

- A. Règlement d'apprentissage et d'examen de fin d'apprentissage  
B. Programme d'enseignement professionnel
- 

## Repousseur-emboutisseur

A

### Règlement d'apprentissage et d'examen de fin d'apprentissage

du 27 juillet 1989

---

*Le Département fédéral de l'économie publique,*

vu les articles 12, 1<sup>er</sup> alinéa, 39, 1<sup>er</sup> alinéa, et 43, 1<sup>er</sup> alinéa, de la loi fédérale du 19 avril 1978<sup>1</sup> sur la formation professionnelle (appelée ci-après «la loi»);  
vu les articles 1<sup>er</sup>, 1<sup>er</sup> alinéa, 9, 3<sup>e</sup> à 6<sup>e</sup> alinéas, 13 et 32 de l'ordonnance y relative du 7 novembre 1979<sup>2</sup>;  
vu l'article 57 de l'ordonnance 1 du 14 janvier 1966<sup>3</sup> de la loi sur le travail,  
*arrête:*

#### **1**            **Apprentissage**

#### **11**          **Modalités**

**Article premier**    Dénomination de la profession, début et durée de l'apprentissage

<sup>1</sup> La dénomination officielle de la profession est: repousseur-emboutisseur.

<sup>2</sup> Le repousseur-emboutisseur transforme, par des procédés mécaniques, des feuilles de métal en pièces creuses de forme circulaire, destinées à des domaines d'utilisation très variés. Le repousseur-emboutisseur détermine l'ordre des opérations d'usinage; il prépare, utilise et entretient les machines et les installations; enfin, il contrôle les pièces usinées.

<sup>3</sup> L'apprentissage dure quatre ans. Son début coïncide avec celui de l'année scolaire de l'école professionnelle fréquentée.

<sup>1</sup>    RS 412.10

<sup>2</sup>    RS 412.101

<sup>3</sup>    RS 822.111

## **Art. 2** Exigences posées à l'entreprise

<sup>1</sup> Les apprentis ne peuvent être formés que par des entreprises à même de dispenser une formation selon le programme fixé à l'article 5.

<sup>2</sup> Les entreprises n'exerçant pas d'activité dans l'une des disciplines inscrites au programme de formation selon l'article 5 ne peuvent former des apprentis que si elles s'engagent à leur faire acquérir dans une autre entreprise les connaissances professionnelles et les techniques de cette discipline. Le nom de la seconde entreprise ainsi que la désignation et la durée de la formation complémentaire figureront dans le contrat d'apprentissage.

<sup>3</sup> Sont habilités à former des apprentis:

- a. Les repousseurs-emboutisseurs qualifiés;
- b. Les professionnels qualifiés qui exercent dans le domaine de la métallurgie de transformation une profession apparentée et qui ont travaillé pendant 5 ans au moins en tant que repousseur-emboutisseur.

<sup>4</sup> L'entreprise assure à l'apprenti une formation systématique qui lui est dispensée selon le guide méthodique type établi conformément à l'article 5 du présent règlement.

<sup>5</sup> L'autorité cantonale compétente décide de l'aptitude des entreprises à former des apprentis. Les dispositions générales de la loi sont réservées.

## **Art. 3** Nombre maximal d'apprentis

<sup>1</sup> L'entreprise est autorisée à former:

un apprenti, si elle occupe en permanence au moins un professionnel; un second apprenti peut commencer son apprentissage lorsque le premier entre dans sa dernière année de formation;

deux apprentis, si elle occupe en permanence au moins trois professionnels;

un apprenti en sus pour chaque groupe supplémentaire de trois professionnels occupés en permanence dans l'entreprise.

<sup>2</sup> Les professionnels mentionnés au 1<sup>er</sup> alinéa doivent répondre aux conditions fixées à l'article 2, 3<sup>e</sup> alinéa.

<sup>3</sup> L'entreprise veille à engager les apprentis à intervalles réguliers afin de les répartir de manière égale sur les années d'apprentissage.

# **12 Programme de formation dans l'entreprise**

## **Art. 4** Dispositions générales

<sup>1</sup> L'entreprise assigne à l'apprenti, dès le début de l'apprentissage, un poste de travail convenable et met à sa disposition les installations et outils nécessaires.

<sup>2</sup> L'apprenti prend exemple sur le maître d'apprentissage en ce qui concerne la bonne tenue, la propreté, l'ordre, l'application, la précision dans le travail et la conscience professionnelle.

<sup>3</sup> Afin de développer son habileté professionnelle, l'apprenti répète à certains intervalles les mêmes travaux pratiques. On le forme de telle sorte qu'il soit capable, au terme de l'apprentissage, de s'acquitter seul et en un temps convenable de tous les travaux pratiques énumérés dans le programme de formation.

<sup>4</sup> L'apprenti est mis en garde en temps utile contre les risques d'accident et d'atteinte à la santé inhérents aux divers travaux. Il reçoit les prescriptions et les recommandations y relatives, qui lui sont expliquées.

<sup>5</sup> L'apprenti tient un journal de travail dans lequel il note régulièrement, en sus de ses expériences, tous les travaux importants qu'il a exécutés et toutes les connaissances professionnelles qu'il a acquises. Le maître d'apprentissage contrôle et signe chaque mois le journal de travail.

<sup>6</sup> Le maître d'apprentissage établit périodiquement, en règle générale chaque semestre, un rapport<sup>4</sup> sur le niveau de la formation de l'apprenti et s'en entretient avec lui. Ce rapport est porté à la connaissance du représentant légal de l'apprenti.

<sup>7</sup> En raison de sa formation et conformément aux dispositions de la législation sur les toxiques<sup>5</sup>, le détenteur du certificat fédéral de capacité de repousseur-emboutisseur peut être inscrit dans le livret de toxiques et assumer dans l'entreprise la responsabilité du commerce des toxiques.

<sup>8</sup> Le programme de formation défini à l'article 5 comprend des activités qui, selon l'ordonnance 1 concernant l'exécution de la loi fédérale sur le travail, sont interdites aux jeunes gens. L'exercice de ces activités est néanmoins autorisé par ladite ordonnance dans le cadre de la formation professionnelle.

## **Art. 5** Travaux pratiques et connaissances professionnelles

<sup>1</sup> Les objectifs généraux définissent dans leurs grandes lignes les connaissances et le savoir-faire exigés de l'apprenti au terme de chacune des étapes de sa formation; les objectifs particuliers précisent les objectifs généraux.

<sup>2</sup> *Objectifs généraux* pour chaque année d'apprentissage:

### *Première année*

- Préparer le poste de travail et le tenir en ordre
- Utiliser correctement les outils
- Choisir et préparer les matières selon les données de fabrication
- Confectionner des mandrins de repoussage simples et les accessoires selon les directives du maître d'apprentissage
- Disposer du savoir-faire et des connaissances nécessaires à l'utilisation correcte des machines et des installations; exécuter des travaux simples sur des matières malléables
- Lire des dessins techniques.

<sup>4</sup> L'office cantonal de la formation professionnelle fournit sur demande les formules servant à consigner le rapport sur la formation.

<sup>5</sup> **RS 814.801**

### *Deuxième année*

- Lire et interpréter des dessins techniques
- Utiliser et entretenir les outils et les installations simples
- Monter, utiliser et entretenir correctement les machines, les dispositifs auxiliaires et les installations
- Confectionner d'après des modèles ou des dessins des mandrins sectionnés de construction simple
- Exécuter d'après des modèles ou des dessins des travaux de repoussage plus compliqués sur diverses matières et par différentes techniques.

### *Troisième année*

- Préparer le matériel de façon indépendante
- Interpréter et utiliser les documents de travail
- Appliquer les traitements intermédiaires et les traitements finals
- Fabriquer seul des mandrins de repoussage compliqués
- Préparer, utiliser et surveiller les tours de repoussage traditionnels; exécuter dans l'ordre les différentes opérations en tenant compte du type de mandrin, du matériau, de l'outillage et des autres moyens techniques utilisés; remédier aux pannes courantes; effectuer ces travaux de façon indépendante.

### *Quatrième année*

- Déterminer la succession des opérations à effectuer pour tous les travaux qui se présentent; comprendre et utiliser les documents de travail
- S'initier au maniement et à l'utilisation des tours de repoussage équipés d'une commande asservie ou d'une commande numérique; dans la mesure du possible, fabriquer seul des pièces simples
- Repousser des pièces de formes et de dimensions compliquées en utilisant notamment des mandrins sectionnés et des matériaux tenaces; effectuer ces travaux de façon indépendante, consciencieusement et en un temps raisonnable.

<sup>3</sup> *Objectifs particuliers* pour chaque domaine:

#### *Techniques générales de travail des matériaux*

- Effectuer des mesures et des contrôles au moyen de chablon et d'instruments de mesure courants, fixes ou mobiles
- Connaître et maîtriser les principales techniques de travail des matériaux par enlèvement de copeaux (traçage, marquage, sciage, limage, perçage, lamage, taraudage, tournage extérieur)
- Citer les matériaux de base et les matières auxiliaires les plus utilisés; énumérer leurs propriétés; décrire leur mise en œuvre et leurs applications possibles
- Utiliser, entretenir et désigner par leur nom les outils de repoussage et les autres outils
- Assembler des pièces par différentes techniques.

### *Travail de la tôle*

- Préparer les tôles et les flans par des procédés manuels et mécaniques; déterminer les dimensions nécessaires, compte tenu des différentes phases de travail et de la forme de la pièce repoussée
- Rigidifier des pièces par bordage, par soyage, par pliage et par insertion d'un fil métallique
- Décrire les machines et les dispositifs utilisés pour le façonnage des tôles; expliquer leur fonctionnement et leur champ d'utilisation; utiliser correctement les installations
- Décrire les principaux procédés de façonnage et expliquer le mode d'action des machines et des installations utilisées.

### *Mandrins de repoussage et tampons de fixation*

- Fabriquer des mandrins et des tampons d'après des modèles ou des dessins, principalement à partir d'ébauches en bois ou en matière synthétique; modifier, manier et utiliser les pièces ainsi fabriquées
- Retoucher, manier et utiliser des mandrins métalliques
- Décrire la structure de mandrins et de tampons de différents types (pièces en une seule partie, pièces sectionnées); expliquer la fonction, l'utilisation et le mode d'entreposage de ces pièces.

### *Repoussage au tour*

#### Généralités

- Décrire la structure des tours de repoussage, expliquer leur fonctionnement, leur champ d'utilisation et leur entretien
- Préparer, ajuster et entretenir les machines et les dispositifs auxiliaires
- Fixer et centrer les disques à repousser
- Choisir et employer correctement, en les désignant par leur nom, les outils de repoussage et les moyens auxiliaires
- Identifier la cause des défauts dus à une mauvaise utilisation des outils ou des dispositifs auxiliaires; corriger ces défauts
- Contrôler et entretenir les installations; réparer les pannes mineures.

#### Repoussage

- Repousser des pièces composées d'une seule ou de plusieurs parties, de forme conique, sphérique ou cylindrique, ainsi que des pièces engendrées par une génératrice de forme particulière
- Rétreindre et gonfler des pièces préalablement embouties
- Préemboutir puis repousser des pièces hautes; veiller à maintenir l'épaisseur prescrite
- Etirer, refouler, lisser

- Rentrer, border, rabattre, plier
- Trancher ou affranchir les bords au moyen du burin.

#### Traitements intermédiaires et traitements finals

- Ebavurer et adoucir des pièces
- Décrire les méthodes de protection contre la corrosion et les traitements de surface
- Déterminer et appliquer les traitements thermiques destinés à augmenter la malléabilité et à diminuer les tensions.

#### *Sécurité et protection de l'environnement*

- Citer les dangers découlant de l'utilisation des outils, des machines et des matériaux; utiliser les dispositifs de sécurité
- Expliquer et appliquer les mesures de protection contre les accidents, les mesures visant à protéger la santé, ainsi que les prescriptions de la CNA
- Citer et observer les mesures de protection de l'environnement à prendre lors de l'utilisation des moyens auxiliaires.

#### *Préparation du travail*

- Décrire dans ses grandes lignes l'exécution d'une commande
- Interpréter les croquis, les dessins d'atelier, les modèles et les prototypes
- Planifier la fabrication de pièces simples en tenant compte des outils, des machines, des installations et des moyens auxiliaires employés ainsi que des données de fabrication; évaluer le temps d'exécution
- Utiliser les formules et les listes usuelles de la profession; enregistrer les matériaux utilisés ainsi que le temps de travail.

## **13 Formation à l'école professionnelle**

### **Art. 6**

L'école professionnelle dispense l'enseignement obligatoire conformément au programme d'enseignement de la profession de mécanicien établi par l'Office fédéral de l'industrie, des arts et métiers et du travail<sup>6</sup>.

## **2 Examen de fin d'apprentissage**

### **21 Organisation**

#### **Art. 7 Généralités**

<sup>1</sup> L'examen de fin d'apprentissage doit établir si l'apprenti a atteint les objectifs fixés dans le règlement d'apprentissage et dans le programme d'enseignement.

<sup>2</sup> Les cantons organisent l'examen.

<sup>6</sup> Annexe au présent règlement.

## **Art. 8** Déroutement

<sup>1</sup> L'examen a lieu dans l'entreprise où s'est fait l'apprentissage, dans une autre entreprise qui s'y prête ou dans une école professionnelle. L'apprenti dispose d'un poste de travail et des installations nécessaires. En le convoquant à l'examen, on lui remettra un exemplaire écrit du règlement d'examen et on lui indiquera les outils, le matériel et les moyens auxiliaires qu'il doit apporter.

<sup>2</sup> L'apprenti ne prend connaissance des sujets d'examen qu'au début de l'épreuve; il reçoit au besoin les explications nécessaires.

<sup>3</sup> L'apprenti peut utiliser son journal de travail comme moyen auxiliaire lors de l'examen portant sur la branche «Travaux pratiques».

## **Art. 9** Experts

<sup>1</sup> L'autorité cantonale nomme les experts. La préférence est donnée aux personnes qui ont suivi un cours d'experts.

<sup>2</sup> Afin de pouvoir porter un jugement objectif et complet sur les prestations du candidat, les experts veillent à ce que celui-ci dispose de suffisamment de temps pour exécuter les travaux prescrits. Ils l'informent que la note 1 sera attribuée à tout travail non exécuté.

<sup>3</sup> Un expert au moins surveille constamment et consciencieusement l'exécution des travaux d'examen. Il consigne par écrit ses observations sur le déroulement de l'épreuve.

<sup>4</sup> Deux experts au moins apprécient les travaux exécutés et procèdent à l'examen oral des connaissances professionnelles; l'un d'eux prend des notes sur le déroulement de l'interrogation.

<sup>5</sup> Les experts examinent les candidats calmement et avec bienveillance. Leurs remarques doivent être objectives.

## **22 Branches et matière d'examen**

### **Art. 10** Branches d'examen

<sup>1</sup> L'examen porte sur les branches suivantes:

- a. Travaux pratiques environ 20 heures;
- b. Connaissances professionnelles environ 5 heures;
- c. Culture générale (selon le règlement du 1<sup>er</sup> juin 1978<sup>7</sup> concernant la branche de culture générale à l'examen de fin d'apprentissage des professions de l'industrie et de l'artisanat).

<sup>2</sup> L'examen portant sur les travaux pratiques se répartit sur des jours consécutifs.

<sup>7</sup> FF 1978 II 160

## **Art. 11** Matière d'examen

<sup>1</sup> Les exigences posées aux candidats lors de l'examen doivent rester dans les limites des objectifs généraux énumérés à l'article 5 et dans le programme d'enseignement professionnel. Les objectifs particuliers servent à fixer les sujets d'examen.

### **Travaux pratiques**

<sup>2</sup> L'apprenti exécute seul les travaux suivants:

1. Fabrication de mandrins de repoussage (env. 3½ h)  
L'apprenti peut: soit fabriquer, à partir d'un dessin, un mandrin en bois ou en matière synthétique destiné à deux pièces repoussées ouvertes; soit fabriquer et retoucher en vue des phases de travail ultérieures les mandrins destinés à une pièce aux ouvertures rétrécies.
2. Repoussage de plusieurs pièces (env. 16½ h.)  
Les travaux d'examen comprennent:
  - la préparation du tour de repoussage
  - le choix du flan et la préparation du matériel
  - le choix et l'utilisation des outils, des dispositifs et des moyens auxiliaires
  - la fabrication des pièces.

Le candidat fabrique une pièce à l'aide du mandrin qu'il a confectionné et les autres sur des mandrins imposés. Trois travaux au moins seront exécutés sur des matériaux de types différents, compte tenu de la branche d'activité de l'entreprise où a eu lieu l'apprentissage.

### **Connaissances professionnelles**

<sup>3</sup> Les candidats sont interrogés oralement, par écrit ou au moyen de questionnaires à choix multiple; plusieurs de ces modes d'interrogation peuvent être combinés. Du matériel de démonstration est utilisé.

L'examen porte sur les disciplines suivantes:

1. Techniques fondamentales de fabrication
  - Travaux d'usinage, procédés de travail
  - Outillage, machines et installations.
2. Connaissances techniques générales
  - Connaissance des matériaux et connaissances techniques générales
  - Calcul professionnel (1 h., par écrit).
3. Dessin professionnel (env. 3 h.)  
Les épreuves peuvent porter sur les sujets suivants:
  - Croquis de pièces en rapport avec la profession, exécutés d'après des modèles ou d'après d'autres indications
  - Dessins d'atelier normalisés de pièces en rapport avec la profession, accompagnés de la nomenclature et exécutés d'après un dessin d'ensemble
  - Lecture de dessins.

## 23                    **Appréciation des travaux et détermination des notes**

### **Art. 12**            Appréciation des travaux

<sup>1</sup> Les travaux d'examen sont appréciés dans les branches et sur les points suivants:

Branche: *Travaux pratiques*

- 1    Fabrication des mandrins de repoussage
- 2    Repoussage d'une pièce sur le mandrin fabriqué par le candidat
- 3    Travaux de repoussage sur mandrin imposé, type de matériau 1
- 4    Travaux de repoussage sur mandrin imposé, type de matériau 2
- 5    Travaux de repoussage sur mandrin imposé, type de matériau 3.

Pour chacun de ces points, l'appréciation tient compte de l'importance respective des facteurs qualité, temps d'exécution et propreté. Elle se fonde sur les critères suivants:

- Préparation des matériaux, des outils et des installations
- Préparation et utilisation des machines, des dispositifs et des moyens auxiliaires
- Qualité de l'exécution (éléments mesurables tels qu'épaisseur des parois, dimensions, exactitude de la forme et état des surfaces).

Branche: *Connaissances professionnelles*

- 1    Techniques fondamentales de fabrication
- 2    Connaissances techniques générales
- 3    Dessin professionnel.

<sup>2</sup> Pour chaque point d'appréciation, la note est attribuée conformément à l'article 13. Si, pour déterminer la note se rapportant à un point d'appréciation, on fait préalablement usage de notes auxiliaires, celles-ci seront établies compte tenu de l'importance des travaux auxquels elles se réfèrent dans l'ensemble du point d'appréciation.

<sup>3</sup> La note de branche correspond à la moyenne des notes attribuées à chacun des points d'appréciation; elle est arrondie à une décimale près.

### **Art. 13**            Notes

<sup>1</sup> La valeur des travaux exécutés est indiquée par des notes échelonnées de 1 à 6. Les notes égales ou supérieures à 4 expriment des résultats suffisants, celles qui sont inférieures à 4 traduisent des résultats insuffisants. Hormis les demi-notes, les notes intermédiaires ne sont pas admises.

## <sup>2</sup> Echelle des notes

Note	Travail fourni
6	Très bon, qualitativement et quantitativement
5	Bon, répondant bien aux objectifs
4	Satisfaisant aux exigences minimales
3	Faible, incomplet
2	Très faible
1	Inutilisable ou non exécuté

### **Art. 14**          Résultat de l'examen

<sup>1</sup> Une note globale indique le résultat de l'examen de fin d'apprentissage; elle se calcule d'après les notes de branches suivantes:

- Travaux pratiques (compte double)
- Connaissances professionnelles
- Culture générale.

<sup>2</sup> La note globale correspond à la somme des notes de branches, divisée par 4; elle est arrondie à une décimale près.

<sup>3</sup> Le candidat a réussi l'examen si la note des travaux pratiques et la note globale qu'il a obtenues sont égales ou supérieures à 4,0.

### **Art. 15**          Rapport des experts et feuille d'examen

<sup>1</sup> Lorsqu'un candidat affirme ne pas avoir acquis certaines connaissances professionnelles fondamentales ni avoir été initié à des techniques de travail élémentaires, les experts ne tiennent pas compte de ses déclarations; ils les consignent toutefois dans leur rapport.

<sup>2</sup> Lorsque l'examen révèle des lacunes dans la formation professionnelle ou scolaire du candidat, les experts en font mention sur la feuille d'examen et y précisent leurs constatations.

<sup>3</sup> Le rapport et la feuille d'examen sont signés par les experts et remis sans délai à l'autorité cantonale compétente.

### **Art. 16**          Certificat de capacité

Le candidat qui a réussi l'examen de fin d'apprentissage reçoit le certificat fédéral de capacité et est autorisé à porter l'appellation légalement protégée de «repousseur-emboutisseur qualifié».

### **Art. 17**          Voies de droit

Les recours concernant l'examen de fin d'apprentissage sont régis par le droit cantonal.

### **3 Dispositions finales**

#### **Art. 18** Abrogation du droit en vigueur

Les règlements du 15 novembre 1950<sup>8</sup> concernant l'apprentissage et les exigences minimums de l'examen de fin d'apprentissage de la profession de repousseur-emboutisseur sont abrogés.

#### **Art. 19** Dispositions transitoires

<sup>1</sup> Les apprentis ayant commencé leur apprentissage avant le 1<sup>er</sup> juillet 1990 l'achèvent conformément à l'ancien règlement.

<sup>2</sup> Les candidats qui répètent l'examen peuvent sur demande le subir jusqu'au 30 juin 1995 selon l'ancien règlement.

#### **Art. 20** Entrée en vigueur

Les prescriptions relatives à l'apprentissage entrent en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 1990, celles qui concernent l'examen de fin d'apprentissage le 1<sup>er</sup> avril 1992.

27 juillet 1989

Département fédéral de l'économie publique:

Delamuraz

# Repousseur-emboutisseur

B

## Programme d'enseignement professionnel

du 2 août 1984

---

*L'Office fédéral de l'industrie, des arts et métiers et du travail (OFIAMT),*

vu l'article 28 de la loi fédérale du 19 avril 1978<sup>9</sup> sur la formation professionnelle;  
vu l'article 16, 1<sup>er</sup> alinéa, de l'ordonnance du 14 juin 1976<sup>10</sup> sur l'enseignement de  
la gymnastique et des sports dans les écoles professionnelles,

*arrête:*

### 1 Généralités

L'école professionnelle dispense à l'apprenti, dans les limites du présent programme d'enseignement, les connaissances professionnelles théoriques qui lui sont nécessaires pour exercer sa profession, ainsi que des notions de culture générale. Cet enseignement tient compte des objectifs fixés à l'article 5 du règlement d'apprentissage et de leur répartition par année. Les programmes de travail internes établis sur cette base par l'école sont remis sur demande aux entreprises formant des apprentis.

Les classes sont constituées par année d'apprentissage. Toute dérogation à cette règle requiert l'approbation de l'autorité cantonale et de l'OFIAMT.

L'enseignement obligatoire est dispensé si possible à raison d'un jour entier d'école par semaine. Un jour d'école ne doit pas comprendre plus de neuf leçons, gymnastique et sports inclus.

### 2 Organisation de l'enseignement

Le nombre des leçons et leur répartition sur les années d'apprentissage font règle. Toute dérogation requiert l'approbation de l'autorité cantonale et de l'OFIAMT.

<sup>9</sup> RS 412.10

<sup>10</sup> RS 415.022

Branches	Années				Total des leçons
	1	2	3	4	
1 Physique/calcul professionnel	80	40	80	40	240
2 Connaissance des matériaux	40	40	40	–	120
3 Dessin	80	80	40	80	280
4 Technologie	40	40	40	80	200
5 Français	40	40	40	40	160
6 Connaissances commerciales	40	40	40	40	160
7 Instruction civique et connaissances économiques	–	40	40	40	120
8 Gymnastique et sports	40	40	40	40	160
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>1440</b>
Jours d'école par semaine	1	1	1	1	

### 3 Matière d'enseignement

Les objectifs généraux mentionnés ci-après définissent dans leurs grandes lignes les connaissances et aptitudes exigées de l'apprenti au terme de sa formation. Les objectifs particuliers précisent les objectifs généraux.

#### 31 Physique/calcul professionnel (240 leçons)

##### *Objectifs généraux*

- Consolider les connaissances fondamentales des mathématiques acquises à l'école obligatoire, afin de pouvoir résoudre des problèmes se rapportant à la profession
- Acquérir en physique les connaissances de base qui permettent de comprendre le fonctionnement des machines, des installations et de l'outillage et les appliquer à des problèmes numériques simples
- Se servir avec facilité des recueils de formules, des tables et des moyens auxiliaires de calcul.

##### *Objectifs particuliers*

##### *Connaissances fondamentales de calcul*

##### Calculs algébriques

- Résoudre par des exemples pratiques les quatre opérations de base avec nombres entiers et fractionnaires.

## Equations

- Résoudre selon la grandeur recherchée des formules simples du domaine professionnel.

## Angles, temps

- Calculer les angles de formes géométriques simples et de pièces
- Faire des calculs de temps.

## Pour-cent, pour-mille

- Différencier les notions de pente, d'inclinaison et de conicité et les appliquer à des problèmes relatifs à la profession.

## Calculs géométriques

- Calculer des divisions de lignes en segments, des distances, des circonférences, des graduations circulaires et des développements
- Calculer des surfaces simples et des surfaces composées
- Calculer le volume, la masse et la masse volumique de pièces simples et de pièces composées
- Calculer les grandeurs inconnues d'un triangle rectangle à l'aide des fonctions trigonométriques et du théorème de Pythagore.

## Représentations graphiques

- Utiliser et lire avec sûreté des diagrammes et des tables employés habituellement dans la profession.

## *Mécanique*

### Mouvements uniformes, vitesse et temps de coupe

- Expliquer à l'aide de diagrammes les relations existant entre le chemin parcouru, le temps et la vitesse dans le mouvement rectiligne uniforme et le mouvement circulaire uniforme et résoudre des calculs y relatifs.

### Transmissions

- Montrer les relations existant entre la transmission, le régime, le diamètre et le nombre de dents et résoudre des exemples numériques avec commandes à courroies et engrenages à simple et multiple effet.

### Masse, accélération, force et masse volumique

- Comparer l'importance de ces notions en physique et classer les unités de masse
- Expliquer les notions d'accélération et de décélération; représenter et lire des notions à l'aide de diagrammes
- Définir la notion de vitesse moyenne et l'appliquer à des exemples numériques.

## Force

- Définir la notion et la représenter comme vecteur
- Citer les effets de la force
- Représenter graphiquement la résultante et les composantes de deux forces.

## Frottement

- Différencier les notions de frottement d'adhérence, de friction de glissement et de frottement de roulement et résoudre des exemples de frottement de glissement.

## Moment d'une force

- Définir la notion et citer les systèmes de levier
- Résoudre des problèmes pratiques de leviers interrésistants et à deux branches.

## Poulies fixes et mobiles

- Différencier les genres de poulies et expliquer leur fonctionnement.

## Travail mécanique, puissance, énergie, rendement

- Définir les notions et résoudre des problèmes numériques sur les mouvements rectilignes et les mouvements circulaires
- Différencier des formes d'énergie.

## Machines simples: levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, mécanisme diviseur

- Déterminer, à l'aide d'exemples pratiques, le fonctionnement, les rapports de force, la transformation du travail et le rendement.

## Mécanique des liquides et des gaz.

- Différencier les notions de pression atmosphérique et de pression gazeuse
- Montrer les relations existant entre la pression, la force et la surface
- Appliquer à des exemples numériques simples le principe de la propagation des pressions
- Montrer la dépendance de la pression exercée sur un fond horizontal et de la pression exercée sur une paroi latérale plane par rapport à la hauteur de la colonne de liquide.

## *Chaleur*

### Température et chaleur

- Différencier les notions
- Citer les instruments servant à mesurer la température.

### Dilatation thermique

- Énoncer le principe de la dilatation thermique sur des corps solides, liquides et gazeux et calculer des problèmes simples de dilatations linéaires.

### Modification de l'état physique

- Enoncer en prenant comme exemple les gaz parfaits les rapports existant entre la pression, le volume et la température.

### *Résistance des matériaux*

#### Genre de contraintes

- Différencier les genres de contraintes selon les effets dynamiques extérieurs.

#### Tension, tension de rupture

- Différencier les notions de tension admissible et de tension de rupture.

#### Sollicitations à la traction, à la pression et au cisaillement

- Résoudre à l'aide de formules données des problèmes simples de sollicitations à la traction, au cisaillement et à la pression superficielle.

#### Flexion, torsion

- Expliquer les genres de flexion et de torsion.

### *Electricité*

- Connaître et décrire les lois physiques fondamentales qui sont nécessaires pour mettre en service des récepteurs (moteurs, appareils, éléments)
- Citer les effets, les applications pratiques et les dangers du courant électrique et citer les mesures de prévention
- Montrer par le calcul et à l'aide de la loi d'Ohm les relations existant entre la tension, le courant et la résistance
- Calculer le travail, la puissance et la dépense d'énergie, en tenant également compte du rendement
- Expliquer la structure élémentaire, le fonctionnement et l'utilisation d'appareils et dispositifs pour l'entraînement, la commande, la protection et la commutation de machines et d'appareils.

## **32 Connaissance des matériaux (120 leçons)**

### *Objectifs généraux*

- Acquérir une vue d'ensemble sur la structure, les propriétés et l'utilisation des matériaux
- Interpréter les normes usuelles.

### *Objectifs particuliers*

#### Structure de la matière

- Décrire sommairement la structure des atomes
- Enoncer les différences typiques entre les éléments, les mélanges et les liaisons chimiques
- Citer les états de la matière d'après l'ordre des particules.

## Air, oxygène

- Citer la composition de l'air et indiquer le pourcentage approximatif de ses éléments chimiques
- Décrire la préparation industrielle de l'oxygène ainsi que ses caractéristiques et son utilisation.

## Oxydation, réduction

- Décrire les états d'oxydation (explosion, combustion)
- Comparer à l'aide d'exemples pratiques les procédés d'oxydation et de réduction.

## Carbone

- Différencier les propriétés et la formation de l'oxyde de carbone et du gaz carbonique
- Expliquer l'importance des hydrocarbures et citer des exemples d'hydrocarbures
- Interpréter le carbone en tant qu'élément d'alliage important de l'acier.

## Acides, bases, sels

- Définir les notions et les propriétés des acides, des bases et des sels et citer des exemples d'application pratique.

## Législation sur les produits toxiques

- Expliquer dans ses grandes lignes le but de la législation sur les produits toxiques ainsi que son exécution
- Expliquer la responsabilité incombant aux personnes qui acquièrent des produits toxiques et indiquer leurs droits
- Citer les classes de toxicité et leurs caractéristiques
- Citer les prescriptions visant à empêcher les confusions dans l'utilisation des produits toxiques et les expliquer
- Expliquer les mesures de précaution et de protection qui doivent être observées lors de la détention, de l'utilisation et de la neutralisation des produits toxiques
- Expliquer à l'aide d'exemples les voies d'absorption des toxiques et les modes d'action de ceux-ci
- Illustrer à l'aide d'exemples les mesures d'hygiène industrielle et les mesures de premiers secours à prendre en cas d'intoxication
- Indiquer les conséquences d'une inobservation des prescriptions légales.

## *Métaux ferreux*

### Fonte brute

- Décrire sommairement la transformation de la fonte de première fusion en acier et en matériau de coulée.

### Acier

- Différencier les aciers selon leur composition, leurs propriétés et leur utilisation
- Définir la notion et le but de l'alliage; citer les éléments d'alliage et indiquer leur influence.

### Semi-produits

- Citer les procédés les plus importants pour la fabrication des semi-produits
- Désigner les semi-produits usuels (aciers de façonnage et acier en barre, tôles, tubes, profilés) et citer leurs possibilités d'utilisation.

### Matériaux de coulée

- Citer et différencier les principaux matériaux de coulée; différencier les procédés de coulée
- Décrire les caractéristiques, les propriétés et l'utilisation des matériaux de coulée.

### Normalisation

- Interpréter les désignations standardisées VSM pour aciers et matériaux de coulée.

## *Métaux non ferreux*

### Classification

- Citer les possibilités de classification et les caractéristiques des divers groupes.

### Métaux lourds, métaux légers et leurs alliages

- Expliquer les propriétés et l'utilisation des métaux non ferreux en fonction de leur importance pratique
- Interpréter les désignations normalisées VSM.

### Procédés de façonnage

- Décrire les procédés les plus importants pour le façonnage de semi-produits.

## *Métaux frittés*

- Décrire sommairement la fabrication, les propriétés et l'utilisation des métaux frittés, des métaux durs et des matières en céramique oxydée.

### *Métalloïdes*

#### Carburants et matières auxiliaires

- Citer les carburants, les abrasifs, les lubrifiants, les réfrigérants, les matériaux d'étanchéité et les isolants usuels; décrire leurs propriétés et leurs utilisations.

#### Matières synthétiques

- Expliquer les propriétés typiques des thermoplastes, des duroplastes et des élastomères
- Citer les propriétés et les utilisations des matières synthétiques employées dans la profession
- Décrire des procédés simples d'identification de matières synthétiques
- Citer les matières synthétiques usuelles et leurs désignations normalisées.

### *Essais de matériaux*

- Citer et expliquer les procédés de contrôle des matériaux réalisables en atelier avec des moyens simples
- Décrire sommairement les essais de traction, de résilience et de fatigue
- Différencier les essais de dureté
- Décrire sommairement les essais métallographiques et les procédés à effet magnétique, à ultrason et de radiographie.

## **33 Dessin (280 leçons)**

### *Objectifs généraux*

- Extraire et interpréter la forme, les données de fabrication et les fonctions de pièces à usiner des dessins techniques professionnels
- Etablir des dessins d'ateliers simples conformément aux normes et avec toutes les données nécessaires.

### *Objectifs particuliers*

#### Eléments de base

- Indiquer les données que contient le dessin technique
- Différencier les types de dessins et leur utilisation
- Justifier de façon générale la normalisation
- Différencier les sortes de traits, les écritures et les échelles et les utiliser
- Construire des éléments planimétriques de base (subdivisions de droites, d'angles et de cercles, tangentes, arcs de raccordement, figures planes et polygones).

## Projection orthogonale

- Interpréter des formes réelles dans l'espace et compléter deux vues données par la troisième manquante
- Dessiner et interpréter des projections normales d'après des représentations en perspective.

## Coupes

- Interpréter et appliquer dans des dessins: des coupes complètes, des demi-coupes, des coupes partielles et des sections rabattues.

## Vues particulières

- Interpréter dans les dessins la représentation de parties contiguës, faces planes isolées, parties situées en avant d'un plan de coupe, rabattements de détails et de cercles d'éléments réparties sur une circonférence, pièces symétriques, pièces et vues interrompues.

## Cotation

- Interpréter et appliquer les genres de cotes, les inscriptions et les dispositions
- Interpréter les symboles de chanfreins, de noyures, de divisions, d'angles, de cordes, d'arcs, de cônes et de pente (serrage) et les appliquer dans la cotation.

## Tolérances

- Définir les notions
- Interpréter et utiliser les tolérances indiquées par symboles ISO et par chiffres
- Déterminer les écarts et les genres d'ajustement d'après leur fonction et les désigner selon les normes.

## Tolérances de forme et de position

- Indiquer la signification des données à l'aide des normes.

## Etats de surface et indications d'usinage

- Différencier les classes de rugosité
- Interpréter les données à l'aide des normes et les utiliser.

## Symboles et normes

- Les interpréter, les reconnaître dans les tables et les représenter dans des dessins (filetages, vis, écrous, rondelles, rondelles-ressorts, goupilles fendues, rivets, clavettes, cônes, soudures, ressorts et autres éléments de machines).

## Éléments de machines

- Expliquer la structure, les propriétés et l'utilisation des éléments courants dans la construction des machines, des appareils et de l'outillage.

## Dessins techniques d'atelier

- Dessiner et coter conformément aux exigences de l'atelier et des normes des pièces à usiner simples et des pièces de détail tirées des dessins d'ensemble
- Lire et interpréter les dessins d'atelier.

## **34 Technologie (200 leçons)**

### *Objectifs généraux*

- Différencier les procédés de travail et justifier les exigences auxquelles doivent répondre les outils et les machines en ce qui concerne les matériaux dont ils sont faits et leur fabrication
- Acquérir, en prenant comme exemple les procédés de fabrication à commandes numériques, les connaissances principales sur l'informatique et sur ses possibilités d'application.

### *Remarque:*

L'entreprise où a lieu l'apprentissage dispense les connaissances sur la structure, le fonctionnement, l'utilisation et l'entretien des outils de mesure, de l'outillage, des dispositifs et des machines-outils mentionnés à l'article 5 du règlement.

La formation pratique sur machines-outils à commande numérique, par exemple la mise en service et la programmation, fait en principe partie des tâches attribuées à l'entreprise.

### *Objectifs particuliers*

#### *Façonnage par enlèvement et sans enlèvement de copeaux*

- Expliquer les facteurs qui influent sur le choix d'un procédé, tels que l'exactitude de la fabrication, la qualité de surface, la forme de la pièce et le genre d'usinage (fabrication unique, en série ou en gros)
- Avoir une simple vue d'ensemble sur les procédés de travail par enlèvement de copeaux, sans enlèvement de copeaux, sur les travaux de super finition et les techniques de transformation; expliquer leur utilisation
- Montrer les rapports existant entre la vitesse de coupe, la profondeur de coupe, la matière à usiner, la matière de coupe, la géométrie de coupe, les réfrigérants et la durée d'utilisation de l'outil.

#### *Traitement thermique*

- Interpréter sommairement le diagramme fer-carbone
- Montrer l'influence du traitement thermique sur la structure de la matière
- Décrire les procédés usuels et le but du traitement thermique des métaux ferreux.

#### *Protection anticorrosive*

- Définir la notion de corrosion et différencier les genres de corrosion
- Apprécier sommairement la stabilité à la corrosion des matériaux métalliques

- Citer les procédés anticorrosifs des matériaux métalliques et énumérer leurs applications
- Citer des procédés anticorrosifs non métalliques et expliquer leurs caractéristiques et leurs applications pratiques.

#### *Procédés de fabrication assistés par commandes numériques*

- Acquérir une vue d'ensemble sommaire sur les possibilités et les formes d'utilisation des machines et installations assistées par ordinateur dans la construction, la fabrication et le montage et en indiquer leurs combinaisons
- Montrer comment une installation de conception moderne est structurée et s'acquitte des travaux; indiquer les caractéristiques, les différences et les particularités par rapport à l'usinage conventionnel
- Différencier les types de commandes numériques et citer leurs caractéristiques
- Expliquer la structure, le fonctionnement et les caractéristiques des différents systèmes d'entraînement, capteurs de position et procédés de visualisation
- Différencier les possibilités de programmation (manuelle, assistée par ordinateur, programmation en dialogue)
- Expliquer la constitution d'un programme, indiquer les termes techniques et les ordres
- Etablir systématiquement et sous directives un programme simple tiré de la pratique.

#### *Informatique*

##### Introduction

- Montrer l'importance de l'informatique pour la société et l'économie (développement historique, conséquences, champs d'application, problèmes).

##### Structure et fonctionnement d'un ordinateur

- Avoir des notions de base sur les différents systèmes utilisés en informatique
- Distinguer les notions suivantes: matériel (Hardware), logiciel (Software), données, programmes, procédés
- Citer les composants du système matériel et décrire leurs tâches
- Expliquer la notion de logiciel et montrer différents champs d'application
- Décrire le principe de fonctionnement d'un ordinateur (entrée, traitement et sortie des données) et montrer ses possibilités d'application (calculateur, processeur, simulateur, robots, CAO/FAO/CNC, TED).

##### Dialogue avec l'ordinateur

- Différencier les langages de programmation suivant le matériel disponible ou le problème de programmation à résoudre

- Analyser des problèmes simples, formuler de façon précise des solutions et présenter des projets structurés
- Appliquer les instructions de programmation et de commandes les plus simples et résoudre ainsi un problème simple du domaine professionnel à l'aide d'un langage de programmation.

### **35 Culture générale, gymnastique et sports**

Les plans d'étude que l'OFIAMT a établis pour la culture générale (français, connaissances commerciales, instruction civique et connaissances économiques) ainsi que pour la gymnastique et les sports font règle.

## **4 Dispositions finales**

### **41 Abrogation du droit en vigueur**

Le programme normal d'enseignement de mai 1952<sup>11</sup> pour les classes spécialisées de mécaniciens, de mécaniciens de précision et d'outilleurs est abrogé.

### **42 Disposition transitoire**

Les apprentis qui ont commencé leur apprentissage avant le 1<sup>er</sup> janvier 1985 suivent l'enseignement professionnel selon l'ancien programme normal.

### **43 Entrée en vigueur**

Le présent programme d'enseignement professionnel entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1985.

2 août 1984

Office fédéral de l'industrie,  
des arts et métiers et du travail:

Le directeur, Hug

<sup>11</sup> Siehe deutsch. Keine Fussnote vorhanden. Übersetzung fehlt!