

PROGRAMME D' EXAMEN

I. - EPREUVES PRATIQUES

1.1.- Métrologie

Connaissance et utilisation des instruments de mesure et de contrôle :

- pied à coulisse
- jauge
- calibre
- niveau.

1.2- Ajustage

La précision exigée ne devra pas dépasser la qualité 9 du système ISO.

- Affûtage de points à tracer, pointeau, compas, burin, foret
- Traçage en l'air
- Linage . Dressage d'une surface plane
  - . de plans parallèles
  - . de plans perpendiculaires
  - . Exécution de chanfrein, d'encoche
  - . Réalisation d'ajustements simples (clavette dans son logement)
- Perçage, alésage à la main, lamage, sciage, taraudage, filetage à la filière, piétage, goupillage, burinage.

1.3- Travail sur machines outils

- sur tour : - exécution de pièces cylindriques avec épaulements et gorges
- de bagues et d'alésages cylindriques
  - de filetages triangulaires
- sur étau lineur : - usinage de pièces parallélépipédiques
- ébauche de pièce

#### 1.4 - Forge

- Confection de pièces simples par étirage et cintrage (coin, clavette à talon)
- Confection, réparation et trempe d'outils (burin, pointerolle).

#### 1.5 - Soudage, oxycoupage

- Soudage oxycétylénique : Soudage à plat bout à bout, en angle, des tôles minces

Soudage des tubes acier

Brasage des tubes de cuivre

Soudobrasage des aciers et des fontes

Oxycoupage suivant tracé

- Soudage électrique à l'arc :

Emploi des électrodes rutiles en soudage à plat, bout à bout, en angle, en chanfrein, des tôles épaisses

Initiation au soudage en montant

Rechargement de pièces usées

Confection et réparation de bâtis ou supports simples

#### 1.6 - Tôlerie - serrurerie

Développement de formes simples, traçage et exécution de pièces simples en tôle par cisailage, planage, pliage, cintrage, bordage, rivetage à la main ou à la pince, soudage par points (récepteur, carter de protection, virole)

Pose et réparation de serrures, charnières, gonds

Travail des profilés, cornières, T (exécution de cadre, garde corps, etc..)

Travail des tubes, cintrage, filetage.

#### 1.7 - Entretien - dépannage

- Démontage avec repérage d'organes d'ensembles d'origine mécanique, hydraulique, pneumatique avec analyse fonctionnelle du matériel, localisation des pannes éventuelles, réparation, montage, réglage et essais

- Montage des meules

- Montage de roulement

- Alignement d'arbre

- Clavetage

- Remplacement et réglage de garnitures de pompe

- Remplacement de joints toriques

- Réalisation de joints plats
- Lubrification de machines
- Utilisation de résines synthétiques dans les opérations de montage et de réparation.

#### 1.8 - Pneumatique - Hydraulique - Electricité

Tuyautage de cycles simples :

- commande d'un vérin à simple effet
- " " " à double effet
- " " " " avec fin de course
- d'un cycle en L
- d'un cycle carré

Entretien élémentaire de circuits hydrauliques et pneumatiques simples.

Utilisation des appareils de contrôle électriques pour la recherche de panne et la localisation des pièces à changer.

#### 1.9 - Manutention

Manuelle : Mise en application des principes sur la sécurité physique et la limitation de l'effort pendant les manipulations de pièces

Mécanique : Elingage

Commandement geste AFNOR

Utilisation de palans, mouflages

Initiation à la conduite d'un pont roulant

Initiation à la conduite de chariot automoteur

#### 1.10 - Travaux divers

- Exécution de scellements
- Perçage de trous dans béton, brique, pierre
- Pose de cheville plastique et métallique
- Emmanchement d'outils, marteau, etc...
- Utilisation d'appareils portatifs (perceuse, meule, tronçonneuse...)

## II/ - EPREUVES ECRITES et GRAPHIQUES

### 2.1 - Français

Programme commun à tous les CAP.

### 2.2 - Dessin

- Principes et conventions de la représentation des pièces en projection orthogonale

- . Vocabulaire des formes
- . Disposition et choix des vues, échelles
- . Etude des sections, coupes simples et brisées
- . Représentation normalisée des filetages et engrenages
- . Cotation d'usinage, états de surface
- . Notions de perspectives.

- Lecture de plan

- . Lecture de plans d'ensembles mécaniques : étude du fonctionnement, des organes de liaison, de la cotation fonctionnelle, réalisation de schémas fonctionnels
- . Lecture et étude fonctionnelle de schémas hydrauliques, pneumatiques et électriques simples.

- Exécution pratique de dessins et schémas

- . Dessins de pièces simples aux instruments : mise en page, esquisse, mise au net, cartouche, écriture
- . Croquis ~~côté à main levée~~ de pièces cassées ou sorties de dessins d'ensembles
- . Etablissement de schémas mécaniques, hydrauliques, pneumatiques simples.

### 2.3 - Calcul Professionnel

Le programme de mathématiques consiste d'une part, à consolider les connaissances déjà acquises et, d'autre part, à enseigner les notions nécessaires à l'apprentissage du métier.

La démonstration des théorèmes les plus simples peut être envisagée en cours d'étude en vue de développer le raisonnement mathématique des futurs candidats, mais on se bornera, pour les exercices d'application, à utiliser les relations mathématiques découlant des théorèmes et corollaires, dans les problèmes intéressant directement le métier.

#### 2.3.1. - Arithmétique

Numération décimale. Nombres entiers. Nombres décimaux.

Les quatre opérations : addition, soustraction, multiplication, division.  
Preuve par 9.

Calcul mental rapide.

Nombres premiers : P.G.C.D. - P.P.C.M. Caractères de divisibilité.

Fractions ordinaires et décimales : définition. Simplification. Réduction au même dénominateur.

Opérations sur les fractions. Nombres fractionnaires. Fractions irréductibles.

Puissances et racines : extraction de la racine carrée.

Rapports et proportions : rapports de deux grandeurs.

Grandeurs directement, inversement proportionnelles. Echelles.

Système métrique : unités, symboles, mesures de longueurs, de surface ; de volume et de poids. Relations de ces mesures entre elles. Densité et poids spécifique.

Nombres complexes : mesures des arcs et des angles. Mesure du temps. Opérations sur les nombres complexes.

#### 2.3.2. - Géométrie

Définitions : corps, volume, surface, ligne, points. Figures géométriques.

La ligne droite : définition, propriétés, applications. Vérification d'une surface et d'un plan à l'aide d'instruments utilisés à l'atelier.

Les angles. Définitions : angle aigu, angle obtus, angle droit, angles adjacents, angles opposés par le sommet, angles supplémentaires, angles complémentaires.  
Rapporteur.

Bissectrice d'un angle. Construction d'angles usuels :  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ .

Perpendiculaires et obliques. Sécantes. Symétrie. Distance d'un point à une droite.  
Constructions géométriques.

La circonférence. Définitions : cercle, segment, secteur, sécante, tangente.

Mesures des arcs et des angles : angle au centre, angle inscrit, angle intérieur, angle extérieur à une circonférence. Diamètre perpendiculaire à une corde.

Positions relatives d'une droite et d'une circonférence, de deux circonférences. Constructions graphiques. Tangentes à une ou deux circonférences. Raccordement d'une droite et de circonférences.

Les triangles. Définitions : bissectrices, médianes, hauteurs. Somme des angles d'un triangle.

Triangle rectangle. Définition, propriété, relations métriques dans le triangle rectangle. Théorème de Pythagore.

Triangle isocèle, triangle équilatéral, leurs propriétés. Calcul de la hauteur.

Construction des triangles et cas d'égalité des triangles.

Les quadrilatères : parallélogramme, rectangle, carré, losange, trapèze. Propriétés générales.

Polygones réguliers (inscrits et circonscrits). Valeur des angles, tracé du triangle équilatéral, du carré, de l'hexagone, de l'octogone. Côté et apothème de l'hexagone, du carré et du triangle en fonction du cercle circonscrit.

Le cercle. Couronne, segment et secteur.

Mesures des aires : aires des principales figures planes précédemment étudiées.

Etude pratique et sommaire du plan et de la droite dans l'espace, des plans et des droites parallèles ou perpendiculaires.

Projections orthogonales d'un point, d'une droite. Cas général et cas particuliers.

Les solides géométriques : cube, parallélépipède rectangle. Surface latérale, surface totale, volume.

Prisme droit : surface latérale, surface totale, volume.

Pyramide régulière et troncs de pyramide : surfaces latérales, surfaces totales, volumes.

Cylindre de révolution : développement, surface latérale, surface totale, volume.

Cône de révolution : développement, surface latérale, surface totale, volume.

Troncs de cône de révolution : développement, surface latérale, surface totale, volume.

Sphère : surface, volume.

Cubage.

Hélice : développement.

Définition des lignes trigonométriques : sinus, cosinus, tangente, cotangente.

Lecture des tables des lignes trigonométriques naturelles.

Utilisation des lignes trigonométriques dans la résolution des triangles rectangles. Applications.

## 2.4 - Technologie

### 2.4.1. - Technologie générale

- Propriétés générales des matériaux
- Notion de métallurgie
- Elaboration de la fonte et de l'acier
- Désignation normalisée des alliages ferreux
- Les métaux et alliages non ferreux
- Désignation normalisée des métaux et alliages non ferreux
- Les matières diverses (cuir, amiante, caoutchouc, bois, matières plastiques...)
- Les produits abrasifs (les meules, désignation et normalisation)
- Les lubrifiants (huiles et graisses, huiles de coupe)
- Obtention de pièces par usinage, moulage, formage
- Les essais mécaniques (traction, résilience, dureté)
- Les traitements thermiques et thermochimiques (trempe, revenu, recuit, cémentation, nitruration, malléabilisation)
- Protection des métaux contre l'oxydation
- Le graissage
- Notion sur les moteurs, pompes et compresseurs
- Étanchéité (joints, garnitures, raccords)

### Métrologie

- Unités : longueurs, angles, états de surface
- Interprétation des tolérances
- Notation ISO des tolérances
- Méthodes, procédés et appareils de mesure et de contrôle (pied à coulisse, jauges, calibre, Micromètre (comparateur, niveau)
- Relevés d'usure et de jeux sur pièces et ensembles mécaniques
- Erreurs dans les mesures.

### 2.4.2. - Technologie professionnelle - prévention des accidents

#### 2.4.2.1. - Ajustage :

##### Le poste de travail

- Les étaux et accessoires de serrage
- Choix, utilisation des limes
- Contrôle des surfaces planes
- Contrôle du parallélisme
- Contrôle et mesure des angles

- Traçage en l'air
- Sciage à la main
- Burinage
- Perçage, Lamage
- Taraudage
- Le filetage à la filière
- Alésage
- Piétage

#### 2.4.2.2. -- Machines. outils

- Etude des machines et équipements (touret à meuler, perceuse, tour parallèle, étiau-limeur, rectifieuse plane)
- Génération des surfaces, choix des machines
- Méthode générale de réglage des machines
- Les outils (caractéristiques, choix, mode d'action, angles de coupe)
- Lubrifiants de coupe
- Choix des réglages (vitesse de coupe, profondeur de passe, avance)

#### 2.4.2.3. - Soudage

##### - Soudage autoène

##### 1./- Electrique à l'arc :

- . Les appareils de soudage
- . Outillage et matériel de protection
- . Les électrodes enrobées, type, identification, conservation (destination et emploi)
- . Les positions de soudage (à plat, en angles intérieur et extérieur en montant)
- . Préparation des assemblages
- . Les défauts des soudures (causes et remèdes)
- . Représentation des soudures

##### 2./- Oxyacétylénique

- . Installation d'un poste de soudage OA (bouteilles, mano-détendeur, organes de sécurité, les chalumeaux soudeurs)
- . La flamme oxyacétylénique
- . Réglage de la flamme
- . Les positions de soudage. (à plat, en angle, en montant, et plafond)
- . Les défauts des soudures (causes et remèdes)

- Soudage hétérocène

- Brasage (principe, mise en oeuvre, métal d'apport)
- Soudo-brasage

2.4.2.4. - Oxycoupage

- Principe
- Le chalumeau coupeur
- Les réglages
- Conditions d'exécution des coupes

2.4.2.5. - Entretien - dépannage

- Les organes de liaisons, freinage et immobilisation (vis, écrous, goujons, rondelles, goupilles, clavetage...)
- Les différents types de roues dentées (éléments de la denture droite d'une roue cylindrique)
- Guidage en rotation (paliers, roulements)
- Accouplement et alignement d'arbres
- Représentation schématique, méthodes et diagnostic de dépannage
- Connaissances et entretien de circuits hydrauliques et pneumatiques simples
- Véhiculation des fluides (les conduites, obturateurs, robinets, vannes, soupapes, détendeurs, filtres, raccords, flexibles...)
- Les distributeurs et vérins
- Les appareillages de mesure électrique
- nomenclature conventionnelle des équipements électriques.

2.4.2.6. - Tôlerie - Tuyauterie- Serrurerie

- Traçage à plat
- Développement de formes simples
- Travail des tôles (martelage, dressage, pliage, cintrage, bordage, rivetage)
- Travail des tubes (cintrage, filetage, soudage, les accessoires de tuyauterie)

2.4.2.7. - F o r g e

- Installation du poste de travail (la forge, le feu de forge, l'enclume, les outils de forgeage)
- Méthodes de forgeage (cintrage, étirage, refoulage)

2.4.2.8. - Maintenance mécanique

- Etude sommaire des chariots élévateurs à conducteur porté
- Règles de conduite des chariots
- Principes de maintenance
- Entretien des véhicules
- Notion du code de la route
- Etude sommaire des ponts roulants
- Les règles de conduite des ponts
- Les gestes de commandement AFNOR
- Les élingues (nature, forme, dénomination, entretien ...)
- L'élingage (choix des élingues, effort dans les élingues).

2.4.2.9. - Prévention des accidents

Définition de l'accident du travail

Causes originelles. Causes immédiates.

Risques présentés par les installations et équipements électriques

Consignes pour la prévention des accidents électriques.

Les principes de maintenance manuelle, seul, et en équipe.

Conséquences de l'accident du travail

Pour l'ouvrier. Pour l'employeur. Pour la collectivité.

Moyens d'éviter les accidents.

Remèdes aux causes originelles.

Rôle du comité d'hygiène et de sécurité.

Remèdes aux causes immédiates : surveillance des ateliers et des chantiers.

L'esprit de sécurité.

Connaissance du danger. Connaissance et application de la prévention. Contrôle de soi-même. Rejet des préjugés. Qualités que doit posséder un ouvrier des métiers de la mécanique. Code de la route.

2.5. - Economie sociale et familiale - Législation du travail

2.5.1 - Economie sociale et familiale pg commun à tous les C.A.P.

2.5.2. - Législation du travail.

- Les sources du droit du travail :

- . Accords internationaux du travail
- . Législation et réglementation nationale du travail

- Notions de contrat de travail

- Organisation administrative du travail

- Le métier

- . Le choix du métier
- . L'apprentissage du métier (première formation)
- . Le contrat d'apprentissage
- . Le perfectionnement professionnel (formation ultérieure)
- . L'exercice du métier

- Rapports collectifs entre employeurs et salariés

- . Les syndicats ouvriers et patronaux
- . Les délégués du personnel
- . Les comités d'hygiène et de sécurité
- . Les délégués syndicaux
- . Les conventions collectives
- . Les conflits collectifs (grève, lock-out)

- La protection de la santé et de la famille des travailleurs

- . Etude sommaire de l'organisation générale de la sécurité sociale : origine, caractère tripartite de la gestion, les différentes caisses, les prestations sociales
- . L'hygiène de la sécurité du travail
- . Les maladies professionnelles en rapport avec la Profession  
précautions à prendre.