

# 16

## MÉTALLURGIE

### SERRURERIE DE BÂTIMENT

---

*GUIDE PÉDAGOGIQUE*

5161

**MÉTALLURGIE**

**SERRURERIE  
DE BÂTIMENT**

---

***GUIDE PÉDAGOGIQUE***  
***5161***

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation, 1996 – 96-1012

ISBN : 2-550-31198-1

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1996

## RÉALISATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE

### Remerciements

Le ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes qui ont participé à l'élaboration du guide pédagogique *Serrurerie de bâtiment*.

### Équipe de réalisation

#### *Conception et rédaction*

Yves Chapleau  
Agent de développement pédagogique

Pierre Cloutier  
Conseiller technique en élaboration de programmes

Georges Dubé  
Agent de développement pédagogique

Pierre Simonnet  
Spécialiste du métier

#### *Éditique*

Marie-Josée Dalcourt  
Agente de secrétariat

#### *Révision linguistique*

Sous la responsabilité des  
Services linguistiques du Ministère

#### *Coordination*

Fernand Lévesque  
Responsable du secteur de la Métallurgie

## **PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE**

Dans le contexte d'approche globale ou "curriculaire" retenue pour la formation professionnelle, le présent guide pédagogique constitue l'un des trois documents d'accompagnement du programme d'études. Il est considéré comme le support privilégié dans la mise en application de ce même programme, puisqu'il présente des façons d'aborder les objectifs et de développer un enseignement, à la fois pertinent aux cibles visées, et adapté aux élèves concernés. Ne devant en aucune façon remplacer le programme et n'ayant pas, non plus, la prétention de pouvoir se substituer à l'expertise pédagogique du personnel enseignant, son contenu est livré à titre indicatif.

Le guide pédagogique se divise en cinq parties. Les quatre premières concernent le projet de formation dans son ensemble. Elles informent, successivement, sur les principes et les intentions pédagogiques retenus, sur l'approche pédagogique générale déterminée, sur la stratégie proposée pour l'apprentissage ainsi que sur le rôle et les fonctions des formateurs et des formatrices. La cinquième partie, plus flexible, renferme des suggestions d'ordre pédagogique pour chacun des modules du programme. Pour ce faire, elle propose une introduction au module et, sous forme de tableaux, une organisation structurée des objectifs ainsi que des éléments de contenu. De plus, sous des formes variées, elle suggère des éléments de stratégies et des moyens d'apprentissage et d'enseignement.

## TABLE DES MATIÈRES

### PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE

#### Page

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES .....                | 1  |
| 2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE .....                       | 3  |
| 3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE .....             | 13 |
| 4. RÔLE ET FONCTIONS DES FORMATEURS ET DES FORMATRICES ..... | 17 |
| 5. SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE .....                 | 19 |
| 5.1 Liste des modules .....                                  | 19 |
| 5.2 Suggestions .....                                        | 20 |

### TABLEAUX GÉNÉRAUX

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| — Matrice des objets de formation .....           | 4  |
| — Logigrammes de la séquence d'enseignement ..... | 6  |
| — Schéma de la stratégie d'apprentissage .....    | 15 |

## **1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES**

### **1.1 Principes pédagogiques**

- Faire participer activement les élèves et les rendre responsables de leurs apprentissages.
- Tenir compte du rythme et de la façon d'apprendre de chacun des élèves.
- Prendre en compte et réinvestir les acquis scolaires ou expérientiels de l'élève.
- Considérer que la possibilité d'apprendre pour les élèves est fortement liée aux stratégies et aux moyens utilisés pour atteindre les objectifs.
- Favoriser le renforcement et l'intégration des apprentissages.
- Privilégier des activités pratiques d'apprentissage et des projets adaptés à la réalité du marché du travail.
- Communiquer avec les élèves dans un français correct et en utilisant la terminologie technique appropriée.
- Rechercher le plus possible la collaboration du milieu du travail.
- Faire découvrir aux élèves que l'enseignement professionnel constitue aussi une voie importante d'intégration sociale et de développement personnel.

Les principes pédagogiques constituent des lignes directrices à observer dans le choix des stratégies et des moyens pour atteindre les buts et objectifs du programme.

## **1.2 Intentions pédagogiques**

- Développer l'éthique professionnelle et le respect de la personne.
- Développer l'autonomie, l'initiative, le sens des responsabilités et l'esprit d'entreprise.
- Développer une discipline personnelle et une méthode de travail.
- Développer le souci de protéger l'environnement.
- Développer la préoccupation du travail bien fait.
- Développer le souci de communiquer avec clarté et précision.
- Développer le sens de l'économie de l'énergie et du matériel.
- Développer la préoccupation d'utiliser avec soin l'outillage et l'équipement.

Les intentions pédagogiques incitent les formateurs et les formatrices à intervenir dans une direction donnée chaque fois qu'une situation s'y prête. Pour des raisons d'ordre pratique, il est recommandé de procéder par alternance. Pour ce faire, chacune des intentions pourrait être mise en évidence sur une base hebdomadaire ou dans le cadre d'un cours où elle est particulièrement appropriée.

## **2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE**

Le programme est défini par compétences. Celles-ci ont été déterminées, en particulier, à partir d'une analyse de situation de travail et en tenant compte des buts de la formation. Un objectif opérationnel de premier niveau est formulé pour chacune des compétences à développer. Ces dernières sont structurées et articulées en un projet intégré de formation visant à préparer l'élève à la pratique d'une profession. Cette organisation systémique des compétences permet d'obtenir un résultat global qui va au-delà d'une formation par objectifs isolés. Elle permet en particulier une progression harmonieuse d'un objectif à l'autre, une économie dans les apprentissages en évitant les répétitions inutiles, un renforcement et une intégration des apprentissages, etc.

L'organisation des compétences à développer est présentée dans la matrice des objets de formation qui suit. Celle-ci met en évidence les compétences spécifiques au métier, les compétences plus générales ainsi que les grandes étapes du processus de travail propres à ce métier. Les compétences spécifiques portent particulièrement sur des tâches et des activités directement utiles à l'exercice d'une profession. Les compétences générales, pour leur part, portent sur des activités plus larges, communes à plusieurs tâches ou à plusieurs situations. Elles se réfèrent à des aspects tels que la compréhension de principes technologiques ou scientifiques. Finalement, le processus de travail met en évidence les étapes les plus significatives de réalisation des tâches et activités du métier. Les symboles (  $\Delta$  et  $\bigcirc$  ) de la matrice montrent les liens fonctionnels qui existent entre ces éléments. De plus, lorsqu'ils sont noircis, ils indiquent que l'on a systématiquement tenu compte de ces liens fonctionnels dans la formulation des objectifs visant le développement des compétences particulières au métier.

La logique utilisée au moment de la construction de la matrice des objets de formation a des implications sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on a tenu compte d'une certaine progression en termes de complexité des apprentissages et de développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical de la matrice des objets de formation présente les compétences particulières au métier dans un ordre relativement fixe pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle.

| MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN<br><br>SERRURERIE DE BÂTIMENT |                                                              |  | OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU | DURÉE | PROCESSUS (grandes étapes)          |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        | COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.) |                                                         |                                                 |                                          |                                                |                                             |                                                              |                                            |                                 |                                      |                                      |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       | TOTAUX                                    |                    |                       |      |  |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|-------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-----------------------|------|--|
|                                                                  |                                                              |  |                                           |       | Prendre connaissance des directives | Interpréter des plans et devis | Planifier et organiser le travail | Tracer et couper les matériaux | Préparer et pointer les pièces | Assembler les pièces | Procéder à la finition | Vérifier la qualité du travail | Remettre les lieux de travail en ordre | Tracer des croquis                                                                                                              | Appliquer les règles de santé et de sécurité du travail | Souder au gaz sur métaux ferreux et non ferreux | Couper des métaux ferreux et non ferreux | Appliquer les procédés de soudage SMAW et GMAW | Effectuer des assemblages thermiques à plat | Effectuer des assemblages thermiques sous atmosphère gazeuse | Utiliser des outils et des machines-outils | Façonner des pièces métalliques | Appliquer des notions de métallurgie | Interpréter des plans de fabrication | Effectuer des assemblages thermiques à l'horizontale | Effectuer des assemblages thermiques à la verticale | Appliquer les règles de santé et de sécurité sur les chantiers de construction | Interpréter des plans d'installation | Effectuer des assemblages thermiques au plafond | Appliquer des techniques de lavage et de manutention | Monter des échafaudages | Appliquer des techniques d'ancrage et de suspension | Se situer au regard des organismes de la construction | Utiliser des moyens de recherche d'emploi | NOMBRE D'OBJECTIFS | DURÉE DE LA FORMATION |      |  |
| NUMÉROS                                                          | NUMÉROS                                                      |  |                                           |       |                                     |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        | 2                                                                                                                               | 3                                                       | 4                                               | 5                                        | 6                                              | 7                                           | 8                                                            | 9                                          | 11                              | 12                                   | 14                                   | 15                                                   | 17                                                  | 22                                                                             | 23                                   | 24                                              | 25                                                   | 26                      | 27                                                  | 31                                                    | 32                                        |                    |                       |      |  |
|                                                                  | OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU                    |  | T                                         |       |                                     |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        | C                                                                                                                               | C                                                       | C                                               | C                                        | C                                              | C                                           | C                                                            | C                                          | C                               | C                                    | C                                    | C                                                    | C                                                   | S                                                                              | C                                    | C                                               | C                                                    | C                       | C                                                   | S                                                     | S                                         | 21                 |                       |      |  |
|                                                                  | DURÉE                                                        |  | h                                         |       |                                     |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        | 60                                                                                                                              | 30                                                      | 30                                              | 45                                       | 45                                             | 60                                          | 60                                                           | 45                                         | 45                              | 30                                   | 60                                   | 45                                                   | 45                                                  | 30                                                                             | 45                                   | 30                                              | 30                                                   | 30                      | 30                                                  | 15                                                    | 30                                        |                    | 870                   |      |  |
| 1                                                                | Se situer au regard du métier et de la démarche de formation |  | S                                         | 15    |                                     |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        | ○                                                                                                                               | ○                                                       | ○                                               | ○                                        | ○                                              | ○                                           | ○                                                            | ○                                          | ○                               | ○                                    | ○                                    | ○                                                    | ○                                                   | ○                                                                              | ○                                    | ○                                               | ○                                                    | ○                       | ○                                                   | ○                                                     | ○                                         | ○                  |                       |      |  |
| 10                                                               | Fabriquer des patrons                                        |  | C                                         | 60    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              |                                |                      | ▲                      | ▲                              | ●                                      | ○                                                                                                                               |                                                         |                                                 |                                          |                                                |                                             |                                                              | ●                                          |                                 |                                      |                                      |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 13                                                               | Redresser des profilés                                       |  | C                                         | 30    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 |                                |                                |                      | ▲                      | ▲                              | ●                                      |                                                                                                                                 |                                                         | ○                                               |                                          |                                                |                                             | ○                                                            | ○                                          | ●                               |                                      |                                      |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 15                                                               | Effectuer la finition de surfaces                            |  | C                                         | 45    | ▲                                   |                                | ▲                                 |                                |                                | ▲                    | ▲                      | ▲                              | ●                                      |                                                                                                                                 |                                                         |                                                 |                                          |                                                |                                             |                                                              | ●                                          |                                 |                                      |                                      |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 18                                                               | Fabriquer des gabarits de formage et d'assemblage            |  | C                                         | 45    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              | ▲                    | ▲                      | ▲                              | ●                                      | ○                                                                                                                               | ○                                                       | ○                                               | ○                                        | ●                                              |                                             |                                                              | ○                                          | ○                               | ○                                    | ●                                    |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 19                                                               | Fabriquer des articles de protection et de défense           |  | C                                         | 90    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              | ▲                    | ▲                      | ▲                              | ●                                      | ○                                                                                                                               | ●                                                       | ○                                               | ○                                        |                                                |                                             | ●                                                            | ○                                          | ○                               |                                      | ●                                    | ○                                                    |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 20                                                               | Fabriquer des escaliers métalliques droits                   |  | C                                         | 90    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              | ▲                    | ▲                      | ▲                              | ●                                      | ●                                                                                                                               |                                                         | ○                                               | ●                                        | ○                                              |                                             | ○                                                            | ●                                          | ○                               | ●                                    | ●                                    | ○                                                    | ●                                                   |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 21                                                               | Fabriquer des escaliers métalliques tournants                |  | C                                         | 90    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              | ▲                    |                        |                                | ○                                      | ●                                                                                                                               |                                                         |                                                 | ●                                        |                                                |                                             |                                                              | ●                                          | ●                               | ●                                    | ●                                    | ○                                                    |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 28                                                               | Installer des recouvrements ornementaux                      |  | C                                         | 60    |                                     | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              |                      | ▲                      |                                | ▲                                      | ●                                                                                                                               | ●                                                       |                                                 |                                          |                                                |                                             |                                                              | ●                                          |                                 |                                      | ○                                    |                                                      |                                                     | ●                                                                              | ●                                    |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       | ○                                         |                    |                       |      |  |
| 29                                                               | Installer des escaliers droits                               |  | C                                         | 75    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              |                      | ▲                      | ▲                              | ▲                                      |                                                                                                                                 | ○                                                       |                                                 |                                          |                                                | ○                                           | ○                                                            | ●                                          |                                 | ○                                    |                                      | ○                                                    | ○                                                   | ●                                                                              | ●                                    | ●                                               | ●                                                    | ○                       | ○                                                   | ○                                                     |                                           |                    |                       |      |  |
| 30                                                               | Installer des articles de protection et de défense           |  | C                                         | 60    |                                     | ▲                              | ▲                                 |                                |                                |                      | ▲                      | ▲                              | ▲                                      |                                                                                                                                 | ○                                                       |                                                 |                                          | ○                                              | ○                                           | ○                                                            | ●                                          |                                 | ○                                    |                                      | ○                                                    | ○                                                   | ●                                                                              | ●                                    | ○                                               | ●                                                    | ●                       | ○                                                   |                                                       |                                           |                    |                       |      |  |
| 33                                                               | S'intégrer au milieu de travail                              |  | S                                         | 60    | ▲                                   | ▲                              | ▲                                 | ▲                              | ▲                              | ▲                    | ▲                      | ▲                              | ○                                      | ○                                                                                                                               | ○                                                       | ○                                               | ○                                        | ○                                              | ○                                           | ○                                                            | ○                                          | ○                               | ○                                    | ○                                    | ○                                                    | ○                                                   | ○                                                                              | ○                                    | ○                                               | ○                                                    | ○                       | ○                                                   | ○                                                     | ○                                         | ○                  | ○                     |      |  |
| NOMBRE D'OBJECTIFS                                               |                                                              |  | 12                                        |       |                                     |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        |                                                                                                                                 |                                                         |                                                 |                                          |                                                |                                             |                                                              |                                            |                                 |                                      |                                      |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    | 33                    |      |  |
| DURÉE DE LA FORMATION                                            |                                                              |  |                                           | 720   |                                     |                                |                                   |                                |                                |                      |                        |                                |                                        |                                                                                                                                 |                                                         |                                                 |                                          |                                                |                                             |                                                              |                                            |                                 |                                      |                                      |                                                      |                                                     |                                                                                |                                      |                                                 |                                                      |                         |                                                     |                                                       |                                           |                    |                       | 1590 |  |

T: Type d'objectif  
 . Comportement (C)  
 . Situation (S)  
 h: Heures

▲ Existence d'un lien fonctionnel  
 ▲ Application d'un lien fonctionnel  
 ○ Existence d'un lien fonctionnel  
 ● Application d'un lien fonctionnel

} Entre les compétences particulières et le processus  
 } Entre les compétences générales et les compétences particulières

BLOCS

1  
2  
3

Les modules issus des compétences de l'axe vertical devraient être enseignés le plus possible dans l'ordre présenté dans la matrice des objets de formation. Quant à ceux issus des compétences de l'axe horizontal, ils doivent être placés en fonction des modules de l'axe vertical, de manière à tenir compte des apprentissages préalables à ces derniers. Deux propositions complètes de séquences d'enseignement sont présentées dans les «logigrammes» des pages qui suivent.

Le logigramme présente une proposition d'agencement des modules. En plus de les situer, il suggère une répartition hebdomadaire du temps à allouer pour chacun d'eux. Cette répartition devra être adaptée pour tenir compte des situations particulières.

Des modifications peuvent être apportées au logigramme à la condition cependant de respecter la logique de la matrice des objets de formation.

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 1

Proposition 25 heures semaine

| SEMAINES | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |   |    |   |    |    |    |    |
|----------|---------------------------|----|-----------------------|---|----|---|----|----|----|----|
|          | MODULES N°                |    |                       |   |    |   |    |    |    |    |
|          | 1                         | 9  | 2                     | 3 | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  | 10 |
| 1        | 15                        |    | 10                    |   |    |   |    |    |    |    |
| 2        |                           |    | 10                    | 5 | 10 |   |    |    |    |    |
| 3        |                           |    | 10                    | 5 | 10 |   |    |    |    |    |
| 4        |                           |    | 10                    | 5 | 10 |   |    |    |    |    |
| 5        |                           |    | 10                    | 5 |    | 5 | 5  |    |    |    |
| 6        |                           |    | 10                    | 5 |    | 5 | 5  |    |    |    |
| 7        |                           | 10 |                       | 5 |    | 5 | 5  |    |    |    |
| 8        |                           | 10 |                       |   |    | 5 | 10 |    |    |    |
| 9        |                           | 10 |                       |   |    | 5 | 10 |    |    |    |
| 10       |                           | 10 |                       |   |    | 5 | 10 |    |    |    |
| 11       |                           | 5  |                       |   |    | 5 |    | 5  | 5  | 5  |
| 12       |                           |    |                       |   |    | 5 |    | 5  | 5  | 10 |
| 13       |                           |    |                       |   |    | 5 |    | 5  | 5  | 10 |
| 14       |                           |    |                       |   |    |   |    | 10 | 5  | 10 |
| 15       |                           |    |                       |   |    |   |    | 10 | 10 | 5  |
| 16       |                           |    |                       |   |    |   |    | 10 | 10 | 5  |
| 17       |                           |    |                       |   |    |   |    | 10 | 10 | 5  |
| 18       |                           |    |                       |   |    |   |    | 5  | 10 | 10 |
| 19       |                           |    |                       |   |    |   |    |    |    |    |

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 2

Proposition 25 heures semaine

| SEMAINES | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES |    |    |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |    |    |    |    |
|----------|---------------------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|
|          | MODULES N°                |    |    |    |                       |    |    |    |    |
|          | 12                        | 15 | 17 | 19 | 11                    | 13 | 14 | 16 | 18 |
| 1        | 10                        |    |    |    | 10                    | 5  |    |    |    |
| 2        | 10                        |    |    |    | 10                    | 5  |    |    |    |
| 3        | 10                        |    |    |    | 10                    | 5  |    |    |    |
| 4        |                           |    |    |    | 15                    | 10 |    |    |    |
| 5        |                           | 10 |    |    |                       | 5  | 10 |    |    |
| 6        |                           | 10 |    |    |                       |    | 10 | 5  |    |
| 7        |                           | 10 |    |    |                       |    | 10 | 5  |    |
| 8        |                           | 10 |    |    |                       |    | 10 | 5  |    |
| 9        |                           | 5  |    |    |                       |    | 15 | 5  |    |
| 10       |                           |    | 5  |    |                       |    | 10 | 10 |    |
| 11       |                           |    | 5  |    |                       |    | 10 | 10 |    |
| 12       |                           |    | 5  | 5  |                       |    | 10 | 5  |    |
| 13       |                           |    | 5  | 10 |                       |    | 5  |    | 5  |
| 14       |                           |    | 5  | 15 |                       |    |    |    | 5  |
| 15       |                           |    | 5  | 15 |                       |    |    |    | 5  |
| 16       |                           |    | 5  | 15 |                       |    |    |    | 5  |
| 17       |                           |    | 5  | 15 |                       |    |    |    | 5  |
| 18       |                           |    | 5  | 15 |                       |    |    |    | 5  |
| 19       |                           |    |    |    |                       |    |    |    | 15 |

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 3

Proposition 25 heures semaine

| SEMAINES | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |    |    |    |    |    |    |
|----------|---------------------------|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|
|          | MODULES N°                |    |                       |    |    |    |    |    |    |
|          | 20                        | 21 | 22                    | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 1        | 15                        |    | 10                    |    |    |    |    |    |    |
| 2        | 15                        |    | 10                    |    |    |    |    |    |    |
| 3        | 15                        |    | 10                    |    |    |    |    |    |    |
| 4        | 20                        |    |                       | 5  |    |    |    |    |    |
| 5        | 20                        |    |                       | 5  |    |    |    |    |    |
| 6        | 5                         |    |                       | 10 | 10 |    |    |    |    |
| 7        |                           | 15 |                       | 5  | 5  |    |    |    |    |
| 8        |                           | 15 |                       | 5  | 5  |    |    |    |    |
| 9        |                           | 15 |                       | 5  | 5  |    |    |    |    |
| 10       |                           | 15 |                       | 5  | 5  |    |    |    |    |
| 11       |                           | 20 |                       | 5  |    |    |    |    |    |
| 12       |                           | 10 |                       |    |    | 10 | 5  |    |    |
| 13       |                           |    |                       |    |    | 10 | 5  |    | 10 |
| 14       |                           |    |                       |    |    | 5  | 5  | 5  | 10 |
| 15       |                           |    |                       |    |    | 5  | 5  | 5  | 10 |
| 16       |                           |    |                       |    |    |    | 5  | 10 | 10 |
| 17       |                           |    |                       |    |    |    | 5  | 10 | 10 |
| 18       |                           |    |                       |    |    |    |    |    | 10 |
| 19       |                           |    |                       |    |    |    |    |    |    |

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 4

Proposition 25 heures semaine

| SEMAINES |    |    |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |    |
|----------|----|----|----|-----------------------|----|
|          |    |    |    |                       |    |
|          | 29 | 30 | 33 | 31                    | 32 |
| 1        | 25 |    |    |                       |    |
| 2        | 25 |    |    |                       |    |
| 3        | 25 |    |    |                       |    |
| 4        |    | 25 |    |                       |    |
| 5        |    | 25 |    |                       |    |
| 6        |    | 10 |    | 5                     | 10 |
| 7        |    |    |    | 10                    | 15 |
| 8        |    |    | 20 |                       | 5  |
| 9        |    |    | 25 |                       |    |
| 10       |    |    | 15 |                       |    |
| 11       |    |    |    |                       |    |
| 12       |    |    |    |                       |    |
| 13       |    |    |    |                       |    |
| 14       |    |    |    |                       |    |
| 15       |    |    |    |                       |    |
| 16       |    |    |    |                       |    |
| 17       |    |    |    |                       |    |
| 18       |    |    |    |                       |    |
| 19       |    |    |    |                       |    |

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 1

Proposition 30 heures semaine

| SEMAINES | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES |    |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |   |    |   |    |    |    |    |    |    |
|----------|---------------------------|----|----|-----------------------|---|----|---|----|----|----|----|----|----|
|          | MODULES N°                |    |    |                       |   |    |   |    |    |    |    |    |    |
|          | 1                         | 9  | 12 | 2                     | 3 | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  | 10 | 11 | 13 |
| 1        | 15                        |    |    | 10                    | 5 |    |   |    |    |    |    |    |    |
| 2        |                           |    |    | 10                    | 5 | 10 | 5 |    |    |    |    |    |    |
| 3        |                           |    |    | 10                    | 5 | 10 | 5 |    |    |    |    |    |    |
| 4        |                           |    |    | 10                    | 5 | 10 | 5 |    |    |    |    |    |    |
| 5        |                           |    |    | 10                    | 5 |    | 5 | 10 |    |    |    |    |    |
| 6        |                           |    |    | 10                    | 5 |    | 5 | 10 |    |    |    |    |    |
| 7        |                           | 10 |    |                       |   |    | 5 | 10 | 5  |    |    |    |    |
| 8        |                           | 10 |    |                       |   |    | 5 | 10 | 5  |    |    |    |    |
| 9        |                           | 10 |    |                       |   |    | 5 | 5  | 10 |    |    |    |    |
| 10       |                           | 10 | 5  |                       |   |    | 5 |    | 10 |    |    |    |    |
| 11       |                           | 5  | 10 |                       |   |    |   |    | 15 |    |    |    |    |
| 12       |                           |    | 15 |                       |   |    |   |    | 15 |    |    |    |    |
| 13       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 10 | 10 | 10 |    |
| 14       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 10 | 15 | 5  |    |
| 15       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 10 | 15 | 5  |    |
| 16       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 10 | 5  | 10 | 5  |
| 17       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 10 | 5  | 10 | 5  |
| 18       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 5  | 5  | 5  | 15 |
| 19       |                           |    |    |                       |   |    |   |    |    | 5  | 5  |    | 5  |

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 2

Proposition 30 heures semaine

| SEMAINES | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES |    |    |    |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |    |    |
|----------|---------------------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|
|          | MODULES N°                |    |    |    |    |                       |    |    |
|          | 15                        | 14 | 19 | 20 | 21 | 16                    | 17 | 18 |
| 1        | 15                        | 15 |    |    |    |                       |    |    |
| 2        | 15                        | 15 |    |    |    |                       |    |    |
| 3        | 15                        | 15 |    |    |    |                       |    |    |
| 4        |                           | 15 |    |    |    | 10                    | 5  |    |
| 5        |                           | 15 |    |    |    | 10                    | 5  |    |
| 6        |                           | 15 |    |    |    | 10                    | 5  |    |
| 7        |                           |    |    |    |    | 15                    | 15 |    |
| 8        |                           |    | 15 |    |    |                       | 15 |    |
| 9        |                           |    | 20 |    |    |                       |    | 10 |
| 10       |                           |    | 20 |    |    |                       |    | 10 |
| 11       |                           |    | 20 |    |    |                       |    | 10 |
| 12       |                           |    | 15 |    |    |                       |    | 15 |
| 13       |                           |    |    | 30 |    |                       |    |    |
| 14       |                           |    |    | 30 |    |                       |    |    |
| 15       |                           |    |    | 30 |    |                       |    |    |
| 16       |                           |    |    |    | 30 |                       |    |    |
| 17       |                           |    |    |    | 30 |                       |    |    |
| 18       |                           |    |    |    | 30 |                       |    |    |
| 19       |                           |    |    |    |    |                       |    |    |

# LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

## BLOC 3

Proposition 30 heures semaine

| SEMAINES | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES |    |    |    | COMPÉTENCES GÉNÉRALES |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|---------------------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|          | MODULES N°                |    |    |    |                       |    |    |    |    |    |    |    |
|          | 28                        | 29 | 30 | 33 | 22                    | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 31 | 32 |
| 1        |                           |    |    |    | 5                     | 10 |    | 10 | 5  |    |    |    |
| 2        |                           |    |    |    | 5                     | 10 |    | 10 | 5  |    |    |    |
| 3        |                           |    |    |    | 5                     | 10 |    | 10 | 5  |    |    |    |
| 4        |                           |    |    |    | 5                     | 10 |    |    | 15 |    |    |    |
| 5        |                           |    |    |    | 10                    | 5  | 10 |    |    | 5  |    |    |
| 6        | 10                        |    |    |    |                       |    | 10 |    |    | 10 |    |    |
| 7        | 10                        |    |    |    |                       |    | 10 |    |    | 10 |    |    |
| 8        | 10                        | 15 |    |    |                       |    |    |    |    | 5  |    |    |
| 9        | 15                        | 10 |    |    |                       |    |    |    |    |    | 5  |    |
| 10       | 15                        | 10 |    |    |                       |    |    |    |    |    | 5  |    |
| 11       |                           | 25 |    |    |                       |    |    |    |    |    | 5  |    |
| 12       |                           | 15 | 15 |    |                       |    |    |    |    |    |    |    |
| 13       |                           |    | 30 |    |                       |    |    |    |    |    |    |    |
| 14       |                           |    | 15 |    |                       |    |    |    |    |    |    | 15 |
| 15       |                           |    |    | 15 |                       |    |    |    |    |    |    | 15 |
| 16       |                           |    |    | 30 |                       |    |    |    |    |    |    |    |
| 17       |                           |    |    | 15 |                       |    |    |    |    |    |    |    |
| 18       |                           |    |    |    |                       |    |    |    |    |    |    |    |
| 19       |                           |    |    |    |                       |    |    |    |    |    |    |    |

### **3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE**

Pour favoriser l'atteinte des objectifs de premier niveau, la stratégie proposée consiste à effectuer les apprentissages d'une façon progressive. On aborde en premier les apprentissages particuliers pour passer ensuite à l'apprentissage de l'ensemble. À chaque fois, on procède à des **activités d'apprentissage, d'évaluation et d'enseignement correctif**.

En premier lieu, des activités spécifiques d'apprentissage portent sur :

- un ou quelques objectifs de second niveau

ou

- une ou quelques précisions de l'objectif de premier niveau (de comportement)

ou

- une phase de l'objectif de premier niveau (de situation)

ou

- une combinaison de ce qui précède.

Cette façon de faire se continue jusqu'à ce que les objectifs de second niveau et les précisions ou les phases (sauf la dernière) soient entièrement couverts.

Par la suite, des activités synthèses d'apprentissage portent sur :

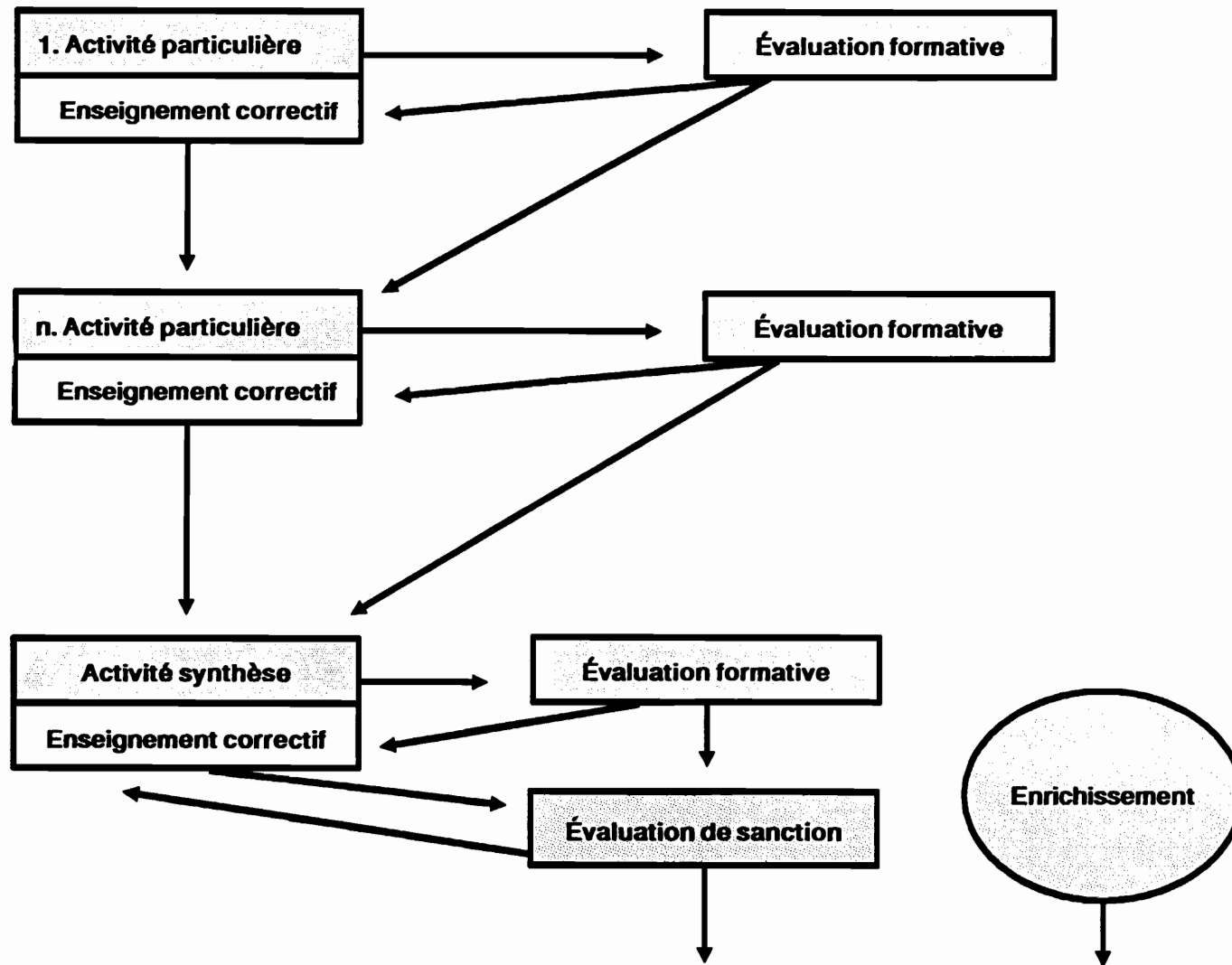
- l'ensemble de l'objectif de premier niveau (de comportement);
- l'objectif de premier niveau de situation et, plus particulièrement, la dernière phase.

**Les activités spécifiques** initiales permettent de traiter séparément des connaissances, des habiletés, des attitudes et des perceptions afin d'en assurer le développement. De plus, elles permettent aussi des regroupements en vue d'une première intégration.

**Les activités synthèses** qui leur succèdent assurent, quant à elles, le parachèvement et l'intégration plus complète des apprentissages.

Le schéma de la page suivante présente l'organisation des activités de cette stratégie.

# SCHÉMA DE LA STRATÉGIE D'APPRENTISSAGE



(Autres modules)

#### 4. RÔLES ET FONCTIONS DES FORMATEURS ET FORMATRICES

Le rôle des enseignants et des enseignantes doit s'adapter aux changements apportés en formation professionnelle. Cette adaptation est particulièrement requise pour mieux tenir compte :

- d'un enseignement par objectifs,
- du rythme individuel et de la façon d'apprendre des élèves,
- d'une responsabilité accrue des élèves en regard de leurs apprentissages.

Dans ce contexte, les formateurs et les formatrices doivent organiser leur enseignement de façon à encadrer des élèves qui peuvent être à des endroits différents dans leur cheminement vers l'atteinte d'objectifs. Ils doivent également tenir compte d'une approche, d'une stratégie et d'un processus d'apprentissage qui requièrent les fonctions suivantes d'enseignement :

- **planification et préparation** en situant d'abord les cours<sup>1</sup> dont ils ont la responsabilité à l'aide du "logigramme" de la séquence d'enseignement. En modifiant ou en complétant, au besoin, en second lieu, les objectifs opérationnels de second niveau. En prévoyant et en produisant, en troisième lieu, les activités propres à ces cours à l'aide des tableaux spécifiques aux modules. En coordonnant, en quatrième lieu, les activités d'apprentissage de chacun des élèves et en répartissant les postes de travail et le matériel nécessaire. En agençant et en élaborant, finalement, des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement.
- **information et motivation** en situant les élèves par rapport à l'ensemble du programme et, aussi, à chacun des cours. En fournissant les données utiles à une compréhension suffisante de ce qu'il y a à faire et en faisant ressortir l'importance et la pertinence des apprentissages à réaliser. Le premier module est prévu pour situer et stimuler les élèves par rapport à l'ensemble de leur formation. Par ailleurs, il revient à chaque enseignant et enseignante de fournir, au début de chaque cours et de chaque activité importante, les données nécessaires à ces fins.

---

<sup>1</sup> *Un cours est organisé pour chacun des modules d'un programme (voir le lexique à la fin du document).*

- **animation, soutien et orientation**, premièrement, en guidant les apprentissages par un rappel des objectifs, par l'identification des préalables et par la formulation d'indications sur les activités à réaliser. En créant, en second lieu, un climat de confiance reposant sur le respect des personnes et de leur autonomie ainsi que sur la clarification des enjeux réels. En maintenant, en troisième lieu, l'intérêt par une implication fréquente des élèves tout au long de leur cheminement, par des propositions d'activités intéressantes et diversifiées, par un dosage judicieux du niveau de difficulté, par l'utilisation d'approches à caractère pratique, par des encouragements répétés et par une ouverture aux préoccupations personnelles des élèves. En encadrant, en quatrième lieu, les activités d'apprentissage par une implantation d'un système souple et efficace de suivi des élèves qui permet le diagnostic des points forts et des faiblesses, par une assistance particulière aux élèves en difficulté et par une direction adéquate des élèves vers des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement. En fournissant, finalement, des explications claires et justes au groupe et aux individus.
  
- **évaluation** en assurant le suivi mentionné précédemment. En produisant et en utilisant des instruments d'évaluation formative et de sanction des études. En administrant ces mêmes instruments. En utilisant et en traitant des données pour l'évaluation formative. Et, en fournissant les données pour la sanction des études.

## 5. SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE

### 5.1 Liste des modules

|                                                                                            | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Module 1 : Situation au regard du métier et de la démarche de formation . . . . .          | 23   |
| Module 2 : Traçage de croquis . . . . .                                                    | 31   |
| Module 3 : Application des règles de santé et de sécurité du travail . . . . .             | 39   |
| Module 4 : Soudage au gaz sur métaux ferreux et non ferreux . . . . .                      | 47   |
| Module 5 : Coupage des métaux ferreux et non ferreux . . . . .                             | 53   |
| Module 6 : Application des procédés de soudage SMAW et GMAW . . . . .                      | 63   |
| Module 7 : Assemblages thermiques à plat . . . . .                                         | 73   |
| Module 8 : Assemblages thermiques sous atmosphère gazeuse . . . . .                        | 79   |
| Module 9 : Utilisation d'outils et de machines-outils . . . . .                            | 85   |
| Module 10 : Fabrication de patrons . . . . .                                               | 91   |
| Module 11 : Façonnage de pièces métalliques . . . . .                                      | 99   |
| Module 12 : Application de notions de métallurgie . . . . .                                | 123  |
| Module 13 : Redressage de profilés . . . . .                                               | 131  |
| Module 14 : Interprétation de plan de fabrication . . . . .                                | 143  |
| Module 15 : Finition des surfaces . . . . .                                                | 159  |
| Module 16 : Assemblages thermiques à l'horizontale . . . . .                               | 171  |
| Module 17 : Assemblages thermiques à la verticale . . . . .                                | 175  |
| Module 18 : Fabrication de gabarits de formage et d'assemblage . . . . .                   | 179  |
| Module 19 : Fabrication d'articles de protection et de défense . . . . .                   | 191  |
| Module 20 : Fabrication d'escaliers métalliques droits . . . . .                           | 207  |
| Module 21 : Fabrication d'escaliers métalliques tournants . . . . .                        | 221  |
| Module 22 : Santé et sécurité sur les chantiers de construction . . . . .                  | 235  |
| Module 23 : Interprétation d'un plan d'installation . . . . .                              | 237  |
| Module 24 : Assemblages thermiques au plafond . . . . .                                    | 251  |
| Module 25 : Application de techniques de levage et de manutention . . . . .                | 255  |
| Module 26 : Montage d'échafaudages . . . . .                                               | 263  |
| Module 27 : Application de techniques d'ancrage et de suspension . . . . .                 | 273  |
| Module 28 : Installation de recouvrements ornementaux . . . . .                            | 281  |
| Module 29 : Installation d'un escalier droit . . . . .                                     | 295  |
| Module 30 : Installation d'articles de protection et de défense . . . . .                  | 307  |
| Module 31 : Situation au regard des organismes de l'industrie de la construction . . . . . | 321  |
| Module 32 : Utilisation de moyens de recherche d'emploi . . . . .                          | 323  |
| Module 33 : Intégration au milieu de travail . . . . .                                     | 331  |

## **5.2 Suggestions**

Les suggestions faites dans ce guide s'appuient sur la pédagogie de la réussite qui vise à ce que tout soit mis en oeuvre pour que la majorité des élèves puissent atteindre les objectifs du programme. Il ne s'agit pas de tout faire ce qui est proposé mais bien de choisir ce qui convient le mieux à ses propres besoins et à ceux du milieu. Les suggestions ne couvrent pas tous les objectifs du programme d'études. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit de pistes de réflexion qui faciliteront la poursuite du travail d'une planification méthodologique de l'enseignement.

Pour chacun des modules, on présente une introduction suivie d'un tableau en cinq colonnes. L'introduction fournit, le cas échéant, des informations sur la position du module, la démarche spécifique au module et les conditions d'apprentissage les plus susceptibles de favoriser la qualité et l'unité des apprentissages. Dans les tableaux, on retrouve des suggestions relatives à la séquence d'enseignement et d'apprentissage des objectifs, aux éléments de contenu, aux activités d'enseignement, aux activités d'apprentissage, aux activités d'évaluation formative.

### **La colonne des objectifs**

S'il s'agit d'un objectif de comportement, on retrouve dans un ordre d'enseignement et d'apprentissage suggéré : les objectifs opérationnels de second niveau intercalés entre les précisions, les précisions sur le comportement et le comportement visé à la fin du module. S'il s'agit d'un objectif de situation, on retrouve, dans un ordre d'enseignement et d'apprentissage suggéré : les objectifs de second niveau intercalés entre les phases ainsi que les phases de la situation éducative.

### **La colonne des éléments de contenu**

Les éléments de contenu présentés constituent les informations complémentaires essentielles aux objectifs. Il s'agit d'un minimum. C'est également cette colonne qui sera utilisée, le cas échéant, pour indiquer l'intégration à ce module d'un élément en provenance d'un autre module.

**La colonne des activités d'enseignement**

C'est la colonne des indications sur ce que font les formateurs et les formatrices ou sur ce qu'ils proposent aux élèves. On y retrouve des suggestions organisées d'actions et de moyens favorisant l'harmonisation entre les contenus et les objectifs. Ces moyens réfèrent aux diverses méthodologies, au matériel pédagogique, aux différents services et aux équipements pertinents aux objectifs du module.

**La colonne des activités d'apprentissage**

Il s'agit de suggestions d'actions ou de travaux s'adressant à l'élève en vue de réaliser des apprentissages visant l'atteinte de un ou de plusieurs objectifs. Une activité d'apprentissage peut être suggérée pour un ou plusieurs objectifs opérationnels de second niveau, pour une ou plusieurs des précisions de l'objectif opérationnel de premier niveau ou pour l'ensemble de l'objectif opérationnel de premier niveau.

**La colonne des suggestions d'activités d'évaluation formative**

On le sait, l'évaluation formative a pour objet premier de guider l'élève dans son cheminement en lui fournissant de façon continue des informations sur l'état de son apprentissage. Les suggestions d'activités d'évaluation formative, quant à elles, ont alors pour but d'aider l'enseignante ou l'enseignant à intégrer sa planification de l'évaluation formative à celle de son enseignement. Généralement, le jugement porté suite à l'analyse des informations recueillies incite l'élève ou l'enseignante ou l'enseignant à prendre une décision quant à l'action à mener. Par exemple, l'enseignante ou l'enseignant peut décider de revenir sur une explication qui n'est pas comprise, d'intégrer les apprentissages non réalisés aux apprentissages suivants, de modifier ses stratégies, etc. Le guide propose des activités d'enseignement correctif et d'enrichissement.

En mettant l'accent sur la qualité des apprentissages et sur le progrès continu des élèves, l'évaluation formative adopte l'esprit de la pédagogie de la réussite. Elle fournit également une excellente occasion de permettre aux élèves de développer leur autonomie.

|                                                                                             |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>MODULE 1</b>                                                                             | <b>CODE: 302201</b>     |
| <b>TITRE</b> <i><b>SITUATION AU REGARD DU MÉTIER<br/>ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION</b></i> | <b>DURÉE: 15 heures</b> |

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module est situé au tout début du programme de formation afin de permettre à l'élève d'acquérir une vision globale et explicite de l'exercice de son métier éventuel et du programme d'études dans lequel il ou elle s'engage. Nous croyons que l'élève pourra ainsi plus facilement établir les liens entre le métier et les apprentissages prévus au programme.

Le module doit également permettre à l'élève de bien se situer au regard du métier et de la formation et d'effectuer ainsi un choix éclairé d'orientation professionnelle. Pour cette raison, il devrait être suivi sur une base intensive préalablement aux autres modules du programme.

La durée totale de la formation prévue pour ce premier module n'est que de 15 heures. C'est pourquoi nous suggérons de bien préparer à l'avance la documentation relative au métier et à la formation de même que les visites en milieu de travail. De plus, nous suggérons de respecter, pour chacune des phases du plan de mise en situation, les durées suivantes :

- Phase 1 : 5 heures
- Phase 2 : 7 heures
- Phase 3 : 3 heures

Par ailleurs, dans la présentation des éléments de contenu relatifs au métier et à la formation, il importe de fournir toute l'information à l'élève, autant les aspects qui peuvent le motiver que ceux qui peuvent le dissuader d'entreprendre la formation. C'est à cette condition seulement que l'élève sera en mesure d'effectuer un choix d'orientation qui lui convienne véritablement.

Enfin, il est important que l'enseignante ou l'enseignant, tout en respectant la décision finale de l'élève, décèle rapidement chez l'élève un inconfort au regard du métier ou de la formation. Dans le cas où un tel inconfort serait décelé, une rencontre avec l'élève concerné devrait se tenir dans les plus brefs délais.

MODULE 1

CODE SÉSAME : 302201

TITRE : *SITUATION AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION*

DURÉE : 15 heures

| <b>OBJECTIFS</b><br>(1er et 2e niveaux)                                                   | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                                                                                                                     | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br>(l'élève)                                                                                                                                   | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Se situer au regard de la compétence visée et de la démarche d'apprentissage proposée. | <ul style="list-style-type: none"><li>– Objectifs du module.</li><li>– Approches pédagogiques</li><li>– Modes d'évaluation.</li><li>– Attentes des élèves.</li><li>– Liens entre les attentes et la formation.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– Explique, à l'aide d'un exposé, la pertinence du module au regard de la compréhension du métier et de l'ensemble du programme de formation.</li><li>– Présente son plan de cours en expliquant la démarche d'apprentissage et les modes d'évaluation choisis.</li><li>– Demande aux élèves d'écrire leurs attentes et d'en discuter ensuite en sous-groupes.</li><li>– Effectue les liens entre les attentes et la formation.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– Rédige ses principales attentes.</li><li>– Partage en sous-groupes ses attentes.</li><li>– Présente en équipe les attentes recueillies.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– L'enseignant ou l'enseignante circule dans les sous-groupes pour stimuler l'expression des attentes et apporter les correctifs nécessaires.</li></ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Repérer des informations.                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Outils de repérage : bibliographie, répertoires, fichiers, etc.</li> <li>– Sources d'information (revues professionnelles, livres, formateurs, entrepreneurs, matériel audio-visuel, etc.).</li> <li>– Utilisation des outils de repérage et des sources d'information.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'un thème propre à la serrurerie de bâtiment (ex. : la sécurité sur les chantiers), expose les outils de repérage et les sources d'information à prendre en considération et les modes d'utilisation de ces outils.</li> <li>– Demande aux élèves de se regrouper en équipes et d'effectuer le même exercice à partir de divers thèmes relatifs à la serrurerie de bâtiment.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectue en équipe le repérage des informations pour le thème désigné.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignant ou l'enseignante circule dans chacune des équipes pour vérifier le respect des modes d'utilisation.</li> </ul> |
| 3. Déterminer une façon de noter et de présenter des données. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Notes abrégées.</li> <li>– Tableau synthèse.</li> <li>– Résumé.</li> <li>– Rapport.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explique les éléments de contenu.</li> <li>– Place les élèves en situation en donnant des notes sur le métier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait un exercice sur la façon de noter et de présenter les données.</li> </ul>    |                                                                                                                                                                      |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Distinguer entre tâche et poste de travail.</p> <p>5. Donner le sens de «qualifications requises au seuil d'entrée sur le marché du travail».</p> <p>6. Expliquer les principales règles permettant de discuter en groupe.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Définition d'une tâche.</li> <li>– Définition d'une opération.</li> <li>– Définition d'un poste de travail.</li> <li>– Qualifications requises au seuil d'entrée sur le marché du travail.</li> <li>– Distinctions entre le certificat, la carte de compétence apprenti et la carte de compétence compagnon.</li> <li>– Diplôme d'études professionnelles et qualifications.</li> <li>– Exercice du droit de parole.</li> <li>– Respect des opinions d'autrui.</li> <li>– Interventions pertinentes au sujet, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explique les différences entre une tâche, une opération et un poste de travail en donnant des exemples pour divers métiers.</li> <li>– Demande aux élèves d'effectuer ces distinctions pour la serrurerie de bâtiment.</li> <li>– Explique les éléments de contenu.</li> <li>– Demande aux élèves de participer à une discussion de groupe sur les qualifications.</li> <li>– Explique les éléments de contenu en faisant des liens avec les discussions antérieures du groupe.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait l'exercice demandé à partir de données relatives à la serrurerie de bâtiment.</li> <li>– Participe à la discussion de groupe.</li> <li>– Exprime, dans une discussion, sa perception des différentes règles apprises.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                            | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>PHASE 1 : Information sur le métier</b></p> <p>Théorie : 5 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Différents milieux de travail en serrurerie de bâtiment : chantiers de construction, chantiers industriels, entreprises.</li> <li>– Produits du travail : escaliers, échelles, clôtures, garde-fous, grilles, etc.</li> <li>– Autres métiers avec lesquels les serruriers et serrurières doivent collaborer.</li> <li>– Perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement et de mutation, critères de sélection des candidats et candidates.</li> <li>– Nature et exigences de l'emploi : tâches, conditions de travail, critères d'évaluation, droits et responsabilités des travailleurs et travailleuses.</li> <li>– Perception du métier (avantages, inconvénients, exigences).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présente des diapositives, des photographies ou des vidéogrammes permettant de visualiser le métier.</li> <li>– Organise la visite de chantiers ou d'entreprises où s'effectuent divers travaux relatifs à la serrurerie de bâtiment.</li> <li>– Organise des rencontres avec des spécialistes de la serrurerie de bâtiment.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consulte des documents spécialisés.</li> <li>– Consigne les données recueillies lors des présentations, des visites et des rencontres.</li> <li>– Exprime en groupe sa perception du métier en faisant les liens avec les données recueillies et en soulignant ce qui lui apparaît comme des avantages ou des inconvénients du métier.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie l'exhaustivité et la pertinence des données recueillies.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>7. Distinguer entre habiletés, aptitudes, attitudes et connaissances requises pour pratiquer le métier.</p> <p>8. Décrire la nature, la fonction et le contenu d'un programme d'études.</p> <p><b>PHASE 2 : Information sur le projet de formation et engagement dans la démarche</b></p> <p>Théorie : 7 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Définitions relatives aux divers concepts.</li> <li>– Caractéristiques des programmes de formation professionnelle du ministère de l'Éducation (fonctions et qualités).</li> <li>– Contenu d'un programme d'études : buts généraux, objectifs généraux et objectifs opérationnels.</li> <li>– Rappel des exigences du métier.</li> <li>– Présentation du contenu du programme d'études.</li> <li>– Liens entre le programme d'études et la situation de travail.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait ressortir les distinctions entre les concepts à l'aide d'exemples relatifs à des métiers connus.</li> <li>– Demande aux élèves d'effectuer le même exercice en serrurerie de bâtiment.</li> <li>– Explique les différents éléments de contenu en utilisant des exemples tirés du programme de serrurerie de bâtiment.</li> <li>– Explique les divers éléments de contenu en utilisant des diagrammes permettant de bien visualiser la logique du programme et des liens avec le métier.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Donne des exemples d'habiletés, d'aptitudes, d'attitudes et de connaissances qu'il juge importantes en serrurerie de bâtiment.</li> <li>– Effectue de brefs exercices permettant d'accroître sa compréhension d'un objectif de comportement et d'un objectif de situation.</li> <li>– Procède à un examen systématique de chacun des modules du programme d'études et note toutes ses questions et ses commentaires.</li> <li>– Exprime ses questions et ses commentaires en table ronde et participe activement aux discussions.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir des notes des élèves et de la participation en table ronde, l'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9. Distinguer entre des goûts, des aptitudes et des intérêts.</p> <p>10. Décrire les principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle.</p> <p><b>PHASE 3 : Évaluation et confirmation de son orientation</b></p> <p>Théorie : 3 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Définition de goûts, d'aptitudes et d'intérêts.</li> <li>– Auto-évaluation en termes de goûts, d'aptitudes et d'intérêts au regard des exigences du métier.</li> <li>– Principaux éléments et structure d'un rapport.</li> <li>– Présentation des rapports (auto-évaluation et orientation professionnelle).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explique les définitions à l'aide d'exemples.</li> <li>– Explique la consigne relative au contenu et à la structure du rapport à l'aide d'un modèle.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complète un exercice écrit afin de distinguer les goûts, les aptitudes et les intérêts.</li> <li>– Produit le rapport demandé.</li> <li>– Échange en groupe les conclusions relatives au choix d'orientation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir du rapport déposé et des discussions de groupe, l'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève.</li> </ul> |

**MODULE 2**

**CODE: 302214**

**TITRE**     ***TRAÇAGE DE CROQUIS***

**DURÉE: 60 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Le dessin est un moyen de communication entre les personnes qui créent un projet et celles qui le réalisent. Cet outil de communication doit être facile à interpréter afin d'assurer une bonne compréhension du message.

L'objectif de ce module sera donc de rendre les élèves capables d'appliquer la technique de dessin en projection orthogonale à main levée. Les élèves réaliseront des esquisses, mais sans la plupart des instruments généralement utilisés pour le dessin de plans.

Le concept de la projection orthogonale étant la base de tous les dessins qui seront effectués au cours de la formation, il est important de prendre tous les moyens possibles pour en permettre la compréhension par les élèves. Il faudrait se servir de moyens visuels pour expliquer ce concept tels que : tableaux, feuilles d'acétates et maquettes. Les activités d'apprentissage pourraient être réalisées à partir de dessins figuratifs, ce type de dessin étant facilement compréhensible pour les élèves.

Enfin, il serait important d'intervenir auprès des élèves afin qu'ils développent des attitudes positives vis-à-vis le souci du détail et le travail méticuleux. Ces attitudes sont essentielles au travail de précision et l'occasion d'intervenir tôt dans la formation de l'élève afin de les développer se présente dans ce module consacré au traçage de croquis.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                  | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Comparer les systèmes international et impérial de mesures.</p> <p>2. Différencier les modes de représentation des pièces.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Système international : <ul style="list-style-type: none"> <li>• unités de longueur;</li> <li>• division du mètre.</li> </ul> </li> <li>– Système impérial : <ul style="list-style-type: none"> <li>• unités de longueur;</li> <li>• division du pied;</li> <li>• division du pouce.</li> </ul> </li> <li>– Idéographie.</li> <li>– Dessin figuratif.</li> <li>– Dessin technique.</li> <li>– Schéma.</li> <li>– Croquis.</li> <li>– Projection orthogonale.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'acétates, explication des deux systèmes de mesures.</li> <li>– Démonstration de l'utilité de chacun des dessins.</li> <li>– Démonstration du besoin d'un mode de représentation graphique uniforme.</li> <li>– Démonstration, à l'aide de plans et d'exemples en serrurerie de bâtiment.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'une règle millimétrique et d'une règle graduée subdivisée en 16 parties, l'élève devra déterminer au mm près ou au 1/3 po près des segments de droite, des dessins et des objets.</li> <li>– Association des genres de dessins à leur nom et à leurs fonctions respectives dans des exercices d'appariement.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Comparer les figures géométriques utilisées en dessin.</p> <p>4. Distinguer les différentes méthodes de traçage de figures géométriques en fonction des dimensions.</p> <p>A. Dessiner des formes géométrique.</p> <p>T : 3 heures<br/>P : 6 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Figures géométriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• triangle;</li> <li>• carré;</li> <li>• rectangle;</li> <li>• pentagone;</li> <li>• hexagone;</li> <li>• octogone</li> <li>• ellipse.</li> </ul> </li> <li>– Méthodes de traçage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éléments géométriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les lignes;</li> <li>- les angles;</li> <li>- les perpendiculaires.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>– Division d'une droite en parties égales.</li> <li>– Formes géométriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les triangles;</li> <li>• les quadrilatères;</li> <li>• les polygones.</li> </ul> </li> <li>– Formes géométriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• triangle;</li> <li>• carré;</li> <li>• rectangle;</li> <li>• pentagone;</li> <li>• hexagone;</li> <li>• octogone;</li> <li>• ellipse.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– à l'aide d'acétates ou d'objets simples, expliquer les distinctions entre les différentes figures géométriques.</li> <li>– À l'aide d'acétates ou d'exemples, expliquer les différentes méthodes pour tracer des lignes, des perpendiculaires, diviser une droite et exécuter différentes formes géométriques.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sur une feuille comportant les différentes figures géométriques, l'élève devra associer le nom correspondant à la figure.</li> <li>– À partir d'exercices à compléter, exécute diverses constructions en utilisant les méthodes appropriées.</li> <li>– Exercices pratiques effectués à partir de mesures et de directives précises fournies par l'enseignante ou l'enseignant.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et apporte les correctifs requis selon les difficultés que l'élève éprouve.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>5. Différencier les vues utilisées en projection orthogonale.</p> <p>6. Associer les faces d'un objet aux projections orthogonales.</p> <p>7. Développer le sens des proportions.</p> | <p>– Théorie de la projection orthogonale et identification des vues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de dessus;</li> <li>• de face;</li> <li>• de côté droit;</li> <li>• de côté gauche;</li> <li>• arrière;</li> <li>• de dessous.</li> </ul> <p>– Association des 6 vues au plan, à l'élévation et au profil.</p> <p>– Identification :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• longueur;</li> <li>• largeur;</li> <li>• hauteur.</li> </ul> <p>– Rapport de proportion entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• différentes mesures;</li> <li>• différents angles.</li> </ul> | <p>– Exposé du principe, des buts et des avantages d'une projection orthogonale américaine. À l'aide d'une acétate ou d'un objet, identifier les différentes vues.</p> <p>– Explication sur acétate ou à l'aide d'une boîte transparente de l'identification des faces et des vues correspondantes.</p> <p>– Exposé sur les buts et les avantages de garder une certaine proportion entre des mesures ou des angles.</p> | <p>– Identification, d'après 6 vues, d'une projection orthogonale.</p> <p>– Association des vues d'une projection orthogonale aux faces d'un objet.</p> <p>– Réalisation de lignes et d'angles de différentes dimensions.</p> |                                                                     |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                  | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>10. Reconnaître les hachures appropriées aux différents matériaux.</p> <p>C. Tracer des vues de coupe d'un plan technique.</p> <p>T : 3 heures<br/>P : 5 heures</p> <p>11. Appliquer le principe de la cotation en projection orthogonale.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hachures symboliques des matériaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• fonte;</li> <li>• acier;</li> <li>• cuivre et alliage;</li> <li>• aluminium;</li> <li>• bois;</li> <li>• béton;</li> <li>• matériaux transparents.</li> </ul> </li> <li>– Lignes conventionnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ligne d'attache;</li> <li>• ligne de cote;</li> <li>• ligne de renvoi;</li> <li>• ligne utilisée comme ligne d'attache.</li> </ul> </li> <li>– Ligne utilisée pour les annotations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'illustrations ou d'acétates et de matériel didactique, montrer les différentes sortes de hachures.</li> <li>– Au tableau ou sur acétates démontrer la technique d'exécution des hachures ainsi que la direction des hachures.</li> <li>– Dans une démonstration, à l'aide d'acétates, expliquer l'utilisation des différentes lignes de cotation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève devra sélectionner et dessiner sous forme de croquis les lignes de hachures symboliques des matériaux.</li> <li>– Sur une feuille à dessin 8½ X 11, l'élève devra dessiner une pièce en coupe et intégrer les hachures appropriées.</li> <li>– L'élève devra identifier et dessiner les lignes conventionnelles utilisées lors de la cotation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant effectue un rappel des précautions à prendre dans le dessin des vues de coupe et des hachures.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>D. Coter un dessin.</b></p> <p>T : 4 heures<br/>P : 4 heures</p> <p>12. Appliquer le principe des vues isométriques.</p> <p>13. Reconnaître les échelles sur un dessin.</p> <p>14. Tracer une vue isométrique d'un objet.</p> | <p>– Méthodes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• section;</li> <li>• boîte.</li> </ul> <p>– Système impérial :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{1}{4}</math> po = 1 po</li> <li>• <math>\frac{1}{4}</math> po = 1 pi</li> <li>• <math>\frac{1}{2}</math> po = 1 po</li> <li>• <math>\frac{1}{8}</math> po = 1 pi</li> </ul> <p>– Système international, principes des échelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 : 2</li> <li>• 1 : 5</li> <li>• 1 : 10</li> <li>• 1 : 20</li> <li>• 1 : 50</li> </ul> <p>– Méthodes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• section;</li> <li>• boîte.</li> </ul> <p>– Projections isométriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• position du plan de projection;</li> <li>• inclinaison de l'objet avec le plan horizontal.</li> </ul> | <p>– À l'aide d'exemples et d'objets, faire découvrir le but des échelles.</p> <p>– Démontrer comment s'effectue la lecture des mesures avec des échelles.</p> <p>– À l'aide d'acétates, présenter les diverses échelles et leurs utilisation.</p> <p>– Démonstration des étapes du tracé d'un objet en projection isométrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• méthode des sections;</li> <li>• méthode de la boîte.</li> </ul> <p>– Façon de positionner le point de départ du dessin.</p> | <p>– À partir d'un dessin, l'élève devra réaliser les cotes et les annotations.</p> <p>– À l'aide d'une règle appropriée, l'élève devra déterminer des dessins aux échelles des systèmes de mesure international et impérial.</p> <p>– Dessin à main levée d'un objet en projection isométrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• objet réel;</li> <li>• projection orthogonale simple.</li> </ul> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie l'application exacte des principes de la cotation et des types d'annotations.</p> <p>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et discute avec chacun des élèves des difficultés rencontrées et de leurs causes possibles.</p> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                   | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                           | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>E. Tracer les vues isométriques d'un profilé.</b></p> <p>T : 3 heures<br/>P : 8 heures</p> | <p>– Rappel des méthodes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• section;</li> <li>• boîte.</li> </ul> | <p>– Démonstration des étapes du tracé d'un objet en projection isométrique par les différentes méthodes.</p> | <p>– Sur une feuille à dessin 8½ X 11, l'élève devra tracer les vues isométriques d'un profilé.</p> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant signale à l'élève les erreurs relatives aux techniques de traçage.</p> |

#### SOMMAIRE DU MODULE

- Théorie : 17 heures
- Pratique : 35 heures
- Enseignement correctif : 6 heures
- Évaluation pour fins de sanction : 2 heures
- Total : 60 heures

**MODULE 3**

**CODE: 302222**

**TITRE**     ***APPLICATION DE RÈGLES DE SANTÉ  
ET DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL***

**DURÉE: 30 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

En atelier, le danger pour la santé et la sécurité de soi-même et des autres est omniprésent. L'adoption de comportements sécuritaires doit donc devenir une seconde nature pour l'élève, et ce, le plus tôt possible. C'est pourquoi ce module est situé à la première session du programme d'études. Les 30 heures du module constituent un strict minimum puisqu'un comportement sécuritaire est autant une question d'attitude qu'une question de connaissances. C'est pourquoi des apprentissages spécifiques à la santé et à la sécurité sont intégrés dans la majorité des modules au programme afin de renforcer le développement de cette attitude.

Il est suggéré d'étaler la durée du module sur la plus grande partie de la session possible. Ceci afin de favoriser le développement d'une attitude sécuritaire, mieux servi par des temps d'apprentissage courts, bien aérés, mais réguliers, que par une session intensive de formation.

Il est essentiel que la santé et la sécurité soit un aspect constant de l'intervention de tous les enseignants, peu importe le module et surtout lorsqu'il est question d'introduire un nouvel apprentissage, une nouvelle technologie, une nouvelle machine ou un nouvel outil.

Afin de souligner l'importance de cette question, il est suggéré d'inviter un représentant de l'industrie capable de bien illustrer le prix et les implications du non-respect des règles de santé et de sécurité.

Enfin, une application systématique des mesures relatives à la santé-sécurité devrait être exigée pour compléter la formation de l'élève.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Commenter les dangers inhérents aux poussières.</li> <li>2. Décrire les effets du bruit et les moyens de contrôle à la source.</li> <li>3. Reconnaître l'équipement de sécurité obligatoire dans un atelier.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Danger pour le système respiratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les poussières;</li> <li>• les oxydes ou fumées métalliques;</li> <li>• les gaz nocifs;</li> <li>• les gaz toxiques;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> <li>– La lutte contre le bruit.</li> <li>– Casque protecteur.</li> <li>– Bottines de sécurité.</li> <li>– Lunettes de sécurité.</li> <li>– Gants.</li> <li>– Code des couleurs.</li> <li>– Coquille.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'un exposé, de la projection d'un vidéo-gramme, de personnes-ressources ou autres, expliquer les divers dangers.</li> <li>– Présentation du document de la CSST.</li> <li>– Démonstration du fonctionnement des équipements de sécurité.</li> <li>– Explication sur l'importance de l'utilisation de ces équipements.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Discute en petit groupe des dangers et livre ses impressions sur le sujet.</li> <li>– Consultation du document par les élèves et consignation des données essentielles.</li> <li>– Observe la démonstration et consigne les informations recueillies dans un aide-mémoire sur la sécurité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant s'assure de la participation active au travail de l'équipe et demande de reconnaître deux indices physiques des dangers inhérents aux poussières.</li> <li>– Identification des équipements. Résolution de problèmes.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Interpréter la signalisation de sécurité dans un atelier.</p> <p>5. Interpréter les recommandations des fabricants d'outils et d'équipements.</p> <p>6. Décrire les règles de santé et sécurité relatives à l'emploi et à la manutention de matières premières.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Code des couleurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>• rouge (danger);</li> <li>• orange (pièces mobiles dangereuses);</li> <li>• jaune (espaces réservés pour l'utilisation de la machinerie et les passages);</li> <li>• vert (aucun danger).</li> </ul> </li> <li>– La manipulation.</li> <li>– L'installation.</li> <li>– L'utilisation.</li> <li>– L'entreposage.</li> <li>– Déplacement des pièces de grande dimension.</li> <li>– Méthode de levage de pièces lourdes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'affiches symbolisant le code des couleurs.</li> <li>– Démontrer l'importance de lire et de respecter les recommandations.</li> <li>– Explications appuyées de démonstrations.</li> <li>– Présentation des fascicules "Les positions" ou "Les bonnes postures de travail".</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dans une série de symboles présentés aux élèves, ceux-ci doivent reconnaître précisément leur signification.</li> <li>– Échange sur le sujet.</li> <li>– Consigne les informations recueillies dans un aide-mémoire sur la sécurité.</li> <li>– Consulte les fascicules recommandés et consigne les données les plus essentielles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant corrige en groupe les erreurs d'interprétation.</li> </ul> |

| <b>OBJECTIFS</b><br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                           | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br>(l'élève)                                                                                                                                    | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A. Expliquer les mesures de sécurité relatives à la manipulation et à l'utilisation de l'outillage, des équipements et des matières premières.</b></p> <p>T : 6 heures<br/>P : 5 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les incidents de fonctionnement.</li> <li>– Les recommandations des fabricants.</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rétrospective des mesures de sécurité à l'emploi de l'outillage, des équipements, de la manipulation et de la matière première.</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– En utilisant son aide-mémoire, explique les mesures de sécurité à prendre.</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève corrige son aide-mémoire en fonction de la rétrospective présentée.</li> </ul>        |
| <p>7. Citer les règles de sécurité relatives à l'emploi et à l'entreposage des bouteilles de gaz.</p>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Locaux d'entreposage.</li> <li>– Aération des locaux.</li> <li>– Fixation des bouteilles.</li> </ul>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cours magistral appuyé de documents audiovisuels.</li> <li>– Échange élèves-formateur.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consigne les informations dans son aide-mémoire.</li> </ul>                                                                                       |                                                                                                                                        |
| <p>8. Décrire les conséquences des radiations électriques.</p>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les rayons visibles et infrarouges.</li> <li>– Les rayons ultraviolets.</li> <li>– Les rayons X.</li> <li>– Les brûlures.</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide de documents de référence, mentionne les effets causés par les rayons. Référence : répertoire des risques à la santé et à la sécurité.</li> <li>– Échange élèves-formateur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consigne les informations dans son aide-mémoire.</li> </ul>                                                                                       |                                                                                                                                        |
| <p>9. Vérifier le fonctionnement du système de ventilation de l'atelier.</p>                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les filtres.</li> <li>– La force du moteur.</li> <li>– Les conduits.</li> <li>– Les terminaux.</li> <li>– L'évacuation.</li> <li>– La position du travailleur face à la ventilation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications appuyées de schémas.</li> <li>– Démonstration du système de ventilation de l'atelier.</li> <li>– Montrer comment le meilleur système est inutile s'il est mal utilisé.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectue un exercice dans lequel il faut repérer les composantes du système et expliquer les étapes à suivre pour utiliser le système.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant présente en groupe la solution à l'exercice demandé.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p><b>B. Expliquer les mesures de sécurité propres aux procédés de coupage et de pointage.</b></p> <p>T : 2 heures<br/>P : 2 heures</p> <p><b>10. Identifier les documents de référence.</b></p> <p><b>11. Savoir utiliser les documents de référence.</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Coupage et soudage oxyacétylénique.</li> <li>– Soudage à l'arc électrique.</li> <li>– Coupage et soudage au plasma.</li> <li>– Loi sur la santé et la sécurité du travail S-2.1.</li> <li>– Qui est protégé par nos lois?</li> <li>– Prévention.</li> <li>– Droit de refus.</li> <li>– Droits généraux.</li> <li>– Retrait préventif.</li> <li>– Obligations.</li> <li>– Accidents du travail.</li> <li>– Qu'est qu'un accident du travail?</li> <li>– La protection du revenu du travailleur.</li> <li>– Le droit à la réadaptation.</li> <li>– L'assignation temporaire d'un travail.</li> <li>– Retourner au travail, un droit.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'un vidéo.</li> <li>– Démonstration des différents procédés de coupage et pointage, des risques et conséquences pour la santé et la sécurité : la façon de reconnaître les risques et de les contrôler.</li> <li>– Cours magistral.</li> <li>– Document de la CSST : "L.R.Q. 52.1".</li> <li>– Personne-ressource.</li> <li>– Échange élèves-personne-ressource et formateur.</li> <li>– Cours magistral.</li> <li>– Présentation du document de la CSST (A-3.001).</li> <li>– Personne-ressource.</li> <li>– Échange élèves-personne-ressource et formateur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– En partant des différents procédés, expose les facteurs risques, dépistage des risques et moyens de contrôle dans un échange effectué en équipe.</li> <li>– Participation active à l'exposé.</li> <li>– Consultation du document.</li> <li>– Commentaires.</li> <li>– Participation active à l'exposé.</li> <li>– Consultation du document.</li> <li>– Commentaires.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>12. Participer à des inspections de sécurité.</p> <p>C. Lister les droits, obligations et recours des travailleurs et travailleuses défini par les lois.</p> <p>T : 3 heures<br/>P : 4 heures</p> <p>13. Déceler des problèmes de fonctionnement des équipements.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comportement sécuritaire.</li> <li>– Vérification de l'outillage électrique et pneumatique.</li> <li>– Entretien de la machinerie.</li> <li>– Vérification du système électrique.</li> <li>– Bonnes méthodes de travail.</li> <li>– Les vêtements.</li> <li>– Fiche d'inspection.</li> <li>– Manipulation.</li> <li>– Santé et sécurité du travail.</li> <li>– Qui est protégé par nos lois?</li> <li>– Prévention.</li> <li>– Principe primaire de la loi paritaire.</li> <li>– Droit de refus.</li> <li>– Simdut.</li> <li>– Règle sur le transport et les matériaux dangereux.</li> <li>– Etc.</li> <li>– De façon visuelle.</li> <li>– De façon auditive.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Simulation d'une inspection.</li> <li>– Explications et démonstrations des différents éléments à vérifier.</li> <li>– Échange élèves-formateur.</li> <li>– Cours magistral.</li> <li>– Présentation du document de la CSST : «L.R.Q. 52.1».</li> <li>– Personne-ressource d'un des organismes.</li> <li>– Échange élèves-personne-ressource et formateur.</li> <li>– Sensibilisation des élèves à l'observation et à l'écoute de divers outillages et équipements en mauvais état de fonctionnement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consigne dans son aide-mémoire les informations recueillies lors d'une inspection.</li> <li>– Participation active à l'exposé.</li> <li>– Consultation du document.</li> <li>– Commentaires.</li> <li>– À partir d'un cas simulé, les élèves doivent identifier par la perception des problèmes de fonctionnement.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>14. Saisir l'importance d'appliquer le protocole d'intervention en cas d'urgence du milieu de travail.</p> <p>15. Connaître le protocole d'intervention en cas d'urgence de l'établissement de formation.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Premiers soins en cas de : <ul style="list-style-type: none"> <li>– brûlures;</li> <li>– coupures;</li> <li>– asphyxie;</li> <li>– rayonnement.</li> </ul> </li> <li>– Blessures mineures: <ul style="list-style-type: none"> <li>• trousse de premiers soins;</li> <li>• secours par le formateur;</li> <li>• diminution de la douleur;</li> <li>• égratignure;</li> <li>• coupure;</li> <li>• brûlure;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> <li>– Tout accident doit être traité.</li> <li>– Blessures graves: <ul style="list-style-type: none"> <li>• préserver la vie;</li> <li>• empêcher l'aggravation de la situation;</li> <li>• permettre l'accès aux soins spécialisés;</li> <li>• être conscient de ses limites;</li> <li>• procéder avec prudence.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'un exposé appuyé de démonstrations par une personne-ressource telle que : <ul style="list-style-type: none"> <li>– infirmier;</li> <li>– ambulancier Saint-Jean;</li> <li>– pompier;</li> <li>– médecin;</li> <li>– etc.</li> </ul> </li> <li>– Cours magistral.</li> <li>– Personne-ressource.</li> <li>– Échange élèves-personne-ressource et formateur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consigne dans son aide-mémoire les informations présentées.</li> <li>– Participe, s'il y a lieu, aux simulations.</li> <li>– Participation active à l'exposé.</li> <li>– Commentaires.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                          | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>E. Intervenir lors d'incident.</b></p> <p>T : 2 heures<br/>P : 2 heures</p>                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Déceler les problèmes des équipements : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de façon visuelle;</li> <li>• de façon auditive.</li> </ul> </li> <li>– Premiers soins en cas de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• coupure;</li> <li>• brûlure;</li> <li>• asphyxie;</li> <li>• rayonnement.</li> </ul> </li> <li>– Suivre le protocole établi par l'école.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'un exposé appuyé de démonstrations par une personne-ressource telle que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• infirmier ou infirmière;</li> <li>• personnel des ambulanciers Saint-Jean;</li> <li>• médecin;</li> <li>• pompier;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– En équipe, dans des simulations, choisit et met en oeuvre des moyens d'intervention.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant observe le comportement des équipes et apporte les correctifs requis.</li> </ul> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 13 heures</li> <li>– Pratique : 13 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 2 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 2 heures</li> <li>– Total : 30 heures</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |

**MODULE 4**

**CODE: 302232**

**TITRE** ***SOUDAGE AU GAZ SUR MÉTAUX FERREUX  
ET NON FERREUX***

**DURÉE: 30 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Le module de soudage au gaz sur métaux ferreux et non ferreux permettra à l'élève de bien comprendre et de mettre en pratique les techniques de soudage hétérogènes utilisées en serrurerie de bâtiment.

Les exercices pratiques devraient être nombreux et répétitifs afin de favoriser l'acquisition d'une bonne dextérité manuelle dans l'application de la technique de soudage.

Ces exercices porteront principalement sur le soudo-brasage, le brasage tendre et le brasage fort.

Il convient également de favoriser chez l'élève le développement des attitudes appropriées en ce qui concerne les règles de santé et de sécurité et l'évaluation continue de la qualité du travail accompli.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                          | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Différencier les métaux.</p> <p>2. Se préoccuper de la conductibilité de chaleur des métaux.</p> <p>A. Sélectionner le procédé en fonction des métaux.</p> <p>T : 1 heure<br/>P : 1 heure</p> <p>3. Utiliser l'outillage et l'équipement.</p> | <p>– Métaux ferreux : fer, fonte, acier, etc.</p> <p>– Métaux non ferreux : aluminium, cuivre, plomb, etc.</p> <p>– Effets sur un assemblage libre.</p> <p>– Effets sur un assemblage bridé.</p> <p>– Brasage tendre.</p> <p>– Brasage fort</p> <p>– Soudo-brasage.</p> <p>– Sensibilisation à l'utilisation de l'outillage et de l'équipement.</p> | <p>– Explications par le formateur accompagnées d'échantillons des principaux métaux utilisés en soudage.</p> <p>– Présentation théorique à l'aide de diagrammes ou de diapositives appropriées.</p> <p>– Cours magistral.</p> <p>– À l'aide de diapositives.</p> <p>– Rappel des règles d'utilisation appuyé de démonstrations.</p> | <p>– Identification des différents métaux par les élèves à partir d'échantillons.</p> <p>– Élabore un tableau des métaux qu'il complètera dans le module n° 12.</p> <p>– Complète un exercice où il doit choisir le procédé en fonction des métaux.</p> <p>– Certains élèves effectuent une démonstration.</p> | <p>– Corrige l'exercice en groupe.</p> <p>– À partir des démonstrations d'élèves, l'enseignante ou l'enseignant apporte les correctifs requis.</p> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                       | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. Préparer les tôles et les profilés.</b><br><br>T : 1 heure<br>P : 2 heures       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Coupage de tôles d'acier doux.</li> <li>– Coupage de profilés.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mise en situation réelle de transport et de préparation des tôles et des profilés à l'aide de la cisaille à pédale, de la guillotine hydraulique et de la scie à ruban horizontale.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les élèves désignés procèdent au transport et à la coupe de la tôle et du profilé de façon sécuritaire sous surveillance du formateur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant commente l'activité en rappelant les principales règles à suivre.</li> </ul>                     |
| <b>4. Expliquer l'utilité d'un décapant.</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Décapants corrosifs.</li> <li>– Décapants non-corrosifs.</li> </ul>                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications sur le choix du bon décapant.</li> </ul>                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complète un exercice d'appariement entre le décapant et le métal à souder.</li> </ul>                                                             |                                                                                                                                                                         |
| <b>C. Effectuer un brasage tendre sur une tôle.</b><br><br>T : 1 heure<br>P : 2 heures | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les paramètres.</li> <li>– Distance de soudage.</li> <li>– Angle du chalumeau.</li> <li>– Vitesse d'avancement.</li> <li>– Ajustement de la flamme.</li> <li>– Préparation du métal à souder.</li> <li>– Température de chauffe.</li> <li>– Alliages.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration pratique avec des explications, à chacune des étapes, sur les règles essentielles à observer.</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercice pratique sur une tôle d'acier doux par les élèves.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et suggère des moyens pour améliorer les techniques utilisées.</li> </ul> |
| <b>5. Comparer un brasage tendre et un brasage fort.</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Décapants.</li> <li>– Température de chauffe.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comparaison et explication.</li> </ul>                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observation attentive.</li> </ul>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                      | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                        | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>D. Effectuer un brasage fort sur un profilé creux.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 2 heures</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Caractéristiques.</li> <li>– Température de chauffe.</li> <li>– Alliages.</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration pratique en insistant sur ce qui caractérise ce type de procédé.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercice pratique sur un profilé creux en acier.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant discute avec les élèves des difficultés rencontrées dans l'exercice pratique.</li> </ul> |
| <p>6. Porter le métal à la température de soudobrasage.</p>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Température de chauffe.</li> </ul>                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication et indice.</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observation.</li> </ul>                                                                   |                                                                                                                                                                 |
| <p>7. Effectuer des cordons de soudure.</p>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Viser l'intégration de l'ensemble des éléments de contenu.</li> </ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration.</li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercice pratique sur des tôles d'acier doux.</li> </ul>                                  |                                                                                                                                                                 |
| <p><b>E. Effectuer une soudure hétérogène sur un profilé.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 9 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les paramètres.</li> <li>– Distance de soudage.</li> <li>– Angle du chalumeau.</li> <li>– Vitesse d'avancement.</li> <li>– Température de chauffe.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration.</li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercice pratique sur un profilé.</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant signale à l'élève les points à améliorer.</li> </ul>                                     |
| <p>8. Décrire les qualités d'une brasure bien exécutée.</p>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Largeur uniforme et de bonne dimension.</li> <li>– Stries régulières et arrondies.</li> <li>– Bon mouillage.</li> <li>– Absence de porosité.</li> <li>– Bonne fusion entre les cordons.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'échantillons de travaux, explique les qualités requises.</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'échantillons, les élèves doivent repérer les défauts d'une brasure.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice en insistant sur les qualités d'une brasure bien exécutée.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9. Décrire les causes de défauts des brasures et identifier les correctifs.</p> <p>F. Évaluer visuellement la qualité des brasures.</p> <p>T : 1 heure<br/>P : 2 heures</p>                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fusion du métal de base attribuable à une surchauffe du métal de base.</li> <li>– Perte de résistance causée par chauffage excessif de la baguette et du métal de base.</li> <li>– Mauvais mouillage à cause d'une surface mal nettoyée, métal surchauffé, manque de chaleur et manque de décapant.</li> <li>– Etc.</li> <li>– Vérification des dimensions et des défauts apparents sur les travaux réalisés par les élèves.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Demande aux élèves de rechercher les causes des défauts apparents et de suggérer les correctifs appropriés.</li> <li>– Confirmation des évaluations des élèves.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Discussion en groupe sur le sujet à partir des échantillons déjà utilisés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procède à une auto-évaluation de ses travaux en spécifiant les causes des défauts apparents.</li> </ul> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 6 heures</li> <li>– Pratique : 17 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 4 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 3 heures</li> <li>– Total : 30 heures</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                                                                  |

**MODULE 5**

**CODE: 302243**

**TITRE**     ***COUPAGE DES MÉTAUX FERREUX  
ET NON FERREUX***

**DURÉE: 45 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module a pour objet de développer des habiletés relatives aux techniques de préparation des pièces par oxycoupage et coupage au plasma. Une attention particulière a été accordée dans ce module aux dangers et aux mesures de sécurité à prendre pour chacun des procédés.

Tout au long du déroulement de ce module, l'élève sera appelé à manipuler l'équipement des deux postes. Il sera également appelé à réaliser différentes sortes de coupes. Les projets devraient servir de travaux préparatoires à des activités d'apprentissage prévues à l'intérieur des modules subséquents ou même servir de préliminaire à des assemblages effectués en atelier par des élèves plus avancés.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Distinguer les métaux.</p> <p>2. Utiliser les produits et procédés de nettoyage.</p> <p>3. Décrire les méthodes de coupage.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les métaux ferreux : fer, fonte, acier, etc.</li> <li>– Les métaux non ferreux : aluminium, cuivre, plomb, etc.</li> <li>– Les liquides.</li> <li>– Les outils.</li> <li>– Méthodes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• coupage mécanique;</li> <li>• oxycoupage;</li> <li>• coupage à l'arc électrique;</li> <li>• coupage au plasma.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration des différents liquides et outillages utilisés pour le nettoyage des tôles.</li> <li>– Échange avec les élèves.</li> <li>– Présentation des procédés.</li> <li>– Explication du fonctionnement à l'aide de matériel didactique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Repère les distinctions déjà consignées dans un tableau.</li> <li>– Exercices pratiques des élèves et notes sur les effets constatés.</li> <li>– Observation et écoute attentive pendant les explications.</li> <li>– Lecture de documents.</li> <li>– Élaboration d'un tableau comparatif des diverses méthodes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie la bonne compréhension des élèves des distinctions principales.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Prendre conscience de l'importance de la disposition des tôles.</p> <p><b>A. Préparer le métal à couper</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 3 heures</p> <p>5. Décrire le principe de base de l'oxycoupage.</p> <p>6. Expliquer le fonctionnement des chalumeaux coupeurs.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Disposition des pièces à couper.</li> <li>– Manipulation et entretien des équipements.</li> <li>– Phénomène de l'oxydation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Souligner les coûts des matériaux et des équipements.</li> <li>– Souligner les conséquences d'un gaspillage de matériaux et d'une utilisation inadéquate des équipements.</li> <li>– Mise en situation réelle de nettoyage, de mesurage, de pointage et de disposition de la tôle.</li> <li>– Expérience d'une tige d'acier chauffée au rouge introduite dans une bouteille contenant de l'oxygène.</li> <li>– Explication de la réaction de la tige qui brûle dans l'atmosphère d'oxygène.</li> <li>– À l'aide d'affiches et de matériel didactique, décrire les composantes et les fonctions de chacune d'elles.</li> <li>– Démonstration des deux types de chalumeaux.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercices pratiques.</li> <li>- Observe ce qui se produit devant l'expérience et associe ses observations au principe de l'oxycoupage.</li> <li>- Démontage et remontage des chalumeaux.</li> <li>- Consignation des observations effectuées durant les opérations de démontage et remontage.</li> <li>- L'élève fait part de ses observations dans un échange de groupe.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève note les difficultés rencontrées et discute avec l'enseignante ou l'enseignant des choses à améliorer.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                             | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Sélectionner la tête de coupe selon l'épaisseur du métal. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tête de coupe pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>• surface propre;</li> <li>• surface rouillée ou peinte;</li> <li>• surface très épaisse ou rouillée;</li> <li>• refendre des cornières;</li> <li>• rainures, enlèvement des soudures;</li> <li>• tête de rivet ou coupe à effleurement;</li> <li>• découpage des tôles.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'acétates ou de matériel didactique.</li> <li>– Explication des différentes formes ou orifices.</li> <li>– À l'aide de différentes têtes de coupe, décrire leurs usages.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complète un exercice pratique en associant chaque tête de coupe à des fonctions particulières.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8. Décrire le principe du coupage au plasma.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Le coupage au plasma a comme principe le passage d'un arc électrique à travers une quantité de gaz dont la sortie est restreinte à l'aide d'un diaphragme, ce qui force le gaz chauffé à passer à travers l'arc étranglé.</li> <li>– Température du gaz chauffé : environ 33 000°C.</li> <li>– Polarité : <ul style="list-style-type: none"> <li>• normale.</li> </ul> </li> <li>– Mélange du gaz : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% hydrogène;</li> <li>• 75% argon;</li> <li>• possibilité azote, argon, hydrogène, air selon les conditions.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'acétates et de matériel didactique, explication du coupage au plasma.</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consigne soigneusement toutes les explications.</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève effectue une évaluation visant à vérifier la compréhension des composantes essentielles du principe.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant corrige immédiatement les résultats en groupe.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                        | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                               |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. (suite)                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Deux types d'arc : <ul style="list-style-type: none"> <li>• arc transféré;</li> <li>• arc non transféré.</li> </ul> </li> <li>– Applications du coupage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• aluminium;</li> <li>• acier inoxydable;</li> <li>• magnésium;</li> <li>• acier.</li> </ul> </li> <li>– Avantages : <ul style="list-style-type: none"> <li>• vitesse de coupe rapide;</li> <li>• coût inférieur;</li> <li>• coupe en chanfrein;</li> <li>• moins de chauffage de la pièce;</li> <li>• moins de déformations.</li> </ul> </li> </ul> |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |
| 9. Identifier les accessoires propres à chaque procédé. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pour le procédé d'oxycoupage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• chariot;</li> <li>• cylindres de gaz;</li> <li>• détendeurs;</li> <li>• boyaux;</li> <li>• chalumeaux;</li> <li>• allumoir;</li> <li>• nettoyeur de bases;</li> <li>• lunettes;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'acétates et de matériel didactique, identification et utilisation des accessoires pour chaque procédé.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complète un tableau associant les accessoires aux procédés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève vérifie auprès de l'enseignante ou l'enseignant le degré de précision de son tableau.</li> </ul> |

| <b>OBJECTIFS</b><br><b>(1er et 2e niveaux)</b>                                                                                 | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br><b>(l'enseignante ou l'enseignant)</b>                                                                                     | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br><b>(l'élève)</b>                                                                                                                                                                                      | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br><b>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9. (suite)</p><br><p>B. Monter les postes :<br/>. à l'oxyacétylène<br/>. au plasma</p> <p>T : 2 heures<br/>P : 3 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour le procédé de coupage au plasma :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• appareil de soudage produisant un courant continu;</li> <li>• les gaz;</li> <li>• les torches;</li> <li>• tungstène;</li> <li>• système de refroidissement à l'eau;</li> <li>• prise à la masse;</li> <li>• vêtements de protection contre les rayons et les projections de particules de métal en fusion;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> <br/> <li>- Tous les accessoires et les gaz.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration du montage d'un poste oxyacétylénique manuel et semi-automatique ainsi que d'un poste de coupage manuel au plasma.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- À l'aide des accessoires et des gaz, chaque élève doit s'appliquer au montage des deux postes de coupage oxyacétylénique et du poste de coupage au plasma en respectant les règles de sécurité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe en vérifiant l'exactitude du montage et le réglage approprié des paramètres et en rappelant à l'élève l'importance de la précision et du respect des règles de sécurité.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>10. Expliquer le réglage des paramètres de chaque procédé.</p> <p>11. Se préoccuper constamment de la réussite de la coupe.</p> <p>12. Décrire les dangers inhérents à l'utilisation de chaque procédé.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Régler convenablement les paramètres de l'oxycoupage selon : <ul style="list-style-type: none"> <li>• épaisseur;</li> <li>• calibre;</li> <li>• pression;</li> <li>• débit;</li> <li>• vitesse de coupe.</li> </ul> </li> <li>– Du plasma selon : <ul style="list-style-type: none"> <li>• métal;</li> <li>• épaisseur;</li> <li>• vitesse;</li> <li>• diamètre de l'orifice;</li> <li>• puissance;</li> <li>• débit du gaz.</li> </ul> </li> <li>– Paramètres.</li> <li>– Distance.</li> <li>– Angle.</li> <li>– Vitesse d'avancement.</li> <li>– Les règles de santé et de sécurité qui concernent le coupage oxy-acétylénique et au plasma. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brûlures.</li> <li>• Explosion.</li> <li>• Intoxication.</li> <li>• Poussières.</li> <li>• Bruit.</li> <li>• Yeux.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'un tableau de spécifications d'une compagnie.</li> <li>– Favorise un échange avec les élèves sur les attitudes à développer.</li> <li>– Rappel des règles spécifiques au montage et à l'utilisation d'un poste de coupage oxyacétylénique et au plasma.</li> <li>– En atelier : explications et démonstrations des moyens et des méthodes à respecter.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prise en notes du tableau.</li> <li>– À partir de différents exemples d'exercices, l'élève devra régler convenablement les paramètres de chaque procédé.</li> <li>– Complète, corrige et nuance son aide-mémoire sur la sécurité.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                       | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>C. Couper des tôles.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 20 heures</p> <p>13. Reconnaître les qualités et les défauts des coupes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Différentes épaisseurs d'acier doux.</li> <li>– Différentes épaisseurs d'acier inoxydable.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Les qualités : <ul style="list-style-type: none"> <li>• angle vif;</li> <li>• stries peu visibles et régulières;</li> <li>• surface lisse;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> <li>– Les défauts : <ul style="list-style-type: none"> <li>• gorge à la partie supérieure;</li> <li>• fusion d'arête;</li> <li>• arrachement du métal;</li> <li>• face de la coupe déformée;</li> <li>• irrégularité;</li> <li>• mauvais angle;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations appuyées d'explications.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'échantillons rencontrant les qualités d'une coupe bien exécutée et les défauts.</li> <li>– Échange élèves-formateurs.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques répétitifs sur différentes épaisseurs jusqu'à satisfaction suffisante.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Procède au repérage des bonnes et des mauvaises coupes en équipe en discutant des causes possibles des défauts observés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour améliorer sa technique durant les exercices.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant rencontre chacune des équipes pour confirmer ou nuancer l'évaluation des coupes.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                  | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>D. Évaluer la qualité des coupes.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 2 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification des défauts.</li> <li>– Vérification des dimensions et des angles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Confirmation des évaluations des élèves.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Auto-évaluation de ses coupes et chanfreins.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève discute avec l'enseignante ou l'enseignant des résultats de l'évaluation et des moyens à prendre pour améliorer la qualité.</li> </ul> |

#### SOMMAIRE DU MODULE

- Théorie : 5 heures
- Pratique : 28 heures
- Enseignement correctif : 8 heures
- Évaluation pour fins de sanction : 4 heures
- Total : 45 heures

**MODULE 6**

**CODE: 302253**

**TITRE**     ***APPLICATION DES PROCÉDÉS DE SOUDAGE  
SMAW ET GMAW***

**DURÉE: 45 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module amorcé au début du programme a été conçu en introduction au module 7 (SMAW) et au module 8 (GMAW) afin de permettre à l'élève d'acquérir les connaissances appropriées de la terminologie, des principes de fonctionnement des procédés et de la classification des électrodes et des fils d'apport.

La maîtrise de ces techniques de base sera consolidée par des activités d'application prévues à l'intérieur des modules précédemment énumérés.

Il est suggéré au formateur de consulter en parallèle le module *«L'application de notions d'électricité et de notions sur les gaz»*.

Le contenu de ce module se prête bien à l'utilisation de techniques d'enseignement axées sur la découverte. Ainsi, il nous apparaît intéressant que l'élève soit mis en présence d'un poste à l'arc électrique SMAW et d'un poste GMAW et qu'il soit amené à en découvrir les principes de fonctionnement par des observations et des manipulations.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Différencier les caractéristiques de fonctionnement des sources de courant de soudage pour les procédés SMAW et GMAW.</li> <li>Énumérer les sources de courant de soudage à l'arc électrique pour le procédé SMAW.</li> </ol> <p><b>A. Choisir les postes de soudage en fonction du procédé.</b></p> <p><b>T : 6 heures</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caractéristique tombante.</li> <li>Caractéristique horizontale.</li> <li>Caractéristiques tombante et horizontale.</li> <li>Courant alternatif (CA).</li> <li>Courant continu (CC).</li> <li>Courant alternatif et courant continu (CA/CC).</li> <li>Poste à caractéristique tombante.</li> <li>Poste à caractéristique horizontale.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explications et présentations de documents.</li> <li>Explications et présentation à l'aide d'acétates ou au tableau et à l'aide de documents, démontrer les trois types de sources de courants de soudage.</li> <li>Explications et présentation à l'aide d'acétates ou au tableau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Consultation des documents.</li> <li>Consultation de documents.</li> <li>Élaboration d'un tableau comparatif.</li> <li>À partir de cas, l'élève choisit le poste de soudage approprié.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'enseignante ou l'enseignant apporte les solutions aux cas présentés et profite de l'occasion pour rappeler les distinctions les plus essentielles.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Décrire les accessoires d'un poste de soudage pour les procédés SMAW et GMAW.</p> <p><b>B. Choisir les accessoires des postes de soudage.</b></p> <p>T : 6 heures</p> | <p><u>SMAW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Câbles à souder.</li> <li>– Porte électrode.</li> <li>– Pince à la masse.</li> </ul> <p><u>GMAW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dévidoirs et galets d'entraînement.</li> <li>– Pistolets, torches.</li> <li>– Manodétendeurs, débitmètres.</li> <li>– Câbles et boyaux.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Poste à l'arc procédé SMAW.</li> <li>– Poste à l'arc procédé GMAW.</li> <li>– Identification des applications afin de choisir les accessoires nécessaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>• position de soudage;</li> <li>• épaisseur de matériaux à souder;</li> <li>• type de matériaux.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide de matériel audiovisuel ou d'acétates et d'un poste du procédé SMAW, présenter les composantes d'un poste.</li> <li>– Présentation des équipements : <ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser soit des pièces ou des brochures montrant les équipements. (par exemple, les brochures des fabricants).</li> </ul> </li> <li>– Rappel des accessoires.</li> <li>– Présenter des applications.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'un dessin du poste, associe les accessoires à leur nom.</li> <li>– À partir de divers cas d'application, les élèves effectuent le choix des accessoires.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève s'assure auprès de l'enseignante ou l'enseignant d'effectuer des relations appropriées.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant apporte les solutions aux cas présentés et profite de l'occasion pour rappeler les applications des divers accessoires.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Décrire les propriétés physiques et mécaniques des électrodes.</p> <p>5. Donner la classification des fils rigides.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enrobage cellulosique.</li> <li>– Enrobage rutile.</li> <li>– Enrobage basique (faible teneur d'hydrogène).</li> <li>– Code de couleur.</li> <li>– Code par chiffrage.</li> <br/> <li>– Normes ACNOR : W48.4M 1980.</li> <li>– Normes AWS : A5.9-81.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide de documents et d'exemples, expliquer les compositions et les rôles de l'enrobage.</li> <li>– Présentation des tableaux de la norme ACNOR (W48.1-1980, W48.3-M1982 et W48.2-M1/1980).</li> <li>– Présentation de documents de l'A.W.S.</li> <br/> <li>– Présentation des classes de fils pleins en utilisant les tableaux contenus dans les normes ACNOR et AWS.</li> <li>– Réf. Normes AWS et ACNOR (liste des fournisseurs ACNOR).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les élèves effectuent une recherche dans la documentation fournie et consignent les principaux éléments dans un tableau comparatif.</li> <br/> <li>– Associe les types de produits (fils pleins) pour chaque classe avec les fournisseurs à partir des chartes ACNOR.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                      | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>C. Sélectionner les électrodes et les fils rigides.</b></p> <p>T : 8 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Métaux d'apport pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>• acier doux;</li> <li>• acier faiblement allié;</li> <li>• acier inoxydable;</li> <li>• aluminium.</li> </ul> </li> <li>– Facteur de choix : <ul style="list-style-type: none"> <li>• composition du métal de base;</li> <li>• dimension de l'assemblage;</li> <li>• genre de courant;</li> <li>• position des joints;</li> <li>• précision de l'assemblage;</li> <li>• propriétés requises.</li> </ul> </li> <li>– À partir des normes ACNOR et AWS.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des caractéristiques chimiques et mécaniques des métaux d'apport.</li> <li>– Association des métaux d'apport aux métaux de base ou du type d'usage envisagé.</li> <li>– Mise en situation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'exercices à compléter, choisit les métaux d'apport en fonction des applications et des exigences.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant apporte les correctifs requis selon les sélections effectuées.</li> </ul> |
| <p>6. Comparer les modes de transfert et les propriétés physiques des gaz.</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Types de transferts de métal : <ul style="list-style-type: none"> <li>• court-circuit;</li> <li>• globulaire;</li> <li>• en pluie.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation théorique de l'influence des gaz de protection : <ul style="list-style-type: none"> <li>• propriétés chimiques;</li> <li>• propriétés électriques.</li> </ul> </li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait la liste des gaz actifs et des gaz inertes.</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève s'assure auprès de l'enseignante ou l'enseignant que la sélection est justifiée.</li> </ul>     |
| <p><b>D. Sélectionner les gaz.</b></p> <p>T : 4 heures</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Application des gaz en fonction du ou des types de transfert(s) de métal.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des divers gaz utilisés selon les métaux à souder et la position de soudage.</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait la liste des gaz actifs et des gaz inertes.</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève s'assure auprès de l'enseignante ou l'enseignant que la sélection est justifiée.</li> </ul>     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                 | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>7. Énoncer les étapes d'assemblage d'un poste de soudage SMAW et GMAW.</p> | <p><u>Poste SMAW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Brancher le câble du porte électrode sur le pôle + du poste et le câble de la prise de terre sur le pôle - du poste pour la polarité positive ou inversée.</li> <li>– Dans le cas contraire, nous obtenons la polarité négative ou normale.</li> </ul> <p><u>Poste GMAW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Choisir la source de courant et les accessoires.</li> <li>– Connecter le dévidoir à la source de courant.</li> <li>– Choisir les galets selon l'application.</li> <li>– Connecter le pistolet au dévidoir.</li> <li>– Placer le manodétendeur sur la bouteille de gaz.</li> <li>– Raccordsbouteille-dévidoir.</li> <li>– Connecter la source de courant.</li> <li>– Mettre sous tension la source de courant.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'un poste pour le procédé SMAW, démontrer les opérations d'assemblage des accessoires sécuritairement.</li> <li>– Démonstration des étapes de l'assemblage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note toutes les informations pour chacune des étapes.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>8. Expliquer le principe de fonctionnement des procédés SMAW et GMAW.</p>   | <p><u>Procédé SMAW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les sources de courant.</li> <li>– Les polarités.</li> <li>– Les paramètres.</li> </ul> <p><u>Procédé GMAW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Éléments de réglage des postes de soudage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Courant constant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- réglage du courant en ajustant le rhéostat sur la source de courant;</li> </ul> </li> <li>• Potentiel constant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- principe d'auto-régulation;</li> <li>- ajustement de la tension sur la source;</li> <li>- ajustement du courant par la vitesse du fil;</li> <li>- ajustement de la longueur terminale.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projection d'un vidéo sur les procédés SMAW et GMAW.</li> <li>– Présentation théorique en faisant usage des courbes volt-ampères.</li> <li>– Démonter une source de courant afin d'identifier la composantes principales : <ul style="list-style-type: none"> <li>• transformateur;</li> <li>• diodes;</li> <li>• rhéostat;</li> <li>• ventilateur.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Échanges et commentaires en groupe sur les deux procédés.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                  |
| <p>E. Monter les postes SMAW et GMAW.</p> <p>T : 2 heures<br/>P : 6 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Installation des accessoires selon les recommandations des fabricants.</li> <li>– Effet de la tension et de la vitesse de fil en GMAW.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démontrer comment installer les accessoires en se référant aux dépliants et guides des fournisseurs.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Installe les accessoires pour les procédés SMAW et GMAW.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant s'assure de l'exactitude de la séquence de montage et de l'application des règles de sécurité.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>9. Décrire les effets d'une polarité donnée sur le taux de pénétration et la chaleur dégagée.</p> <p>10. Différencier l'ampérage du voltage.</p> <p>11. Connaître le facteur de marche des postes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– CCPI : <ul style="list-style-type: none"> <li>• plus de chaleur (2/3) moins de pénétration.</li> </ul> </li> <li>– CCPN : <ul style="list-style-type: none"> <li>• moins de chaleur (1/3) plus de pénétration.</li> </ul> </li> <li>– CA : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 % / 50 %.</li> </ul> </li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Tension = pression électrique ou différence de potentiel.</li> <li>– Intensité = débit d'électrons.</li> <li>– Unités de mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>• volt;</li> <li>• ampère.</li> </ul> </li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Définition d'après les normes NEMA.</li> <li>– Facteurs influençant le facteur de marche.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication à l'aide d'acétates.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation théorique à l'aide de diagrammes.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication à l'aide d'acétates.</li> <li>– Exemple sur différents postes de soudage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'exercices, les élèves devront sélectionner le courant et la polarité selon différentes électrodes.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Sur un circuit de soudage, prendre des lectures de tension et de courant lors du soudage.</li> <li>– Fait ressortir le fait que la tension est différente selon les points de lecture dans le circuit mais que le courant est le même partout.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices à l'aide de documents des fournisseurs.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                              | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>F. Régler les postes SMAW et GMAW.</b></p> <p>T : 2 heures<br/>P : 4 heures</p>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Choix de la polarité selon l'électrode utilisée en SMAW.</li> <li>– Ajustement des paramètres pour l'application envisagée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication de la conception des électrodes selon le genre de courant et les polarités.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'une application donnée, fait le réglage des paramètres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe pour s'assurer d'un réglage approprié et suggère des améliorations.</li> </ul> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 28 heures</li> <li>– Pratique : 10 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 4 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 3 heures</li> <li>– Total : 45 heures</li> </ul> |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                              |

**MODULE 7**

**CODE: 302264**

**TITRE** *ASSEMBLAGES THERMIQUES À PLAT*

**DURÉE: 60 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module, placé en première session, introduit l'élève au soudage à l'arc électrique avec électrode enrobée. Il est important pour l'élève d'acquérir les connaissances, les habiletés et les techniques nécessaires au développement des activités qui lui seront proposées.

Notons que ce module fait partie d'un ensemble de quatre modules complémentaires, les trois autres étant les modules 16, 17 et 24.

Il est suggéré au formateur de consulter les modules 3, 5, 6 et 12 portant sur l'acquisition de techniques de travail afin d'éviter des dédoublements inutiles.

Nous privilégions une approche pédagogique très pratique pour le déroulement de ce module.

À l'aide de mise en situation, l'élève sera amené à effectuer des soudures en position à plat sur différents assemblages.

Des activités synthèses permettront à l'élève de s'auto-évaluer.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Se préoccuper de l'utilisation économique du matériel.</p> <p><b>A. Préparer les tôles.</b><br/>T : 30 minutes<br/>P : 2 heures</p> <p>2. Expliquer le réglage des paramètres.</p> <p>3. Expliquer l'importance du pointage.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Forme et disposition des pièces.</li> <li>– Opérations de nettoyage, de traçage et de positionnement des tôles par les élèves.</li> <li>– Réglage en fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de l'épaisseur du métal de base;</li> <li>• du diamètre de l'électrode;</li> <li>• du type d'assemblage;</li> <li>• de la position.</li> </ul> </li> <li>– Espacement des tôles.</li> <li>– Ordre du pointage.</li> <li>– Amincissement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Souligner les conséquences d'un gaspillage de matériaux.</li> <li>– Expliquer les opérations à effectuer et la consigne relative à ces opérations.</li> <li>– Expliquer les facteurs à considérer pour le réglage des paramètres.</li> <li>– Rappeler au besoin les notions relatives à la sélection des électrodes.</li> <li>– Expliquer les diverses notions suffisamment concluantes pour bien démontrer le phénomène de la déformation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participation active sous forme de commentaires.</li> <li>– Exercices pratiques sur les opérations demandées avec un coéquipier.</li> <li>– Explique le réglage des paramètres à effectuer.</li> <li>– Discute en groupe de l'importance du pointage en serrurerie et des techniques à utiliser.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant observe le travail des équipes et apporte, s'il y a lieu, les correctif requis.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant donne des solutions aux exercices en insistant sur les éléments moins bien compris.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>B. Assembler les tôles d'acier doux et profilés en positon à plat sur assemblages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• par recouvrement de 3,2 mm X 200 mm;</li> <li>• en T de 6,4 mm X 200 mm;</li> <li>• d'un profilé sur tôle, soudure en pourtour;</li> <li>• d'un profilé creux sur tôle, soudure en pourtour;</li> <li>• en V de 9,6 mm X 200 mm;</li> <li>• en demi V avec support à l'envers de 9,6 mm X 200 mm</li> </ul> <p>T : 15 minutes<br/>P : 3 heures</p> <p><b>4. Décrire les facteurs à surveiller au cours de l'exécution de la soudure.</b></p> | <p>– Distance entre l'électrode et le bain de fusion.</p> <p>– Vitesse d'avancement.</p> <p>– Angles de l'électrode.</p> <p>– Etc.</p> | <p>– Démonstrations pratiques de pointage avec le procédé SMAW :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disposition des tôles et des profilés;</li> <li>• dimensions des points de soudure;</li> <li>• espacement des points de soudure;</li> <li>• amincissement des points de soudure.</li> </ul> <p>– Expliquer chacun des facteurs à l'aide de démonstrations en soulignant les conséquences de ces facteurs sur l'exécution de la soudure.</p> | <p>– Exercices pratiques sur chacun des types d'assemblages.</p> <p>– Répétition de gestes.</p> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et apporte les correctifs requis auprès des élèves.</p> <p>– À partir d'une démonstration effectuée par un ou deux élèves, l'enseignante ou l'enseignant demande au groupe d'observer et de commenter les gestes posés.</p> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                       | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>5. Se préoccuper constamment de la longueur de l'arc.</p>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stabilité de l'arc et régularité du bain de fusion selon : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le diamètre de l'électrode;</li> <li>• l'intensité de courant;</li> <li>• la position de soudage;</li> <li>• le genre de joint;</li> <li>• le type d'électrode.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectuer une démonstration et demander au groupe de commenter le comportement de l'arc et du bain de fusion.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Commentaires au formateur.</li> </ul>                                     |                                                                                                                                                                           |
| <p>6. Effectuer un départ à la suite d'un arrêt.</p>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nettoyage du laitier.</li> <li>– Réamorçage de l'arc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer la procédure à l'aide de démonstrations.</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques.</li> </ul>                                           |                                                                                                                                                                           |
| <p><b>C. Exécuter la soudure sur chacun des assemblages à plat.</b></p> <p>T : 15 minutes<br/>P : 37 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Travaux pratiques des élèves sur les divers assemblage en respectant les facteurs suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• paramètres;</li> <li>• distance de l'arc;</li> <li>• angles de l'électrode;</li> <li>• vitesse d'avancement.</li> </ul> </li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations sur chacun des assemblages.</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques répétitifs jusqu'à réussite satisfaisante.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant suggère à chacun des élèves des moyens précis pour améliorer sa technique et son geste.</li> </ul> |
| <p>7. Reconnaître les qualités d'une soudure bien exécutée.</p>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Symétrie du cordon.</li> <li>– Bonne liaison entre le métal de base et le métal d'apport.</li> <li>– Pénétration complète.</li> <li>– Dimension.</li> <li>– Etc.</li> </ul>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer les qualités requises à partir d'échantillons de travaux.</li> </ul>                                           |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D. Évaluer visuellement la qualité de la soudure.</b><br>T : 1 heure       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification des défauts apparents.</li> <li>– Vérification des dimensions.</li> </ul>                                                                                                                        |                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Auto-évaluation des travaux en spécifiant les causes des défauts apparents.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant confirme ou nuance l'évaluation des élèves.</li> </ul> |
| 8. Décrire les causes probables des défauts de soudure.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Manque de pénétration attribuable à une intensité trop faible.</li> <li>– Bourrelets à cause d'une avance trop lente.</li> <li>– Etc.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Demander aux élèves de rechercher les causes des défauts apparents.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Discussion en groupe sur le sujet.</li> </ul>                                          |                                                                                                                               |
| <b>E. Procéder à des essais destructifs.</b><br>T : 30 minutes<br>P : 1 heure | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Types d'essais à effectuer.</li> <li>– Étapes de préparation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• oxycoupage;</li> <li>• sciage;</li> <li>• meulage;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer brièvement ce que chacun des essais permet de déceler.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectue les travaux de préparation requis.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rappel des techniques par l'enseignante ou l'enseignant.</li> </ul>                  |
| 9. Apporter les correctifs appropriés.<br>T : 30 minutes                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Augmenter l'intensité lorsqu'il y a manque de pénétration.</li> <li>– Augmenter la vitesse d'avancement lorsqu'il y a bourrelets.</li> <li>– Etc.</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Demander aux élèves d'apporter les correctifs aux défauts apparents.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Discussion en groupe sur le sujet.</li> </ul>                                          |                                                                                                                               |

| <b>OBJECTIFS</b><br>(1er et 2e niveaux)                                                                       | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                     | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br>(l'enseignante ou l'enseignant)                           | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br>(l'élève)                                                                | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F. Analyser la qualité de la soudure par des essais de pliage.</b><br><br>T : 30 minutes<br>P : 30 minutes | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Techniques de pliage.</li> <li>– Analyse des qualités de la soudure.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer la procédure des tests et l'évaluation des résultats.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tests sur des échantillons de travaux et évaluation des résultats.</li> </ul> |                                                                                   |

#### **SOMMAIRE DU MODULE**

- Théorie : 3 heures 30 minutes
- Pratique : 43 heures 30 minutes
- Enseignement correctif : 8 heures
- Évaluation pour fins de sanction : 5 heures
- Total : 60 heures

**MODULE 8**

**CODE: 302274**

**TITRE**     ***ASSEMBLAGES THERMIQUES  
SOUS ATMOSPHERE GAZEUSE***

**DURÉE: 60 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module introduit l'élève au soudage à l'arc sous gaz avec fil plein en position à plat. Il offre également à l'élève l'opportunité d'utiliser l'ensemble des acquis antérieurs : connaissances, habiletés cognitives et psychomotrices, techniques de travail, etc.

Il est suggéré au formateur de consulter le module n° 6 qui porte aussi sur l'acquisition de techniques de travail afin d'éviter des dédoublements inutiles.

Nous privilégions une approche pédagogique très pratique pour le déroulement de ce module.

Des activités synthèses permettront à l'élève de s'auto-évaluer.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                           | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Interpréter les symboles de soudage.</p> <p><b>A. Lire le plan.</b><br/>T : 15 minutes</p> <p>2. Utiliser l'outillage et l'équipement.</p> | <p>– Les symboles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• par recouvrement;</li> <li>• en T;</li> <li>• en coin;</li> <li>• en demi-V avec support à l'envers;</li> <li>• bout à bout;</li> <li>• en V;</li> <li>• etc.</li> </ul> <p>– Plans différents pour chacun des six assemblages présentant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des vues;</li> <li>• des traits;</li> <li>• des cotes;</li> <li>• des symboles de base.</li> </ul> <p>– Guillotine.</p> <p>– Poste d'oxycoupage.</p> <p>– Meule.</p> <p>– Lime.</p> <p>– Etc.</p> | <p>– Rappel des symboles de soudage.</p> <p>– À partir des plans, suggère un exercice d'interprétation.</p> <p>– Démonstration sur l'emploi des différents outils et équipements.</p> | <p>– Effectue l'exercice demandé.</p> <p>– Commente la démonstration et effectue des exercices de manipulation.</p> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice et rappelle les règles d'interprétation.</p> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                  | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                    | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Se préoccuper de l'économie du matériel.</p> <p><b>B. Préparer les tôles.</b></p> <p>T : 30 minutes<br/>P : 3 heures</p> | <p>– Forme et dimension des pièces.</p>                                                                                                                                                                                                         | <p>– Souligner les conséquences d'un gaspillage de matériaux.</p> <p>– Mise en situation réelle de transport, de coupage et de finition.</p> | <p>– Participation active sous forme de commentaires.</p> <p>– Exercices pratiques en relation avec la préparation de tôles spécifiques au procédé GMAW.</p> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et s'assure d'une bonne utilisation du poste d'oxycoupage et du respect des dimensions et des angles prescrits.</p> |
| <p>4. Différencier les gaz protecteurs.</p>                                                                                    | <p>– Les gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub>;</li> <li>• mélange argon - CO<sub>2</sub>;</li> <li>• mélange hélium - argon :<br/>- CO<sub>2</sub>;</li> <li>• mélange argon - oxygène;</li> <li>• etc.</li> </ul> | <p>– Explication des éléments de contenu à partir d'un tableau comparatif.</p>                                                               | <p>– Consigne les informations du tableau.</p>                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |
| <p>5. Régler les paramètres du poste de soudage.</p>                                                                           | <p>– En fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de l'épaisseur du métal de base;</li> <li>• du type d'assemblage;</li> <li>• de la position;</li> <li>• etc.</li> </ul>                                                         | <p>– Démonstration devant le groupe.</p>                                                                                                     |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>8. Se préoccuper constamment de la réussite de la soudure.</p> <p>9. Effectuer un départ à la suite d'un arrêt.</p> <p><b>D. Exécuter la soudure sur chacun des assemblages en position à plat.</b></p> <p>T : 15 minutes<br/>P : 38 heures 30 minutes</p> <p>10. Reconnaître les qualités d'une soudure bien exécutée.</p> <p><b>E. Évaluer visuellement la qualité des soudures.</b></p> <p>T : 30 minutes</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les paramètres.</li> <li>– Distance de soudage.</li> <li>– Angle de la torche.</li> <li>– Vitesse d'avance.</li> <li>– Symétrie du cordon.</li> <li>– Bonne liaison entre le métal de base et le métal d'apport.</li> <li>– Dimension.</li> <li>– Etc.</li> <li>– Identification des défauts apparents.</li> <li>– Vérification des dimensions.</li> <li>– Etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Souligner l'importance de se concentrer sur son travail.</li> <li>– Expliquer la procédure à l'aide de démonstration.</li> <li>– Démonstration sur chacun des assemblages.</li> <li>– Présentation d'échantillons de travaux.</li> <li>– Confirmation des évaluations des élèves.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Brève discussion sur le sujet.</li> <li>– Exercices pratiques.</li> <li>– Exercices pratiques répétitifs jusqu'à réussite satisfaisante.</li> <li>– Explications par les élèves.</li> <li>– Auto-évaluation de ses soudures.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant suggère à chacun des élèves des moyens précis pour améliorer son geste.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                      | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                           | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>11. Décrire les causes probables des défauts des soudures.</p> <p><b>F. Analyser une soudure défectueuse.</b></p> <p>T : 30 minutes</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Éclaboussure attribuable à une avance de fil trop rapide.</li> <li>– Inclusion de scories attribuable à un mauvais ajustement de l'ampérage.</li> <li>– Caniveau attribuable à un mauvais angle de la torche.</li> <li>– Etc.</li> <li>– Identification des défauts apparents.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rappel des principaux défauts.</li> <li>– Rappel des causes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification des causes par les élèves.</li> <li>– Identification des causes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant discute en classe des causes repérées par les élèves.</li> </ul> |

**SOMMAIRE DU MODULE**

- **Théorie** : 2 heures 15 minutes
- **Pratique** : 43 heures 45 minutes
- **Enseignement correctif** : 9 heures
- **Évaluation pour fins de sanction** : 5 heures
- **Total** : 60 heures

**MODULE 9**

**CODE: 302283**

**TITRE** *UTILISATION D'OUTILS ET DE  
MACHINES-OUTILS*

**DURÉE: 45 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module est consacré à une initiation des principaux outils et des machines-outils utilisés en serrurerie de bâtiment. Il vise à développer chez l'élève une compétence de base sur l'utilisation des principaux outils et machines-outils relatifs au métier; les apprentissages réalisés durant ce module seront extrêmement utiles pour l'ensemble des compétences particulières du programme d'études.

L'existence de nombreux liens fonctionnels entre ce module et plusieurs autres modules du programme devrait générer une attention accrue de la part des enseignantes et des enseignants au regard d'une manutention et d'une utilisation appropriée et sécuritaire des outils et des machines-outils par les élèves.

Les apprentissages liés à l'exécution de travaux à l'aide d'outils et de machines-outils devraient être effectués avec un petit groupe d'élèves afin de tenir compte du nombre restreint d'outils et de permettre à l'enseignante et l'enseignant de bien observer chacun des élèves du groupe.

Enfin, il est suggéré que l'enseignante et l'enseignant apporte une attention particulière à la bonne technique, à l'entretien et à la sécurité.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Jumeler les outils aux usages appropriés.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instruments de mesure et de traçage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• les crayons;</li> <li>• les traçoirs;</li> <li>• les règles;</li> <li>• les équerres;</li> <li>• les compas;</li> <li>• les rapporteurs d'angles;</li> <li>• le trusquin;</li> <li>• le gabarit de traçage;</li> <li>• les pointeaux;</li> <li>• les niveau;</li> <li>• le cordeau;</li> <li>• le fil à plomb;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> <li>– Les outils de perçage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• les lames circulaires;</li> <li>• les lames perce-trou;</li> <li>• les poinçons;</li> <li>• les poinçonneuses de banc;</li> <li>• les forets;</li> <li>• les perceuses portatives;</li> <li>• les perceuses à colonne;</li> <li>• etc.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication des instruments de mesure et de traçage.</li> <li>– Démonstration de leur utilité.</li> <li>– Explication des outils de perçage.</li> <li>– Démonstration de leur fonctionnement et de leur utilité.</li> <li>– Porter une attention particulière à la sécurité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prise de notes.</li> <li>– Présente les outils et en explique leurs usages.</li> <li>– À l'aide d'une liste d'instruments de mesure et de traçage, complète en indiquant leurs propriétés.</li> <li>– Prise de notes.</li> <li>– Exercices pratiques.</li> <li>– Consultation de documents.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant s'assure, dans une courte évaluation, d'une bonne association entre les outils et leurs principaux usages.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                              | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Expliquer le fonctionnement des machines-outils.                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Équipements de redressement mécanique : <ul style="list-style-type: none"> <li>machines à cintrer;</li> <li>machines à dresser;</li> <li>presse-plieuse.</li> </ul> </li> <li>Fonctionnement des presses-plieuses : <ul style="list-style-type: none"> <li>description;</li> <li>puissance;</li> <li>fonctionnement hydraulique et mécanique;</li> <li>vitesse d'exécution;</li> <li>facteurs de puissance;</li> <li>poinçons;</li> <li>matrices;</li> <li>etc.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Démonstrations sur le fonctionnement des machines à l'aide d'acétates.</li> <li>Présentation des manuels d'utilisation.</li> <li>Démonstration pratique du fonctionnement des machines.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prise de notes.</li> <li>Exercices pratiques.</li> <li>Discussions avec les élèves.</li> </ul>           |                                                                                                                                              |
| <b>A. Sélectionner les outils et les machines-outils.</b><br><br>T : 4 heures<br>P : 2 heures | <ul style="list-style-type: none"> <li>Instruments de mesure et de traçage.</li> <li>Outils de perçage.</li> <li>Équipement de redressement mécanique.</li> <li>Presses-plieuses.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappel sur les outils et les machines-outils.</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>À partir d'exercices pratiques, l'élève devra sélectionner les outils et les machines-outils.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et apporte les correctifs appropriés.</li> </ul> |

| <b>OBJECTIFS<br/>(1er et 2e niveaux)</b>                                          | <b>ÉLÉMENTS DE<br/>CONTENU</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br/>D'ENSEIGNEMENT<br/>(l'enseignante ou l'enseignant)</b>                                                                                                                                                                           | <b>ACTIVITÉS<br/>D'APPRENTISSAGE<br/>(l'élève)</b>                                                                                                                                                    | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br/>FORMATIVE<br/>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Connaître les directives des manufacturiers.</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sécurité.</li> <li>– Normes techniques de l'utilisation des machines-outils.</li> <li>– Opérations à suivre avant l'utilisation.</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration en atelier des différentes règles de sécurité et des dispositifs des systèmes de sécurité.</li> <li>– Expliquer les normes et les techniques d'utilisation par des démonstrations pratiques.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Recueil des données.</li> <li>– Consulte la documentation spécialisée.</li> <li>– Résume les règles de sécurité à observer pendant l'utilisation.</li> </ul> |                                                                                                                                                                    |
| <p><b>B. Régler les machines-outils.</b></p> <p>T : 4 heures<br/>P : 2 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vérification du fonctionnement des machines-outils.</li> <li>– Installation et ajustement des accessoires.</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer les directives par petits groupes.</li> </ul>                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prépare les machines-outils conformément aux directives avant l'exécution des travaux.</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève vérifie la conformité avec les directives des manufacturiers et le fonctionnement des machines-outils.</li> </ul> |
| <p>4. Agir avec assurance et précision dans la coupe.</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les outils de coupe : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la scie;</li> <li>• la cisaille universelle;</li> <li>• la cisaille mécanique;</li> <li>• le chalumeau oxycoupeur.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le choix de l'outil utilisé.</li> </ul>                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'exercices, sélectionne l'outil de coupe.</li> </ul>                                                                                               |                                                                                                                                                                    |
| <p><b>C. Couper un profilé.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 5 heures</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Techniques d'exécution sur différents profilés de différentes épaisseurs selon l'outil utilisé.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations appuyées d'explications.</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques sur différents profilés de différentes épaisseurs.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant suggère à chacun des élèves des moyens pour améliorer sa technique et son geste.</li> </ul> |

| <b>OBJECTIFS</b><br>(1er et 2e niveaux)                                          | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                          | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br>(l'élève)                                                                                                         | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Reconnaître les matériaux.                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les métaux ferreux.</li> <li>– Les métaux non ferreux.</li> </ul>                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'acétates et d'échantillons, faire découvrir les sortes de métaux et leur propriété physique et mécanique.</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'exercices à compléter, indique la catégorie du métal.</li> </ul>                                            |                                                                                   |
| 6. Prendre conscience de la force maximale de la machine.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Puissance.</li> <li>– Épaisseur maximum.</li> <li>– Vitesse de rotation.</li> <li>– Cadence de poinçonnage.</li> <li>– Etc.</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des manuels d'utilisation.</li> <li>– Démonstration pratique du fonctionnement.</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Consigne les informations présentées.</li> </ul>                                                                       |                                                                                   |
| 7. Choisir le poinçon en rapport avec la matrice.                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les matrices.</li> <li>– Les poinçons.</li> <li>– La tourelle.</li> <li>– Vitesse de rotation de la tourelle.</li> </ul>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation théorique.</li> </ul>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complète un exercice sur le choix du poinçon.</li> </ul>                                                               |                                                                                   |
| 8. Énumérer les règles de sécurité relatives à l'utilisation de la poinçonneuse. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normes de santé et sécurité en référence aux recommandations du fabricant.</li> <li>– Port des équipements de protection.</li> <li>– Posture de travail.</li> <li>– Aménagement sécuritaire de l'aire de travail.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démontrer l'importance d'avoir des outils bien entretenus.</li> <li>– Démonstration en atelier des différentes règles de sécurité et des dispositifs des systèmes de sécurité.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Discussions avec les élèves.</li> <li>– Commentaires sur les effets d'un manquement aux règles de sécurité.</li> </ul> |                                                                                   |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                             | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>D. Poinçonner des profilés.</b></p> <p>T : 4 heures<br/>P : 10 heures</p>                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les types de poinçonneuses.</li> <li>– Les matrices et les poinçons.</li> <li>– Rapport entre les dimensions des trous et l'épaisseur du métal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le fonctionnement des poinçonneuses.</li> <li>– Expliquer le montage et le réglage des poinçons et des matrices.</li> <li>– Démonstration d'un poinçonnage sécuritaire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montage et réglage d'un poinçon et de la matrice.</li> <li>– Effectue un exercice de poinçonnage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie la qualité du travail et rappelle les règles à observer.</li> </ul> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 14 heures</li> <li>– Pratique : 18 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 8 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 5 heures</li> <li>– Total : 45 heures</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |

**MODULE 10**

**CODE: 302294**

**TITRE *FABRICATION DE PATRONS***

**DURÉE: 60 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

En serrurerie de bâtiment, le traçage occupe une place névralgique parce qu'il est préalable aux opérations de découpage, d'assemblage et de fabrication de pièces métalliques. La précision du traçage est primordiale pour la réussite des autres opérations.

Dans le programme de formation, le module de fabrication de patrons intègre les apprentissages réalisés dans le module de traçage de croquis et dans celui consacré à l'utilisation des outils et des machines-outils. La fabrication de patrons sera par ailleurs très utile dans plusieurs des compétences ultérieures du programme.

Ce qu'il faudra rechercher en priorité, tout au long des activités de formation du module, c'est la précision dans l'exécution du travail et dans l'utilisation des instruments de mesure en insistant sur l'importance de cette précision pour le découpage, l'assemblage et la fabrication.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Interpréter des projections orthogonales.</p> <p>2. Reconnaître les cotes et les annotations.</p> <p><b>A. Lire le dessin.</b></p> <p>T : 2 heures<br/>P : 3 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification des vues.</li> <li>– Compréhension et vision de la pièce en 2 ou 3 dimensions.</li> <li>– Destination de l'objet.</li> <li>– Identification des traits conventionnels visibles, cachés, numéros de détails, flèches d'orientation des coupes, symboles.</li> <li>– Recherche des dimensions.</li> <li>– Lecture d'annotations diverses.</li> <li>– Lecture du cartouche de notes.</li> <li>– Nature de la pièce.</li> <li>– Compréhension complète du dessin dans le but de faire le développement de la pièce dessinée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Demander à l'élève de faire un examen attentif d'un dessin d'atelier.</li> <li>– Explication du dessin.</li> <li>– Série de questions sur les dimensions, les détails, les coupes.</li> <li>– Après examen du dessin, l'élève devra indiquer les dimensions et les renseignements, en réponse à une série de questions.</li> <li>– À partir d'un dessin d'atelier, expliquer les différentes vues, coupes et notes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Recherche des dimensions.</li> <li>– Localisation des détails, des coupes, croquis, cotes des éléments au plan.</li> <li>– Calcul de quantités.</li> <li>– L'élève devra être capable d'énumérer les cotes et annotations inscrites sur un plan d'atelier.</li> <li>– Exercice de repérage de dimensions et de renseignements.</li> <li>– À partir d'un dessin d'atelier, releve toutes les données nécessaires pour faire le développement de la pièce dessinée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie auprès des élèves la précision des croquis et des calculs.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie, par la correction de l'exercice, la précision et l'exactitude du repérage.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant énumère tous les renseignements requis en fin d'exercice et l'élève complète sa liste.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                       | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Décrire les techniques de traçage de développement. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par lignes parallèles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• coupes;</li> <li>• rencontres de cylindres droits et obliques;</li> <li>• coupes à viroles cylindriques.</li> </ul> </li> <li>– Par lignes radiales :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• cônes;</li> <li>• troncs cônes droits;</li> <li>• trémies droites.</li> </ul> </li> <li>– Par triangulation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• cônes;</li> <li>• troncs de cônes;</li> <li>• trémies obliques;</li> <li>• pièces de transition;</li> <li>• rencontre de cônes obliques;</li> <li>• renforts d'arêtes de trémies;</li> <li>• angles de pliage;</li> <li>• hélicoïdes pour limons en forme de boîtes;</li> <li>• tôles minces;</li> <li>• plaques;</li> <li>• fibres neutres;</li> <li>• rotation de plans;</li> <li>• tableaux de vraies grandeurs;</li> <li>• ligne de pliage.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication, à l'aide de croquis et de maquettes les diverses techniques.</li> <li>– Explication à l'aide de triangles en carton.</li> <li>– Démonstration du traçage d'une courbe, à main levée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève devra :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• développer son habileté à utiliser les compas et autres instruments;</li> <li>• faire des tracés sur du papier, sur du carton, exécuter des maquettes de carton d'après des dessins d'atelier et en traçant les lignes de pliage, de perçage et de coupage.</li> </ul> </li> <li>– Vérifie l'exactitude des tracés au cours de leur exécution.</li> <li>– Trace des courbes :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• à main levée;</li> <li>• à l'aide de tringles.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe en vérifiant la précision du travail. L'élève recherche avec le formateur les causes de ses difficultés, s'il y a lieu.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                       | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                    | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Maîtriser les formules de mathématiques.</p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Figures géométriques en plans et volumes : <ul style="list-style-type: none"> <li>triangle rectangle, théorème de pythagorre;</li> <li>équerrage 3, 4, 5;</li> <li>trigonométrie;</li> <li>calculs et traçage d'angles;</li> <li>calculs de vraies grandeurs;</li> <li>divisions harmoniques;</li> <li>conversions des systèmes d'unité;</li> <li>calcul de dimensions non indiquées mais nécessaires;</li> <li>ellipse;</li> <li>raccords de courbes.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappel des figures et formules usuelles de géométrie et de trigonométrie.</li> <li>Expliquer la notion de vraie grandeur.</li> <li>Expliquer l'usage de la calculatrice pour les calculs trigonométriques.</li> <li>Démontrer l'utilité de la trigonométrie.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'élève devra : <ul style="list-style-type: none"> <li>effectuer des calculs trigonométriques à l'aide de la calculatrice;</li> <li>diviser des segments de droite en parties égales ou équivalentes;</li> <li>diviser des circonférences;</li> <li>calculer et tracer des angles.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'élève vérifie l'exactitude de ses calculs avec les solutions aux problèmes.</li> </ul>                                         |
| <p>B. Tracer des développements sur papier.</p> <p>T : 16 heures<br/>P : 24 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Traçage d'une pièce ou d'un ensemble à partir d'un dessin d'atelier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Démonstration des principes de traçage.</li> <li>Maquettes en carton à l'échelle.</li> </ul>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Effectue des développements d'après des dessins d'atelier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et évalue la qualité de l'intégration des divers apprentissages.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>5. Utiliser les instruments de mesurage et de traçage.</p> <p>6. Prendre conscience de l'utilisation économique du matériel.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les rubans à mesurer (métrique et impérial).</li> <li>– Les compas pour petits rayons.</li> <li>– Les compas à verge pour grands rayons.</li> <li>– Pointe à tracer.</li> <li>– Pointeaux, gros et fins, ordinaires et à ressort.</li> <li>– Règles.</li> <li>– Équerres.</li> <li>– Crayons.</li> <li>– Craies.</li> <li>– Marqueurs à feutre et encre.</li> <li>– Marteau.</li> <li>– Rapporteurs d'angles.</li> <li>– Cordeaux.</li> <li>– Jauges.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Dimensions et encombrement des développements.</li> <li>– Sélection des dimensions des plaques à utiliser en fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de la dimension des patrons;</li> <li>• des dimensions disponibles pour chaque type de métal;</li> <li>• du sens des finis de certains métaux;</li> <li>• des joints.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des instruments.</li> <li>– Choix des instruments en fonction du matériau.</li> <li>– Démonstration d'utilisation.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstration de la façon de disposer les surfaces à découper dans les tôles et les plaques de formats disponibles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève devra être capable de marquer une tôle avec précision en fixant le gabarit de façon appropriée et en complétant les informations nécessaires au découpage, au perçage, au formage et à l'assemblage.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir de gabarits tracés à l'échelle et des quantités désirées, l'élève devra choisir les dimensions, les plaques à utiliser pour un minimum de perte.</li> <li>– Échanges entre les élèves sur la justification des choix effectués.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>C. Transposer les développements sur tôles.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 2 heures</p> <p>7. Maîtriser les techniques de découpage.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir du développement sur papier, reproduire sur les tôles toutes les données nécessaires au coupage, perçage, formage et à l'assemblage.</li> <li>– Choix de l'outil ou de la machine en fonction du métal à découper et de son épaisseur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• rouleaux;</li> <li>• guillottes manuelles et mécaniques;</li> <li>• cisailles manuelles et mécaniques;</li> <li>• scies à rubans;</li> <li>• scies sauteuses fixes et portatives;</li> <li>• grignoteuses fixes et portatives;</li> <li>• chalumeau oxycoupeur;</li> <li>• perceuses fixes et portatives;</li> <li>• poinçonneuses;</li> <li>• disques abrasifs;</li> <li>• nettoyage des bavures de coupe;</li> <li>• découpage circulaire;</li> <li>• coupes au plasma.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Description des outils et des machines.</li> <li>– Démonstration d'utilisation.</li> <li>– Expliquer les possibilités des machines en relation avec le type et l'épaisseur du métal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève devra être capable de transposer sur la tôle ou la plaque toutes les données figurant sur le gabarit.</li> <li>– Choit la méthode de découpage ou de perçage à partir de cas présentés par le formateur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les élèves comparent entre eux les résultats de la transposition et effectuent les correctifs requis.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant présente les choix à effectuer et les élèves comparent avec leurs choix.</li> </ul> |



| <b>OBJECTIFS</b><br><b>(1er et 2e niveaux)</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                      | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br><b>(l'enseignante ou l'enseignant)</b> | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br><b>(l'élève)</b>                                               | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br><b>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9. Vérifier l'exactitude des pièces.</p> <p>P : 2 heures</p>                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Le patron de papier.</li> <li>– Les pièces découpées.</li> </ul> |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait coïncider le patron de papier et la pièce découpée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève évalue, en présence de l'enseignante ou de l'enseignant, la similitude du patron avec la pièce découpée.</li> </ul> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 20 heures</li> <li>– Pratique : 34 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 3 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 3 heures</li> <li>– Total : 60 heures</li> </ul> |                                                                                                           |                                                                                                  |                                                                                                              |                                                                                                                                                                      |

**MODULE 11**

**CODE: 302303**

**TITRE FAÇONNAGE DE PIÈCES MÉTALLIQUES**

**DURÉE: 45 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module vise à développer des habiletés de base dans le façonnage de pièces métalliques, habiletés qui devront ensuite être réinvesties dans plusieurs des tâches du métier de serrurière et serrurier de bâtiment. Dans le programme de formation, les habiletés développées dans le présent module seront principalement mises à profit dans la compétence particulière consacrée à la fabrication des escaliers métalliques tournants.

Afin que les objectifs du cours soient atteints, il importe que chaque élève puisse exécuter toutes les opérations pratiques requises. La répartition du groupe en petites équipes de travail peut s'avérer nécessaire compte tenu de la disponibilité réduite des machines-outils quitte à ce que des apprentissages pratiques soient simultanément réalisés dans d'autres modules.

Enfin, il conviendrait d'accorder une très grande importance à l'application des mesures de sécurité durant l'exécution des apprentissages pratiques.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Appliquer les règles de sécurité individuelles.</p> <p>2. Manipuler les matériaux de manière sécuritaire.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Règlements de sécurité.</li> <li>– Chaussures sécuritaires.</li> <li>– Gants, lunettes claires ou teintées.</li> <li>– Protecteur respiratoire.</li> <li>– Vêtements ajustés.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Dégagement des aires de travail.</li> <li>– Vérification de la propreté du plancher (huiles, etc.).</li> <li>– Examens de l'itinéraire.</li> <li>– Soucis de la présence d'autrui.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Manutention mécanique</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• charge maximale;</li> <li>• hauteur de manutention;</li> <li>• attaches sécuritaire;</li> <li>• encombrement et itinéraire;</li> <li>• signaux avertisseurs;</li> <li>• position du manutentionnaire vis à vis de la charge transportée.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications des dangers possibles.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication et observations en atelier.</li> <li>– Démonstrations pratiques.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations pratiques montrant l'utilité des différents articles.</li> <li>– Échanges sur le sujet.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Déplacements manuels et mécaniques de pièces de dimensions et de poids divers.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Commentaires de l'enseignante ou de l'enseignant à partir des démonstrations effectuées par les élèves; tout manquement à la sécurité est souligné.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Appliquer des méthodes de travail sécuritaires.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se soucier : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du bon état et du bon réglage des machines;</li> <li>• de la proximité des extincteurs;</li> <li>• de la présence de produits inflammables;</li> <li>• du bon état des prises de courant et des câbles électriques;</li> <li>• de la bonne localisation des bouteilles d'acétylène-oxygène ainsi que de leur fixation et de l'absence de fuites;</li> <li>• du bon état des outils manuels;</li> <li>• des interdiction de fumer (peinture, etc.);</li> <li>• de la présence de personnes non autorisées;</li> <li>• de la présence d'arêtes ou de bavures coupantes.</li> </ul> </li> <li>– Éviter : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les disputes et les précipitations.</li> </ul> </li> <li>– Faire preuve : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de bon sens et d'attention.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer les réglages sécuritaires avec démonstrations en atelier, des machines et protecteurs.</li> <li>– Démontrer les dangers possibles et la façon de les éviter.</li> <li>– Expliquer l'usage des différents modes de maintenance manuels par chariots et autres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques.</li> <li>– Identifie les dangers et les moyens de les éviter dans une discussion de groupe.</li> <li>– Les élèves élaborent un aide-mémoire regroupant les règles de sécurité.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                   | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                               |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Utiliser les machines de façonnage de façon sécuritaire.</p> | <p>– Se soucier de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la capacité;</li> <li>• les vitesses de rotation des machines et de celles indiquées sur les meules, scie, etc.;</li> <li>• les vitesses de rotation en fonction du métal;</li> <li>• la fixation des pièces à façonner;</li> <li>• contrôle avant la mise en oeuvre;</li> <li>• de l'utilisation appropriée;</li> <li>• des protecteurs;</li> <li>• de l'entretien;</li> <li>• l'arrêt de la machine lors du changement d'outil (plieuses);</li> <li>• bon affûtage des lames de scie;</li> <li>• choisir les outils appropriés pour les différents métaux (scies, forets, disques, manchons, etc.);</li> <li>• dégagement des aires d'opération;</li> <li>• poinçonnage multiple.</li> </ul> | <p>– Explication des dangers résultant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un mauvais choix d'outil;</li> <li>• d'une vitesse de rotation trop grande;</li> <li>• d'une mauvaise fixation de la pièce à façonner;</li> <li>• d'un mauvais affûtage.</li> </ul> | <p>– Exercices pratiques de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• coupe;</li> <li>• pliage;</li> <li>• perçage;</li> <li>• meulage;</li> <li>• cintrage;</li> <li>• poinçonnage;</li> <li>• meulage;</li> <li>• forge;</li> </ul> <p>portant sur l'aspect sécuritaire de chaque opération de façonnage.</p> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et souligne tout manquement aux règles de sécurité.</p> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A. Appliquer les règles de sécurité spécifiques.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 3 heures</p> <p><b>5. Connaître les cisailles et les plieuses mécaniques et hydrauliques.</b></p> | <p>– Observer les règles de sécurité particulières à chaque opérations de façonnage.</p> <p><u>Caractéristiques :</u></p> <p>– Plieuses :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• capacités;</li> <li>• longueurs;</li> <li>• à poinçon mobile;</li> <li>• hauteur de levée;</li> <li>• machines de production.</li> </ul> <p>– Cisailles (ou tranches) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modèles;</li> <li>• capacités;</li> <li>• réglages;</li> <li>• protecteurs;</li> <li>• l'équerrage et le choix du couteau en fonction du métal.</li> </ul> | <p>– Explications, démonstrations.</p> <p>– Démonstration à l'aide des machines disponibles.</p> <p>– Présentation de la documentation spécialisée.</p> | <p>– Exercices pratiques de chaque opération de façonnage.</p> <p>– Échange et discussions sur les caractéristiques.</p> <p>– Élaboration de fiches signalétiques sur les machines à partir des informations recueillies.</p> | <p>– L'enseignante ou l'enseignant évalue chaque élève et lui demande de corriger ses erreurs.</p> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)             | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>6. Choisir l'ouverture de la matrice.</p> | <p>– Considérer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la capacité de la machine;</li> <li>• l'épaisseur du métal;</li> <li>• la nature du métal;</li> <li>• la longueur à plier;</li> <li>• l'angle de pliage (obtu, droit, aigu);</li> <li>• la dimension des ailes du pli;</li> <li>• matrices diverses et multiples, angles d'ouverture.</li> </ul>   | <p>– Expliquer les raisons qui conditionnent la sélection des matrices et des poinçons.</p> | <p>– À partir de croquis, choisit les matrices et les poinçons appropriés.</p> <p>– Échanges sur la justification des choix effectués.</p> | <p>– Justesse du choix.</p>                                         |
| <p>7. Choisir la forme du poinçon.</p>       | <p>– D'après le pliage à effectuer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour angles divers;</li> <li>• pour plis de portes;</li> <li>• pour arrondis;</li> <li>• pour raplatis;</li> <li>• pour pliage en «U»;</li> <li>• pour travaux spéciaux en fonction de l'épaisseur de la tôle.</li> </ul> <p>– Poinçons pour pliages de tôle, à coins vifs.</p> |                                                                                             | <p>– À partir de diverses situations d'utilisation, choix de la forme du poinçon.</p>                                                      |                                                                     |

| <b>OBJECTIFS<br/>(1er et 2e niveaux)</b>                        | <b>ÉLÉMENTS DE<br/>CONTENU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br/>D'ENSEIGNEMENT<br/>(l'enseignante ou l'enseignant)</b>                                                                                                                                      | <b>ACTIVITÉS<br/>D'APPRENTISSAGE<br/>(l'élève)</b>                                                                                                            | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br/>FORMATIVE<br/>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Calculer les longueurs de développement.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tôles minces.</li> <li>– Dimensions intérieures.</li> <li>– Tôles épaisses.</li> <li>– Fibres neutres.</li> <li>– Rayons de courbure en fonction de la largeur de la matrice.</li> <li>– Jauges des tôles.</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer la classification en épaisseur (jauges) des tôles de différents métaux.</li> <li>– Expliquer le calcul du développement par la longueur de la fibre neutre.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'un croquis et en fonction de l'épaisseur de la tôle : calcule la longueur de la tôle à couper.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe pour vérifier l'exactitude des calculs.</li> </ul> |
| 9. Régler la machine et effectuer des pliages.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alignement matrice - panne.</li> <li>– Pression.</li> <li>– Butées de positionnement des tôles.</li> <li>– Support des tôles.</li> <li>– Fixation de la panne.</li> <li>– Réglage à l'équerre.</li> <li>– Contrôle du pli.</li> <li>– Position d'opération des pièces courtes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations sur la machine disponible.</li> </ul>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices de réglage et de pliage à partir de croquis.</li> </ul>                                                    |                                                                                                                                                  |
| 10. Connaître les machines manuelles de pliage et de cisailage. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Différents types.</li> <li>– Dimensions.</li> <li>– Possibilités.</li> <li>– Champs d'utilisation.</li> <li>– Cisailles à bras.</li> <li>– Cisailles à pédale.</li> </ul>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'une plieuse manuelle, expliquer le mode de fonctionnement.</li> <li>– Définir le rôle des plieuses manuelles dans l'industrie.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques de manipulation.</li> </ul>                                                                      |                                                                                                                                                  |

| <b>OBJECTIFS</b><br><b>(1er et 2e niveaux)</b>                                             | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                                                                          | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br><b>(l'enseignante ou l'enseignant)</b>                                                     | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br><b>(l'élève)</b>                              | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br><b>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>B. Plier des tôles de différents métaux.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 7 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utiliser adéquatement la machine appropriée pour les divers pliages de tôles minces ou épaisses de divers types de métal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Décrire les différents types de machines en rapport avec les divers travaux de pliage possibles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectue des pliages selon des croquis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant s'assure auprès de chaque élève du respect des techniques requises et des règles de sécurité.</li> <li>– L'élève discute avec le formateur des causes possibles des erreurs observables.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>11. Connaître les techniques de cintrage des profilés creux.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tubes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ronds, carrés et rectangulaires;</li> <li>• caractéristiques;</li> <li>• soudures, joints.</li> </ul> </li> <li>– Cintrage à froid : <ul style="list-style-type: none"> <li>• machines à galets à gorges par pression ou par enroulement;</li> <li>• sur rouleaux;</li> <li>• sur plieuse;</li> <li>• avec mandrin.</li> </ul> </li> <li>– Manuel, à l'aide de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• machines à rotation à forme à gorge et mandrin intérieur;</li> <li>• vis et crochets «pipe benders»;</li> <li>• griffes;</li> <li>• presses à gorges;</li> <li>• dans l'étau, à traction;</li> <li>• sur table;</li> <li>• position du joint;</li> <li>• rayon de cintrage;</li> <li>• élasticité;</li> <li>• gabarit de contrôle.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cours magistral à l'aide de livres questionnaires donnant les caractéristiques des métaux.</li> <li>– Livres de poids des marchands.</li> <li>– À l'aide de machines et de documentation, expliquer l'utilisation des machines mécaniques et manuelles.</li> <li>– Pour le cintrage sur rouleau : expliquer la position centrale du cylindre presseur pour éviter l'écrasement des profilés creux, carrés et rectangulaires.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Questionnaire.</li> <li>– Choix de la méthode de cintrage.</li> <li>– Exercices pratiques d'après des croquis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant apporte les solutions au questionnaire et demande aux élèves d'apporter les correctifs requis.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cintrage à chaud, à l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un chalumeau et d'un bec ou une buse de chauffe;</li> <li>• sur gabarit, à plat;</li> <li>• sur gabarit en biais (coudes de main-courante d'escalier);</li> <li>• profilés vides;</li> <li>• profilés remplis de sable sec tassé;</li> <li>• à la forge.</li> </ul> </li> <li>– Contrôle de la chauffe : <ul style="list-style-type: none"> <li>• couleur (aciers);</li> <li>• par bois (aluminium, bronze, laiton);</li> <li>• ramolissement sous la poussée;</li> <li>• aspect;</li> <li>• coordination du secteur de chauffe et de la poussée et du moment de l'exercer;</li> <li>• chauffe et refroidissement à l'eau (grands rayons sur gros profilés).</li> </ul> </li> <li>– Détrempage (bronze, muntz, laiton).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer l'installation d'un gabarit.</li> <li>– Démonstration de cintrage à chaud.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Installe sur une table des gabarits plats et en biais.</li> <li>– À l'aide d'un chalumeau, cintre des tubes sur des gabarits.</li> <li>– Observer : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le contact du profilé avec le gabarit;</li> <li>• les déformations;</li> </ul> </li> <li>– Corrige au besoin : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la poussée;</li> <li>• le secteur de chauffe;</li> <li>• la chauffe;</li> <li>• le moment de la poussée.</li> </ul> </li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)             | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                             | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                            |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. (suite)                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Déformations : <ul style="list-style-type: none"> <li>• aciers : aplatis, creux et bosses;</li> <li>• aluminium : fissures;</li> <li>• bronze, muntz, laiton : aplatis, creux, bosses, fissures;</li> <li>• épaisseurs minimales des parois;</li> <li>• propreté des gabarits (bronze, acier inoxydable et aluminium);</li> <li>• solidité et réactions des gabarits à la chauffe;</li> <li>• formes des gabarits adaptés aux profilés;</li> <li>• fixation des profilés sur les gabarits;</li> <li>• position du joint soudé.</li> </ul> </li> </ul> |                                                                                                                                          |                                                                                       |                                                                                                |
| 12. Calculer les longueurs de développement. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Position de la fibre neutre.</li> <li>– Rayon de cintrage.</li> <li>– Élasticité.</li> <li>– À froid : longueur ajustée après essai pour séries.</li> <li>– À chaud : longueur supplémentaire pour ajustement après cintrage.</li> <li>– Charte de longueurs des rayons de cintrage, des diamètres et des épaisseurs de paroi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer l'usage de la charte, et son imprécision dans les cas de cintrage à chaud.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercice de calcul des longueurs.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Correction de l'exercice devant le groupe.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>C. Cintrer des profilés creux.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 4 heures</p> <p>13. Connaître le fonctionnement des rouleaux à cintrer.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Choix de la méthode de cintrage d'après le rayon de courbure, le diamètre, l'épaisseur et le métal du profilé creux.</li> <li>– Rouleaux manuels : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de table;</li> <li>• sur pieds.</li> </ul> </li> <li>– Rouleaux mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à trois cylindres;</li> <li>• à quatre cylindres;</li> <li>• à cylindres horizontaux;</li> <li>• à cylindres verticaux;</li> <li>• à dégagement en bout;</li> <li>• à trois rouleaux de type pyramidal;</li> <li>• position des cylindres entraîneurs et presseurs;</li> <li>• pour tôles de diverses épaisseurs;</li> <li>• roulages coniques;</li> <li>• fibre neutre;</li> <li>• calcul de développement;</li> <li>• rouleaux de guidage;</li> <li>• la manutention;</li> <li>• gabarits de contrôle.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications.</li> <li>– Démonstrations.</li> <li>– Documentations.</li> <li>– Expliquer le fonctionnement des divers types de rouleaux.</li> <li>– Expliquer l'avantage que présente le rouleau à quatre cylindres (amorçage).</li> <li>– Démonstrations sur un rouleau disponible.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques d'après croquis.</li> <li>– Exercices pratiques avec les tôles d'épaisseurs différentes sur le rouleau disponible.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Auto-évaluation par l'élève de l'utilisation des techniques de cintrage et de l'exactitude des calculs.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et vérifie l'application appropriée des techniques et le respect des règles de sécurité.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>14. Connaître les méthodes d'amorçage ou de croquage.</p> <p><b>D. Rouler une tôle de métal.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 1 heure</p> <p>15. Connaître les divers profilés pleins.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sur rouleaux à trois cylindres.</li> <li>– Tôles épaisses : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à la plieuse.</li> </ul> </li> <li>– Tôles minces : <ul style="list-style-type: none"> <li>• au maillet sur le rouleau;</li> <li>• au marteau, à l'aide d'une barre ronde et d'un profilé en «U».</li> </ul> </li> <li>– Utiliser les rouleaux pour cintrer des tôles de divers métaux, d'épaisseurs diverses.</li> <li>– Les différents métaux.</li> <li>– Les profilés pleins : ronds, carrés, méplats, cornières, profilés en U, ovales, demi-ovales, poutres en I, M, T, profilés en Z, moulures Bartram pour maincourantes, barres d'armature.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations des méthodes.</li> <li>– Expliquer les méthodes de calcul et de cintrage.</li> <li>– Faire la démonstration sur le rouleau disponible.</li> <li>– Livres de poids des marchands.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques avec insistance sur l'habileté à réaliser le croquage au bon rayon.</li> <li>– Calcule les développements.</li> <li>– Cintre des tôles cylindriques ou coniques d'après des croquis.</li> <li>– Élabore un tableau des divers profilés à partir de ses notes et de la documentation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant suggère des moyens pour améliorer les techniques utilisées.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Connaître les diverses techniques de pliage et de cintrage. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À froid :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• les rouleaux, manuels et mécaniques;</li> <li>• les presses, manuelles, mécaniques, hydrauliques;</li> <li>• gabarits pour ornements sur tuyau (spirales);</li> <li>• au marteau, dans l'étau;</li> <li>• sur l'enclume, à l'aide de griffes, sur profilé en U;</li> <li>• cintreuse à galets ajustables pour le cintrage de cornières et profilés en U, T, I, H;</li> <li>• les déformations;</li> <li>• les galets correcteurs;</li> <li>• plieur-coupeur pour barres d'armature.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le fonctionnement des machines.</li> <li>– Démonstrations à l'aide des machines disponibles.</li> <li>– Démonstration des procédés manuels.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Faire les calculs de développement.</li> <li>– À l'aide des machines disponibles, effectuer des pliages et cintrages.</li> <li>– Effectuer des pliages et cintrages manuels.</li> <li>– Établir un gabarit et cintrer des profilés pour ornements.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève fait part des difficultés rencontrées et l'enseignante ou l'enseignant suggère des moyens pour améliorer les techniques utilisées.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                             | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 16. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À chaud : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à l'aide du chalumeau, bec de chauffe, buse de chauffe;</li> <li>• réglage des pressions;</li> <li>• aspect de la flamme;</li> <li>• rapport : secteur de chauffe, poussée et moment de l'exercer;</li> <li>• contrôle de la chauffe sur les divers métaux;</li> <li>• gabarits, attaches;</li> <li>• cintrages à plat;</li> <li>• cintrages en biais (coudes de main-courantes d'escaliers);</li> <li>• position de la fibre neutre, approximative;</li> <li>• longueur de développement approximative;</li> <li>• allocation de longueur pour ajustement après cintrage;</li> <li>• cintrage à grands rayons sur grosses pièces par chauffe en V et refroidissement à l'eau;</li> <li>• à l'aide de la force et sur l'enclume.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le réglage du chalumeau, le choix de la dimension du bec de chauffe ou de la buse.</li> <li>– Expliquer les diverses techniques à l'aide de démonstrations et de croquis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Établit des gabarits à plat et effectue des cintrages de divers profilés.</li> <li>– Établit un gabarit et effectue le cintrage d'un coude de main-courante d'escalier.</li> </ul> |                                                                     |

| <b>OBJECTIFS</b><br><b>(1er et 2e niveaux)</b>                                             | <b>ÉLÉMENTS DE</b><br><b>CONTENU</b>                                                                                            | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES</b><br><b>D'ENSEIGNEMENT</b><br><b>(l'enseignante ou l'enseignant)</b> | <b>ACTIVITÉS</b><br><b>D'APPRENTISSAGE</b><br><b>(l'élève)</b>                                                                 | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION</b><br><b>FORMATIVE</b><br><b>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>E. Plier et cintrer des profilés pleins.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 4 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Choisir la technique de pliage et de cintrage suivant la nature du profilé.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications.</li> <li>– Démonstrations.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques à partir de croquis.</li> <li>– Calculs des longueurs.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant rappelle les techniques à utiliser et signale tout manquement aux règles de sécurité.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                        | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17. Connaître les différents modes usuels de façonnage. | <p><b>Le coupage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Les scies</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à ruban vertical;</li> <li>• à ruban horizontal;</li> <li>• à ruban universelles;</li> <li>• à ruban portatives;</li> <li>• à mouvement alternatif;</li> <li>• à lames circulaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>– lubrifiées;</li> <li>– non lubrifiées;</li> <li>– portatives;</li> </ul> </li> <li>• à disques abrasifs: <ul style="list-style-type: none"> <li>– portatives;</li> <li>– d'atelier;</li> <li>– sur pied;</li> <li>– de table;</li> </ul> </li> <li>• circulaires, à onglet;</li> <li>• les rectifieuses avec disques abrasifs;</li> <li>• les scies à mains;</li> <li>• lames pour divers métaux (dentures);</li> <li>• vitesse d'opération pour divers métaux;</li> <li>• fixation des pièces à couper;</li> <li>• les bavures;</li> <li>• les affûtages;</li> <li>• possibilités des différentes scies;</li> <li>• scies de production, à alimentation et dégagement automatique.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide de la documentation décrire les différents types de scies.</li> <li>– À l'aide des machines disponibles : expliquer le mode d'utilisation, le choix des lames ou des disques en fonction du type de métal.</li> <li>– Expliquer les dangers résultant d'une mauvaise fixation de la pièce et d'une utilisation inadéquate, ainsi que de mauvaises conditions de dégagement et de propreté des aires de travail.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prise de notes.</li> <li>– Exercices pratiques à l'aide des machines disponibles, d'après des croquis.</li> <li>– Attention apportée à l'utilisation sécuritaire des machines.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                            | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                           | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Par oxycoupage</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• chalumeau manuel;</li> <li>• semi-automatique;</li> <li>• commande à distance;</li> <li>• les calibres des têtes de coupe;</li> <li>• la qualité de coupe;</li> <li>• les capacités pour métaux ferreux;</li> <li>• capacités.</li> </ul> </li> <li>– <u>Les coupes au plasma</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour métaux non ferreux.</li> </ul> </li> <li>– <u>Les cisailles à profilés</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• cisailles sur pied à commande électrique;</li> <li>• cisailles sur pied à commande manuelle;</li> <li>• cisailles de bancs pour cornières minces pour montants en U métalliques minces;</li> <li>• réglages;</li> <li>• bancs de support.</li> </ul> </li> <li>– <u>Les cisailles à main.</u></li> <li>– <u>Les coupe-tubes.</u></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer la classification des têtes de coupe.</li> <li>– Démonstrations à l'aide du matériel disponible.</li> <li>– Présentation des machines.</li> <li>– Démonstrations de réglage et de coupe.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques sur divers profilés.</li> <li>– Exercices pratiques de réglage et de coupe.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Le découpage.</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les scies à ruban;</li> <li>• les scies sauteuses;</li> <li>• les cisailles électriques portatives;</li> <li>• les grignoteuses sur pieds;</li> <li>• les grignoteuses portatives;</li> <li>• les scies alternatives;</li> <li>• les chalumeaux oxy-coupeurs.</li> </ul> </li> <li>– <u>Le perçage :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les perceuses sur colonnes et fraiseuses;</li> <li>• les perceuses sur tables;</li> <li>• les perceuses électriques portatives : <ul style="list-style-type: none"> <li>– à vitesse fixe;</li> <li>– à vitesse variable;</li> <li>– à percussion;</li> <li>– magnétiques;</li> <li>– coudées;</li> <li>– à air comprimé;</li> <li>– à mouvement réversible;</li> <li>– au chalumeau;</li> </ul> </li> <li>• les chignoles à main;</li> <li>• les fixations des pièces à percer;</li> <li>• les étaux de tables de perceuses.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le fonctionnement des diverses machines.</li> <li>– Expliquer le choix du mode de découpage en fonction du travail à effectuer et du type de métal à découper.</li> <li>– Expliquer le fonctionnement des machines à l'aide du matériel disponible ou de la documentation.</li> <li>– Démonstrations.</li> <li>– Expliquer la fixation des étaux.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– D'après les données d'un croquis, choisit le mode, la machine et l'outil appropriés.</li> <li>– Effectue des découpages.</li> <li>– Prise de notes.</li> <li>– Exercices pratiques.</li> <li>– Élaboration d'un tableau comparatif des types de perceuses.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Les mèches et forets</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• forets de production;</li> <li>• forets à haute vitesse;</li> <li>• forets à queue conique;</li> <li>• les mèches à pointe de carbure de tungstène (béton);</li> <li>• les mèches à diamants;</li> <li>• les fraises diverses;</li> <li>• les scies emporte-pièces;</li> <li>• les mèches à double action;</li> <li>• l'affûtage;</li> <li>• les mandrins;</li> <li>• vitesses de rotation;</li> <li>• lubrification;</li> <li>• les ciseaux à étoile (béton).</li> </ul> </li> <li>- <u>Le poinçonnage</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• poinçonneuses fixes sur pied à grande capacité;</li> <li>• poinçonneuses à bras;</li> <li>• poinçonneuses «Witney»;</li> <li>• poinçonneuses manuelles à rotation;</li> <li>• jeu entre les dimensions des poinçons et des matrices;</li> <li>• rapports entre les dimensions des trous et l'épaisseur du métal;</li> <li>• l'encochage des cornières pour coudes à angles droits.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer la fixation des étaux.</li> <li>- Expliquer les différents types de forets et de mèches.</li> <li>- Démonstration d'affûtage.</li> <li>- Expliquer le choix des forets ou des mèches et les vitesses de coupe en fonction du type des métaux et du diamètre des trous.</li> <li>- Expliquer le fonctionnement des poinçonneuses, le montage et le réglage des poinçons et des matrices.</li> <li>- Expliquer les conditions d'un bon dégagement.</li> <li>- Expliquer le danger d'éclatement dû à un mauvais réglage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prises de notes.</li> <li>- Exercices pratiques d'après un croquis.</li> <li>- Choix des forets et des mèches en fonction des différents matériaux.</li> <li>- Affûtage d'un foret.</li> <li>- À partir des données d'un croquis : <ul style="list-style-type: none"> <li>• monte et règle le poinçon et la matrice;</li> <li>• régler les butées et les guides.</li> </ul> </li> <li>- Effectue des encoches pour un pli à angle droit.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Le meulage</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• meuleuses d'atelier sur pied;</li> <li>• meuleuses d'établi;</li> <li>• rectifieuses à disques;</li> <li>• mini rectifieuses à haute vitesse;</li> <li>• rectifieuse droite portative;</li> <li>• aléseuse à haute vitesse;</li> <li>• les disques pour aluminium;</li> <li>• les fraises d'aléseuses;</li> <li>• les disques abrasifs;</li> <li>• les meules;</li> <li>• les vitesses de rotation;</li> <li>• les dangers d'éclatement;</li> <li>• les protecteurs;</li> <li>• l'utilisation appropriée et sécuritaire;</li> <li>• l'équilibrage et la correction du profil des meules;</li> <li>• le réglage des appuis;</li> <li>• la position des pièces à meuler;</li> <li>• le meulage à plat des soudures;</li> <li>• la direction des étincelles;</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présenter les machines en expliquant le fonctionnement.</li> <li>– Expliquer la composition des disques abrasifs et des meules, leur degré de rugosité.</li> <li>– Expliquer les dangers d'une mauvaise utilisation en insistant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sur le port des lunettes et des gants;</li> <li>• sur les vitesses maximales inscrites sur les disques et les meules.</li> </ul> </li> <li>– Démonstrations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prises de notes.</li> <li>– Choisit le mode meulage en fonction des pièces et du métal à meuler.</li> <li>– Monte des disques et meules sur les machines, et règle pour effectuer des travaux de meulage.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                    | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 17. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>La forge</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les forges à soufflet;</li> <li>• les forges à ventilateurs manuels;</li> <li>• les forges à ventilateurs électriques;</li> <li>• les contrôles de chauffe;</li> <li>• les combustibles;</li> <li>• les enclumes;</li> <li>• les marteaux;</li> <li>• la chauffe à blanc;</li> <li>• le refroidissement à l'eau;</li> <li>• l'éventail des travaux possibles;</li> <li>• les assemblages;</li> <li>• les soudures;</li> <li>• les coupes au ciseau;</li> <li>• les métaux forgeables;</li> <li>• les ornements.</li> </ul> </li> <li>– L'histoire de la forge.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le principe de fonctionnement d'une forge.</li> <li>– À l'aide de l'enclume, décrire les travaux possibles.</li> <li>– À l'aide de la documentation, montrer quelques grandes réalisations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques de base.</li> <li>– Prises de notes.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                          | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>F. Effectuer les divers façonnages usuels.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 16 heures</p>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Machines pour divers façonnages.</li> <li>– Façonnages utilisés dans la serrurerie de bâtiment.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications et démonstrations sur des machines disponibles.</li> <li>– Explications d'après des documentations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques des divers façonnages.</li> <li>– Élaboration d'un tableau-synthèse sur les divers types de machines, d'outils et d'accessoires.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant s'assure, auprès de chaque élève, d'une bonne intégration des diverses techniques et d'un comportement sécuritaire dans l'exécution de chaque opération.</li> </ul> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 6 heures</li> <li>– Pratique : 35 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 2 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 2 heures</li> <li>– Total : 45 heures</li> </ul> |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            |

**MODULE 12**

**CODE: 302312**

**TITRE**     ***APPLICATION DE PRINCIPES DE MÉTALLURGIE***

**DURÉE: 30 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module a pour fonction de permettre à l'élève d'approfondir les connaissances relatives à la transformation, à la réaction et à la soudabilité des métaux.

Un aspect important du présent module est le fait de sensibiliser l'élève aux variables devant être prises en compte au moment de la sélection du procédé de soudage et de l'influence de ce choix sur le métal à souder.

Le contenu de cette unité de formation sera utilisé dans des modules reliés à la maîtrise du métier; c'est pourquoi il est situé en première session et sera pris en considération tout au long du présent programme d'études.

Il est suggéré de préparer diverses mises en situation où l'élève aura à analyser des problèmes de déformation, de transformation et de réalisation.

Il serait souhaitable que les travaux de recherche se fassent généralement en équipe, ce qui implique naturellement un partage des tâches entre les élèves d'une même équipe.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Différencier les aciers.</p> <p>2. Identifier les métaux ferreux et non ferreux.</p> <p>A. Jumeler les formes des profilés et des tôles à leurs utilisations respectives.</p> <p>T : 2 heures<br/>P : 2 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les aciers au carbone : <ul style="list-style-type: none"> <li>• laminé à chaud;</li> <li>• laminé à froid.</li> </ul> </li> <li>– Les aciers galvanisés : <ul style="list-style-type: none"> <li>• luisant;</li> <li>• satiné.</li> </ul> </li> <li>– Les aciers inoxydables.</li> <li>– Métaux ferreux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• fer, fonte, acier au carbone, acier allié, acier galvanisé, acier inoxydable.</li> </ul> </li> <li>– Les profilés.</li> <li>– Les tôles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'échantillons en distinguant les caractéristiques des types d'acier.</li> <li>– Présentation d'échantillons de chacun des métaux.</li> <li>– Faire ressortir des différences identifiables pour une première classification rapide par comparaison.</li> <li>– Cours magistral.</li> <li>– Diapositives.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'échantillons, identification des divers types.</li> <li>– Identifie des pièces métalliques qui leur sont présentées toutes ensemble en les comparant entre elles.</li> <li>– Exercice d'association entre les profilés et les tôles d'une part et des conditions d'utilisation d'autre part.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Correction de l'exercice effectué.</li> <li>– Correction de l'exercice par l'enseignante ou l'enseignant et rappel des distinctions moins bien comprises.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Décrire la composition des métaux.</p> <p>4. Expliquer la classification des aciers selon leurs alliages.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alliages fer-carbone.</li> <li>– Acier au chrome et chrome-nickel.</li> <li>– Les catégories d'aluminium.</li> <li>– Selon la classification AISI-SAE (composition chimique).</li> <li>– Selon leur application (notion des normes ASTM).</li> <li>– Aciers pour fortes déformations (ex.: tôles pour emboutissage).</li> <li>– Acier de construction.</li> <li>– Aciers pour travail à chaud (ex. : molybdène, chrome-moly).</li> <li>– Aciers pour travail à froid (ex. : nickel).</li> <li>– Aciers pour haute résistance mécanique (fort alliage).</li> <li>– Aciers à outils.</li> <li>– Aciers inoxydables: <ul style="list-style-type: none"> <li>• chrome,</li> <li>• nickel.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montrer l'importance de reconnaître la classification des métaux au point de vue de leur soudabilité.</li> <li>– Présentation théorique à l'aide de tableaux de classification des aciers. Faire ressortir les groupes d'alliages selon les normes AISI (American Iron Steel Institute) et SAE (Society of Automotive Engineers).</li> <li>– Présentation de quelques éléments de normes ASTM (American Society for Testing and Materials) concernant les aciers classés pour leur utilisation. (Ex. : normes A-36, A285, A516.)</li> <li>– Application de différents aciers en faisant ressortir l'effet d'inclure des éléments d'alliage sur les propriétés mécaniques résultantes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Examine différentes structures à partir de métallographie.</li> <li>– Reconnaît le type d'acier selon la classification AISI-SAE.</li> <li>– Fait la différence entre au moins les aciers marchands, les aciers pour travail à chaud, les aciers pour travail à froid.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>B. Établir la soudabilité des métaux ferreux et non ferreux..</b></p> <p>T : 2 heures<br/>P : 2 heures</p> <p><b>5. Observer la dilatation et le retrait des métaux.</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identifier les principaux problèmes potentiels de soudabilité reliés aux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• aciers;</li> <li>• aciers inoxydables;</li> <li>• alliages d'aluminium;</li> <li>• alliages de cuivre;</li> <li>• alliages de nickel.</li> </ul> </li> <li>– Coefficient de dilatation des métaux usuels.</li> <li>– Allongement des métaux lors du chauffage.</li> <li>– Mesure de température par crayon fusible.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation de différents métaux d'apport.</li> <li>– Présentation de plusieurs métaux de base.</li> <li>– Présentation théorique à l'aide de tableaux.</li> <li>– Démonstration de l'allongement d'une barre d'acier d'une longueur connue.</li> <li>– Constataction du retour à la longueur originale après refroidissement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sélection du métal d'apport en fonction du métal de base.</li> <li>– Choix d'une procédure de soudage.</li> <li>– Calcul d'un allongement anticipé pour une barre d'un métal connu et d'une longueur connue, pour une hausse de température donnée.</li> <li>– Constataction du calcul par expérimentation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève participe à une discussion de groupe sur la justification des choix effectués et corrige, s'il y a lieu, ses choix.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>6. Atténuer les effets de la dilatation et de la contraction.</p>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Préchauffages localisés.</li> <li>– Séquences de soudage.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répartition linéaire de l'énergie. Ex : soudage à pas de pèlerin, soudage en cascade, etc.</li> <li>• Répartition angulaire de l'énergie (répartition symétrique par rapport à un axe ou à un point).</li> </ul> </li> <li>– Déformation préalable.</li> <li>– Retardement maximum du bridage.</li> <li>– Martelage.</li> <li>– Post-chauffages et traitements thermiques.</li> <li>– Chaudes de retrait et redressage à froid.</li> <li>– Analyse des préparations de joint en fonction du retrait angulaire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation théorique sur les principes sous-jacents aux remèdes proposés.</li> <li>– Présentation de diagrammes illustrant les remèdes proposés.</li> <li>– Préparation d'exercices appliquant ces remèdes en vue de comparer leur efficacité face à différentes situations. (Ex : pièces rectilignes, pièces cylindriques; assemblages libres, assemblages bridés; assemblages à accès d'un côté seulement ou à accès des deux côtés.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fait des exercices différents, par petits groupes, sur les solutions proposées.</li> <li>– Compare les résultats des différentes techniques utilisées.</li> </ul> |                                                                     |
| <p>C. Contrôler la dilatation et le retrait des métaux.</p> <p>T : 2 heures<br/>P : 6 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Phénomène de la dilatation et du retrait par rapport :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• au métal de base;</li> <li>• au procédé de soudage;</li> <li>• à la sorte de joint.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rappel des points discutés jusqu'ici.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Commente les effets et les méthodes utilisées pour atténuer les effets de la dilatation et de la contraction des métaux.</li> </ul>                               |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                               | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>7. Déceler les déformations et les anomalies.</p> <p>8. Localiser les endroits sujets à une contrainte.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Éléments d'inspection visuelle : <ul style="list-style-type: none"> <li>• rectitude des pièces;</li> <li>• déformation angulaire;</li> <li>• fissuration des cordons et de la zone affectée thermiquement;</li> <li>• délamination sur la tranche d'une tôle;</li> <li>• ondulation sur tôles minces;</li> <li>• resserrement lors du soudage de tôles minces.</li> </ul> </li> <li>– Retrait latéral.</li> <li>– Retrait longitudinal.</li> <li>– Retrait angulaire par l'effet de rigidité des parties relativement froides de la pièce par rapport au chauffage localisé de l'opération de soudage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montrer des échantillons en faisant ressortir les éléments d'inspection visuelle réalisables sur ceux-ci.</li> <li>– Démonstrations par dépôts de cordons sur assemblage libre.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercice en équipe visant à déceler les déformations et les anomalies.</li> </ul> |                                                                     |

| <b>OBJECTIFS<br/>(1er et 2e niveaux)</b>                                             | <b>ÉLÉMENTS DE<br/>CONTENU</b>                                                                                                    | <b>ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br/>D'ENSEIGNEMENT<br/>(l'enseignante ou l'enseignant)</b>                                                                                                                                 | <b>ACTIVITÉS<br/>D'APPRENTISSAGE<br/>(l'élève)</b>                                                                                        | <b>ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br/>FORMATIVE<br/>(l'élève ou l'enseignant(e))</b>                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D. Réduire la déformation<br/>des métaux.</b><br><br>T : 2 heures<br>P : 6 heures | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Assemblage.</li> <li>– Pointage.</li> <li>– Soudage.</li> <li>– Redressement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rappel des méthodes permettant l'atténuation des effets de la dilatation et des retraits.</li> <li>– Préparer un exercice associé à la dilatation et au retrait.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectue un assemblage soudé (soit : OAW, SMAW ou GMAW) en minimisant la déformation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe en vérifiant le choix et l'application justes des techniques acquises.</li> </ul> |

#### **SOMMAIRE DU MODULE**

- **Théorie : 8 heures**
- **Pratique : 16 heures**
- **Enseignement correctif : 5 heures**
- **Évaluation pour fins de sanction : 1 heures**
- **Total : 30 heures**

**MODULE 13**

**CODE: 302322**

**TITRE *REDRESSAGE DE PROFILÉS***

**DURÉE: 30 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

Ce module permet d'intégrer dans des apprentissages pratiques des notions de métallurgie et des règles de santé et de sécurité au travail.

La maîtrise des techniques de redressage de profilés est directement utile aux tâches des serrurières et serruriers de bâtiment. Le module consacré à ces techniques permet également de développer des habiletés relatives à l'observation des directives et à la préparation des pièces; ces habiletés pourront être ensuite réinvesties avec profit dans d'autres compétences particulières du programme.

Nous suggérons d'accorder dans ce module une importance suffisante à l'observation visuelle des défauts des pièces et à la communication de directives entre les membres d'une équipe de travail; il serait judicieux de privilégier le travail en équipe dans les activités d'apprentissage.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpréter les tolérances de rectitude des profilés.</li> <li>2. Reconnaître l'alliage et le type des profilés.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Examen du dessin et du cartouche.</li> <li>– La coïncidence de lignes parallèles.</li> <li>– L'examen visuel de la pièce.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Par l'examen : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du dessin et des notes;</li> <li>• de l'aspect : <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur;</li> <li>- rugosité;</li> <li>- forme et pesanteur;</li> </ul> </li> <li>• des étincelles de meulage;</li> <li>• de la combustion des poussières de meulage (magnésium);</li> <li>• de la réaction à l'aimant (acier inoxydable).</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'un dessin, expliquer la façon de repérer les notes indiquant les tolérances et expliquer les critères de rectitude s'appliquant habituellement à l'ouvrage décrit.</li> <li>– Demander à l'élève d'identifier les profilés indiqués sur le dessin.</li> <li>– À l'aide de profilés divers, de divers métaux : expliquer les caractéristiques permettant l'identification.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Examen du dessin.</li> <li>– Examen de profilés imparfaits.</li> <li>– Discussion élèves-formateur sur la qualité des travaux à effectuer.</li> <li>– En équipe de quatre, procède à l'identification des divers métaux et profilés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans les équipes et vérifie l'exactitude des identifications.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A. Lire le plan.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 1 heure</p> <p>3. Observer le genre de déformation.</p> <p>4. Décrire les méthodes de vérification.</p> <p><b>B. Mesurer des déformations.</b></p> <p>T : 1 heure<br/>P : 1 heure</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identifier les tolérances et les métaux.</li> <li>– Cintrage (un sens).</li> <li>– Cintrage (2 sens).</li> <li>– Creux.</li> <li>– Bosses.</li> <li>– Voilage.</li> <li>– Rabattement des ailes (poutres, cornières, écrasements, tubes).</li> <li>– L'oeil.</li> <li>– La corde.</li> <li>– L'équerre.</li> <li>– La juxtaposition des pièces.</li> <li>– Les instruments de contrôle et de visée, pour les pièces déjà montées.</li> <li>– Évaluer les déformations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer la consigne relative aux éléments à repérer.</li> <li>– Faire remarquer les diverses déformations.</li> <li>– Expliquer : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les méthodes de vérification;</li> <li>• la façon de s'en servir;</li> <li>• expliquer le choix de la méthode.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– En équipe de quatre, examine le plan et reconnaît les métaux.</li> <li>– Observe divers profilés afin de caractériser leurs déformations.</li> <li>– Discute dans son équipe des observations effectuées.</li> <li>– À partir de cas, utilise les différentes méthodes appropriées à chaque cas.</li> <li>– À partir de cas, identifie les déformations et choisit la méthode d'évaluation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant demande aux équipes de faire part de leurs observations.</li> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie auprès du groupe les résultats obtenus et apporte les correctifs requis.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>5. Connaître les différents procédés de redressement des profilés.</p> | <p><u>Manuels, à froid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par martelage.</li> <li>– Par traction.</li> <li>– Par torsion.</li> <li>– À l'aide de leviers.</li> <li>– À l'aide d'une cintreuse à crochets, à vis ou hydraulique, portable.</li> <li>– À la masse, sur deux appuis.</li> <li>– Au marteau, sur un profilé en U.</li> </ul> <p><u>Mécaniques, à froid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– À la presse.</li> <li>– Au vérin sur socle.</li> <li>– À la plieuse.</li> <li>– À la cintreuse.</li> <li>– Par flexion à l'aide d'un appareil de levage.</li> <li>– À l'aide d'un vérin portatif.</li> </ul> <p><u>À chaud</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par chauffe et refroidissement.</li> <li>– Par la soudure.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer à l'élève les différentes méthodes de redressement de profilés en faisant les démonstrations appropriées.</li> <li>– Expliquer le fonctionnement des machines.</li> <li>– Expliquer les deux principes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Applique les différentes méthodes de redressement appropriées à diverses pièces déformées, de métaux différents dans des démonstrations effectuées en équipe.</li> <li>– Régle les machines.</li> <li>– Effectue des redressements de profilés.</li> <li>– Redresse une poutre : <ul style="list-style-type: none"> <li>• par chauffe et refroidissement;</li> <li>• par la soudure.</li> </ul> </li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                     | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>6. Expliquer le principe de chaque procédé, ses applications, ses avantages ou inconvénients.</p> | <p><u>Martelage à froid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sur l'enclume.</li> <li>– Sur bloc.</li> <li>– À l'aide du marteau.</li> <li>– Profils plats.</li> <li>– Par expansion du métal.</li> <li>– Marques de coups.</li> <li>– Réglage de l'équerre de charpente.</li> <li>– Précision.</li> </ul> <p><u>Par traction et torsion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dans l'étau.</li> <li>– À l'aide de griffes.</li> <li>– À l'aide de leviers, profils divers, légers.</li> <li>– À l'aide d'une cintreuse à crochets, à vis ou hydraulique.</li> <li>– Profils creux et pleins.</li> <li>– Facilité d'usage.</li> <li>– Précision.</li> <li>– Atelier et chantier.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations des procédés.</li> <li>– Expliquer les avantages, les inconvénients et les dangers de chaque procédé.</li> <li>– Expliquer les précautions à prendre pour éviter les accidents et blessures.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Redresse des profils déformés en utilisant le procédé approprié.</li> <li>– Consigne, dans un aide-mémoire, les caractéristiques de chacun des procédés et les règles de sécurité à appliquer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe pour évaluer les techniques utilisées et suggère des moyens pour les améliorer.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 6. (suite)                       | <p><u>À la masse sur deux appuis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Profilés pleins.</li> <li>– Contact sur les appuis.</li> <li>– Protection pour métaux nobles.</li> <li>– Plusieurs opérateurs pour dressage des grosses pièces.</li> <li>– Marque de coups.</li> <li>– La frappe (marteau à devant).</li> </ul> <p><u>A marteau, sur profilé U</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Profilés pleins, légers.</li> <li>– Versatilité du procédé.</li> <li>– Atelier, chantier.</li> <li>– Dressage de pièces déjà installées.</li> <li>– Marques de coups.</li> </ul> <p><u>À la presse ou au vérin</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par pression, sur appuis.</li> <li>– Gros profilés creux et pleins.</li> <li>– Qualité de travail.</li> <li>– Contrôle (blasticité).</li> <li>– À l'aide d'un montage.</li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 6. (suite)                       | <p><u>À la plieuse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Profilés creux.</li> <li>– Profilés pleins.</li> <li>– Par flexion.</li> <li>– Par frappe.</li> <li>– À l'aide d'un montage.</li> <li>– Qualité de travail.</li> <li>– Précision.</li> </ul> <p><u>Par flexion, à l'aide d'un appareil de levage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Profilés de grandes dimensions.</li> <li>– Fixation, suspension.</li> <li>– Contrôle difficile.</li> <li>– Imprécision.</li> </ul> <p><u>À l'aide d'un vérin portatif</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Profilés creux.</li> <li>– Profilés pleins.</li> <li>– Points d'appuis ou d'attache.</li> <li>– Facilité de contrôle.</li> <li>– Précision.</li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 6. (suite)                       | <p><u>À chaud</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par chauffe locale en V et refroidissement à l'eau.</li> <li>– Profils de grandes dimensions.</li> <li>– Facilité de contrôle.</li> <li>– Risques de voilage, sur les profils creux.</li> </ul> <p><u>Par la soudure</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En localisant adéquatement des cordons de soudure.</li> <li>– Facilité de contrôle.</li> <li>– Précision.</li> <li>– Risque de trempage des soudures de certains alliages lors d'un refroidissement à l'eau.</li> <li>– Meulage.</li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 7. Connaître les méthodes de planage des tôles.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Évaluer les déformations : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à l'oeil, par alignement des cotés;</li> <li>• à l'aide d'une règle;</li> <li>• par application sur une surface plane;</li> <li>• par le reflet.</li> </ul> </li> <li>– Corriger les déformations :<br/><u>Tôles minces</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• par l'extension localisée du métal;</li> <li>• par écrasement;</li> <li>• à l'aide d'un marteau et d'un bloc;</li> <li>• par roulage dans les deux sens;</li> <li>• à la plieuse.</li> </ul> <u>Tôles épaisses</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• par roulage dans les deux sens;</li> <li>• à l'aide de la plieuse.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer à l'élève les façons de déceler et d'identifier les défauts.</li> <li>– À l'aide d'une tôle mince bombée, expliquer la méthode de martelage contre un bloc.</li> <li>– Démontrer l'effet de l'écrasement en redressant une équerre de charpente faussée.</li> <li>– Expliquer et démontrer la méthode de planage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• par roulage;</li> <li>• à la plieuse.</li> </ul> </li> </ul> |                                           |                                                                     |
| 8. Connaître les méthodes de planage des grillages. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par martelage.</li> <li>– Par roulage dans les deux sens.</li> <li>– À l'aide de la plieuse.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide d'une tôle.</li> <li>– À l'aide d'un grillage.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>C. Déterminer l'ordre de réalisation des corrections.</b></p> <p>T : 2 heures<br/>P : 11 heures</p> <p>9. Communiquer à son compagnon la méthode à suivre lors du redressement.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les procédés utilisés dans le redressement des profilés et des plaques et leurs applications.</li> <br/> <li>– Expliquer : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la position du corps par rapport à la pièce;</li> <li>• la position de la pièce dans la machine;</li> <li>• le contact de la pièce sur les appuis;</li> <li>• la façon sécuritaire de tenir la pièce.</li> </ul> </li> <li>– Afin d'éviter les blessures dues à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• un déplacement de la pièce;</li> <li>• un basculement;</li> <li>• un glissement;</li> <li>• un contre-coup;</li> <li>• une chute.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications.</li> <li>– Démonstrations.</li> <br/> <li>– Expliquer les dangers dus à un manque de compréhension de la méthode de la part d'un compagnon et d'un défaut de coordination dans un travail d'équipe.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques de redressement par diverses méthodes.</li> <br/> <li>– Travailler au redressement de profilés ou tôles à deux ou en équipe après concertations sur le rôle de chacun et après les corrections d'ordre sécuritaire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève fait part des difficultés rencontrées à l'enseignante ou à l'enseignant qui pourra suggérer des moyens d'amélioration.</li> <br/> <li>– L'enseignante ou l'enseignant surveille le travail des équipes et signale tout manquement aux règles de sécurité.</li> </ul> |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                               | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                      | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>12. Déceler les variations de qualité de la rectitude des profilés et des tôles.</p> <p>E. Vérifier la rectitude des profilés et tôles.</p> <p>T : 1 heure<br/>P : 2 heures</p>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vérifier la présence : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de bosses;</li> <li>• de marques de coups;</li> <li>• d'irrégularités;</li> <li>• de voilage;</li> <li>• de gauchissement.</li> </ul> </li> <li>– Vérifier la qualité du travail de redressement effectué.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Faire constater les défauts non corrigés, ou résultant d'une action excessive de redressement.</li> <li>– Faire rechercher attentivement les défauts.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Localiser et évaluer les défauts encore apparents.</li> <li>– Effectuer un contrôle final avec l'équipe et apporter les correctifs requis.</li> </ul> |                                                                     |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 5 heures</li> <li>– Pratique : 19 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 2 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 4 heures</li> <li>– Total : 30 heures</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                     |

**MODULE 14**

**CODE: 302336**

**TITRE *INTERPRÉTATION DE PLANS DE FABRICATION***

**DURÉE: 90 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

En serrurerie de bâtiment, l'interprétation de plans s'effectue généralement dès la première étape du processus de travail, au moment de prendre connaissance des directives. Le module d'interprétation de plans de fabrication a donc été placé avant les modules liés aux compétences particulières en fabrication; les connaissances acquises dans le présent module pourront être appliquées plus particulièrement dans les modules 18, 20 et 21.

Pour assurer le maximum d'efficacité en termes d'apprentissage, il importe de ne pas perdre de vue les aspects de concordance et de complémentarité et de favoriser autant que possible le recours à des plans relatifs à la serrurerie de bâtiment dans la formation aussi bien théorique que pratique.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                           | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Différencier les symboles de soudage et de soudure.</p> | <p>– Les composantes d'un symbole :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la queue;</li> <li>• la flèche droite brisée;</li> <li>• la ligne de référence;</li> <li>• les informations;</li> <li>• les symboles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de base;</li> <li>- supplémentaires;</li> <li>- de finition;</li> </ul> </li> <li>• procédés et abréviations;</li> <li>• les soudures au chantier;</li> <li>• soudures intermittentes en chaîne, en quinconce;</li> <li>• soudures à entailles;</li> <li>• soudures à bouchons;</li> <li>• soudures à rainure;</li> <li>• soudures d'angle;</li> <li>• reprises;</li> <li>• rechargements;</li> <li>• dimensions;</li> <li>• pénétrations;</li> <li>• symboles de brasage.</li> </ul> | <p>– Expliquer à l'aide de plans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le rôle de chacun des éléments d'un symbole;</li> <li>• les informations qu'il doit contenir sur les types : <ul style="list-style-type: none"> <li>– de soudures;</li> <li>– de joints;</li> <li>– de préparations;</li> <li>– de finitions;</li> <li>– de procédés;</li> <li>– de pénétrations.</li> </ul> </li> </ul> <p>– Procurer de la documentation.</p> | <p>– Lit des symboles de soudage en décrivant leur signification.</p> <p>– Dessine des symboles de soudure à partir des exigences requises par des travaux de soudage.</p> <p>– Élabore un aide-mémoire constitué des divers symboles.</p> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2. Reconnaître les types de joints et leurs dimensions.</p> <p>A. Reconnaître les symboles de soudage et de soudure.</p> <p>T : 10 heures<br/>P : 17 heures</p> <p>3. Modifier l'échelle du plan au croquis de façonnage.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Joints : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à clin;</li> <li>• en T;</li> <li>• d'angle;</li> <li>• bout à bout;</li> <li>• à rainure;</li> <li>• d'angle et en T;</li> <li>• sur bord droit;</li> <li>• en V, simple, double;</li> <li>• en demi-V, simple, double;</li> <li>• lattes de soutien et d'écartement.</li> </ul> </li> <li>– Les symboles et les types de joints.</li> <li>– Les échelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• impériale;</li> <li>• métrique.</li> </ul> </li> <li>– Croquis à main levée ou à la règle et à une échelle de détail.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer les différents types de joints.</li> <li>– À partir de croquis d'assemblage, demander à l'élève d'identifier le type de joint.</li> <li>– Expliquer les préparations à effectuer.</li> <li>– Expliquer la façon de mesurer à l'aide des échelles.</li> <li>– Démonstrations.</li> <li>– Vérification de longueurs données à une échelle donnée.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir de croquis : identifier les types de joints.</li> <li>– À partir des données d'un problème : dessiner le symbole adéquat.</li> <li>– Intégrer les nouvelles données dans son aide-mémoire.</li> <li>– Exercice de repérage à partir de croquis fournis par l'enseignante ou l'enseignant.</li> <li>– À partir d'un dessin d'atelier, l'élève devra préparer, à l'échelle, des croquis de pièces à façonner.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant effectue la correction de l'exercice en rappelant les notions moins bien comprises.</li> <li>– L'élève fait part à l'enseignante ou à l'enseignant des difficultés rencontrées dans l'exécution des croquis.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                    | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Mettre en évidence les travaux à exécuter sur les pièces.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de la craie;</li> <li>• du marqueur encre, noir ou de couleur;</li> <li>• de la craie jaune;</li> <li>• du pinceau.</li> </ul> </li> <li>– Signaler : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les coupes;</li> <li>• les trous;</li> <li>• les plis;</li> <li>• les façonnages;</li> <li>• la position des pièces adjacentes;</li> <li>• les quantités;</li> <li>• les numéros des pièces.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer l'importance de ces marques sur les pièces ainsi que les marques habituelles désignant les diverses opérations de façonnage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sur une pièce préalablement tracée, signaler à la craie ou au marqueur, les travaux à effectuer.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                   | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Tracer une pièce ou un élément de pièce.                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>du ruban à mesurer;</li> <li>de l'équerre réglable;</li> <li>de l'équerre de charpente;</li> <li>de la pointe à tracer;</li> <li>de la craie à métal;</li> <li>du gros pointeau;</li> <li>du pointeau fin;</li> <li>du marteau;</li> <li>du compas à pointes sèches;</li> <li>du compas à verges;</li> <li>de la fausse équerre;</li> <li>de la règle;</li> <li>l'affûtage des pointes à tracer, des pointeaux et des craies.</li> </ul> </li> <li>Éviter de marquer trop profondément des pièces devant être polies.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer : <ul style="list-style-type: none"> <li>les bonnes façons d'utiliser et d'entretenir les outils de marquage;</li> <li>le but du marquage;</li> <li>le marquage pièce sur pièce;</li> <li>les méthodes de vérification;</li> </ul> </li> <li>Faire des démonstrations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>À partir d'un dessin d'atelier ou de croquis, trace des pièces afin d'indiquer de façon précise et définitive, les différents façonnages ou assemblages devant être effectués.</li> </ul> |                                                                                                                                                           |
| <p>B. Dessiner des croquis de façonnage.</p> <p>T : 6 heures<br/>P : 13 heures</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer des croquis de façonnage.</li> <li>Tracer des pièces afin d'effectuer les divers façonnages.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explications.</li> <li>Démonstrations.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>À partir de dessins, marque des pièces devant être façonnées par des opérateurs.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et indique aux élèves les informations manquantes.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>6. Repérer les pièces identiques.</p> <p>7. Relever les dimensions des pièces.</p> <p>8. Numérotter les pièces listées sur le plan.</p> | <p>– Dans le but de simplifier et accélérer la production, classer les pièces suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la nature des métaux;</li> <li>• la forme des pièces;</li> <li>• leurs façonnages requis;</li> <li>• les finis demandés;</li> <li>• travaux en série.</li> </ul> <p>– Examen attentif du dessin.</p> <p>– S'assurer que les dimensions des éléments à installer ont été vérifiées au chantier.</p> <p>– La numérotation composée d'une ou de plusieurs lettres et de chiffres pouvant désigner :</p> <p><u>Lettres :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la première lettre ou les deux premières lettres d'un élément;</li> <li>• le côté (droit, gauche);</li> <li>• la position;</li> <li>• le matériau.</li> </ul> | <p>– Présentation d'un dessin d'atelier complexe et échanges avec les élèves sur les similitudes observables.</p> <p>– Échange élèves-formateur sur la présentation particulière des dessins d'atelier en serrurerie de bâtiment.</p> <p>– Expliquer à l'élève le choix des lettres et chiffres donnés à des éléments d'un projet complexe.</p> <p>– Demander à l'élève de numérotter les pièces d'un ensemble.</p> | <p>– À partir d'un dessin, grouper les pièces identiques ou présentant les mêmes caractéristiques afin de réduire les manipulations, les réglages de machines, les risques d'erreur et les oublis.</p> <p>– Releve les dimensions indiquées au dessin et les vérifie.</p> <p>– À partir du dessin d'atelier d'un projet, numérote les diverses pièces en donnant aux lettres et aux chiffres la signification appropriée.</p> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                  | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                          | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>8. (suite)</p>                                                 | <p><u>Chiffres</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chaque type d'un élément de la lettre;</li> <li>• l'ordre de production;</li> <li>• le niveau;</li> <li>• le quantième;</li> <li>• structure mode de numérotation habituel.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |
| <p>9. Respecter les conventions de description des matériaux.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les symboles identifiant les divers matériaux ordinairement adjacents aux travaux de serrurerie de bâtiment : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le béton;</li> <li>• les blocs de béton;</li> <li>• la brique;</li> <li>• le bois : en long, en bout;</li> <li>• les isolants divers;</li> <li>• le plâtre en panneaux;</li> <li>• la pierre;</li> <li>• le granit;</li> <li>• le marbre;</li> <li>• la terre;</li> <li>• l'asphalte;</li> <li>• le mortier.</li> </ul> </li> </ul> <p>Note :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En général les conventions de description sont respectées sur les plans d'architecture.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir de plans d'architecture et de dessins d'atelier et d'installation, expliquer à l'élève la relation étroite existant entre la serrurerie de bâtiment et les autres corps de métiers.</li> <li>– Mettre en évidence la nécessité de connaître les symboles des matériaux de construction spécialement lors des travaux d'installation.</li> <li>– Fournir à l'élève une liste de tous les symboles et leur signification.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identifie les différents matériaux et métaux représentés sur des plans d'architecture et structure ainsi que sur des dessins d'atelier.</li> <li>– Inscrit les symboles des matériaux dans l'aide-mémoire déjà amorcé plus tôt dans le module.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'élève complète une évaluation sur l'identification de divers symboles et corrige, au besoin, son aide-mémoire.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 9. (suite)                       | <p>– Les symboles identifiant les divers métaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aciers spéciaux;</li> <li>• acier roulé à chaud;</li> <li>• acier roulé à froid;</li> <li>• acier inoxydable;</li> <li>• aluminium;</li> <li>• bronze;</li> <li>• laiton;</li> <li>• cuivre;</li> <li>• fonte;</li> <li>• magnésium;</li> <li>• plomb;</li> <li>• les symboles particuliers aux dessins d'atelier de structure métallique.</li> </ul> <p><b>Note :</b></p> <p>– En général, les conventions de description ne sont pas respectées sur les dessins d'atelier en serrurerie de bâtiment. Il est donc nécessaire de se référer aux notes pour être informé.</p> |                                                                             |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)  | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                           | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. Remplir un bordereau interne. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bordereau de commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• type de matériel;</li> <li>• quantité en longueur ou en poids;</li> <li>• date de commande;</li> <li>• date de livraison requise;</li> <li>• lieu de livraison;</li> <li>• numéro de contrat;</li> <li>• numéro de commande;</li> <li>• signataire.</li> </ul> </li> </ul> <p>Note :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vérification du stock avant de rédiger la commande.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Type de matériel.</li> <li>– Désignation du matériel.</li> <li>– Quantités.</li> <li>– Dimensions.</li> <li>– Poids.</li> <li>– Nom du contrat.</li> <li>– Numéro du contrat.</li> <li>– Nom de l'article.</li> <li>– Numéros des pièces.</li> <li>– Date.</li> <li>– Signataire.</li> <li>– Vérificateur.</li> <li>– Liste de visserie.</li> <li>– Mentions particulières.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer à l'élève l'utilité des bordereaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de commande;</li> <li>• de matériel;</li> <li>• de livraison.</li> </ul> </li> <li>– Insister sur la nécessité de classer et de conserver les bordereaux.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'un dessin et après avoir fait les vérifications nécessaires : rédige de bordereaux en inscrivant tous les renseignements nécessaires.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant remet aux élèves le bordereau tel qu'il devrait être complété et demande aux élèves d'apporter les correctifs requis.</li> </ul> |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 11. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les tubes carrés ou rectangulaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>• dimensions extérieures;</li> <li>• épaisseurs des parois ou jauges;</li> <li>• poids.</li> </ul> </li> <li>– Les tubes ronds et les tuyaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• diamètres : <ul style="list-style-type: none"> <li>– nominal;</li> <li>– extérieur;</li> <li>– intérieur;</li> </ul> </li> <li>• poids;</li> <li>• épaisseur des parois ou jauges;</li> <li>• tolérances;</li> <li>• les qualités.</li> </ul> </li> <li>– Divers : <ul style="list-style-type: none"> <li>• grillages;</li> <li>• chaînes;</li> <li>• finis;</li> <li>• alliages;</li> <li>• propriétés;</li> <li>• tableau des jauges;</li> <li>• équivalences : métrique, impérial;</li> <li>• tableau de décimales;</li> <li>• autres renseignements selon les fournisseurs.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer à l'élève les différentes désignations des diamètres et les diverses qualités des tubes et des tuyaux ronds.</li> <li>– Signaler particulièrement le caractère exhaustif des renseignements contenus dans les livres de poids distribués par certains fournisseurs.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Apprend les dimensions et les poids des profilés souvent utilisés.</li> <li>– Sélectionne le tube ou le tuyau suivant les données d'un croquis ou d'une série de questions.</li> </ul> |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                   | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                   | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>C. Rédiger la liste des matériaux.</b></p> <p>T : 5 heures<br/>P : 13 heures</p> <p>12. Reconnaître les pièces composant un sous-module.</p> | <p><b>Note :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chaque élève devrait avoir en sa possession le livre de poids le plus complet.</li> <li>– Préparer les croquis de façonnage pour la production.</li> <li>– Calculer les quantités pour rédiger les bordereaux.</li> <li>– La vision claire et complète d'un ensemble afin d'en dégager des sous-ensembles selon des critères tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'encombrement;</li> <li>• le poids;</li> <li>• le transport;</li> <li>• la production;</li> <li>• l'installation;</li> <li>• la finition.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications.</li> <li>– Échanges élèves-formateur.</li> <li>– Expliquer les raisons qui motivent la division d'un ensemble en un certain nombre d'éléments.</li> <li>– À partir d'un dessin d'atelier, guider l'élève au cours de son travail d'analyse.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prépare des croquis de pièces.</li> <li>– Calcule des quantités.</li> <li>– Rédige des bordereaux.</li> <li>– Analyse un projet complexe afin d'organiser la production en considérant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les possibilités d'assemblage au chantier;</li> <li>• les difficultés de transport;</li> <li>• la répartition des travaux en plusieurs équipes;</li> <li>• les problèmes de façonnage et d'assemblage;</li> <li>• la production de pièces séparées.</li> </ul> </li> <li>– Produit une synthèse de cette analyse.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie auprès des élèves l'intégration des apprentissages.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 12. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par exemple : le cas d'un escalier : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les limons;</li> <li>• les marches;</li> <li>• les balustrades;</li> <li>• les main-courantes murales;</li> <li>• les supports des main-courantes;</li> <li>• les supports des paliers.</li> </ul> </li> <li>– Le cas d'un cadre de porte de grandes dimensions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les jambages;</li> <li>• la tête ou linteau.</li> </ul> </li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)           | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Analyser les contraintes d'assemblage. | <u>Les assemblages soudés</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Resserrage des joints.</li> <li>– Déformations des tôles.</li> <li>– Cintrages.</li> <li>– Gauchissements.</li> <li>– Endroits inaccessibles au meulage ou à la finition.</li> <li>– Prévision des déformations et précautions.</li> <li>– Soudures symétriques, de sens contraires.</li> <li>– Mode de soudure.</li> <li>– Importance des déformations suivant les métaux.</li> <li>– Assemblage par points.</li> <li>– Assouplissement des tensions par chauffe après l'assemblage.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonstrations de l'effet de la soudure sur le comportement des métaux.</li> <li>– Faire observer le sens du tirage en fonction du sens de la soudure.</li> <li>– Montrer à l'élève la façon de préparer le gabarit dans le but de remédier à cet inconvénient quand le cas le permet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Soude des pièces en différentes positions pour observer les effets de la soudure, et plus spécialement sur des tôles et de l'acier inoxydable.</li> <li>– Recherche et expérimente des moyens de réduire les inconvénients.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Échanges entre les élèves et le formateur sur les solutions envisagées pour tenir compte des contraintes.</li> </ul> |
| 14. Rédiger la liste des coupes.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Une liste de coupe doit indiquer clairement pour chaque profilé : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les longueurs à couper;</li> <li>• la quantité de chaque longueur;</li> <li>• les angles de coupe et le sens des angles de coupe.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer la façon d'établir une liste de coupe et des croquis de coupe clairs et précis.</li> <li>– Expliquer la façon d'ordonner les coupes en vue d'une économie du matériel.</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir d'un dessin d'atelier, établit la liste de coupe complète et sans ambiguïté.</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant vérifie auprès des élèves la précision et l'exhaustivité de la liste.</li> </ul>       |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 14. (suite)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Coupe en angles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• croquis nécessaire;</li> <li>• le côté et le sens de la coupe;</li> <li>• vue en bout avec flèche indiquant le sens de la vue et la position du profilé;</li> <li>• la dimension portée sur le croquis doit être la dimension désirée et non la dimension la plus commode pour l'opérateur de la scie.</li> </ul> </li> <li>– Afin d'éviter les fréquentes confusions dues aux descriptions «X gauches», «X droits», il est souvent souhaitable de faire un croquis pour les gauches et un croquis pour les droits.</li> <li>– Pour réduire les pertes : couper les grandes longueurs d'abord.</li> <li>– Pour réduire le nombre de réglages, grouper les coupes à angles.</li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                          | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                         | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                         | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p><b>D. Déterminer un ordre d'assemblage.</b></p> <p>T : 4 heures<br/>P : 12 heures</p>                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Considérations préliminaires.</li> <li>– Coupe des pièces.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explications.</li> <li>– Démonstration.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explique l'ordre d'assemblage choisi en fonction des diverses considérations.</li> </ul> |                                                                     |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Théorie : 25 heures</li> <li>– Pratique : 55 heures</li> <li>– Enseignement correctif : 6 heures</li> <li>– Évaluation pour fins de sanction : 4 heures</li> <li>– Total : 90 heures</li> </ul> |                                                                                                                |                                                                                             |                                                                                                                                   |                                                                     |

**MODULE 15**

**CODE: 302343**

**TITRE**     ***FINITION DES SURFACES***

**DURÉE: 45 heures**

## **INTRODUCTION AU MODULE**

À l'instar des autres modules consacrés au travail général du métal (par exemple, les modules 11 et 13), le présent module vise à développer une excellente dextérité manuelle et des habiletés techniques de base essentielles à la fabrication ou à l'installation des ouvrages de métaux ouvrés. Les habiletés développées durant ce module pourront être utilisées avec profit dans les compétences particulières ultérieures du programme de formation.

Afin que les objectifs du cours soient atteints, il importe que chaque élève puisse exécuter toutes les opérations pratiques requises.

Enfin, il conviendrait d'accorder une très grande importance à l'application des mesures de sécurité et au renforcement des habitudes de rangement et de propreté durant l'exécution des apprentissages pratiques.

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                                                        | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                           | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>L'élève doit :</b></p> <p>1. Distinguer les types de fini des aciers.</p> | <p>– Les peintures :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'apprêt;</li> <li>• de finition;</li> <li>• émail, lustre, mat;</li> <li>• cuite au four;</li> <li>• dimension des fours;</li> <li>• époxy;</li> <li>• vinyliques;</li> <li>• sur acier galvanisé;</li> <li>• au plomb (gawicon);</li> <li>• au pinceau;</li> <li>• au pistolet;</li> <li>• par immersion;</li> <li>• au rouleau;</li> <li>• dégraissage;</li> <li>• dissolvants;</li> <li>• mesure des densités;</li> <li>• temps de séchage;</li> <li>• températures;</li> <li>• humidité;</li> <li>• mélangeurs;</li> <li>• spécifications particulières.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des produits et d'échantillons.</li> <li>– Expliquer les applications.</li> <li>– Expliquer la préparation et l'utilisation d'un système de peinture au pistolet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques de nettoyage et de peinture au pistolet.</li> <li>– Élaboration d'un tableau comparatif des types de finis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution des exercices pratiques et suggère des moyens pour améliorer la technique.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                        | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1. (suite)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Placages : <ul style="list-style-type: none"> <li>• galvanisation à chaud;</li> <li>• galvanisation à froid;</li> <li>• chrome;</li> <li>• zinc;</li> <li>• cadmium;</li> <li>• de couleur;</li> <li>• métallisation;</li> <li>• dimension des bassins.</li> </ul> </li> <li>– Divers : <ul style="list-style-type: none"> <li>• finition au jet de sable;</li> <li>• martelage et noirci à l'huile ou à la corne brûlée.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation d'échantillons.</li> <li>– Explication du principe de base des placages.</li> <li>– Nommer quelques applications.</li> </ul> |                                           |                                                                     |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                            | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                    | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                            | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2. Identifier les machines et les accessoires de sablage et de polissage des métaux nobles. | <p><u>Les Sableuses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– À courroies : <ul style="list-style-type: none"> <li>• mécanique, sur socle;</li> <li>• mécanique, portative.</li> </ul> </li> <li>– À disques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sur socle, à disque vertical et table horizontale avec papier abrasif collé;</li> <li>• rectifieuses portatives;</li> <li>• mini rectifieuses à haute vitesse (12 000 t/min), mécaniques ou à air;</li> <li>• les rouleaux abrasifs pour plaques.</li> </ul> </li> <li>– À montage en bout : <ul style="list-style-type: none"> <li>• meuleuses droites;</li> <li>• mini meuleuses droites à haute vitesse (27 000 t/min) mécaniques ou à air;</li> <li>• à arbre flexible.</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Les polisseuses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sur socle;</li> <li>– portatives;</li> <li>– à arbre flexible;</li> <li>– à courroies;</li> <li>– à disques;</li> <li>– orbitales;</li> <li>– à manchons;</li> <li>– à air;</li> <li>– mécaniques.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des diverses machines.</li> <li>– Expliquer leur utilité.</li> <li>– Démonstrations de montages et d'utilisation sécuritaire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exercices pratiques de montage et d'utilisation.</li> </ul> |                                                                     |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)      | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant)                                                                                                                 | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                                                                                                                                                                                | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Distinguer les degrés de finition. | <p><u>Finis principaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aluminium : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du moulin;</li> <li>• naturel, architectural, à divers degrés;</li> <li>• pour peinture;</li> <li>• pour anodisage (apport de soudure en rapport avec l'alliage de l'aluminium);</li> <li>• brillant;</li> <li>• peinture, cuite, au four;</li> <li>• anodisage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- naturel;</li> <li>- clair;</li> <li>- de couleur.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>– Bronze, laiton, muntz : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du moulin;</li> <li>• brillant;</li> <li>• architectural, à divers degrés selon les papiers et les pâtes utilisés.</li> </ul> </li> <li>– Cuivre : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du moulin;</li> <li>• architectural, à divers degrés selon la pâte à polir utilisée;</li> <li>• coloration à la chauffe au chalumeau;</li> <li>• à la laine d'acier montée sur plaque rotative.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation des divers finis sur les différents métaux nobles.</li> <li>– Propose aux élèves un questionnaire à partir d'échantillons.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– À partir de divers échantillons, identifie : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le fini;</li> <li>• le métal;</li> <li>• le processus de finition.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'enseignante ou l'enseignant donne les réponses aux questionnaires et mesure le degré de compréhension du groupe.</li> </ul> |

| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 4. (suite)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acier inoxydable : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les finis du moulin : <ul style="list-style-type: none"> <li>- plaques : n° 1, 2B, 2D, 4, 10;</li> <li>- bandes : n° 1, 2;</li> <li>- tubes : n° 30, 40, 80;</li> <li>- barres : n° 1, 2, 4;</li> <li>- de couleur.</li> </ul> </li> <li>• Les papiers : <ul style="list-style-type: none"> <li>- protecteurs;</li> </ul> </li> <li>• Les finis d'atelier : <ul style="list-style-type: none"> <li>- fini n° 4 (degré : 80);</li> <li>- fini brossé;</li> <li>- fini miroir;</li> <li>- à la laine d'acier montée sur une plaque rotative.</li> </ul> </li> <li>• Le degré de finition est généralement désigné par le grain du papier utilisé : <ul style="list-style-type: none"> <li>- n° 30, 40, 60, 80, 100, 120 pour usages courants;</li> <li>- n° 150, 180, 220, 240, 400, 500, 600 pour les finitions plus fines;</li> <li>- papiers à eau pour finitions très finies.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux) | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève) | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e)) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| C. (suite)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'assouplissement par la chaleur à l'aide de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• chauffeurette à air pulsé dans un manchon;</li> <li>• chalumeau (procédé risqué);</li> <li>• eau chaude (procédé peu pratique).</li> </ul> </li> <li>– L'application : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les rayons minimaux de cintrage selon le profil et la dimension;</li> <li>• le retrait au refroidissement;</li> <li>• la soudure des joints : <ul style="list-style-type: none"> <li>- coïncidence des deux bouts;</li> </ul> </li> <li>• la coupe des bavures;</li> <li>• le limage des joints et leur finition;</li> <li>• attaches au ruban adhésif (cintres);</li> <li>• les lames de cuivre pour la soudure, chauffées : <ul style="list-style-type: none"> <li>- électriquement;</li> <li>- au chalumeau;</li> </ul> </li> <li>• nettoyage des lames à la brosse métallique;</li> <li>• détérioration des lames chauffées électriquement si elles sont mal utilisées;</li> </ul> </li> </ul> |                                                                             |                                           |                                                                     |



| OBJECTIFS<br>(1er et 2e niveaux)                                                                                                                                                                                                                                                                             | ÉLÉMENTS DE<br>CONTENU                                          | ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES<br>D'ENSEIGNEMENT<br>(l'enseignante ou l'enseignant) | ACTIVITÉS<br>D'APPRENTISSAGE<br>(l'élève)                  | ACTIVITÉS D'ÉVALUATION<br>FORMATIVE<br>(l'élève ou l'enseignant(e))                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>D. Vérifier la qualité des travaux.</b></p> <p>P : 2 heures</p>                                                                                                                                                                                                                                        | <p>– La conformité des finis avec les exigences spécifiées.</p> | <p>– Échanges formateur-élèves.</p>                                         | <p>– Examen attentif et détaillé des travaux réalisés.</p> | <p>– L'élève évalue la qualité du travail, identifie les points à améliorer et explique comment les améliorer.</p> |
| <p><b>SOMMAIRE DU MODULE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Théorie</b> : 15 heures</li> <li>– <b>Pratique</b> : 25 heures</li> <li>– <b>Enseignement correctif</b> : 3 heures</li> <li>– <b>Évaluation pour fins de sanction</b> : 2 heures</li> <li>– <b>Total</b> : 45 heures</li> </ul> |                                                                 |                                                                             |                                                            |                                                                                                                    |