**Travaux Pratiques**

**1ère année**

**Ajustage et Machines-outils + Technologie**

**Durée : 240 h**

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'élève devrait être capable de :

* Identifier et décrire les différentes sections de l'atelier d'ajustage, énumérer et utiliser convenablement les outils appropriés en respectant les mesures de sécurité.
* Expliquer le but du traçage, préparer des surfaces pour le traçage, puis effectuer diffé­rentes opérations de traçage.
* Identifier les différents types d'instruments de mesure, les utiliser pour effectuer di­verses mesures.
* Identifier et décrire les différents types de limes5 choisir la lime convenable et l'utiliser pour exécuter des opérations de limage; définir le grattage, identifier ses outils et les entretenir.
* Décrire et identifier les outils utilisés dans le sciage et le burinage, décrire ces deux opérations, utiliser les scies et les burins pour exécuter des opérations de sciage et de burinage.
* Décrire et identifier les différents types de perçeuses et d'aléseuses ainsi que le foret hélicoïdal, décrire les séquences de perçage et d'alésage puis exécuter des opérations de perçage et d'alésage.
* Identifier et décrire les différents types de tarauds et de filières, décrire puis exécuter des opérations de taraudage et de filetage avec la lubrification adéquate.
* Décrire et identifier la raboteuse, l'étau limeur et les outils de rabotage, puis décrire et exécuter des opérations de rabotage.
* Identifier le tour et ses outils, décrire son principe de fonctionnement, puis décrire et exécuter différentes opérations sur un tour.

**Chapitre 1**

**Ajustage à l'atelier**

**Durée : 6h**

**Objectifs** : - Décrire et identifier les différentes sections et outils de l'atelier d'ajustage.

* Respecter les mesures de sécurité et utiliser convenablement les outils ap­propriés à la tâche demandée.

**Partie I**

**Technologie**

**1.1 Prévention d'accidents.**

-Causes des accidents.

-Précautions à prendre.

-Conseils aux élèves.

**1.2 Outils de l'atelier d'ajustage.**

1.2.1 Dispositif d'assemblage et de serrage.

-Etabli.

-Etaux (Types, Hauteur de l'étau, Etau d'établi.)

-Vis de blocage.

-Pinces, Tenailles.

1.2.2 Outils de frappement.

- Types de marteaux.

- Types de maillets.

- Chasse-clou, Blocs de bois.

1.2.2 Outils de traçage.

-Vé, Pointe à tracer, Trusquin à marbre, Pointeau.

-Compas à diviser, Té, Règle, Equerre.

1.2.3 Outils de contrôle des formes.

-Plateau de surface.

-Comparateur à cadran.

1.2.4 Outils de mesure et de contrôle des dimensions.

-Pied à coulisse, Micromètre, Règle.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

Une simple application pratique basée sur une sélection des outils listés.

**Chapitre 2**

**Traçage**

**Durée : 8h**

**Objectifs** : - Démontrer l'utilité et l'importance du traçage,

- Préparer des surfaces pour le traçage.

- Effectuer des traçages divers.

**Partie I**

**Technologie**

**2.1 Utilité du traçage.**

-But.

-Avantage.

**2.2 Outils de traçage :** (Définitions, caractéristiques et domaines d’applications)

-Vé, Pointe à tracer, Trusquin à marbre.

-Pointeau, Compas à diviser.

-Té, Règle, Equerre, Poinçon.

-Outils pour marquer les tubes.

**2.3 Préparation de la surface pour le traçage.**

-Nettoyage, Matriçage.

-Positionnement pour le traçage.

**2.4 Etapes de traçage pour différents éléments.**

-Traçage de la position d'un trou.

-Traçage de parties cylindriques.

* + - Recherche du centre d'un axe cylindrique.
    - Procédés de vérification de la position du centre.
    - Traçage de droites sur un cylindre,

-Traçage de grands moulages.

-Traçage sur tôle, profilés, tuyaux.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Utilisation des instruments de traçage.

-Traçage à plat.

-Traçage à trois dimensions.

**Chapitre 3**

**Instruments de mesure**

**Durée : 8h**

**Objectifs** **:** - Effectuer des mesures en utilisant différents types de pieds à coulisse et de

micromètres.

-Lire les indications du pied à coulisse ou du micromètre avec une précision satisfaisante.

-Choisir et utiliser les instruments de mesure appropriés à une besogne particulière.

**Partie I**

**Technologie**

**3.1 Systèmes d’unités.**

-Unité de mesure de longueur :

* Division de m et de mm.
* Division de pied et de pouce.

-Unité de mesure d’angle (division des angles : degrés, minutes, secondes)

**3.2 Instruments.**

-Mètre, Règles, Equerres, Calibres (compas à diviser, pieds à coulisse)

-Pieds à coulisse :

* Types et usages.
* Principales parties.
* Division du vernier (vernier 1/10, 1/20 et 1/50).
* Lecture de pieds à coulisse.
* Entretien.

-Micromètre :

* Types et usages.
* Principales parties.
* Graduation du micromètre.
* Lecture du micromètre.
* Entretien.

**3.3 Niveaux.**

-Niveau à bulle d'air.

-Niveau à inclinaison.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

- Effectuer des mesures en utilisant le pied à coulisse et le micromètre.

**Chapitre 4**

**Limage et Raclage**

**Durée : 18h**

Objectifs : - Décrire et identifier les différents types de limes.

* Choisir la lime convenable pour une application spécifique.
* Manipuler correctement la lime.
* Utiliser la lime pour réaliser des pièces de formes différentes.
* Définir le raclage et identifier les outils utilisés.
* Entretenir les outils à racler

**Partie I**

**Technologie**

**4.1 Limage.**

-But et domaines d'utilisation.

4.1.1 Etude sur la lime :

-Description et caractéristiques.

-Types de limes.

-Action de la lime.

-Sélection de la lime.

-Fabrication de la lime.

-Queue de la lime.

-Tenue de la lime,

-Position pour limer.

4.1.2 Opérations de limage.

-Fixation de la pièce.

-Méthodes de limage.

-Courses de limages.

-Détartrement.

4.1.3 Limage de surfaces planes :

-Surface étroite.

-Surface large.

-Longueur des lignes.

4.1.4 Limages des surfaces courbées :

-Surfaces convexes.

-Surfaces concaves.

-Arrondir un coin.

4.1.5 Contrôle de parties limées :

-Applatissement.

-Equarissage.

-Parallélisme.

-Dimensions

-Angles.

4.1.6 Entretien des limes.

4.1.7 Nettoyage et emmagasinement des limes.

**4.2 Raclage.**

-Définition.

-But.

-Caractéristiques des outils.

-Action des outils.

-Types de racleurs.

-Domaines d'utilisation.

-Emplacement des points hauts.

-Raclage de surfaces :

-Surface plane.

-Surface courbée.

-Affûtage des outils de raclage.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Initiation au limage en utilisant des instruments de traçage et de mesure.

-Limage d'une surface plane.

-Limage de deux surfaces perpendiculaires.

-Limage d'un parallélépipède.

-Limage des surfaces courbées (Surfaces convexes, concaves.)

**Chapitre 5**

**Sciages et Burinages**

**Durée : 16h**

**Obiectifs :** - Définir le burinage et identifier les outils utilisés.

* Décrire l'opération de burinage.
* Entretenir les burins.
* Décrire et identifier les différents types de scies.
* Choisir la lame convenable pour une pièce spécifique.
* Utiliser correctement des scies avec un angle et une vitesse convenables.
* Exécuter des burinages et des sciages sur des pièces.

**Partie I**

**Technologie**

**5.1 Burinage.**

-Définition.

-Avantages et désavantages.

-Conditions de travail.

-Position correcte pour buriner.

-Fixation de la pièce.

-Outils utilisés.

-Action des outils.

-Affûtage et meulage d'un burin.

-Martellement du burin.

-Entretien des burins.

-Mesures de sécurité.

**5.2 Sciage manuel.**

-Définition.

-Description de la scie à métaux.

-But de la scie à métaux

-Les lames :

* + Caractéristiques des dents.
  + Montage de la lame.

-Structure de la scie :

* + Différents types.

-Opération de sciage :

* Fixation de la pièce.
* Position du scieur.
* Méthodes de sciage.
* Course et vitesse de sciage.
* Sélection convenable de la lame.
* Conseils pour un bon sciage.
* Vitesse de travail.
* Sélection convenable de la lame.

**5.3 Sciage mécanique.**

-But.

-Types de scies mécaniques :

* Scie électrique.
* Scie à bande à arrêt automatique.
* Scie à bande à contact vertical.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Pratique du burinage.

* Manipulation de différents burins.
* Mesures de précaution.

-Sciage manuel d'un métal.

-Pratique du sciage mécanique.

**Chapitre 6**

**Perçage et Alésage**

**Durée : 16h**

**Obiectifs :** - Identifier et décrire les outils de perçage et d'alésage manuels.

* Utiliser ces outils en respectant l'ordre : traçage, décrassage puis manipulation.
* Utiliser des perceuses sensitives.
* Identifier les types d'alésage.
* Identifier et décrire les aléseuses et leurs caractéristiques,

**Partie I**

**Technologie**

**6.1 Perçage.**

- But.

- Types de perceuses et domaines d'utilisation :

* Machine portative.
* Perceuse à colonne.
* Perceuse sensitive.
* Perceuse radiale.
* Perceuse à broches multiples.
* Perceuse en série.

- Foret hélicoïdal :

* Description.
* Classification.
* Dimensions du foret.
* Mesure d'un foret.
* Fabrication du foret.
* Perçage et vitesse de coupe.
* Lubrifiants.
* Meulage du foret.
* Montage du foret à queue droite sur mandrin.
* Montage du foret à queue conique au cône morse.
* Manchons et chemises pour forets.

- Les séquences de perçage :

* Traçage de la position du trou.
* Fixation de la pièce.
* Relation entre le nombre de tours par minute (N) et le diamètre du foret (D).
* Détermination de la valeur du nombre de tours par minute.
* Perçage jusqu'à une profondeur déterminée.
* Séquences du perçage.
* Opération de perçage.

- Chambrage et fraisage avec des outils spéciaux afin de recevoir une tête de vis cylindrique ou conique

- Mesures de sécurité.

- Mesures de précaution.

**6.2 Alésage :**

-Définition et but.

6.2.1-Aléseuses manuelles :

-Caractéristiques.

-Dimensions.

-Géométrie du bord coupant.

-Directives d'utilisation.

-Principaux types d'aléseuse.

-Ensemble d'aléseuses.

6.2.2-Opérations d'alésage manuel :

-Alésage cylindrique.

-Séquence d'opération.

-Alésage conique.

6.2.3-Conseils techniques et pratiques.

6.2.4-Alésage mécanique.

-Types d'aléseuses.

-Caractéristiques des aléseuses.

-Contrôles linéaires et angulaires.

-Travail en l'air.

-Travail en lunette.

-Procédés d'alésage.

-Conditions de travail.

-Défauts à éviter.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

**-Perçage :**

-Traçage de la position du trou.

-Perçage de trou avec différentes perceuses.

-Utilisation des queues droites et coniques.

**-Alésage :**

-Choix adéquat d'aléseuses.

-Alésage cylindrique.

-Alésage conique.

**Chapitre 7**

**Taraudage et Filetage**

**Durée : 40h**

**Objectifs :** - Décrire et identifier les différents types de filets.

* Décrire et identifier les différents types de tarauds et de filières.
* Exécuter des filets en utilisant des tarauds et des filières avec la lubrification convenable.
* Sélectionner les tarauds et les filières pour une application particulière.

**Partie I**

**Technologie**

**7.1 Taraudage.**

-Nomenclature et dimensions :

* Forme, Pas, Diamètre nominal.
* Autres termes.
* Dimensions, Dimensions normalisées des filets et tarauds.

-But du taraudage.

-Tarauds :

* Ensemble (conique, demi-conique, cylindrique).
* Fabrication de tarauds.
* Types de tarauds.
* Clés à tarauder.

-Opération de taraudage :

* Dimension du trou.
* Etapes du taraudage.
* Lubrification.

-Extracteur de taraud :

* Causes de casse.
* Procédure d'extraction.

**7.2 Filetage.**

-Objectif.

-Opération de filetage :

* Types de filière.
* Etapes du filetage.
* Lubrification.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Taraudage.

-Choix des tarauds adéquats.

-Opération de taraudage avec lubrification.

-Exemple d'extraction de taraud.

-Filetage.

-Choix adéquat de filières.

-Opération de filetage avec lubrification.

**N.B. : L’élève doit réaliser des projets contenant les étapes acquis du chapitre 1 jusqu’au chapitre 7 ; (traçage, limage, perçage, taraudage,…).**

**Chapitre 8**

**Rabotage**

**Durée : 32h**

Objectifs **:** - Définir le rabotage.

* Décrire la raboteuse et l'étau-limeur et préciser leur mode d'opération.
* Utiliser la machine afin d'obtenir des pièces bien définies en tenant compte des mesures de sécurité.

**Partie I**

**Technologie**

**8.1 Rabotage.**

-Définition et domaines d'utilisation.

**8.2 Machines pour rabotage.**

8.2.1 Etau-limeur.

-Caractéristiques et construction,

-Principe de fonctionnement.

-Mouvements outil-pièce.

-Longueur et réglage de la course.

-Formation des copeaux : Types et caractéristiques des copeaux formés.

8.2.2 Raboteuse.

-Structurre de la raboteuse.

-Différence entre raboteuse et étau-limeur.

**8.3 Fixation de la pièce.**

-Conditions d'une bonne fixation de la pièce.

-Ajustage de **l**'étau.

-Méthodes de fixation.

**8.4 Travaux et outils de rabotage.**

-Opération de rabotage :

* + Vitesse de coupe, Réglage d'avance, Profondeur de coupe.

-Principales opérations de rabotage :

* + Rabotage d'une surface horizontale.
  + Rabotage d'une surface verticale.
  + Rabotage d'une surface inclinée.

-Outils de rabotage :

* + Constitution, Formes des outils.
  + Angles des outils, Affûtage des outils.
  + Manipulation des outils.

-Fixation des pièces.

-Mesures - Contrôles et précautions.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Initiation au rabotage.

-Production de plans perpendiculaires.

**Chapitre 9**

**Tournage**

**Durée : 64h**

Objectifs **:** - Décrire le principe d'opération d'un tour.

* Définir les outils tranchants d'un tour.
* Identifier les matériaux constituants les outils tranchants d'un tour.
* Enoncer les méthodes d'affûtage des outils.
* Exécuter de simples opérations de tournage en tenant compte des mesures de précaution.

**Partie I**

**Technologie**

**9.1 Tour :**

-Définition et types.

-Description :

* Poupée fixe, Poupée mobile, Banc, Glissières du traînard.
* Traînard, tourelle porte-outil, chariot supérieur, chariot transversal, chariot principal.
* Boîte de vitesses.
* Autres organes.

-Types d'opérations effectuées sur le tour.

-Mouvements des parties principales :

* Mouvement de la traverse.
* Mouvement du siège du traînard.
* Mouvement du traînard.

-Types d'étriers (tourelle porte-outils) :

* Tourelle à colonne.
* Tourelle à bride.
* Tourelle à base pivotante.
* Tourelle pour changements rapides.

-Méthodes de fixation de la pièce :

* Mandrin à trois mors.
* Mandrin à quatre mors.
* Montage entre les pointes.
* Plateau.
* Montage mixte.
* Mandrin à expansion.
* Mandrin pince barre.
* Supports.

-Centres du tour :

* Centre simple, Demi-centre, Centre tournant.

**9.2 Outils de tournage et porte-outils :**

-Définition d'un outil.

-Types d'outils.(droit, coudé, couteau, à saigner, à aléser, …)

-Composition des outils.

-Outils de base :

* Nomenclature, Angles, Corps.
* Position de l'outil par rapport à la pièce.

-Affûtage et maintenance des outils :

* Caractéristiques d’une meule.
* Matières constituants.
* Formes.
* Montage et démontage de la meule.
* Opération d’affûtage.

-Types de porte-outils :

* Porte-outil à bride et vis de réglage.
* Porte-outil latéral.
* Tourelle carrée, Tourelle réglable.

**9.3 Choix et montage de l'outil :**

-Fixation de la pièce.

-Détermination de la vitesse de coupe, de l'avance et de la profondeur de passe :

* Définitions, Calculs.
* Utilisation des tables.
* Utilisation des graphes.

**9.4 Types des opérations de tournage :**

-Tournage cylindrique de l'extérieur.

-Centrage et perçage.

-Tournage cylindrique de l'intérieur.

-Filetage, moletage, …

-Autres opérations de tournage.

**9.5 Opérations nécessaires :**

-Ebauche, Semi-finition, Finition.

-Formation des copeaux : Types et caractéristiques des copeaux formés.

**9.6 Facteurs qui influent sur:**

-Angles, Montage des outils.

-Lubrification

**9.7 Equipement de mesure et de contrôle :**

-Pied à coulisse et micromètre.

-Instruments à dimension fixe (calibres et jauges).

**9.8 Tournage conique :**

-Définition d'un cône.

-Caractéristiques d'un cône :

* Angle.
* Conicité.

**9.9 Méthodes de tournage conique.**

**9.10 Installation et maintenance d’un tour.**

**9.11 Sécurité et prévention des accidents :**

-Parties dangereuses du tour.

-Installation électrique.

-Position de l'opérateur.

-Préparations pour opérer un tour.

-Nettoyage du tour.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Opérations de tournage :

-Tournage extérieur / Tournage intérieur.

-Tournage conique,

-Filetage extérieur / intérieur

-Moletage

-Projets (ex.: Tournage d'un extracteur d'engrenage).

**Chapitre 10**

**Fraisage**

**Durée : 32h**

**Objectifs:** - Définir et décrire une fraiseuse.

- Identifier les outils et les composants de la fraiseuse.

- Décrire les fraises et énumérer les différents types et caractéristiques.

- Décrire la méthode de montage d'une fraise.

- Enoncer les méthodes d'installation de la fraiseuse.

- Savoir entretenir une fraiseuse et respecter les mesures de sécurité

**Partie I**

**Technologie**

**10.1 Fraisage :**

- Introduction.

- Défintion.

**10.2 Fraiseuse :**

- Description d'une fraiseuse.

- Commandes.

- Mise en marche et arrêt de la fraiseuse.

- Types de fraiseuses.

- Graissage et lubrification.

**10.3 Les fraises :**

- Constitution.

- Différents types.

- Angles.

- Mouvement d'avance.

- Formation des copeaux : Types et caractéristiques des copeaux formés.

**10.4 Montage des fraises :**

- Montage des fraises sur un arbre porte-fraise horizontal.

- Montage des fraises sur un mandrin.

* Montage des fraises en bout à denture rapportée.
* Montage des fraises en bout.
* Montage de fraises à queue.
* Montage des fraises en bout à clavetage longitudinal.
* Montage des fraises à queue conique.

**10.5 Caractéristiques d'une fraiseuse.**

**10.6 Installation d'une fraiseuse :**

-Fixation.

-Nivellement,

-Lubrification.

**10.7 Entretien et mesures de sécurité :**

-Entretien.

-Mesures de sécurité.

**Partie II**

**Travaux pratiques :**

-Réaliser sur une pièce des surfaces planes, parallèles et perpendiculaires.