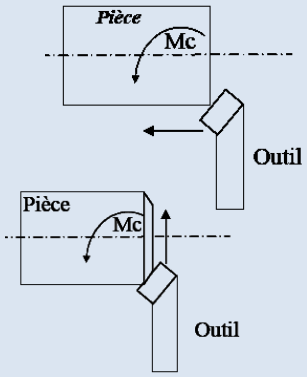
9- Contrôler les Cfs en rapport avec le contrat de phase.




### 1.1.6 Chanfreinage:

Figure 16

C'est une opération d'usinage qui consiste à réaliser un chanfrein et c'est la trajectoire de l'outil qui donne la forme de la surface, réalisée par un outil coudé à charioter.
(voir figure 16 et annexe 2).




Afin de casser l'arête vive d'une pièce cylindrique, il faut effectuer un
chanfrein en procédant ainsi :

1-Tangenter le milieu de l'arête de l'outil sur l'arête circulaire de la pièce

2-Mettre à zéro le tambour du vernier transversal

3-Avancer, suivant le mouvement transversal, lentement et régulièrement



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

l'outil dans la pièce, de la cote indiquée sur le contrat de phase
4- Dégager l'outil selon l'axe longitudinal

de la profondeur de passe, nature du métal de l'outil
de coupe, l'état de surface à obtenir, etc…

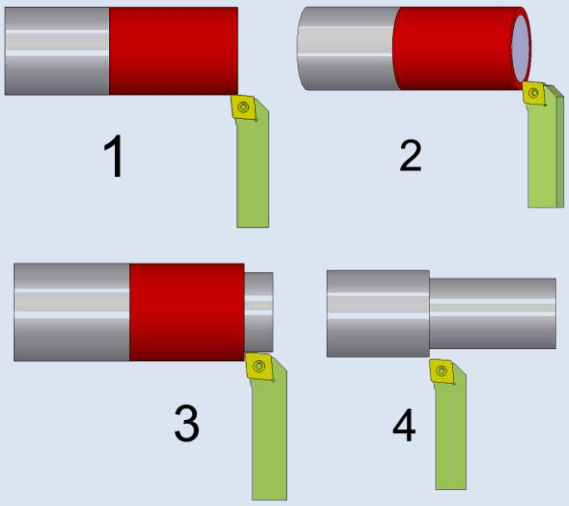
### 1.1.7 Chariotage:

Le chariotage est. une opération consistant à usiner sur un tour un cylindre d'un certain diamètre par déplacement de l'outil de coupe suivant un axe parallèle à l'axe de rotation de la pièce.

Marche à suivre pour montage en l'air:
(voir figure 17 ci-contre).

1- Mettre en rotation le mandrin.
2- Approcher l'outil de la surface cylindrique. Avec le trainard et le chariot transversal.
3- Tangenter avec le chariot transversal.
4- Mettre le vernier du chariot transversal à zéro.
5- Reculer l'outil avec le trainard
6- Prendre une passe au chariot transversal
7- Lancer l'usinage en embrayant l'avance automatique du trainard.
8- Débrayer l'avance automatique du trainard juste avant que l'outil arrive à la cote de longueur désirée. Terminer manuellement au trainard.
9- Dégager l'outil avec le chariot transversal
10- Arrêter la rotation du mandrin
11- Contrôler la cote, Corriger si nécessaire en répétant les mouvements à partir du N= 5

figure 17

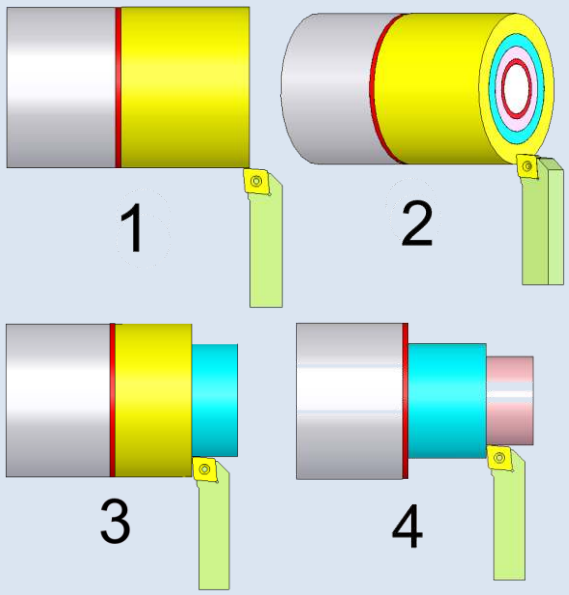



productique.wifeo.com/documents

Marche à suivre pour réaliser un épaulement pour le montage en l'air.

**Attention prendre les mesures de sécurité Nécessaire suivant section 1.2 Chapitre 1**

Figure 18



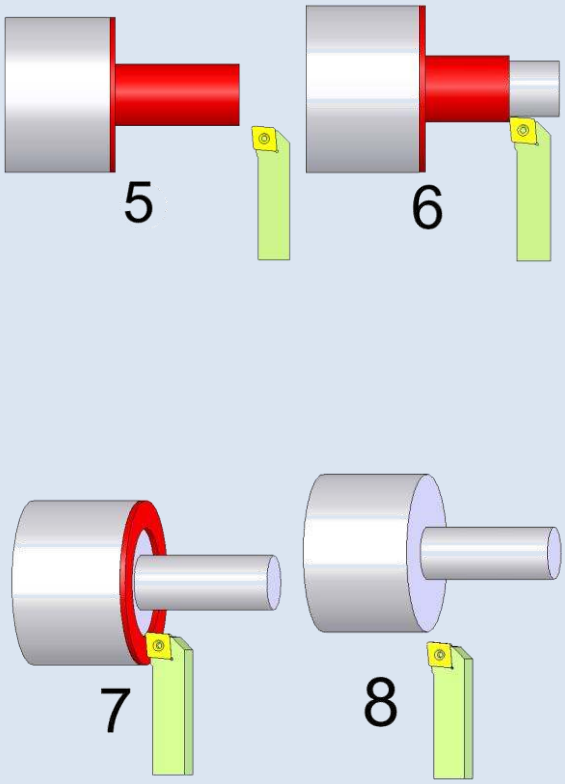

( comme il est illustré dans la figure 18).
1-Tangenter sur le diamètre
2-Mettre le vernier du chariot transversal à zéro
3-Reculer le chariot supérieur de 0,50mm
4-Reculer l'outil avec le trainard
5-Prendre une 1ière passe au chariot transversal
6-Lancer l'usinage en embrayant l'avance automatique du « trainard ».
7-Débrayer l'avance automatique du « trainard » juste avant que l'outil arrive à la cote de



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

longueur désirée. Terminer manuellement au trainard.

8-Dégager l'outil avec le chariot transversal
9-Repositionner l'outil vers la face avant
10-Prendre une 2ième passe au chariot transversal
11-Lancer l'usinage en embrayant l'avance automatique du « trainard ».
12-Débrayer l'avance automatique du « trainard» juste avant que l'outil arrive à la cote de longueur désirée. Terminer manuellement
13-Dégager l'outil avec le chariot transversal
14-Repositionner l'outil vers la face avant
15-Prendre une 3ième passe au chariot transversal
16- Lancer l'usinage en embrayant l'avance automatique du « trainard ».
17-Débrayer l'avance automatique du « trainard» juste avant que l'outil arrive à la cote de longueur désirée. Terminer manuellement
18-Dégager l'outil avec le chariot transversal
19-Repositionner l'outil vers la face avant
20-Mesurer le diamètre et corriger
21-Mesurer la longueur et corriger
22-Lancer l'usinage en embrayant l'avance automatique du « trainard ».
23-Débrayer l'avance automatique du « trainard» Juste avant que l'outil arrive à la cote de longueur désirée. Terminer manuellement au trainard.
24-Terminer l'usinage en embrayant l'avance automatique du transversal
25-Arrêter la rotation du mandrin.
26-Contrôler les cotes
27-Corriger – si nécessaire – en répétant les mouvements de l'opération 6.



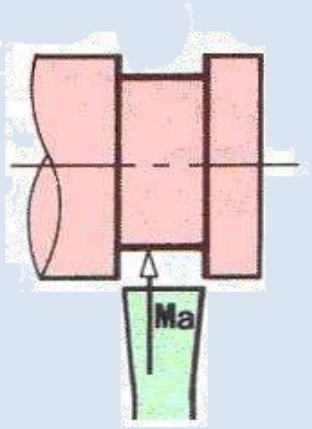

productique.wifeo.com/documents

Figure 19

### 1.1.8 Gorgeage:

Opération qui consiste à usiner une surface plane perpendiculaire à l'axe de la broche extérieure ou intérieure.

1/ avec un outil à dresser.
2/ avec un outil pelle.
3/ avec un outil à charioter dresser
4/ avec un outil couteau ou ravageur, pour cette opération l'outil doit être légèrement incliné, ou affûté avec une légère inclinaison, pour être en mesure d'usiner la face en reculant l'outil, comme indiqué sur la figure 19 et annexe 8)..






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Marche à suivre pour réaliser une gorge pour le montage mixte :

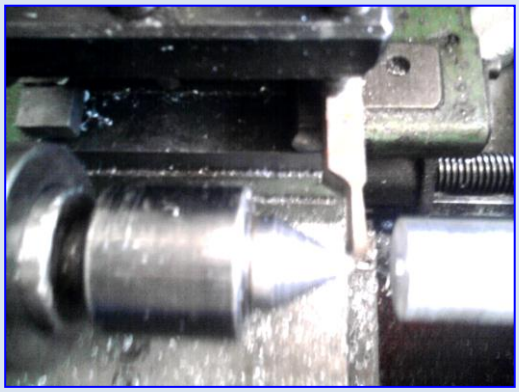
**Attention prendre les mesures de sécurité nécessaire suivant section 1.2 Chapitre 1**



1- Positionner puis serrer la pièce dans le mandrin

2- Réaliser un trou de centre pour l'emplacement de la pointe

3-Positionner puis serrer l'outil à saigner dans le Porte outil, veiller à ce que l'arrête de l'outil touche la surface cylindrique de la pièce usinée.



4-Mettre l'outil à saigner à l'axe (contre la pointe)

5-Mesurer l'épaisseur de l'arrête de l'outil à signer

6-Tangenter avec le chariot transversal après avoir met en marche le mandrin. Mettre à zéro le tambour transversal.

7- Tangenter avec le chariot transversal et longitidul le bout de la surface à dresser. Mettre mettre à zéro le tambour longitudinal

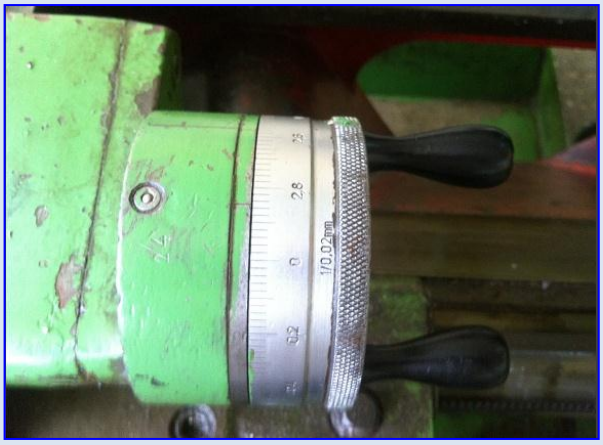
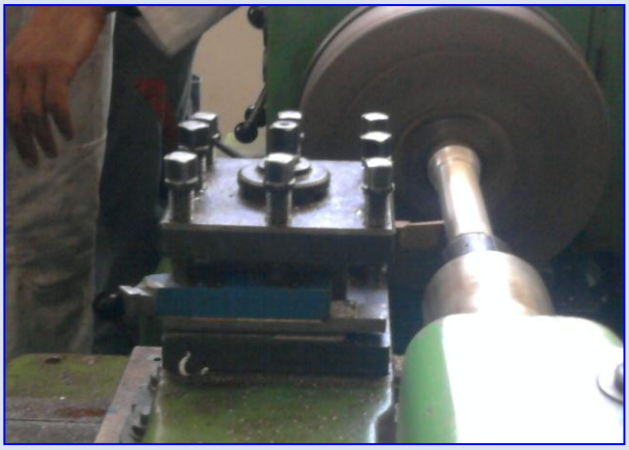
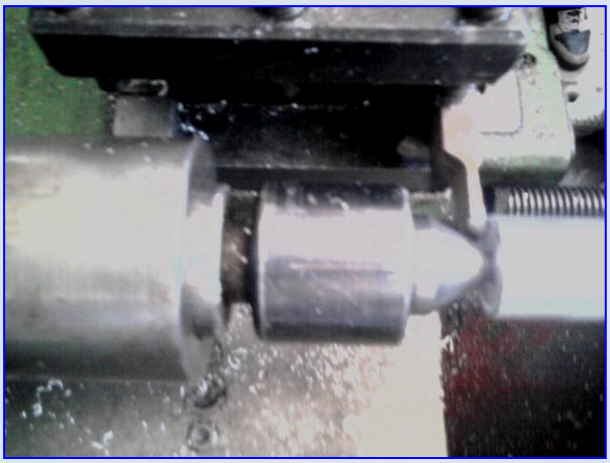
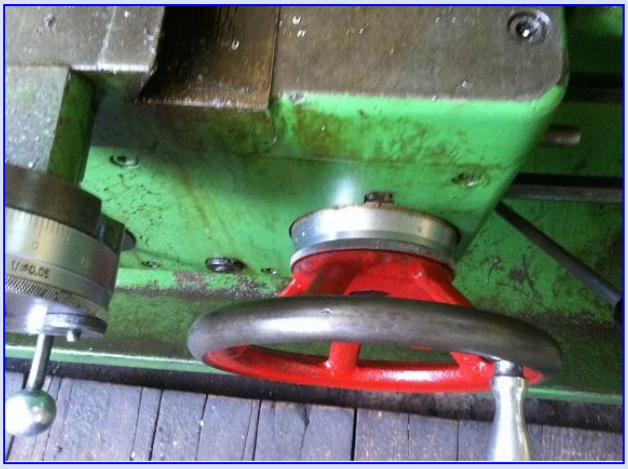
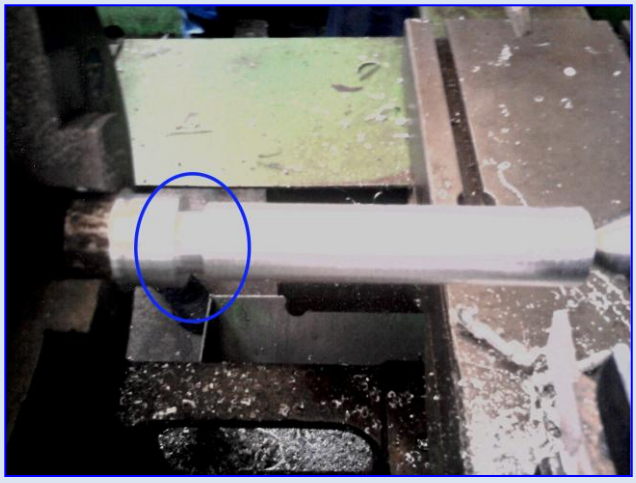
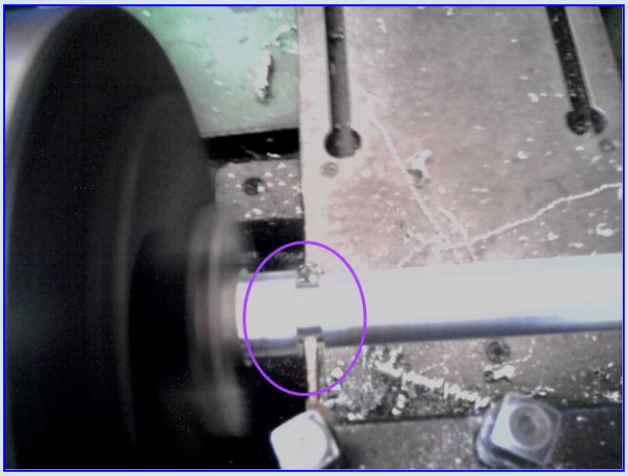
8- Régler n et f conformément au contrat de phase.

9-Lancer l'opération d'usinage en utilisant les technique acquis.

10- Contrôler les Cfs en rapport avec le contrat de Phase (voir figure ci-contre et ci-dessous)



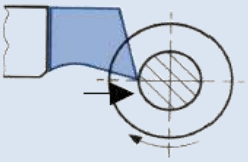
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.1.9 Tronçonnage:

Opération qui consiste à usiner une rainure jusqu'à l'axe de la pièce afin d'en détacher un tronçon, pour cette opération il est bon d'utiliser, soit un tube ou un axe suivant si la pièce comporte un alésage ou non, pour récupérer la pièce sans y mettre les mains, tout en évitant que celle ci ne tombe dans le bac à copeaux. Pour cette opération, il est important de travailler avec un outil à l'envers, type col de signe, permettant au copeau de tomber par gravité dans le bac à copeaux. Lors de l'affûtage de cet outil, il est intéressant de faire en bout un léger rayon ou une légère pente, ainsi le copeau sera plus large que la rainure réalisée, ainsi vous n'aurez aucun risque de bourrage du copeau celui ci s'évacuera plus facilement.(voir figure 9 ci-dessous).

Figure 9

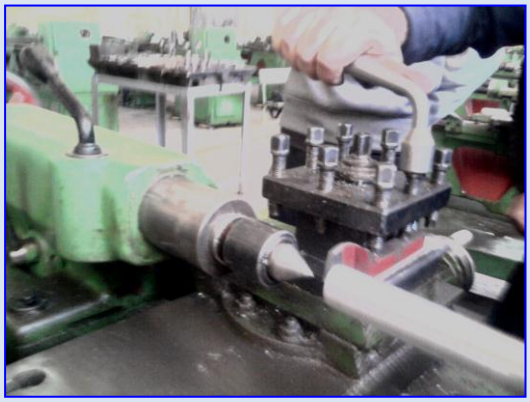
| | | | |
|---|---|---|---|
|  | **Outil à tronçonner** | **Tronçonnage de pièces**<br>*Exemple : Débit dans une barre en laminé ou étiré* |  |

**Site web Les usinages en tournage**



Marche à suivre pour réaliser une gorge pour
Le montage mixte ( voir figure ci-contre )

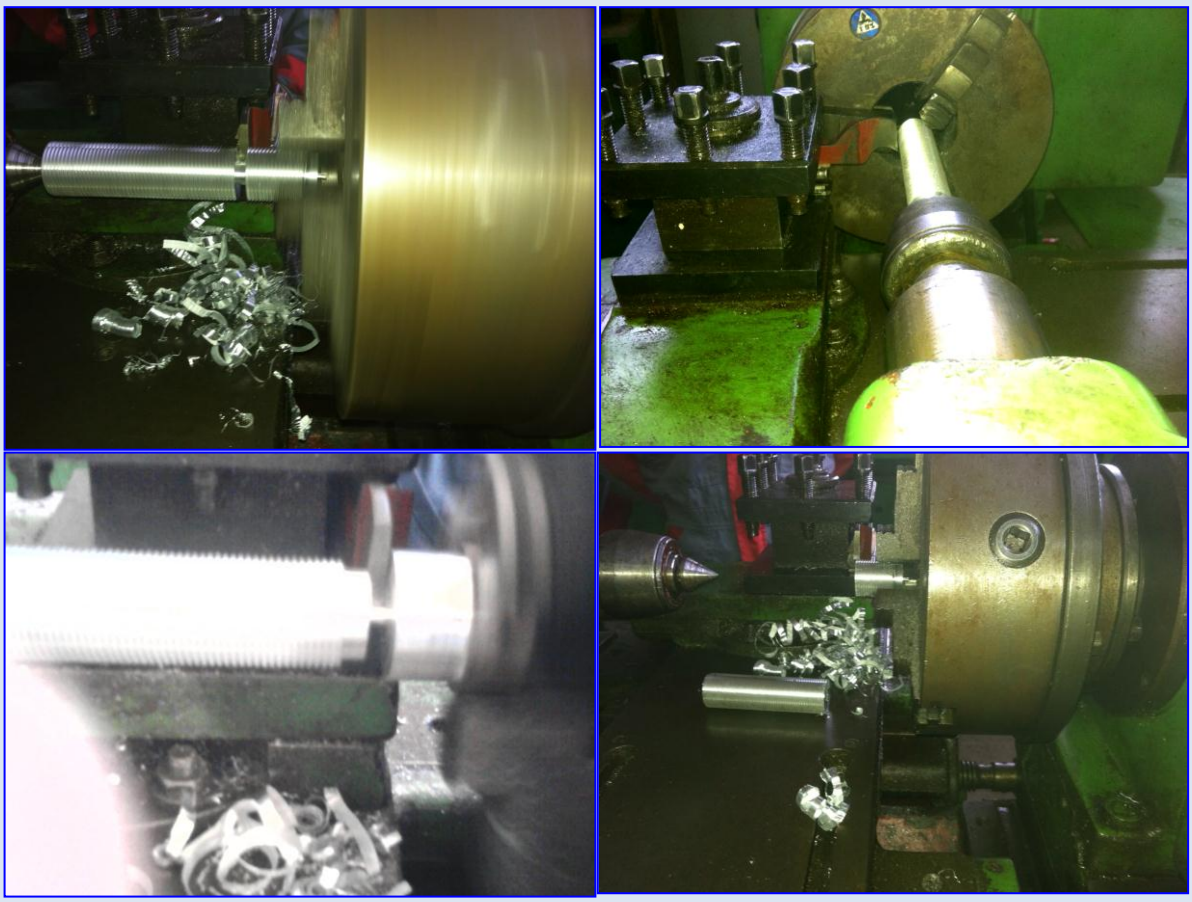
1- Positionner puis serrer la pièce dans le mandrin
2- Réaliser un trou de centre pour la pointe
3-Positionner puis serrer l'outil à tronçonner
4-Mettre l'outil à tronçonner à l'axe.
5- Régler n et f conformément au contrat de phase.
6-tangenter contre le flan de la pièce à usinée.
7-mettre à zéro le tambour longitudinal
8-Lancer l'opération d'usinage.







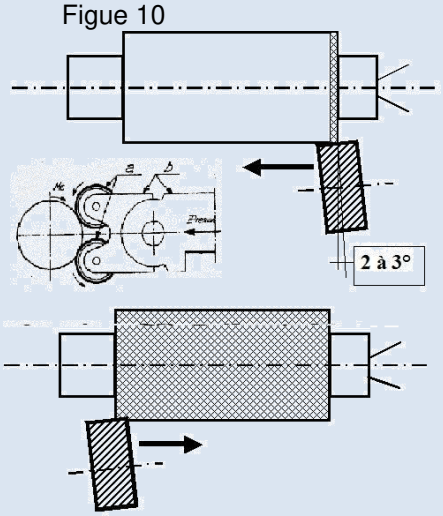
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



### 1.1.10 Moletage :

Le **moletage** est une opération qui consiste à réaliser des stries sur une surface, Et l'opération est réalisée généralement sur un tour.

Figue 10




***Types de moletage***
Il y a deux types de moletage :(voir figue 10)

- le moletage droit, où les stries sont parallèles ;
- le moletage croisé, où les stries se croisent.

**Moletage droit**
Pour le moletage droit, la denture de la molette est parallèle à l'axe.

**Moletage croisé**
Pour le moletage croisé, les stries forment un angle par rapport à l'axe de rotation dont la valeur dépend de l'aspect désiré (une denture inclinée à droite et l'autre à gauche):



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- 30° pour obtenir des empreintes en losange,
- 45° pour obtenir des empreintes carrées.

**Montage sur le tour**

Pour pallier la forte pression, la partie à travailler doit être le plus près possible des mors ou pour une pièce longue, le montage se fera entre pointes avec utilisation d'une lunette si besoin, pour le montage en aire l'un tiere de la molète seulement qui s'engage contre la pièce. L'usinage doit se faire sous lubrification pour l'acier et à sec pour la fonte, l'aluminium et le bronze.

Marche à suivre pour réaliser le moletage :

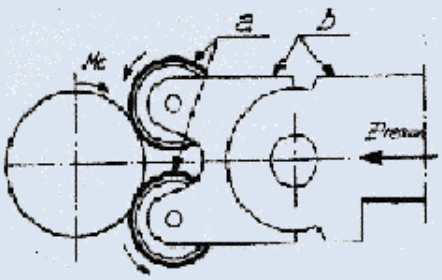
**Attention prendre les mesures de sécurité nécessaire suivant section 1.2 Chapitre 1**

1- monter la pièce entre pointe comme indiqué dans sous section 4.2.2.
ou réaliser le montage mixte comme indiqué dans sous section 4.3.3.
ou réaliser le montage en aire comme indiqué dans sous section 4.3.1.

2- Monter l'outil à moleter comme indiqué dans **Sous Section 4.2.**1
(Voir aussi figue11)

3- Tangenter l'outil contre la pièce

figue11




4- avec le tambour transversal, mettre le vernier à zéro,

5- Régler la fréquence de rotation et vitesse d'avance selon le contrat de phase.

6- Reculer l'outil avec le chariot transversal

7 Mettre en rotation la machine

7- Donner au vernier la valeur de pénétration ap de l'outil ou Cf :cote de fabrication.

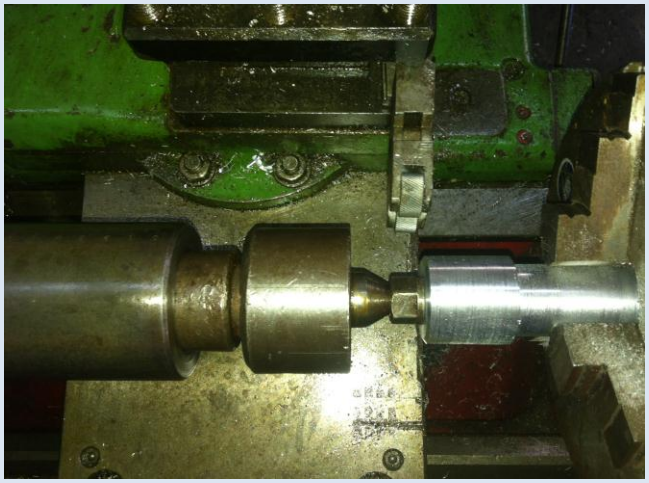
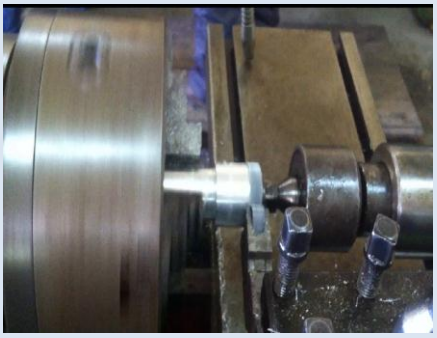
8- Balayer la surface à moleter

9- Dégager l'outil

10- Arrêter la machine et retirer la pièce



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر




### 1.2.1 Mode d'utilisation des fluides de coupe et des liquides de refroidissement :

Afin d'améliorer la qualité du travail des métaux on utilise les fluides de coupe. Les fluides de coupe ont quatre fonctions techniques. Ils servent, en premier lieu, à lubrifier les surfaces de contact entre l'outil et la pièce de manière à minimiser la friction. En lus, ils servent à refroidir le système dans la zone de travail et à évacuer les copeaux dans le cas du travail des métaux par enlèvement de copeaux. Les fluides de coupe offrent enfin une protection contre la corrosion lors de l'usinage. Ces fonctions contribuent à augmenter la durée de vie de l'outil de coupe et améliorer la qualité de la surface usinée.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.2.1.1 Différents types de fluides de coupe :

- Les fluides semi-synthétiques
- Les fluides synthétiques
- Les huiles solubles



CHIM2009sa0328Ra.pdf

### 1.3.1 Notion de dégrossissage et de finition

Le dégrossissage et la finition c'est l'épaisseur du copeau engendrée par la profondeur de coupe en fonction de l'avance (f) de l'outil (comme le montre la figure 12).

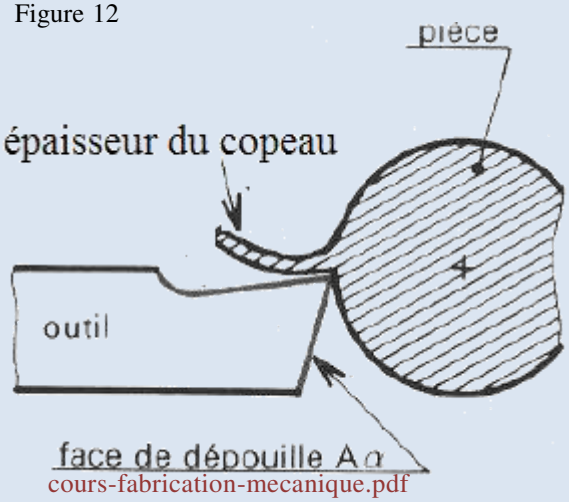
**f** est exprimé en mm/tour de broche.

Figure 12

Valeurs indicatives:

- pour un outil en acier rapide:
  0,1 à 0,3 en ébauche
  0,05 à 0,2 en finition

- pour un outil carbure:
  0,2 à 0,4 en ébauche
  0,1 à 0,2 en finition.

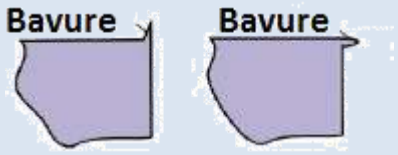



cours-fabrication-mecanique.pdf

### 1.4.1 Techniques d'ébavurage

Figure 13

En usinage (enlèvement de matière), quand l'outil travaille sur la périphérie d'une pièce, une fine épaisseur de matière est retirée à chaque passe. Dans les cas où les paramètres d'usinage ne sont pas optimaux, lorsque la ductilité de la matière est trop élevée, de même que pour l'usinage des extrémités de pièces, un reliquat de matière reste accroché à la pièce (comme le montre la figure 13)






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 13

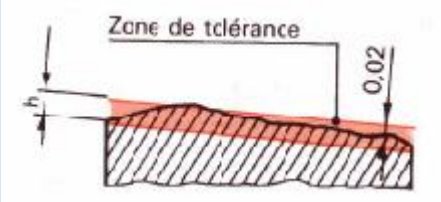


### 1.5.1 Tolérances

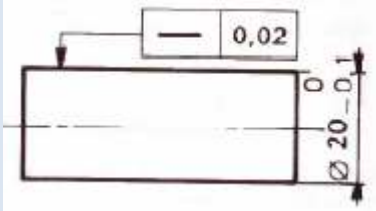
Les tolérances géométriques limitent les écarts admissibles (ici notés h ) de formes, d'orientation ou de position d'un élément.

#### 1.5.1.1 Tolérances géométriques

Tolérance de rectitude :



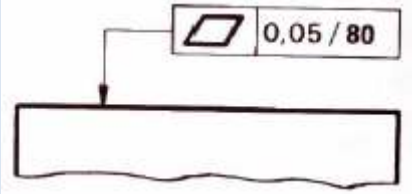

Interprétation :



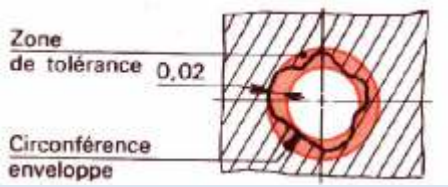

Tolérance de planéité



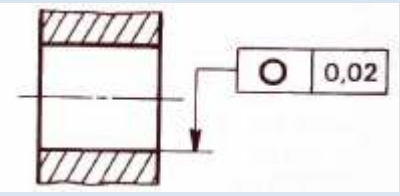

Interprétation :



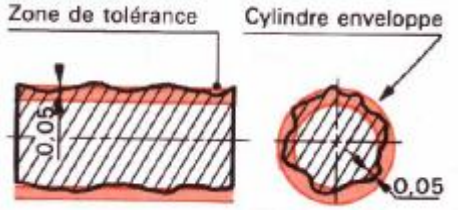

Tolérance de circularité :



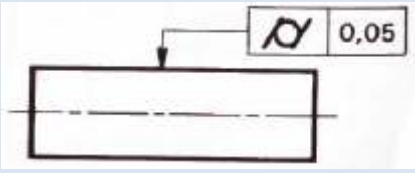

Interprétation :




Tolérance de cylindricité :




Interprétation :

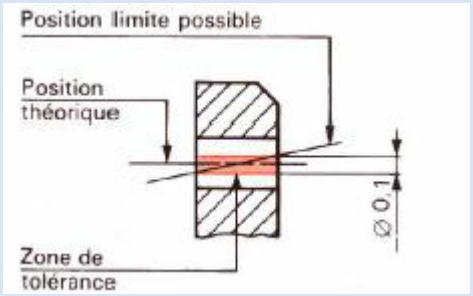



#### 1.5.1.2 Tolérances de position

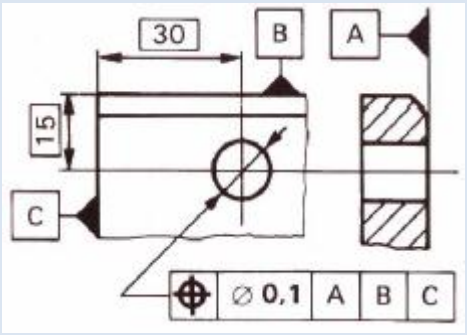


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

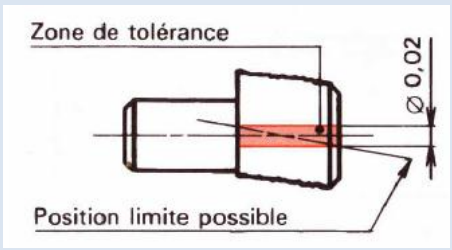
Tolérance de localisation :



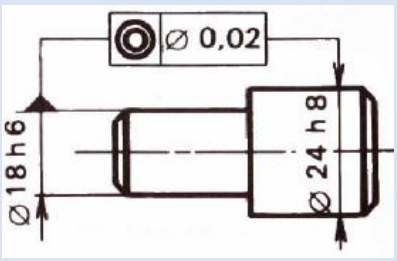

Interprétation :



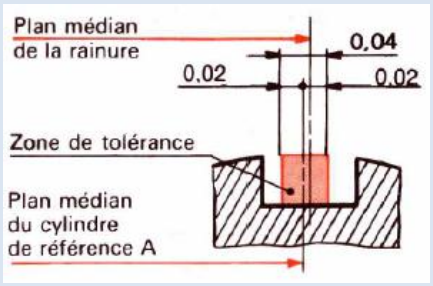

Tolérance de coaxialité :



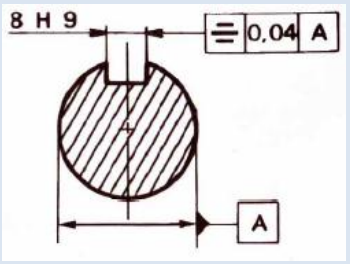

Interprétation :




Tolérance de symétrie :




Interprétation :




## 1.6.1 Instruments de mesure

**Mesure directe**

On appelle « mesure directe » un résultat qui est obtenu directement à partir d'un instrument de lecture. La mesure d'une longueur avec une règle, la mesure de la tension avec un voltmètre ou la mesure de la vitesse avec un tachymètre sont toutes des mesures directes.

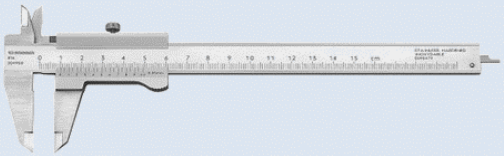
Règle






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Pied a coulisse



Micromètre




Trusquin



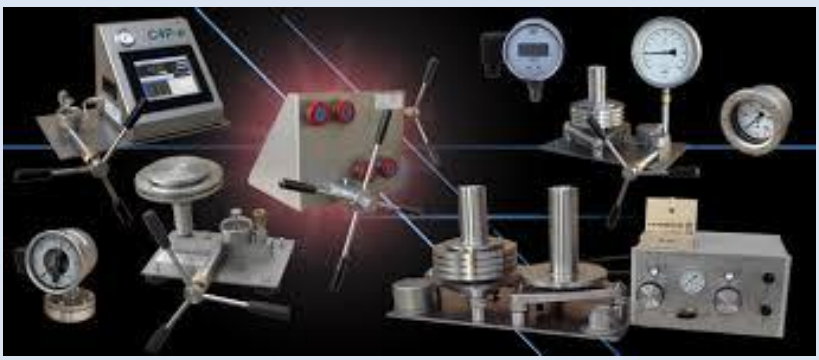

Jauge de Profondeur



## Mesure indirecte

On appelle « mesure indirecte » un résultat obtenu par un calcul. Par exemple, si nous ne disposons pas de tachymètre pour mesurer directement la vitesse d'un véhicule, on peut alors mesurer la distance parcourue et le temps nécessaire pour parcourir cette distance et par la suite calculer la vitesse. L'aire d'une surface obtenue par le produit de la longueur de ses côtés serait aussi une mesure indirecte.

## 1.7 Étalonnage et réglage



Opération qui, dans des conditions spécifiées, établit en une première étape une relation entre les valeurs et les incertitudes de mesure associées qui sont fournies par des étalons et les indications correspondantes avec les incertitudes associées, puis utilise en une seconde étape cette information pour établir une relation permettant d'obtenir un résultat de mesure à partir d'une indication.

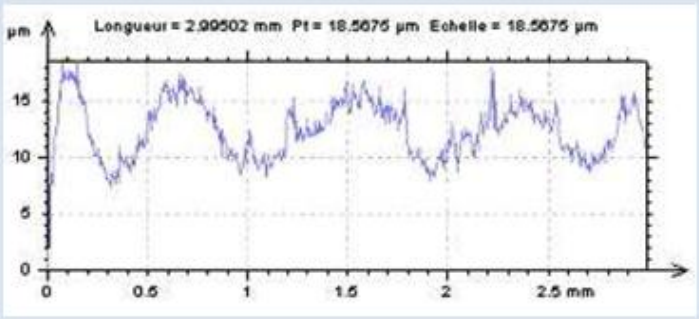


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 1.8 Etats de surface

On mesure l'état de surface à partir d'un rugosimetre qui palpe sur la surface de la pièce, les palpitation sont représentée dans graphe (comme le montre la figure 1)

figure 1









## 1.9 Ajustements normalisés

Les ajustements sont des catégories de dimensions tolérancées normalisées utilisées pour les assemblages de deux pièces cylindriques ou prismatiques.On trouve des ajustements avec ***jeu***:

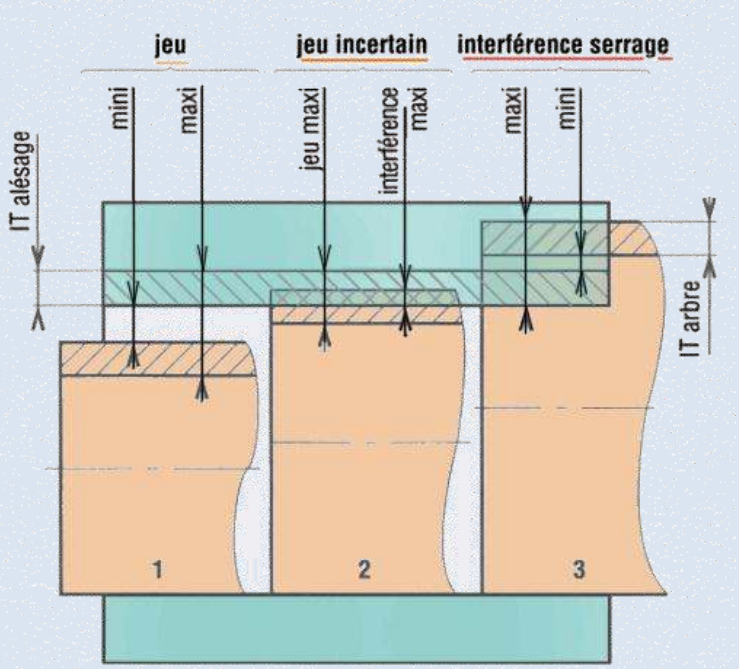
ø **80 H8f7**
**jeu mini = 0.030 mm**
**jeu Maxi = 0.106 mm**

Des ajustements avec **jeu incertain** (jeu ou serrage):

ø **80 H7k6**
**jeu Maxi = 0.028 mm**
**Serrage Maxi = 0.021 mm**

Des ajustements avec **serrage ou interférence**:

ø **80 H7p6**
**Serrage mini = 0.002 mm**
**Serrage Maxi = 0.051 mm**






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 1.10 Exercices théoriques

Exercice 1 :

Quels sont les trois mouvements qui participent dans l'opération de chariotage

Exercice 2 :

Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.

Une seule direction de travail possible perpendiculaire à l'axe de la pièce pour la réalisation de (surfaces planes extérieures- surfaces cylindriques extérieures). Si la pièce comporte un épaulement on Obtient une surface en travail d'enveloppe et une surface en travail de forme.

Exercice 3 :

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

Le chariotage est une opération consistant à usiner sur un tour un cylindrer d'un certain diamètre par déplacement de l'outil de coupe suivant un axe parallèle à l'axe de rotation de la pièce. **V** **F**

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 4 :

Indiquer la valeur de la fréquence de rotation suivant la position des manettes suivantes:









WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

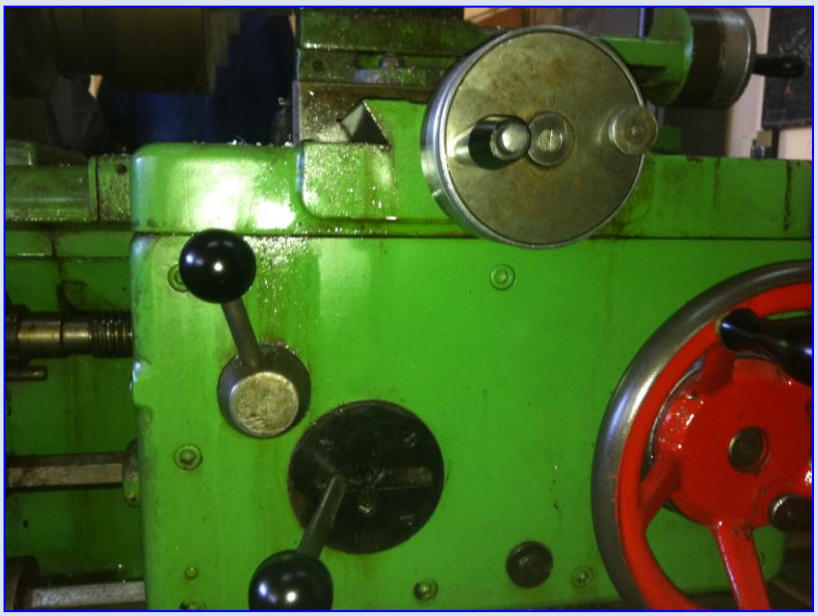
Exercice 5 **:**

Indiquer la valeur de la vitesse d'avance d'après les positions des manettes suivantes:




Exercice 6 **:**

Indiquer s'il s'agit d'une avance automatique vers la pièce à usinée du chariot Principal ou transversal d'après la figure suivante :





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 7 :

Cocher la figure qui représente la machine outil en mode de chariotage?





Exercice 8 : Donner la définition de l'opération de moletage ?

Exercice 9 :

Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

Pour le moletage croisé, les stries forment un angle
par rapport à l'axe de rotation dont la valeur dépend . **V** **F**
Parfois, les arêtes peuvent être taillées directement dans le corps.
de l'aspect désiré (une denture inclinée à droite et l'autre à gauche):
70° pour obtenir des empreintes en losange,
45° pour obtenir des empreintes carrées.

Exercice 10 :

Indiquer le mot qui convient pour compléter la phrase?

Pour pallier la forte pression, la partie à travailler doit être, A. fonte.

le plus près possible des mors ou pour une pièce longue, le montage B. bronze.

se fera entre pointes avec utilisation d'une lunette si besoin C. l'acier.

L'usinage doit se faire sous lubrification pour l'acier et à sec pour la D. bois.

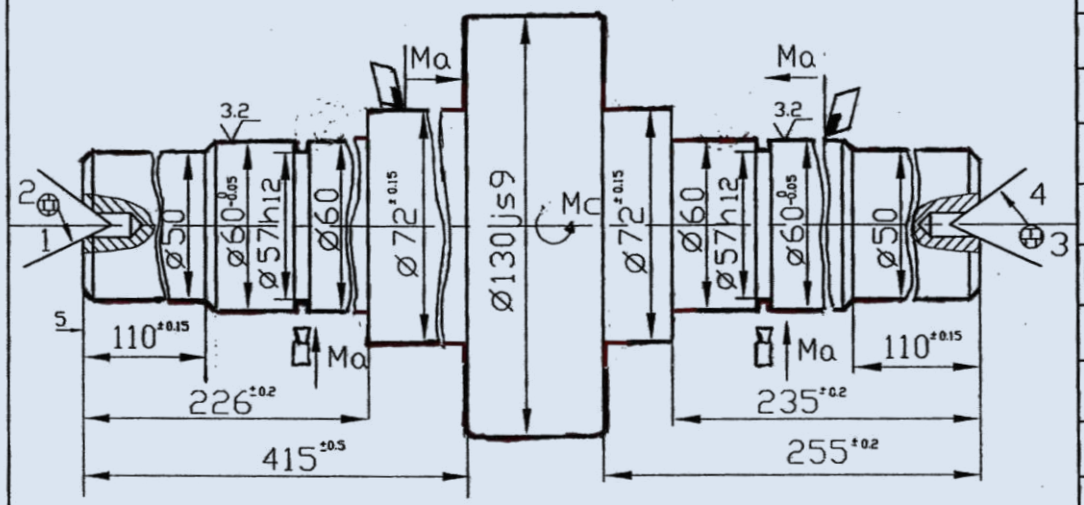


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.2.2 Exercices pratiques:

Soit le dessin du contrat de phase suivant, on demande de réaliser l'usinage de l'arbre pignon sur un tour parallèle à charioter et à fileter

| | GAMME D'USINAGE | FM |
|---|---|---|




| DESC-PIECE | arbre-pignion |
|---|---|
| DESC-MATIERE | 42CD4 |
| DURETE-HB | 338 |
| PHASE | 300 |
| SOUS-PHASE | |
| MACH-OUTIL | Tour paralelle |
| PROG-ANNUEL | 3000 |
| NB PIECE/LOT | 80 pieces |
| POIDS FINI | 23.5Kg |
| TEMPS CALCU | |
| TEMPS-PIECE | |
| POIDS BRUT | 26.08Kg |

| DESC-OPERAT | MONTAGE | OUTILS | INSTR-CONTRO | P mm | D mm | L mm | V m/mn | N tr/mn | A mm/tr | T mn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tournage:<br>-Chariotage:<br>des diametres:<br>- ø 50x L110 ±0.15<br>- ø 60x L121<br>- ø 72x L24<br>- ø 60x L46 ±0.15<br>- ø 130x L90 | Mandrin à<br>Griffe +<br>contre pointe | à charioter | Pied à<br>coulisse | 0.57 | 50<br>60<br>72<br>60<br>130 | 110<br>121<br>24<br>46<br>90 | 94.2 | 600 | 0.1 | 1.8 |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.3 Opération d'usinage intérieur :

Il est évident que cet usinage comporte comme principal inconvénient, de ne pas permettre la même vision que pour l'usinage extérieur. Il faut donc dans la plupart des cas, travailler avec les repères des verniers, du transversal et du traînard.

N'hésitez pas vous aider d'un miroir pour visionner des parties difficiles d'accès à l'œil.

Travailler toujours avec l'outil à l'envers, ainsi le copeau s'évacue plus facilement par gravité, mais aussi avec le liquide de refroidissement. En le positionnant dans le même sens que les outils extérieurs, les copeaux s'évacuent très mal et reste en général dans la partie supérieur de l'alésage, risquant ainsi le bourrage, mais aussi la modification de l'état de surface (Voir annexe 7).

#### 1.3.1 Perçage:

Opération qui consiste à usiner un trou débouchant ou non, à l'aide d'un forêt.

(la figure 6 illustre le perçage d'un trou long présentée à la page 73 en rouge).

Marche à suivre pour montage en l'air:

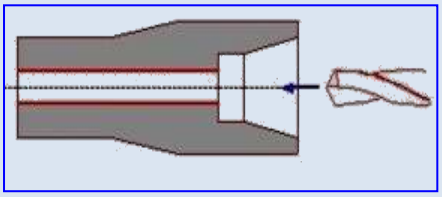


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**Attention prendre les mesures de sécurité nécessaire suivant section 1.2 chapitre 1**

1- Mettre en rotation le mandrin apres avoir réglé l'avance et la fréquence de rotation suivant le contrat de phase
2- Dresser la face suivant sous section 1.1.2
3- Approcher l'outil à centrer monté dans le fourreau de la surface plate de la pièce
4- Lancer l'usinage en manœuvrant le volant de la poupée mobile, puis faire reculé l'outil
5- Monter le foret de diamètre demander, et lancer l'usinage jusqu' à la profondeur demandée, puis dégager l'outil.
6- Contrôler les Cfs en rapport avec le contrat contrat de phase.

figure 6

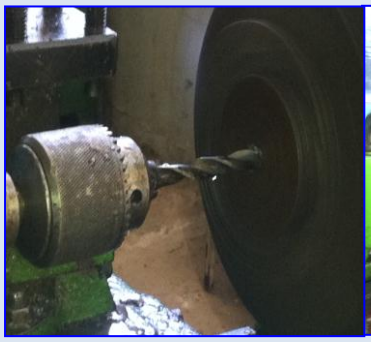
















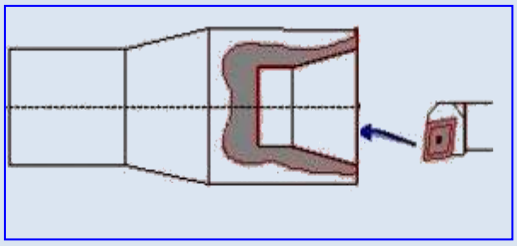


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.3.2 Alésage:

Opération qui consiste à usiner une surface cylindrique ou conique intérieure, pour ce dernier, vous pouvez positionner l'outil parallèle à l'axe de la pièce ou à la pente à réaliser (voir figure 7 et annexe 4 et 7)

figure 7







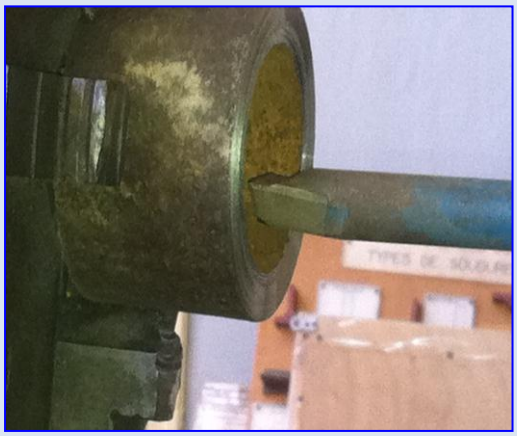


Marche à suivre pour le montage en Air :

Attention prendre les mesures de sécurité nécessaire suivant section 1.2 **Chapitre 1**

1- Positionner puis serrer la pièce
2- Réaliser le perçage comme indiqué au sous section 1.2.1, et laisser au mois 5mm pour l'obtention de l'alésage.

3-Positionner puis serrer l'outil à aléser dans le porte outil.
4- Régler n et f conformément au contrat de phase.
**5**- Lancer l'usinage, jusqu'a l'obtention de la cote demandée contrat de phase.
6- Contrôler les Cfs en rapport avec le contrat de phase.





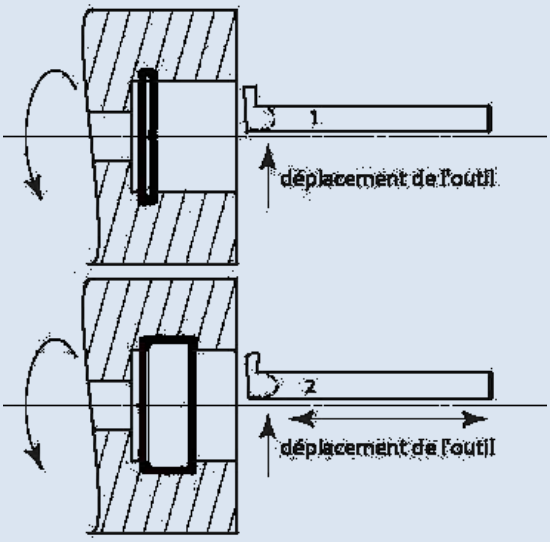


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.3.3 Gorges et Chambrage:

Opération qui consiste à usiner une rainure intérieure pour le logement d'un circlips ou d'un joint torique par exemple, mais aussi pour la réalisation d'un évidemment (réserve de graisse par exemple), d'une gorge pour le dégagement d'un outil à fileter, cet outil peut avoir des formes variées, arrondie d'un côté, demis sphérique, en pente, suivant la nécessité du travail à obtenir, le déplacement de l'outil est possible dans les deux sens par rapport à l'axe de la pièce en fonction de l'usinage à réaliser.
(voir figure 8 présentée à la page, annexes 4 et 7).

figure 8




**article-30992004.html**

Marche à suivre pour montage en l'air:
Attention prendre les mesures de sécurité nécessaire suivant section 1.2 **Chapitre 1**

1- Monter la pièce à usinée dans le mandrin.
2- Monter puis serrer l'outil à chambrer. (le mètre à l'axe).
3- Régler n et f conformément au contrat. de phase.
4- Affleurer l'outil sur le bout de la pièce, mètre à zéro le tambour longitudinal.
5-Affleurer l'outil sur la surface à usiner, Mètre à zéro le tambour transversal (veiller à ce que l'arrête entière de l'outil Touche la surface intérieure de la pièce).
6- lancer l'usinage puis contrôler.





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.3.4 Exercices théoriques

Exercice 1 : Indiquer les étapes à suivre pour réaliser un perçage ?

Exercice 2 : Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

L'opération d'alésage c'est opération qui consiste à usiner

Une surface cylindrique ou conique intérieure, pour ce dernier, vous pouvez positionner l'outil perpendiculaire à l'axe de la pièce ou à la pente à réaliser **V** **F**

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

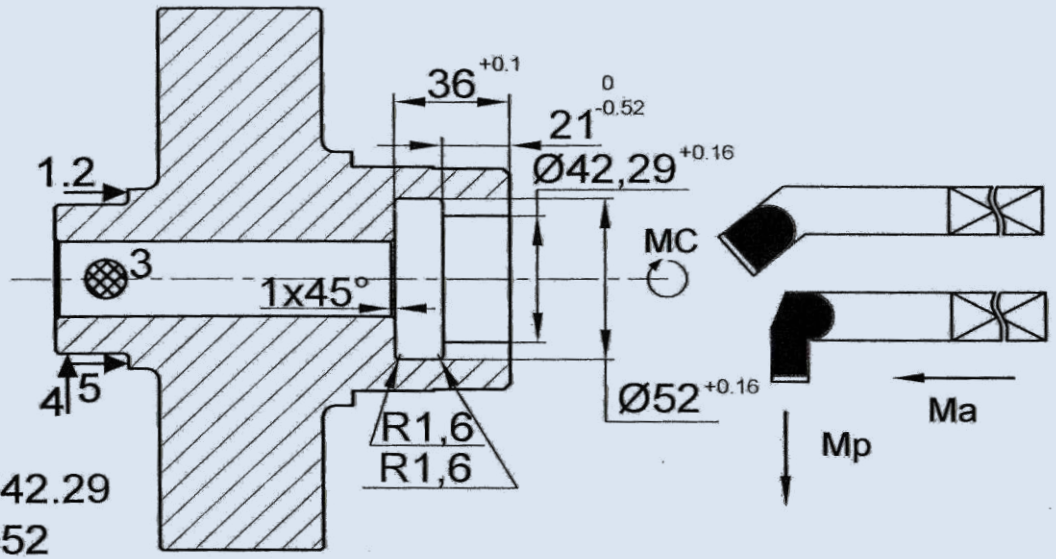
### 1.2.5 Exercices pratiques

-Soit le dessin du contrat de phase se trouvant à la page 90, on demande de réaliser l'usinage de la roue sur un tour parallèle à charioter et à fileter.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

| N=2 | GAMME D'USINAGE | FM |
|---|---|---|




Cm1:Ø42.29
Cm2:Ø52
Cm3:1x45°

| | |
|---|---|
| Piéce | Roue |
| Matiére | 16 M C 5 |
| Dureté .HB. | 207 à 241 |
| Phase | 300 |
| Sous Phase | 310 |
| Machine outil | tour parallele |
| Nbr de piéce/lot | 10 |
| Poids fini. Kg | 11.5 |
| Temps calculé | / |
| Temps Piéce | / |
| Poids Brut.Kg | 12.9 |
| Nbr Annuel | 500 |

| N | Descript. Des Opérations | Montage | Outil | I.de controle | P | D | L | V | N | A | Tm | Ts |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 311<br>312<br>313 | Aliséage Ø 42.29 +0.16 L :36 +0.1<br>Chmprage Ø 52 +0.16 L:15 +0.1<br>Chanfrinage 1x45°<br>Ra = 6.3 | Mondrin a 3 morse | -Outil a champrage<br>-Outil aliséage et Chanfrinage | peid a coulisse | 1.3 | 42, 29 | 21 | 132, 73 | 100 | 0.1 | 2.1 | / |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 1.4 Opération d'usinage conique :

Le tournage conique consiste à exécuter des pièces de révolution dont les génératrices ne sont pas parallèles. Les méthodes utilisées peuvent être différentes suivant l'ampleur de la conicité.

1.3.1 Définition de la Conicité et de la Pente.

- sur une pièce conique, on appelle conicité le quotient de la différence des Ø par la longueur. Cette valeur peut être rapportée à 100 mm pour un cône pourcenté et peut s'écrire :

Conicité = 0,20 ou 20/100 ou 20%

alpha (α) est l'angle formé par deux génératrices opposées du cône. Sur une pièce conique, on appelle pente le quotient de la différence des rayons par la longueur. C'est en trigonométrie, la tangente de l'angle intercepté. Cette valeur peut être également rapportée à 100 mm pour une pente pourcentée, et peut s'écrire :

Pente = 0,10 ou 10/100 ou 10% ( la figure 9 illustre bien la conicité ou la pente).

Conicité 20%, signifie que pour un longueur de100mm on a une différence de diamètres de 20mm.

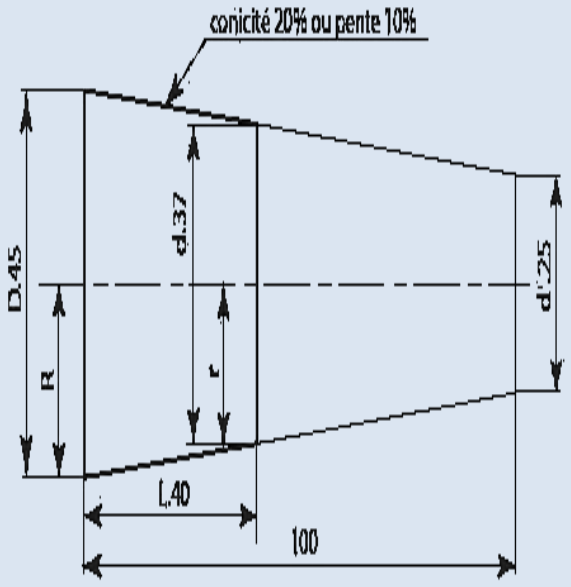
Ex : D=45mm L=40 conicité=20%.

On a pour 1mm 20/100 pour 40mm 20x40/100=8=D-d.

figure 9

Marche à suivre : une fois la conicité calculée,

**Attention prendre les mesures de sécurité nécessaire suivant section 1.2 Chapitre 1**




**article-30992004.htm**

1-Monter dans le porte outil l'outil à dresser et à charioter.

2-Dresser la face comme indiqué dans sous section 1.1.2 3

3- Donner au chariot supérieur porte outil la moitié de la conicité

4- Approcher l'outil de la surface Cylindrique avec le trainard et le chariot transversal.

5- Tangenter avec le chariot transversal.

6- Mettre le vernier du chariot transversal à zéro.

7- Mettre le vernier du chariot longitudinal à zéro.

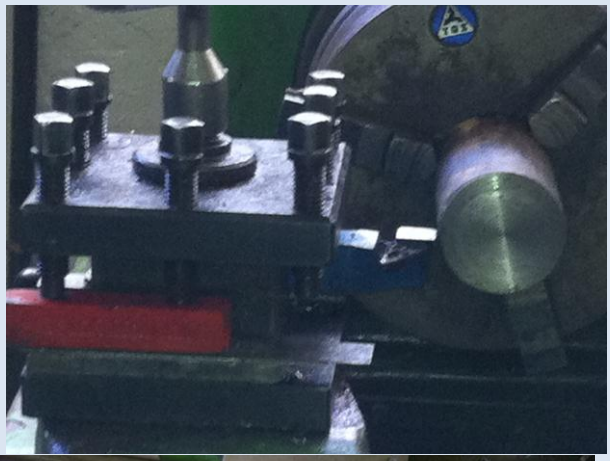
8- Régler n et f conformément au contrat de phase.

9- prendre une profondeur de passe selon la règle.

8- Faire avancer le chariot porte outil à la main, en manipulant le volant

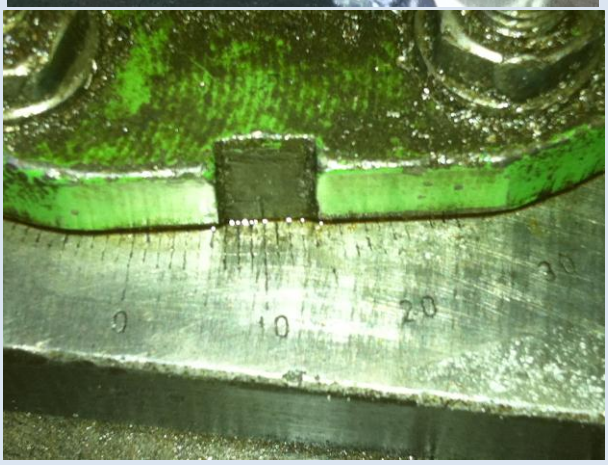


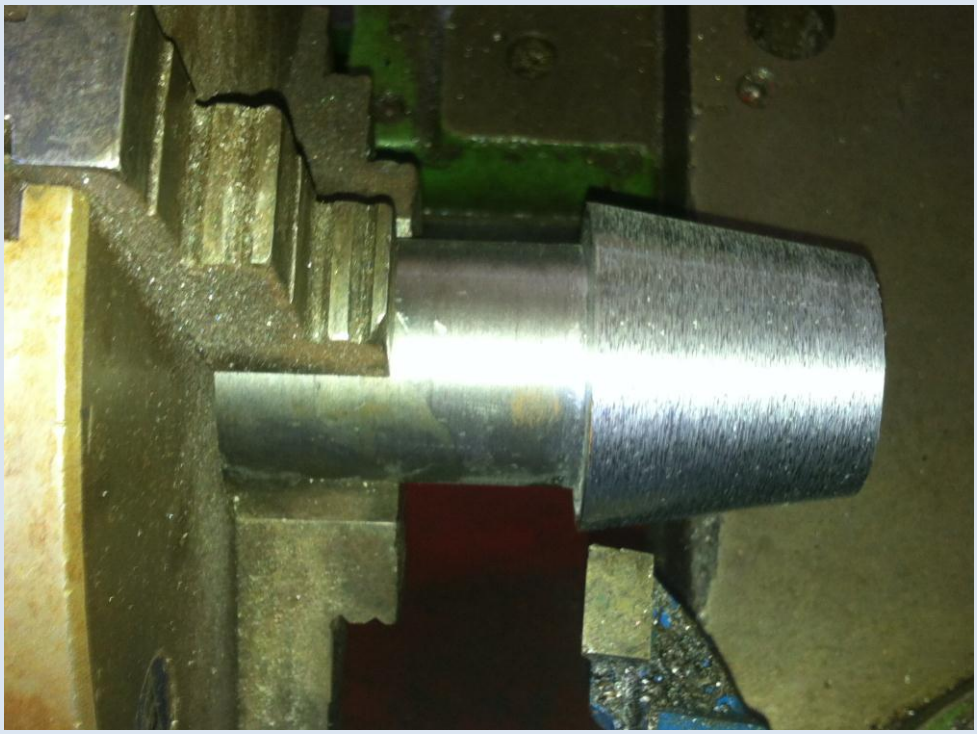
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر











**Profondeur de passe = longueur restante x Conicité**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.4.2 Obtention de la conicité :

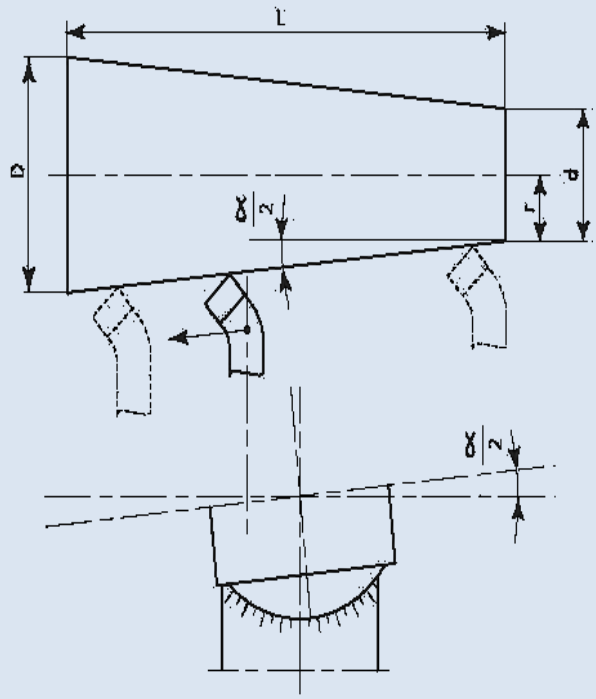
Trois procédés différents peuvent être appliqués pour exécuter des pièces coniques.

**1° Orientation du chariot porte outil.**

Faire pivoter le chariot supérieur d'un angle alpha/2 donné par la recherche de sa tangente, celle-ci est égale au quotient de la différence des deux rayons du cône par sa longueur, c'est également la pente du cône

(Voir figure 10 présentée et annexe 7).

figure 10




**article-30992004.html**

α étant l'angle au sommet du cône.

Calcul de tgα/2.

tgα/2=D-d/2L ou tgα/2=R-r/L

ou encore :

tgα/2=pente%/100 ou tgα/2=conicité%/200

**2° Par le déplacement de la contre pointe.**

Avec ce procédé, les cônes réalisés ne dépassent pas 5% de conicité

Ou Xmax=L/50 ou X est le déplacement radial de la poupée mobile.

Pour un contrôle rigoureux du déplacement on utilise un comparateur.

Calcul du déplacement de la contre pointe en mm :

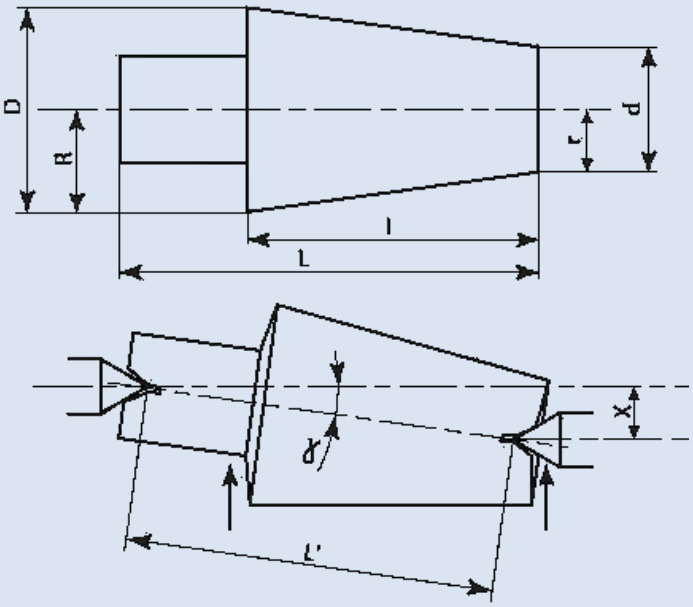
X=(D-d)L/2l ou X=(R-r)L/l.

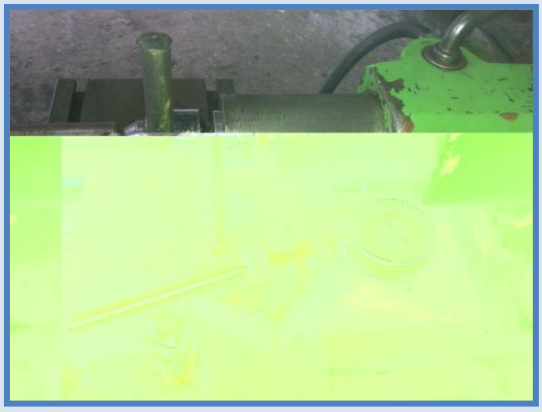
Pour des calcul plus précis on remplacera L par L' aucun dressage de face pendant le Désaxage. Remarquer la déformation des centres, comme est montré en figure 10'.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

figure 10’







Marche à suivre pour réaliser le conicité:

**Attention prendre les mesures de sécurité**

**nécessaire suivant section 1.2 Chapitre 1**

Il faut d’abord vérifier l’alignement de la poupée Comme indiquer dans Sous Section 4. 3. 4. Une fois l’alignement de la poupée est réalisé :

11- monter la pièce entre pointe comme indiqué dans sous section 4.2.2.

12- Monter l’outil de chariotage comme indiqué dans **Sous Section 4.2.**1

13- Tangente l’outil contre la pièce avec le tambour transversal, mettre le vernier à zéro, puis tangenter contre la surface plate de la pièce avec le tambour longitudinal, mettre le vernier à zéro.

14- Régler la fréquence de rotation et vitesse d’avance selon le contrat de phase.

15- Régler au vernier la valeur pénétration ap de l’outil ou Cf :cote de fabrication.

16- Démarrer le cycle d’usinage.

17- Contrôler les Cfs en rapport avec le contrat de phase.

**3°Pour la troisième méthode voir annexe 7**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 1.3.3 Exercices théoriques:

Exercice 1 :
Donner la définition de la conicité

Exercice 2 :
Combien de méthode utilisée pour l'usinage d'un cône?

Exercice 3 :
Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux.

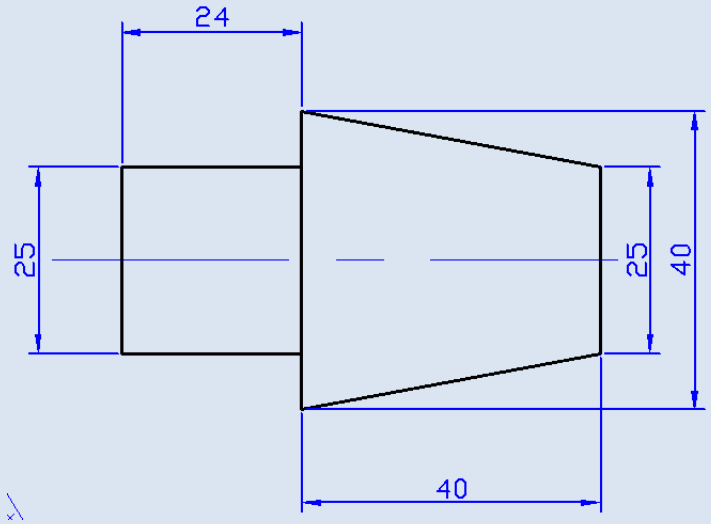
| | | |
|---|---|---|
| sur une pièce conique, on appelle conicité le quotient de la différence des Ø par la longueur. Cette valeur peut être rapportée à 100 mm pour un cône pourcenté et peut s'écrire : Conicité = 0,20 ou 20/100 ou 20% | **V** | **F** |

Encercler **V** si c'est vrai et **F** si c'est faux.

Exercice 4 :
Choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié.
alpha (α) est l'angle formé par deux génératrices opposées du cône. Sur une pièce conique, on appelle (pente-descente) le quotient de la différence des rayons par la longueur. C'est en trigonométrie, la tangente de l'angle intercepté.

### 1.3.4 : Exercices pratique :

Soit le dessin du cône ci-dessous en 42CD4 dont la pente est de 0.0625 on demande de réaliser son usinage sur un tour parallèle à charioter et à fileter sachant la fréquence de rotation de finition de 250tr/mn et une avance de finition de 0.13mm/tr.






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## 1.4 Résumé :

Les machines outils les plus courantes utilisées pour le tournage sont les tours parallèles à charioter et à fileter.
Ces machines sont utilisées pour les travaux unitaires ou de petites et moyennes séries sur des pièces très simples. Ces tours sont peu flexibles.

Sur ces machines outils on peut réalisé des opérations d'usinages extérieurs et intérieurs La réalisation de l'usinage se base sur trois mouvements conjugués, l'un donné à la pièce appelé mouvement de coupe symbole Mc, deux autres mouvements donnés à l'outil, un est appelé mouvement d'avance symbole Ma, l'autre est appelé mouvement de pénétration symbole Mp.

Avant d'entamer les opération d'usinage il y a des réglages à porter sur la machine :

- Réglage de la fréquence de rotation en fonction des manettes.
- Réglage de la vitesse d'avance en fonction des manettes.
- Réglage d'autres manettes pour la mise en marche (manette de chariotage-filetage, manette de débrayage, manette d'arrêt et de mise en route).
-

Pour les opérations d'usinages extérieurs nous constatons :
Le dressage-le chanfreinage-le chariotage intérieur-le gorgeage-le tronçonnage.

Pour les opérations d'usinages intérieurs nous constatons :
Alésage-chambrage-gorgeage-perçage.

Et enfin nous constatons l'usinage conique qui consiste à donner au chariot porte la Pente du conne qui correspond à la moitie de la conicité dans le cas de l'usinage par l'orientation du chariot porte outil, dans le cas de l'usinage par le déplacement de la poupée mobile la conicité ne doit pas dépassée les 5% de la conicité et il y a aussi l'usinage de la conicité par un dispositif spécial.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

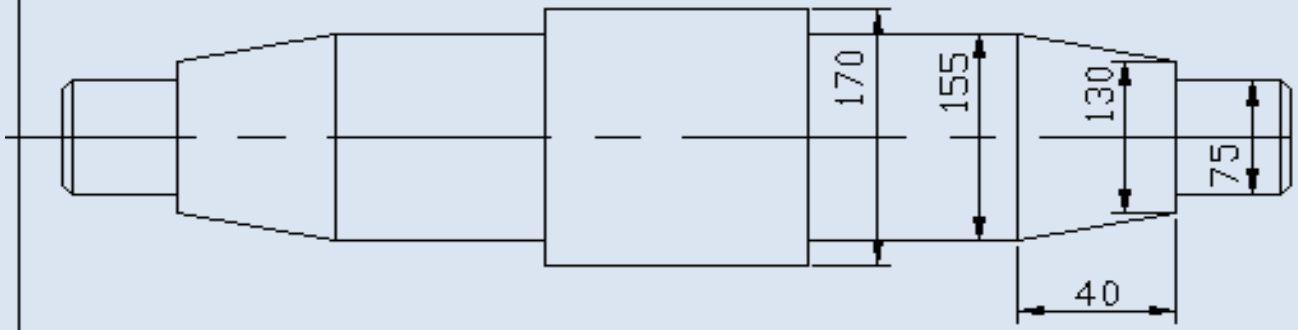
## 1.4 Exercices synthèse

Soit le dessin de l'arbre ci-joint on demande de réaliser son usinage sur un tour parallèle à charioter et à fileter, n'oublier pas de moleter la surface du diamètre 170 Et de réaliser un trou de 30X70 sur le bout droit de l'arbre et de réaliser un chambrage de 65x60 sur le bout gauche après avoir tronçonner la pièce en deux L'arbre est pallié comme suit : 75x80. 155x100. 170x110. Réaliser sur les deux bouts de chaque parties de l'arbre un chanfrein de 2x45◦



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

| Gamme d'usinage | FM | PIECE | Arbre |
|---|---|---|---|
| | | Matière | 42CD4 |
| | | Dureté | 350 |
| | | Phase | 300 |
| | | S-Phase | 310 |
| | | Machine Outil | **Tour parallele** |




| N | OPERATIONS | MONTAGE | OUTILS | CONTROLE | P mm | D mm | L mm | V m/mn | N tr/mn | A mm/tr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Chariotages desdiametre<br>75<br>130<br>155<br>170 | Entre pointe | **Outil à charioter à plaquette** | Pied à coulisse | 1.3<br>0.5<br>2.1<br>0.8<br>1.7<br>0.6<br>1.7<br>0.6 | 75<br>75<br>130<br>130<br>155<br>155<br>170<br>170 | 63<br>63<br>215<br>215<br>45<br>45<br>224<br>224 | 94<br>117<br>102<br>128<br>97<br>121<br>106<br>133 | 400<br>500<br>250<br>315<br>200<br>250<br>200<br>250 | 0.26<br>0.11<br>0.43<br>0.17<br>0.34<br>0.13<br>0.34<br>0.13 |



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## Bibliographie.....


BUTIN R et PINOT M. Fabrications mécaniques technologie édition Foucher 1981

Chevalier. A. Technologie élémentaire  Librairie Delagrave 1983.

CHEVALIER.A. Guide du dessinateur industriel Librairie Hachette 1969.

GOUPIL Technologie professionnelle graphique pour le tourneur les éditions Faucher 1970.

THIBAUT Robert .Machine outils tournage édition A.deBoeek Bruxelles

1978. LEOEUR E

http://fr.wikipedia.org/wiki/Moletage

**article-30992004.html**

productique.wifeo.com/documents

www.enseignons.be/upload/

Site web. Fabrication de pièces d'usinage simple en tournage.pdf





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

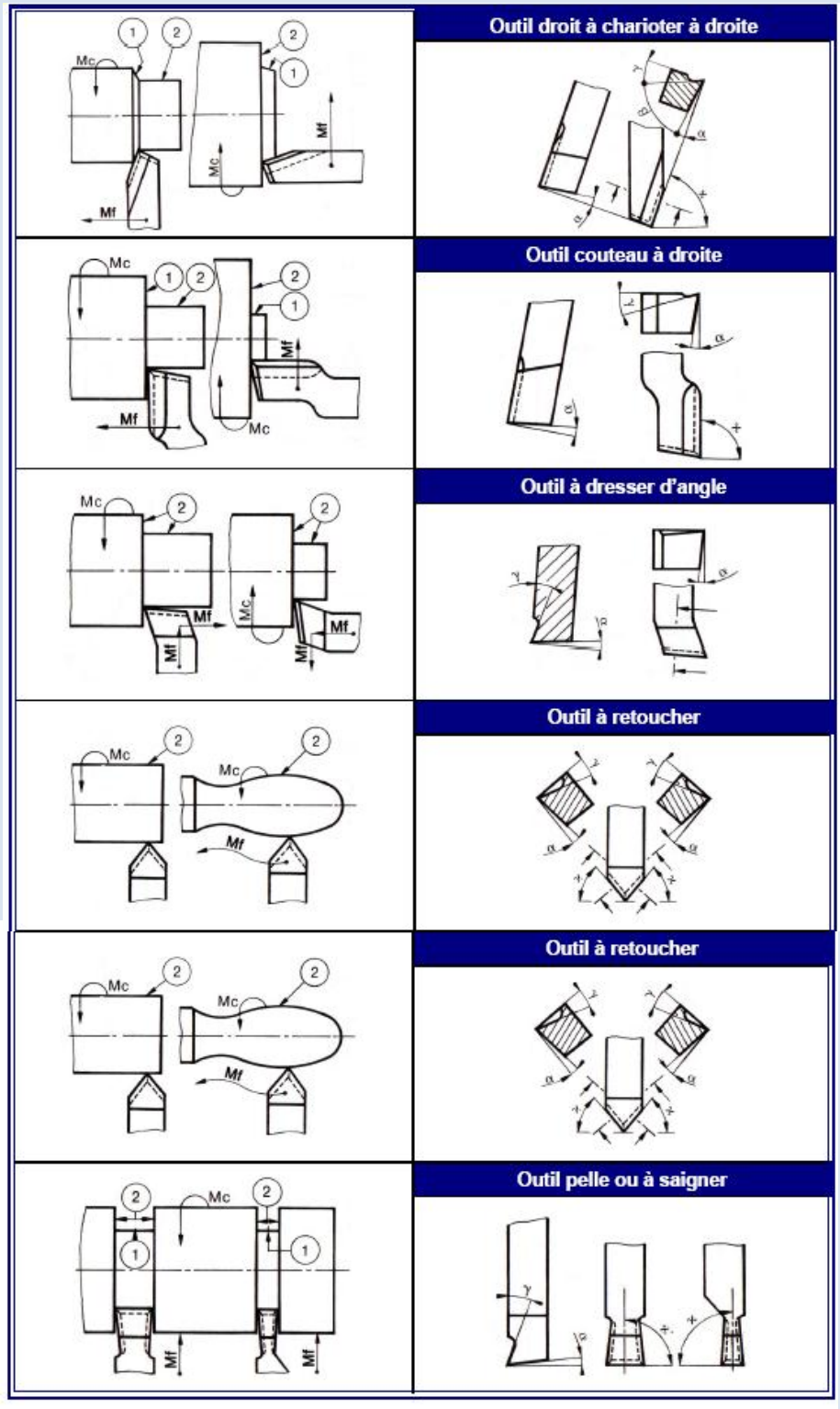
# AnnexeA

**Complément de formations**

Annexe 1

## Usinage exterieure

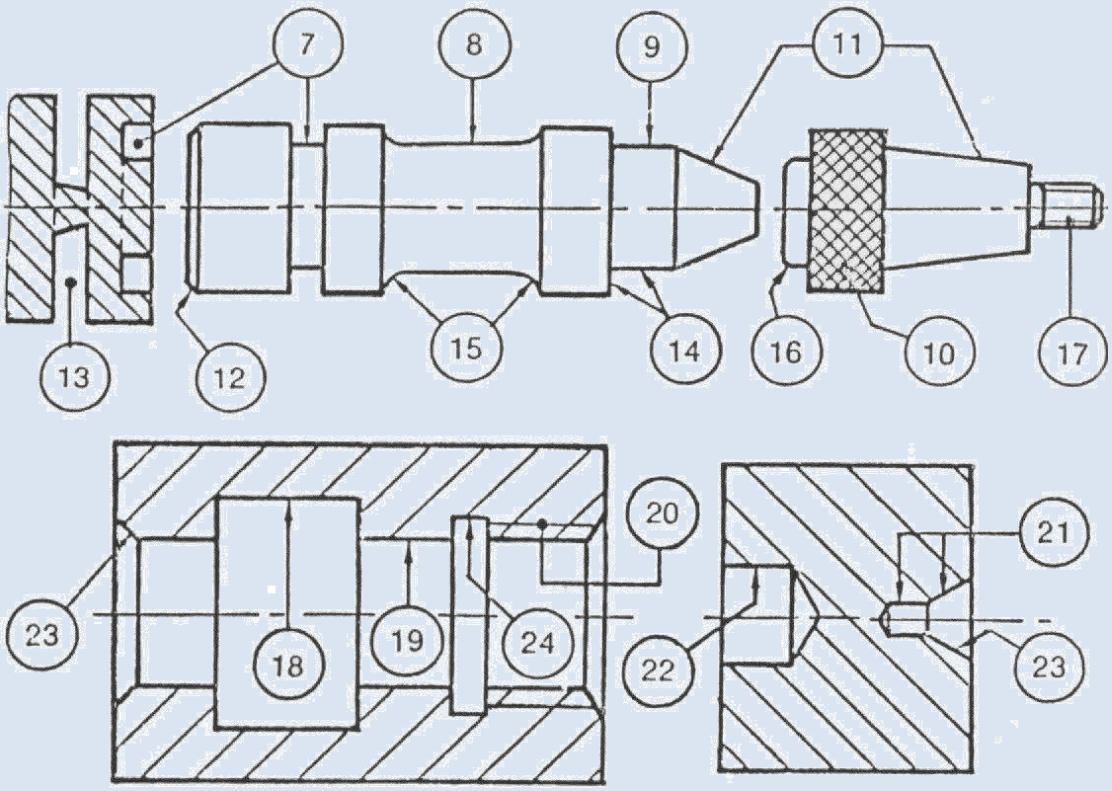
Le chariotage :
Opération qui consiste à usiner une surface cylindrique ou conique extérieure.
1/ avec un outil couteau ou ravageur
2/ avec un outil à charioter dresser
3/ avec un outil à charioter.






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Annexe 2



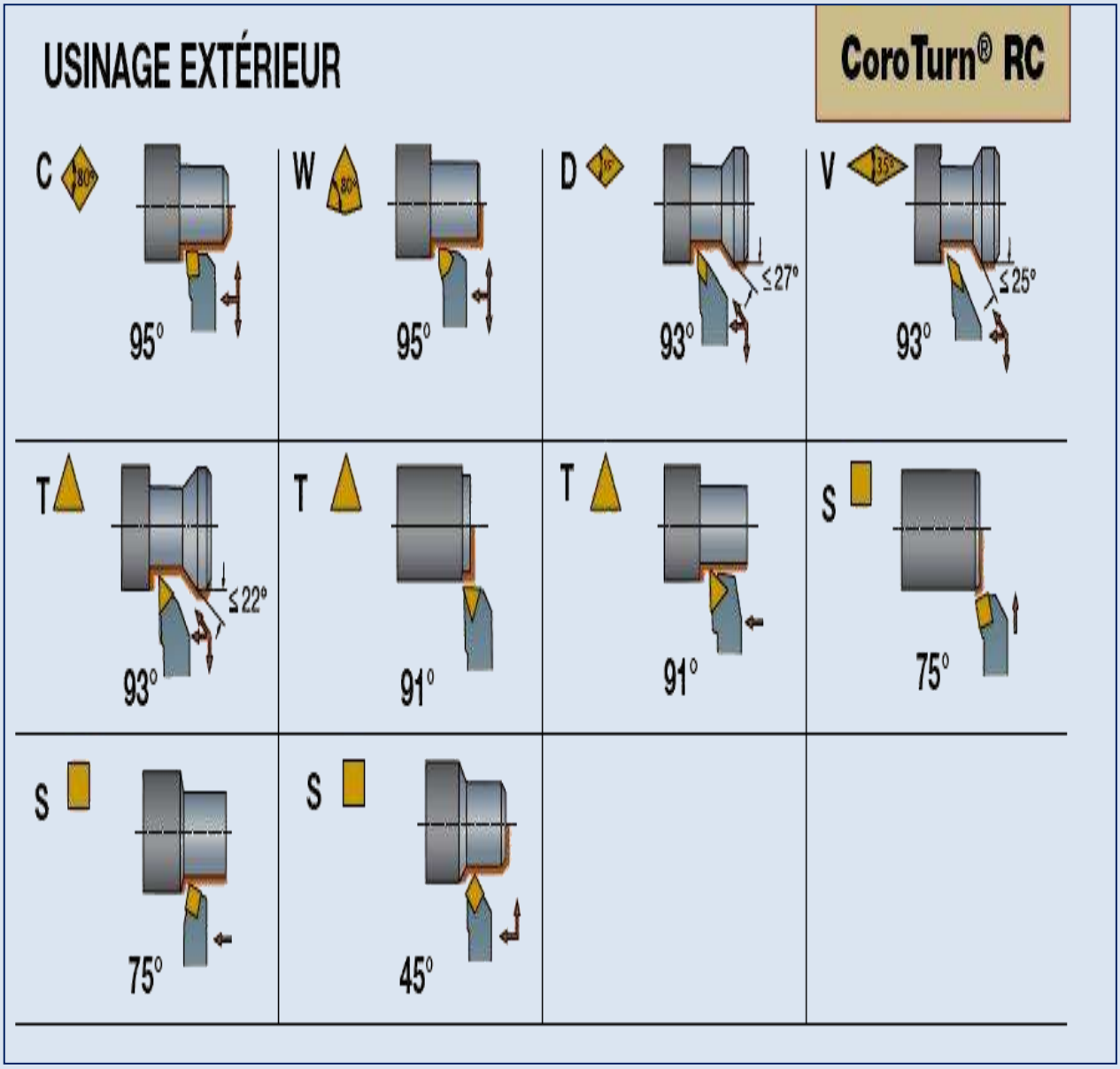

7 : gorge axiale, radiale
8 : évidement
9 : chariotage cylindrique
10 : moletage
11 : tronc de cône
12 : chanfrein
13 : saignée
14 : épaulement
15 : arrondi
16 : congé
17 : filetage
18 : chambrage
19 : alésage
20 : filetage intérieur
21 : centrage
22 : perçage
23 : cône, chanfrein
24 : gorge



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Annexe 3

## Choix des outils de tournage
## Tournage extérieure

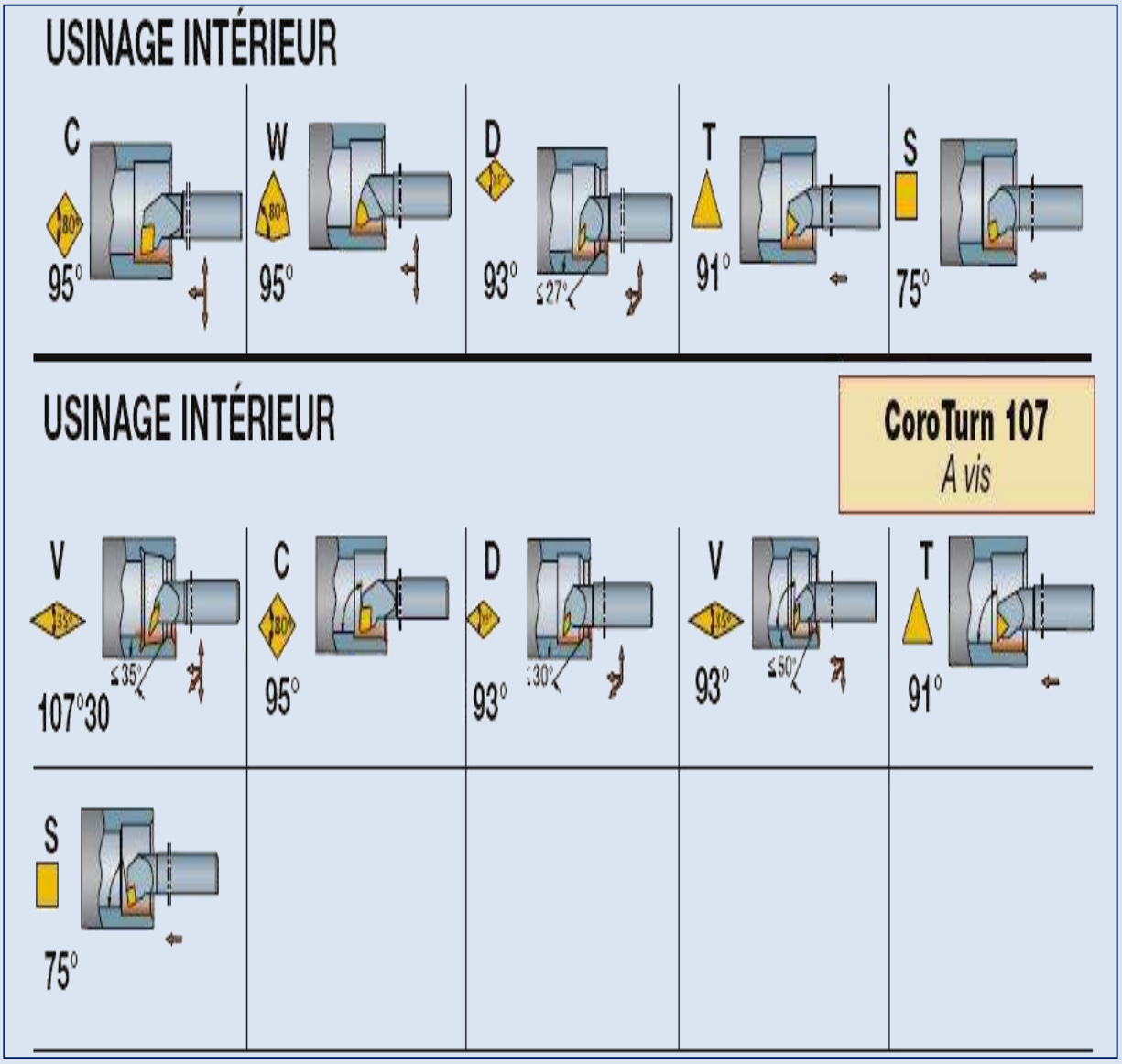





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## Annexe 4

## Choix des outils de tournage
## Tournage intérieure

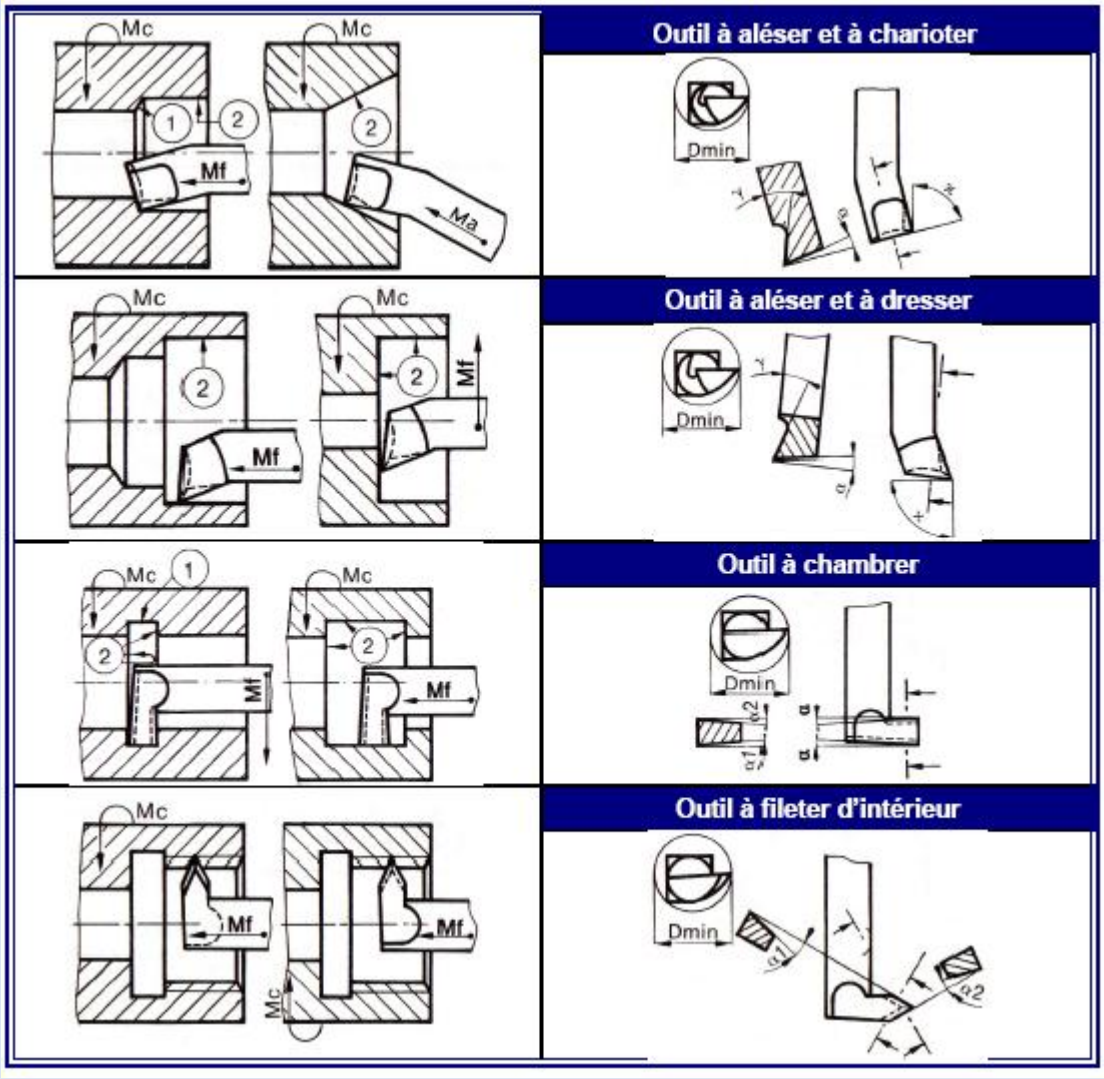





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 5

### Usinage interieur



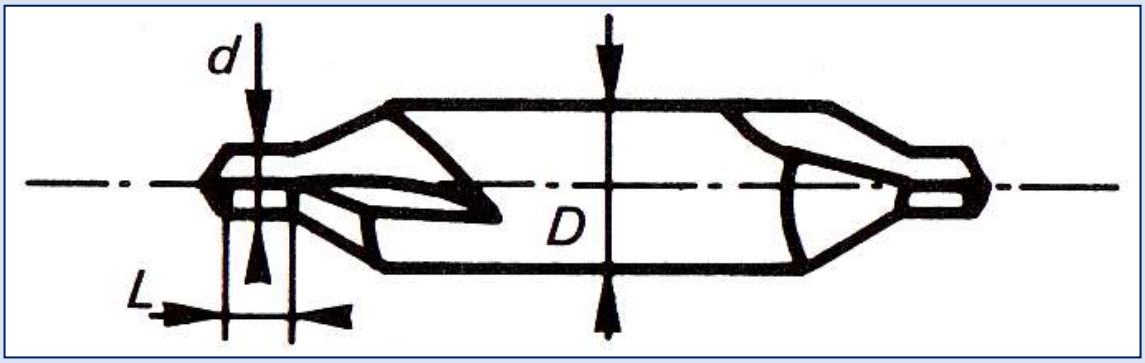



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## Annexe 6

**Centrage :**

Un centre est nécessaire pour exécuter un montage de pièce mixte.
La figure 6 représente un foret à centrer. Montage identique au foret queue cylindrique.






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 7

Nous pouvons donc en déduire que la tangente de l'angle d'orientation alpha du chariot est égale à la 1/2 conicité.

| Conicité en % | 1/2 angle au sommet | Conicité en % | 1/2 angle au sommet |
|---|---|---|---|
| 1 | 0°17'10'' | 8 | 2°17'30'' |
| 2 | 0°34'23'' | 10 | 2°51'45'' |
| 3 | 0°51'30'' | 12 | 3°26'00'' |
| 4 | 1°8'40'' | 15 | 4°17'20'' |
| 5 | 1°25'56'' | 16 | 4°34'30'' |
| 6 | 1°43'10'' | 18 | 5°8'30'' |
| 6,25 | 1°47'20'' | 20 | 5°42'30'' |

**Conicités normalisées : 1%, 2%, 5%, 10% et 20%**
Au delà de 20%, les conicités sont exprimées en degrés (angle au sommet du cône).

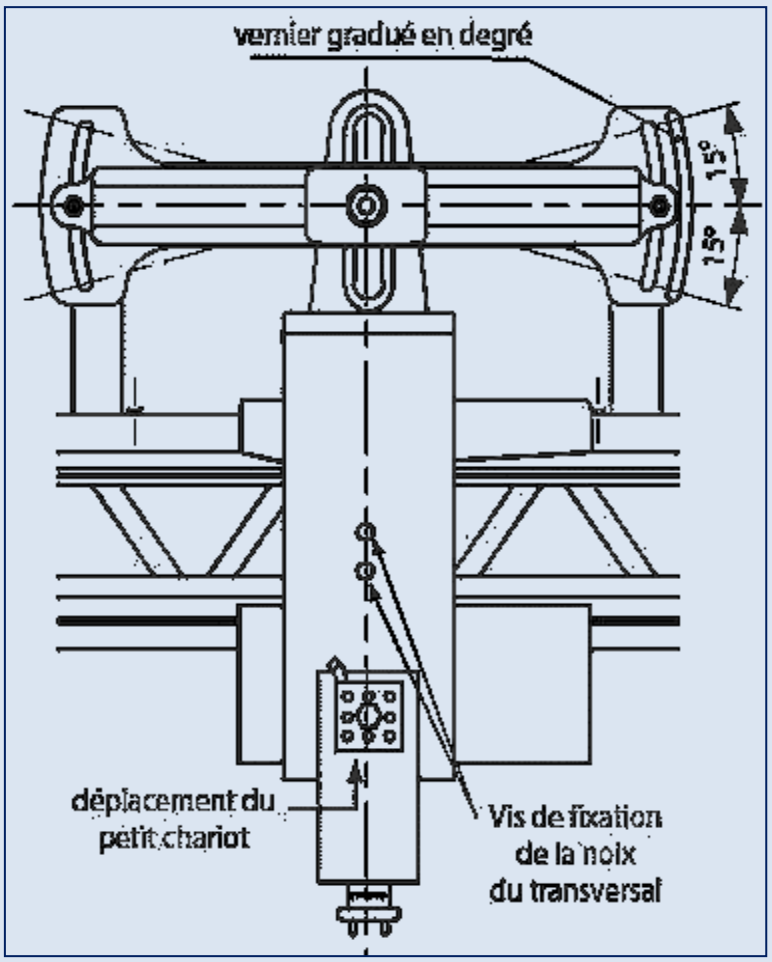


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 8

3° Utilisation de l'appareil à tourner conique.

Il est placé à l'arrière du tour, est utilisé pour l'usinage en série de pièces conique, ainsi que les filetages conique. La pente est limitée à plus ou moins 15°par rapport à l'axe entre pointe de la machine.
Il est relié à une rallonge fixée sur le traînard, qui lui est libéré de ses vis fixation de la noix. Le déplacement de l'outil pour exécuter les passes successives se fait par le petit chariot qui lui est orienté perpendiculairement à l'axe entre pointe de la machine.
Avantage de cette méthode, est l'utilisation de l'avance automatique pour exécuter l'usinage.

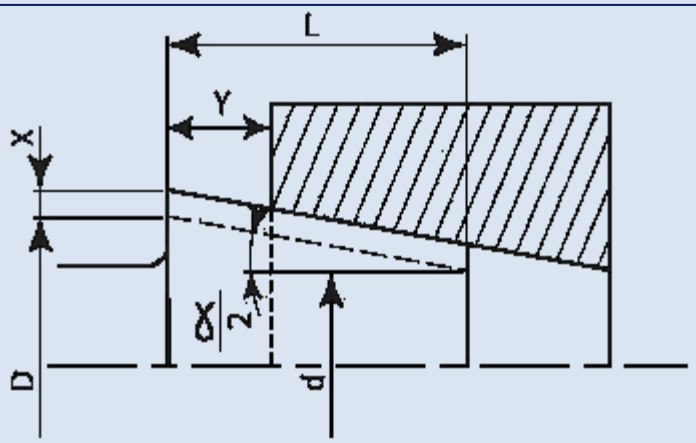





WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 9

Calcul de la profondeur de passe pour la réalisation d'un cône.




Calcul de la profondeur de passe X en fonction d'une longueur d'emmanchement y.

$$X = Y \times tg \frac{\alpha}{2}$$

Calcul de y dans le cas d'une sur épaisseur à respecter.

$$Y = \frac{X}{tg \frac{\alpha}{2}}$$

**Nota** : X étant la profondeur de passe au rayon.

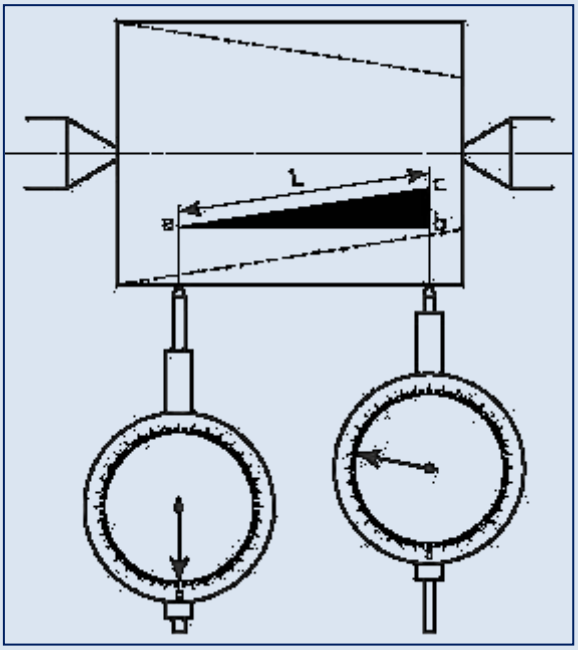
Il y a une méthode intéressante aussi :
1/ c'est de placer un comparateur parallèle au déplacement au traînard.
2/ le mettre en appuis sur la face du traînard, et mettre le zéro de la montre face à l'aiguille du comparateur.
2/ reculer le petit chariot sans déplacer le transversal de la dernière passe.
3/ mesurer la longueur Y, et déplacer le traînard de cette dimension.
Vous réaliserez ainsi et au 1/100 près l'ajustement de cônes.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 10

Méthode pour régler l'angle d'inclinaison du petit chariot.




Positionner le comparateur bien horizontal, et à l'axe de la pièce.
L = déplacement du petit chariot.
La mesure faite avec le comparateur doit correspondre à l'hypoténuse du triangle abc.

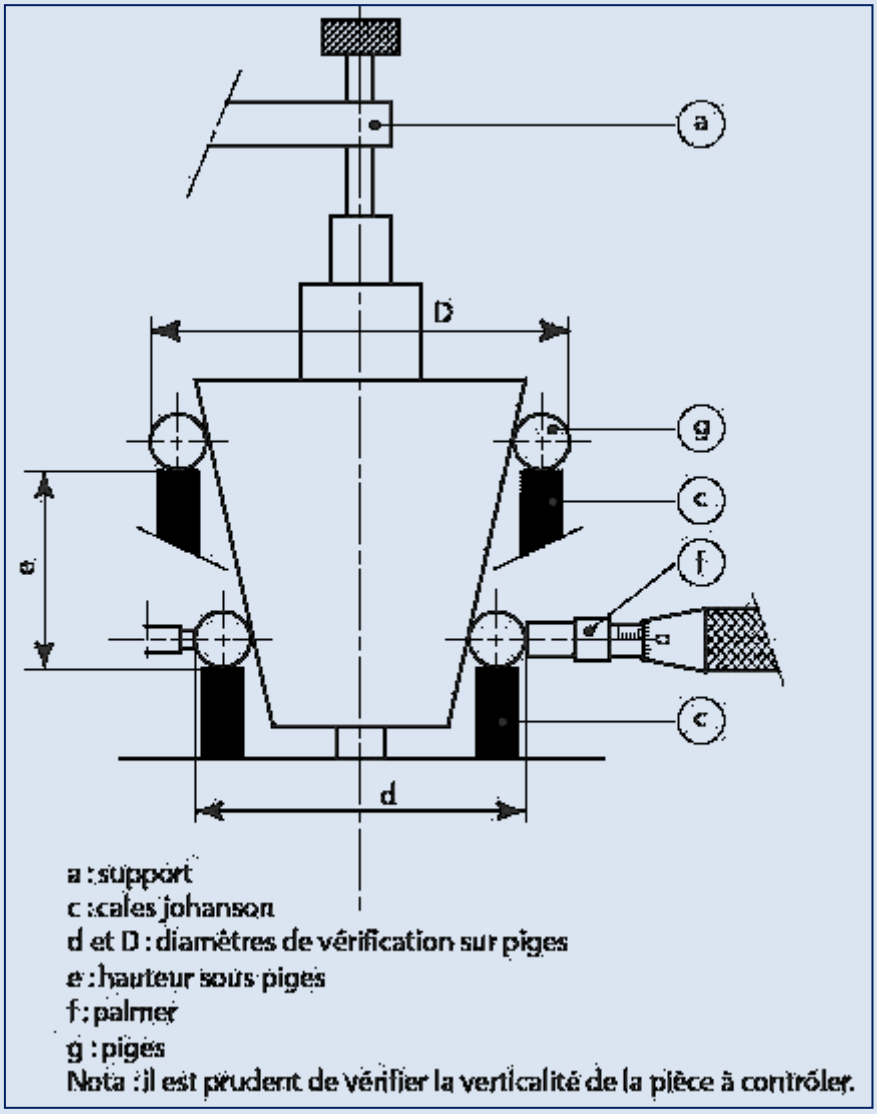
L'angle â correspond à l'angle à réaliser et donc à l'inclinaison du petit chariot.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 11

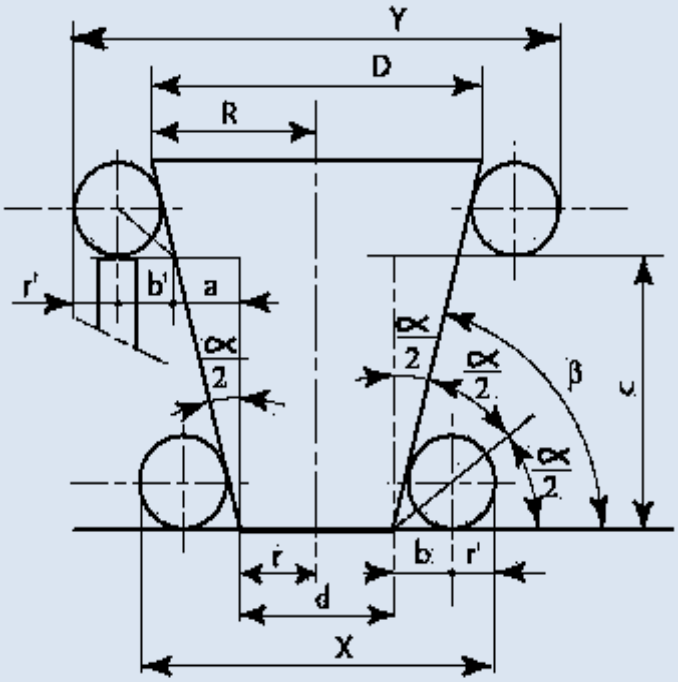
Méthodes de contrôle des cônes.






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 12




$\frac{\alpha}{2}$ = demi angle au sommet du cône

$$tg\ \frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L} = \frac{R-r}{L}$$

$$tg\ \frac{\alpha}{2} = \text{pente} = \frac{\text{conicité}}{2}$$

$$\beta = 90° - \frac{2}{\alpha}$$

r' = rayon des piges

$$b' = r' \times \cot g\ \frac{\beta}{2}$$

$$\boxed{X = d+2b+2r'}$$

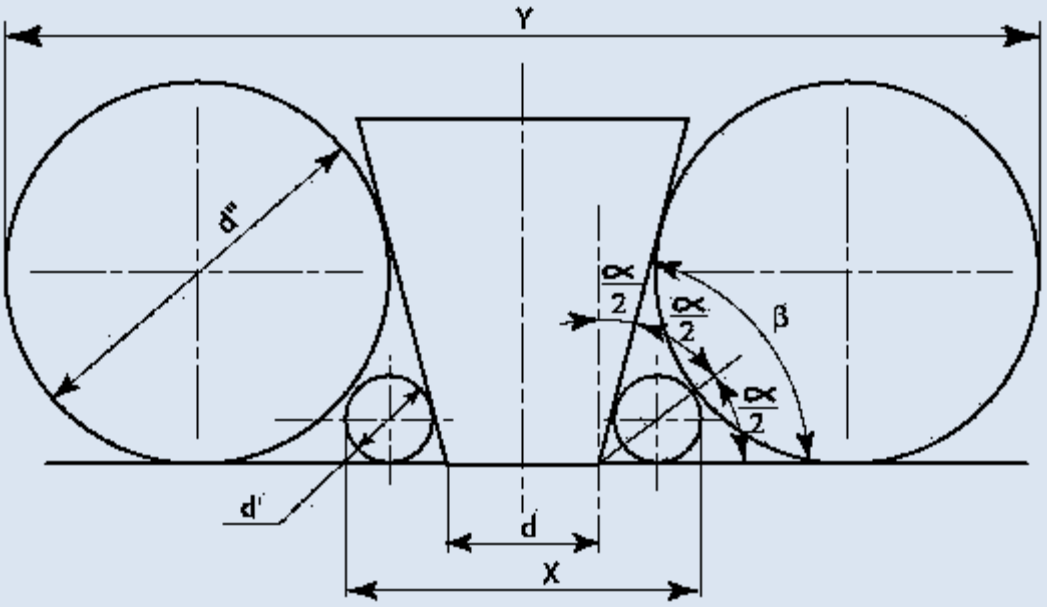
$$a = c \times tg\ \frac{\alpha}{2}$$

$$\boxed{Y = d+2a+2b+2r'}$$



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## ANNEXE 13



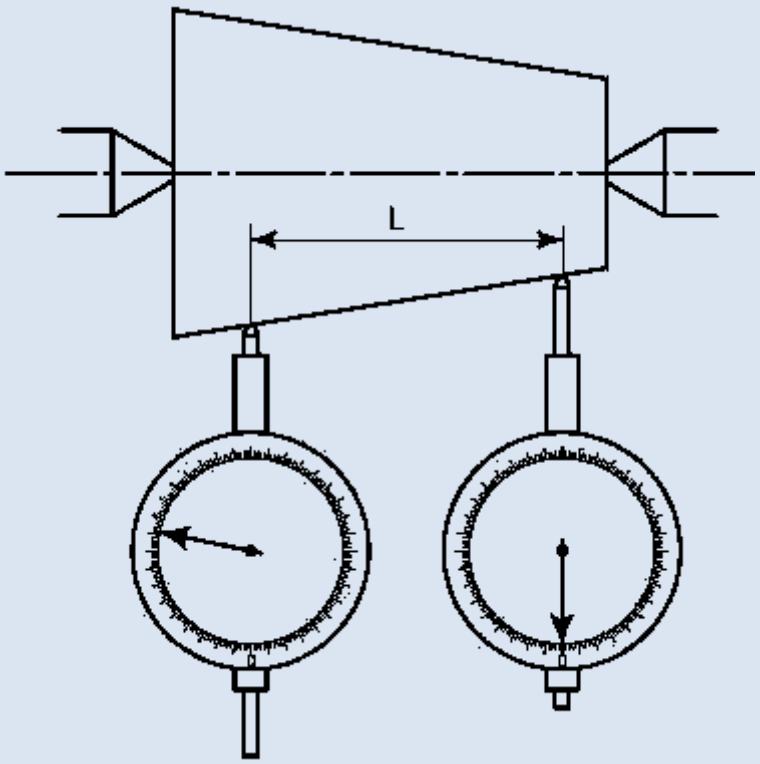

Il existe une deuxième méthode aboutissant au même résultat en utilisant deux piges de diamètres différents.

Ce dernier procédé de contrôle à l'avantage d'être très rapide et très précis.

Positionner le comparateur bien horizontal, et à l'axe de la pièce.

**L** = déplacement du trainard

La mesure fait avec le comparateur doit correspondre à la tg de l'angle multiplié par la longueur de déplacement.






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# AnnexeB

**Solutions des exercices**



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Annexe 1

Solutions exercices

# 1 : TOURNAGE CONVENTIONNEL

## 1.1 Classification des machines :

Exercice 1 :

Les tours parallèles à charioter et à fileter
Les tours à copier
Les tours semi-automatiques
Les tours à commande numérique

Exercice 2 : vrai

Exercice 3 : travaux

Exercice 4 C.surface plane.

## 1.2 Sécurités :

Exercice 1 : la clé sur le mandrin.

Exercice 2 : Avec des gans

Exercice 3 : faux.



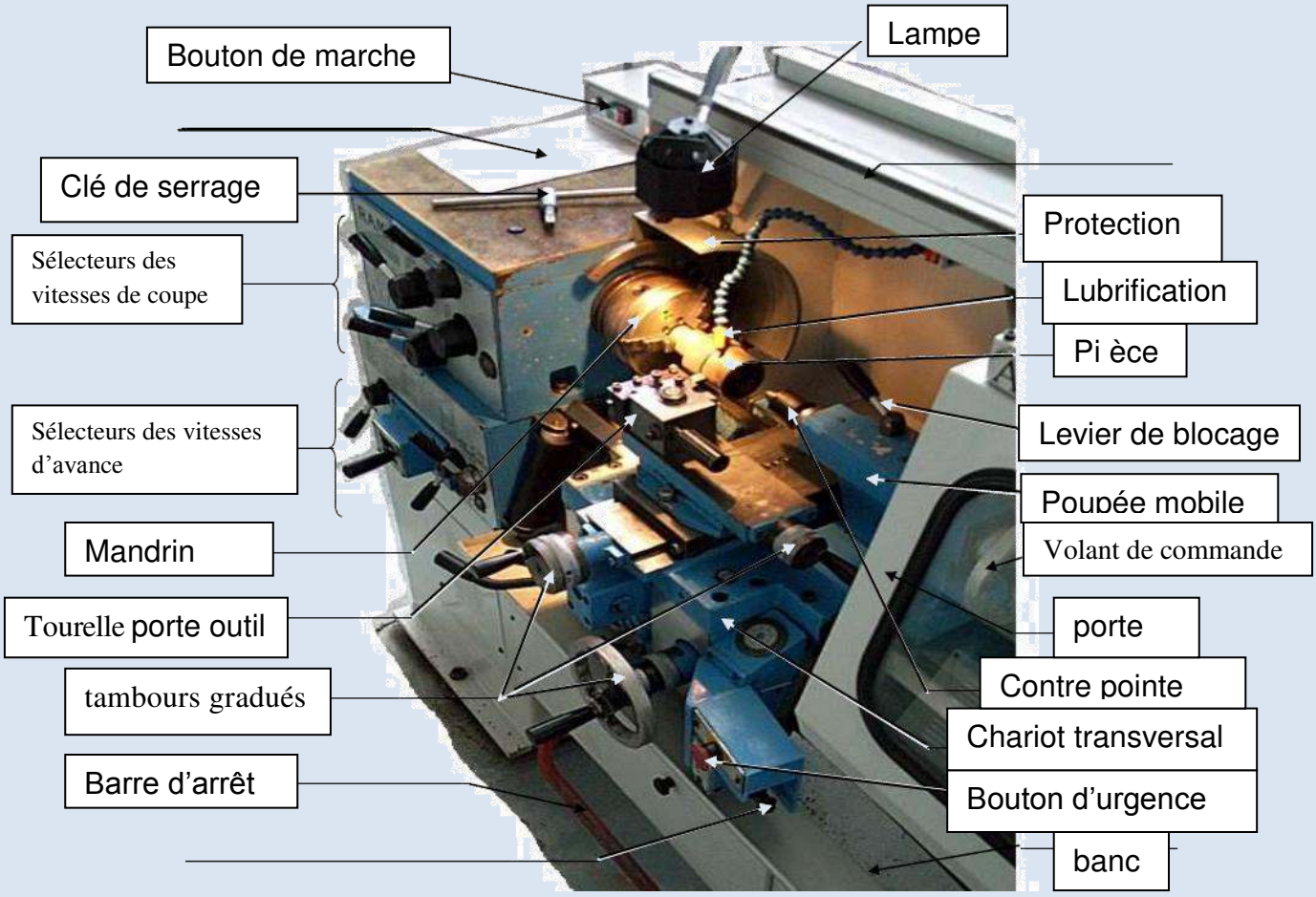
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 4 :

Ne pas porter de vêtements flottants.
Ne pas porter de bagues.
Ne pas porter de colliers.
Ne pas porter de bracelets.
Ne pas prendre les copeaux à la main.
Ne pas essayer de changer de vitesse quand le tour fonctionne.
Ne jamais laisser la clé sur le mandrin.
Ne pas travailler sur un poste de travail présentant de l'huile ou graisse par terre.
Ne pas faire fonctionner le tour et la porte ouverte risque de blessure par les copeaux.
éparpillées par terre risque de chute.
Fermer les carters pour une meilleure sécurité.

## 1.3 Organes d'un tour parallèle

Exercice 1 :






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2 : faux.

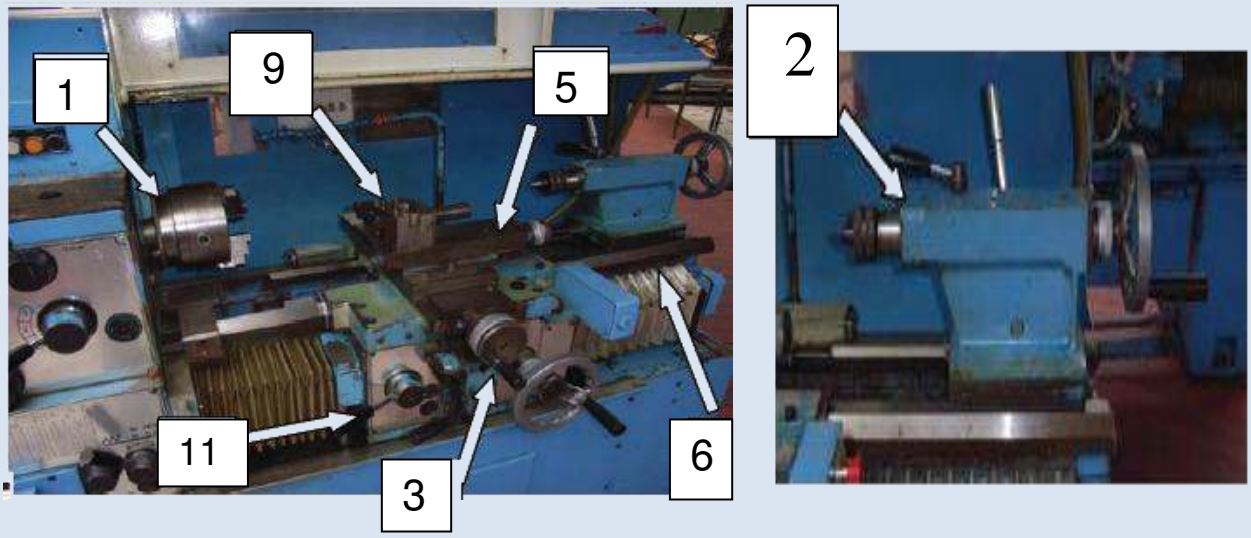
Exercice 3 : transmettent, guident

Exercice 4 :

| | |
|---|---|
| Pour la mise sous-tension de la machine | En cas de problème |
| Pour l'éclairage de la machine | enclencher le bouton blanc |
| Enfoncer le bouton poussoir rouge | Appuyer sur le bouton vert |

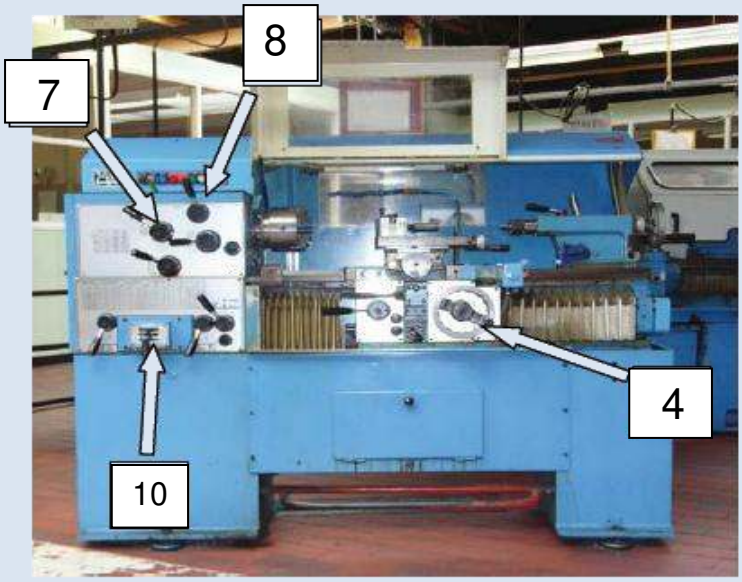
## 1.4 Chaine cinématique

Exercice 1 :






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر




Exercice 2 **:**

| Mouvement | Nature | Organe de la machine | Repère |
|---|---|---|---|
| Mc | Fréquence de rotation | Mandrin | 1 |
| Mf | Translation longitudinale principale | Trainard | 4 |
| Mf | Translation transversale | Chariot transversale | 3 |
| Mf | Translation longitudinale secondaire | Chariot porte outil | 5 |

Exercice 3 **:**

le mouvement vient du moteur par une seule poulie, au moyen de courroies trapézoïdales. Arbre I, Poulie A, embrayage de friction par disque B , frein à friction par disque, pour l'arrêt rapide de la machine C, 4 pignons d'attaques D, arbre rainuré intermédiaire II, baladeur à 4 roues dentées menées E, baladeur à 2 roues dentées menantes baladeur à 4 roues dentées menées F, broche III 2 roues dentées menées, calées à demeure G. Pour chaqu'une des 4 possibilités de liaison entre les arbres I et II, il y en a deux autres entre les arbres II et III. Cette boite permet, ainsi d'obtenir 4x2=8 vitesses à la broche pour une même vitesse du moteur



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 4 **:** tours, issus, la barre de chariotage

Exercice 5 **:** A. galet de friction

Exercice 6 **:** 25tour.

# 2 OUTILS D'USINAGE

## 2.1 Outils d'usinage :

Exercice 1 : Un outil de coupe consiste en un **corps** et une **queue**

Exercice 3 **:** C. maximum.

Exercice 5 : Outil coudé à aléser, outil à aléser et à drésser,

## 2.2 Géométrie de la partie active

Exercice 1 :

les arêtes, la face de coupe et la façade dépouille

Exercice 2 **:** vrai

Exercice 3 **:** angle de dépouille

Exercice 4 : A. l'effort de coupe.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

# 2 CONDITIONS DE COUPE

## 2.1 Paramètres de tournage

Exercice 1 :

La vitesse de coupe correspond au chemin parcouru en mètres par un point pris sur la circonférence de la pièce et ce pendant une minute. L'unité de la vitesse de coupe est donc le m/min.

Exercice 2 **:**

En tournage, l'avance **f** est le déplacement en millimètre de l'outil pendant un tour de la pièce. C'est aussi l'épaisseur du copeau.

Exercice 3 **:** le nombre de tours des leviers de commande

Exercice 4 **:** C. 2/3 la longueur de l'arête de coupe

Exercice 5 **:** vrai

## 2.3 Exercice synthèse

Vc =157m/mn, f=1mm/tr, ap=0.3mm

# 4 : Préparation du poste de travail

## 4.1 Lubrification et produits



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 1 :

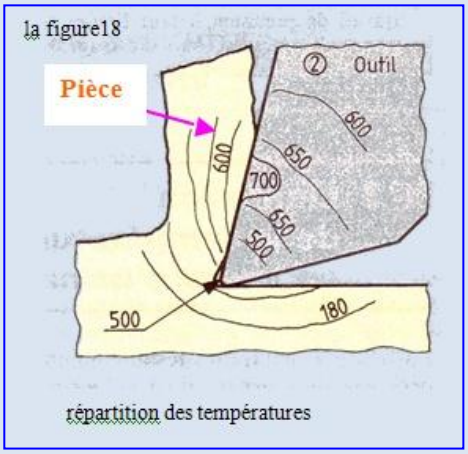



Nous constatons que plus la température est basse plus la durée de vie de l'outil est augmentée, et inversement plus la température est haute est plus la durée se vie de l'outil est faible et cela est du soit au bonne ou mauvaise lubrification. Si la température est de 500º la durée se vie de l'outil est de 100mn et si la température est de 700º la durée se vie de l'outil est de 4mn.

Exercice 2: Pour le tournage à sec d'un acier XC 38 si Vc passe de 50 à 100 m/mn la température passe de 600° à 800° Sur l'outil lors de l'usinage à sec d'un acier avec Vc=60m/mn la figure18 montre la répartition des températures

Exercice 4:

Pour le tournage à sec d'un acier XC 38 si Vc passe de 50 à 100 m/mn la température passe de 600° à 800°. Sur l'outil lors de l'usinage à sec d'un acier avec Vc=60m/mn la figure18 montre la répartition des températures






WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### 4.2 Montage et réglage de l'outil de tour:

Exercice 1 :
Le point générateur de l'outil doit se trouver en coïncidence avec l'axe de la broche.

Exercice 2 : vrai

Exercice 3 : les vis repère A

### 4.3 Montage de la pièce

Exercice 1 :
Nettoyer les mors au pinceau, éventuellement évacuer les copeaux restant dans le mandrin avec un jet d'air comprimé (mettre des lunettes de protection).

Exercice 2 : vrai

Exercice 3 : L, ls=*0,6*D

Exercice 3 :
Pour l'exécution de grosses pièces et longues

Exercice 5 :
trou de centre, mèche à centrer

## 1 : TRAVAUX D'USINAGE

### 1.1 Opérations d'usinage extérieur

Exercice 1 :

mouvement de
coupe ( Mc )
mouvement d'avance ( Ma ou Mf ).
mouvement de pénétration ( Mp )

Exercice 2 :
surfaces planes extérieures



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 :
vrai

Exercice 4 :
355tr/mn

Exercice 5 : 1.28mm/tr

Exercice 69 :
s'il s'agit d'une avance automatique vers la pièce à usinée du chariot principal.

Exercice 7 :



## 1.3 Opération d'usinage conique :

Exercice 1 :

on appelle conicité le quotient de la différence des Ø par la longueur. Cette valeur peut être rapportée à 100 mm pour un cône pourcenté et peut s'écrire :
Conicité = 0,20 ou 20/100 ou 20%



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2 :

1° Orientation du chariot porte outil.

2° Par le déplacement de la contre pointe.

Pour la troisième méthode voir annexe 7

Exercice 3 :

faux

Exercice 4 :

pente



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر