

16 MÉTALLURGIE

SOUDAGE-MONTAGE

GUIDE PÉDAGOGIQUE

5195

Avril 1998

SOUDAGE-MONTAGE

GUIDE PÉDAGOGIQUE

ÉQUIPE DE PRODUCTION

Conception et rédaction

Georges Dubé
Agent de développement pédagogique

Yvon Généreux
Commission scolaire de Tracy

Réjean Du Cap
Commission scolaire du Sault-Saint-Louis

Michel Gagnon
Commission scolaire du Sault-Saint-Louis

Pierre Cloutier
Conseiller en élaboration de programmes d'études

Éditique

Marie-Josée Dalcourt
Agente de secrétariat

Coordination

Fernand Levesque
Responsable du secteur de formation Métallurgie
Ministère de l'Éducation

Révision linguistique

Sous la responsabilité des Services linguistiques du Ministère

TABLE DES MATIÈRES

	Page
PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE	1
1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES	3
2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE EN FONCTION DU PROGRAMME D'ÉTUDES	5
3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE	13
4. RÔLE ET FONCTIONS DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS	15
5. SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE	17
Module 1 : Situation au regard du métier et de la démarche de formation	19
Module 2 : Sensibilisation aux règles de santé et de sécurité du travail	29
Module 3 : Traçage de croquis et de dessins	41
Module 4 : Application de notions de métallurgie	51
Module 5 : Coupage de métaux ferreux et non ferreux	67
Module 6 : Utilisation d'équipements de coupage et de façonnage	83
Module 7 : Préparation de pièces	99
Module 8 : Application du procédé de soudage SMAW	107
Module 9 : Soudage de pièces d'acier à l'aide du procédé SMAW	119
Module 10 : Interprétation de plans et de devis d'assemblage	129
Module 11 : Application du procédé de soudage GTAW	137
Module 12 : Soudage de pièces d'acier à l'aide du procédé GTAW	149
Module 13 : Soudage de pièces d'aluminium à l'aide du procédé GTAW	157
Module 14 : Réalisation d'assemblages de base	165
Module 15 : Application du procédé de soudage GMAW	167
Module 16 : Soudage de pièces d'acier à l'aide du procédé GMAW	177
Module 17 : Soudage de pièces d'aluminium à l'aide du procédé GMAW	187
Module 18 : Réalisation d'assemblages simples	193
Module 19 : Application du procédé de soudage FCAW	195
Module 20 : Soudage de pièces d'acier à l'aide du procédé FCAW	205
Module 21 : Application des procédés de soudage SAW, RW et PAW	213
Module 22 : Interprétation de plans et de devis d'assemblage complexes	225
Module 23 : Réalisation d'assemblages de complexité moyenne	231
Module 24 : Communication en milieu de travail	233

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
Module 25 : Réalisation d'assemblages complexes	241
Module 26 : Modification d'assemblages	243
Module 27 : Réparation d'assemblages	253
Module 28 : Utilisation de moyens de recherche d'emploi	263
Module 29 : Intégration au milieu de travail	271
6. LEXIQUE	279
Tableaux	
Matrice des objets de formation	7
Logigramme de la séquence d'enseignement	9

PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE

Dans le contexte de l'approche globale 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 de mise en application de ce programme, puisqu'il renferme des façons d'aborder les objectifs et de concevoir un enseignement, à la fois pertinent, compte tenu des cibles visées, et adapté aux élèves. Ne devant en aucune façon remplacer le programme et n'étant pas, non plus, destiné à être substitué à l'expertise pédagogique du personnel enseignant, le contenu de ce guide est livré à titre indicatif.

Le guide pédagogique se divise en sept parties. Les quatre premières concernent le projet de formation dans son ensemble. Elles renseignent, successivement, sur les principes et les intentions pédagogiques retenus, sur l'approche pédagogique générale en fonction du programme d'études et sur le rôle et les fonctions des enseignantes et enseignants. La cinquième partie, plus flexible, renferme des suggestions pédagogiques pour chacun des modules du programme. Dans ce sens, sont proposées 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, sont suggérés des éléments de stratégies et des moyens d'apprentissage et d'enseignement. Finalement, les enseignantes et les enseignants peuvent consulter, dans les deux dernières parties, un court lexique et une médiagraphie.

1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUE

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 considération les acquis scolaires ou expérimentiels de l'élève et en tirer partie.
- 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

- Favoriser l'acquisition du souci de communiquer efficacement avec ses supérieurs, ses collègues et la clientèle.
- Favoriser l'acquisition d'une préoccupation constante pour l'application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.
- Favoriser l'acquisition des habiletés qui permettent d'effectuer des choix judicieux dans la planification et l'organisation du travail.

- Renforcer les habitudes d'attention et de précision dans l'exécution des différents travaux.
- Susciter l'autonomie, l'initiative et le sens des responsabilités.
- Favoriser l'acquisition d'une discipline personnelle et de méthodes de travail.

Les intentions pédagogiques incitent les enseignantes et enseignants 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 contexte dans lequel elle serait particulièrement appropriée.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE EN FONCTION DU PROGRAMME D'ÉTUDES

2.1 Caractéristiques du programme d'études

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, l'économie dans les apprentissages en évitant les répétitions inutiles, le renforcement et l'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 du métier, les compétences plus générales ainsi que les grandes étapes du processus de travail propres à ce métier. Les compétences spécifiques ont trait particulièrement aux tâches et activités directement utiles pour l'exercice de la profession. Les compétences générales, pour leur part, englobent des activités plus vastes, qui sont communes à plusieurs tâches ou à différentes situations. Elles portent sur les aspects tels que la compréhension de principes technologiques ou scientifiques. Finalement, le processus de travail met en évidence les étapes les plus significatives de l'exécution des tâches et activités du métier. Les symboles Δ et \circ 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 spécifiques du métier.

La logique utilisée au moment de la construction de la matrice des objets de formation a une incidence sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on a voulu qu'il y ait une certaine progression dans la complexité des apprentissages et le développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical de la matrice des objets de formation présente les compétences spécifiques du métier dans un ordre relativement fixe pour ce qui est de 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 avec eux.

Les modules portant sur les compétences de l'axe vertical doivent être enseignés le plus possible dans l'ordre présenté dans la matrice des objets de formation. Par ailleurs, les modules ayant trait aux compétences de l'axe horizontal, doivent être placés en fonction de ceux de l'axe vertical, de manière à tenir compte des apprentissages préalables à ces derniers. La composition des sessions de formation respecte cet ordre. De plus, une proposition complète de la séquence d'enseignement est présentée dans le logigramme de la section 2.2.

2.2 Le logigramme de la séquence d'enseignement

Le logigramme présenté dans les pages suivantes est une proposition d'agencement des modules qui tient compte des exigences pédagogiques et organisationnelles du programme. L'ordre d'apprentissage proposé tient compte de la difficulté d'apprentissage des modules les uns par rapport aux autres.

Par ailleurs, l'ordre proposé tient également compte des possibilités d'intégration des acquis d'un module à l'autre et de l'application fonctionnelle des liens entre les compétences générales et les compétences particulières.

Dans la conception du logigramme de la séquence d'enseignement, nous avons respecté les contraintes suivantes :

- un maximum de six heures d'apprentissage par jour;
- un maximum de cinq jours d'apprentissage par semaine;
- un maximum de seize semaines par bloc.

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT (BLOC 1)

S E M A I N E S ↓	NUMÉRO DU MODULE								
	1	2	3	5	6	7	8	9	
01	30								
02		5	10	5	5	5			
03		5	10	5	5	5			
04		5	10	5	5	5			
05		5	10	5	5	5			
06		5	10	5	5	5			
07		5	10	5	5	5			
08			10		10		5		5
09			10		10		5		5
10			10		10		5		5
11			10		10		5		5
12			5		10		5		10
13					10		5		15
14									30
15									30
16									
	Durée totale du module								
	30	30	105	30	90	30	30		105

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT (BLOC 2)

S E M A I N E S ↓	NUMÉRO DU MODULE										
	4	10	11	12	13	14	15	19	21		
01	5	15	5	5							
02	5	15	5	5							
03	5	15	5	5							
04	5	15	5	5							
05	5	15	5	5							
06	5	15	5	5							
07	5	15	5	5							
08	5		5	10	10						
09	5		5	10	10						
10				10	10	10					
11				10	10	10					
12					10	10	10				
13					10	10	10	10			
14						10	10	10	10		
15						10		5		15	
16										15	
	Durée totale du module										
	45	105	45	75	60	60	30	15		30	

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT (BLOC 3)

S E M A I N E S ↓	NUMÉRO DU MODULE					
	16	17	18	20	22	
01	15	5		10		
02	15	5		10		
03	15	5		10		
04	15	5		10		
05	15	5		10		
06	15	5		10		
07	15	5		10		
08	15	5		10		
09		5		10		15
10		5		10		15
11		5		10		15
12		5		10		15
13			15			15
14			15			15
15			15			15
16			15			
	Durée totale du module					
	120	60	60	120	105	

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT (BLOC 4)

SEMAINES ↓	NUMÉRO DU MODULE									
	23	24	25	26	27	28	29			
01	10	5	15							
02	10	5	15							
03	10	5	15							
04	10		15	5						
05	10		15	5						
06	10		15	5						
07	10		15	5						
08	5		15	5	5					
09				10	15	5				
10				10	15	5				
11					25	5				
12										30
13										30
14										30
15										
16										
	Durée totale du module									
	75	15	120	45	60	15				90

3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE

Pour bien comprendre la stratégie d'apprentissage à privilégier dans l'acquisition d'une compétence, il est utile de distinguer les grandes phases qui caractérisent cette activité :

- l'exploration;
- les apprentissages de base;
- l'intégration - entraînement;
- le transfert;
- l'enrichissement.

Dans la phase d'**exploration**, la pertinence de la compétence à acquérir est mise en évidence afin d'accroître la motivation de l'élève, de faciliter ses apprentissages et de lui permettre de mieux les situer par rapport à l'ensemble de la compétence visée.

La phase des **apprentissages de base** porte sur les fondements même de la compétence, c'est-à-dire l'ensemble des connaissances, des habiletés motrices, des attitudes et des perceptions qui vont permettre d'exécuter correctement la tâche ou l'activité visée. C'est l'aspect potentiel de la compétence qui concerne cette phase.

La phase **intégration - entraînement** vise la dimension pratique de la compétence. Elle a pour but d'intégrer les apprentissages de base aux étapes d'exécution de la tâche ou de l'activité. Elle consiste également à faire l'apprentissage de la tâche ou de l'activité elle-même, par un entraînement progressif aux différentes étapes de réalisation de cette tâche ou de cette activité, jusqu'à son exécution complète selon des performances déterminées.

La phase **transfert** vise particulièrement les adaptations nécessaires au transfert et à la mise en pratique de la compétence, déjà acquise pour l'essentiel, dans un contexte de travail et selon les performances exigées à l'entrée sur le marché du travail.

La phase **enrichissement** permet, à l'occasion, d'aller au-delà du seuil de rendement exigé au moment de la mise en pratique de la compétence.

Le programme d'études est articulé en tenant compte des phases d'acquisition des compétences. Ainsi, par exemple, la première compétence visée : *Situation au regard du métier et de la démarche de formation* peut être rattachée à la phase d'exploration; les compétences générales qui suivent renvoient surtout à des apprentissages de base qui sont ensuite intégrés puis transférés dans l'exécution des tâches propres au métier (les compétences particulières).

Dans le choix d'une stratégie d'apprentissage pour l'atteinte de chacun des objectifs opérationnels de premier niveau, donc pour chacune des compétences, il faut aussi se reporter aux phases d'acquisition présentées.

De manière générale, il serait souhaitable d'amorcer l'apprentissage par une exploration de la compétence visée. Il convient ensuite de se concentrer sur la partie potentielle de la compétence en visant l'acquisition des différents savoirs représentés par les objectifs opérationnels de second niveau pris isolément. Des activités d'apprentissage doivent être mises sur pied pour permettre ensuite d'intégrer ces savoirs et de les mettre en pratique dans l'exécution d'une étape ou d'une activité de travail; ces activités visent chacune des phases ou des précisions de l'objectif opérationnel de premier niveau. C'est aussi l'occasion idéale d'articuler des activités d'évaluation formative, compte tenu des caractéristiques d'intégration des apprentissages que ce moment représente.

Enfin, il importe de prévoir des activités d'apprentissage qui permettent aux élèves d'intégrer les phases du plan de mise en situation ou les différentes précisions sur le comportement attendu. Ces activités de synthèse facilitent l'intégration et le transfert des apprentissages.

4. RÔLE ET FONCTIONS DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS

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

- de l'enseignement par objectifs;
- du rythme individuel et de la façon d'apprendre des élèves;
- de la responsabilité accrue des élèves au regard de leurs apprentissages.

Dans ce contexte, les enseignantes et les enseignants doivent organiser leur enseignement de façon à encadrer des élèves qui peuvent être à différentes étapes de leur cheminement vers l'atteinte d'objectifs. Ils doivent également appliquer une approche, une stratégie et un processus d'apprentissage qui nécessitent les fonctions d'enseignement suivantes :

Planification et préparation

- Situer d'abord les cours dont ils ont la responsabilité à l'aide du logigramme de la séquence d'enseignement.
- Modifier ou compléter, au besoin, les objectifs opérationnels de second niveau.
- Prévoir et produire, en troisième lieu, les activités propres à ces cours, à l'aide de tableaux propres aux modules.
- Coordonner, en quatrième lieu, les activités d'apprentissage de chacun.
- Répartir les postes de travail et le matériel nécessaire.
- Agencer et mettre sur pied, finalement, des activités d'apprentissage, d'évaluation formative, d'enseignement correctif, d'enrichissement et d'évaluation aux fins de la sanction.

Information et motivation

- Situer les élèves par rapport à l'ensemble du programme et, aussi, par rapport à chacun des cours.
- Fournir les données utiles à une compréhension suffisante des activités prévues et faire ressortir l'importance et la pertinence des apprentissages à effectuer. Il revient à chaque enseignante et enseignant de fournir les données nécessaires au début de chaque cours et de chaque activité importante.

Animation, soutien et orientation

- Guider les élèves par un rappel des objectifs, par des préalables et par la formulation d'indications sur les activités à exécuter.
- Créer un climat de confiance reposant sur le respect des personnes et de leur autonomie ainsi que sur la clarification des enjeux réels.
- Maintenir l'intérêt par la participation 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.
- Encadrer les activités d'apprentissage par l'implantation d'un système de suivi souple et efficace qui permet de déceler les points forts et les points faibles, par une aide particulière aux élèves en difficulté et par la direction appropriée des élèves vers des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement.
- Fournir des explications claires et justes aux élèves et au groupe.

Évaluation

- Assurer le suivi mentionné précédemment.
- Produire et utiliser des instruments d'évaluation formative et de sanction des études.
- Administrer ces mêmes instruments.
- Utiliser et traiter des données pour l'évaluation formative.
- Fournir les données nécessaires pour la sanction des études.

5. SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE

Présentation

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. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit de pistes de réflexion qui faciliteront la poursuite de la planification méthodique de l'enseignement.

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

La colonne des objectifs

S'il s'agit d'un objectif de comportement, on trouve dans l'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 trouve, dans l'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 une information complémentaire essentielle aux objectifs. Il s'agit d'un minimum. C'est également cette colonne qui sera utilisée, le cas échéant, pour indiquer l'intégration dans un module d'un élément 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 trouve des suggestions d'actions et de moyens favorisant l'harmonisation entre les contenus et les objectifs. Ces moyens renvoient aux diverses méthodes, au matériel pédagogique, aux différents services et à l'équipement pertinent compte tenu des 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 d'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 de l'information sur l'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 à la suite de l'analyse de l'information recueillie 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 effectués aux apprentissages suivants, de modifier ses stratégies, etc. Le guide propose des activités d'enseignement correctif et d'enrichissement.

En étant axée sur la qualité des apprentissages et sur le progrès continu des élèves, l'évaluation formative est fidèle à l'esprit de la pédagogie de la réussite. Elle fournit par ailleurs une excellente occasion de permettre aux élèves de développer leur autonomie.

MODULE 1

CODE : 301712

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

DURÉE : 30 h

INTRODUCTION

Ce module est situé au tout début du programme de formation afin de permettre à l'élève d'acquérir une vision globale et claire de l'exercice de son éventuel métier 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 d'orientation professionnelle éclairé. Pour cette raison, il devrait être suivi sur une base intensive préalablement aux autres modules du programme.

Nous vous 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. 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 l'en dissuader à 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 celui-ci un malaise par rapport au métier ou à la formation. Dans le cas où un tel malaise serait décelé, une rencontre avec l'élève devrait avoir lieu dans les plus brefs délais.



MODULE 1

CODE SÉSAME : 301712

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

DURÉE : 30 h

Objectifs
(1^{er} et 2^e niveaux)

Éléments de contenu

Éléments de stratégies d'enseignement
(l'enseignante ou l'enseignant)

Activités d'apprentissage
(l'élève)

Activités d'évaluation formative
(l'élève l'enseignant (e))

L'élève doit :

1. Se situer au regard de la compétence visée et de la démarche d'apprentissage proposée.

- Objectifs du module.
- Approches pédagogiques.
- Modes d'évaluation.
- Attentes des élèves.
- Liens entre les attentes et la formation.

- Explique, par un exposé, la pertinence du module au regard de la compréhension du métier et de l'ensemble du programme de formation.
- Présente son plan de cours en expliquant la démarche d'apprentissage et les modes d'évaluation choisis.
- Demande aux élèves d'écrire leurs attentes et d'en discuter ensuite en sous-groupes.
- Effectue les liens entre les attentes et la formation.

- Écrit ses principales attentes.
- Partage ses attentes en sous-groupe.
- Présente en équipe les attentes mentionnées.

- L'enseignante ou l'enseignant circule dans les sous-groupes pour stimuler l'expression des attentes.

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>2. Repérer de l'information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination de l'objet de la recherche. - Principales sources d'information disponibles (périodiques et revues spécialisées, cahiers de normes, manuels et catalogues des fabricants, livres, matériel audiovisuel, etc.). - Modes d'organisation de l'information dans chacune des sources. - Principaux outils de repérage (bibliographies, index, répertoires, fichiers, etc.). - Méthodes de consignation de l'information. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de documents représentatifs des sources d'information et des outils de repérage, en présente les caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> • catégories d'information; • modes d'organisation de l'information; • avantages et limites. - Demande aux élèves de former des équipes et d'effectuer des recherches d'information pertinentes pour le soudage -montage dans les sources d'information et en utilisant les outils de repérage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue en équipe le repérage d'information sur des thèmes tels que les normes de santé et de sécurité du travail en <i>Soudage-montage</i> (voir le module 2). - Effectue en équipe la présentation de l'information recueillie. - Participe à une discussion sur les méthodes de consignation des données. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans chacune des équipes afin de favoriser l'utilisation optimale des sources d'information, des outils de repérage et des méthodes de consignation.
<p>3. Déterminer une façon de noter et de présenter des données.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de prise de notes. - Règles de présentation et d'organisation de l'information dans un résumé, un tableau-synthèse et un rapport. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates, les méthodes et les règles à suivre. - Place les élèves en situation en leur demandant de prendre en note les caractéristiques générales du métier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prend en note l'information fournie. 	

Objectifs (1° et 2° niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>4. Cerner les principales conditions nécessaires à la création d'une entreprise.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bilan entrepreneurial et planification. - Développement des marchés potentiels. - Structure financière, fiscale et juridique. - Modes de gestion et contrôle de la qualité. - Motivation et habiletés de délégation des pouvoirs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trace, de façon succincte, un portrait global des conditions requises. - Demande à un jeune entrepreneur ou à une jeune entrepreneure de venir en classe pour faire part brièvement aux élèves de son expérience de création d'une entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne, sous forme de tableau-synthèse, les principales données. 	
<p>5. Distinguer une tâche, une opération et un poste de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définition d'une tâche, d'une opération et d'un poste de travail. - Tâches : Actions qui correspondent aux principales activités à accomplir; elles permettent généralement d'illustrer des produits ou des résultats du travail. - Opérations : Actions qui décrivent les phases de réalisation d'une tâche; elles sont surtout reliées aux méthodes et aux techniques utilisées. - Postes de travail : Lieu de réalisation d'une tâche aménagé pour permettre la réalisation des diverses opérations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les caractéristiques et les distinctions à l'aide du rapport d'analyse de la situation de travail des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs. 		

Objectifs (1° et 2° niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
6. Donner le sens de «qualifications requises au seuil d'entrée sur le marché du travail».	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences pour avoir accès à un emploi : <ul style="list-style-type: none"> • diplôme d'études professionnelles et compétences qui y sont reliées; • autres formations professionnelles ou apprentissages; • attestation de compétences décernée par le Bureau canadien de soudage; • formation par l'entreprise de l'apprentie-soudeuse ou de l'apprenti-soudeur; • période d'entraînement pour parvenir à la rapidité requise dans l'industrie. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'extraits d'entrevues avec des employeurs, de statistiques, de critères d'embauche et d'études spécialisées sur la question, présente un portrait détaillé des qualifications requises. - Anime un échange de points de vue sur cette question en s'assurant que les élèves établissent toutes les nuances nécessaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe aux échanges de points de vue et consulte la documentation. 	
7. Distinguer les différentes normes qui régissent le domaine du soudage-montage.	<ul style="list-style-type: none"> - Normes de contrôle de la qualité (ACNOR et AWS). - Mesures de contrôle durant l'exécution des travaux. - Essais, examens et inspections des produits après le soudage. - Normes de santé et de sécurité du travail. - Plans et devis d'assemblage. - Procédures de soudage. - Normes relatives au pointage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente, à l'aide d'un tableau-synthèse, les différentes catégories de normes qui régissent le domaine du soudage-montage. - Anime une discussion centrée sur les exigences du métier et sur le sérieux avec lequel il doit être exercé dans une entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice dans lequel il faut associer des normes à des tâches ou à des opérations du métier. - Participe activement à la discussion. 	
8. Expliquer les principales règles permettant de discuter en groupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Exercice du droit de parole. - Respect de l'opinion d'autrui. - Interventions pertinentes. - Écoute active. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les différentes règles en s'appuyant sur les discussions qui ont déjà eu lieu (voir les objectifs 6 et 7) à titre d'exemples. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exprime, dans une discussion, sa perception des différentes règles apprises. 	

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>PHASE 1 : Information sur le métier</p> <p>Théorie : 15 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différents milieux de travail en soudage-montage : types d'entreprises, dimensions des entreprises et degré d'évolution. - Produits fabriqués : composantes, structures, systèmes, équipement, etc. (fabrication sur tôle mince et sur tôle forte). - Autres métiers avec lesquels le travail s'effectue : préparatrice ou préparateur, inspectrice ou inspecteur, réparatrice ou réparateur, etc. - Organisation du travail selon la taille de l'entreprise et le degré d'automatisation des tâches. - Perspectives d'emploi, rémunération et possibilités d'avancement et de création d'entreprises. - Tâches : préparation, soudage, assemblage, réparation, modification et travaux connexes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente des diapositives, des photographies ou des vidéos permettant de visualiser le métier en utilisant le rapport d'analyse de la situation de travail pour nuancer la présentation. - Organise des visites d'entreprises où s'effectuent différents travaux de soudage-montage (petites et grandes entreprises). - Invite des spécialistes du métier à venir rencontrer les élèves en classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consulte minutieusement la documentation remise. - Consigne les données recueillies durant les présentations, les visites et les rencontres. - Exprime en groupe sa perception du métier en faisant les liens avec les données recueillies et en soulignant les avantages et les inconvénients de ce métier. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant vérifie l'exhaustivité et la pertinence des données recueillies. - L'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève.

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>PHASE 1 : Information sur le métier (<i>suite</i>)</p> <p>9. Distinguer les habiletés des aptitudes, des attitudes et des connaissances requises pour pratiquer le métier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions d'exercice de chacune des tâches et exigences à respecter. - Perception du métier : avantages, inconvénients et exigences. - Définition de chacun des concepts. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fait ressortir les distinctions entre chacun des concepts en utilisant des exemples relatifs au soudage-montage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repère, dans un exercice, les habiletés, les aptitudes, les attitudes et les connaissances qu'il ou elle juge importantes en soudage-montage. 	
<p>PHASE 2 : Information sur la formation et engagement dans la démarche</p> <p>Théorie : 12 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des exigences du métier. - Présentation du contenu du programme d'études en soudage-montage. - Liens entre le programme d'études et le métier. - Présentation des caractéristiques générales des autres programmes d'études professionnelles et techniques en métallurgie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue la présentation de l'information à l'aide de diagrammes permettant aux élèves de bien voir : <ul style="list-style-type: none"> • la logique du programme; • les liens avec le métier; • les différentes perspectives de formation professionnelle et technique en métallurgie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède à un examen systématique de chacun des modules du programme d'études en <i>Soudage-montage</i> et note toutes ses questions et ses commentaires. - Exprime ses questions et ses commentaires dans une table ronde et participe activement aux discussions. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

Objectifs (1 ^e et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>10. Décrire la nature, les fonctions et le contenu d'un programme d'études.</p> <p>PHASE 3 : Évaluation et confirmation de son orientation.</p> <p>Théorie : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des programme de formation professionnelle du ministère de l'Éducation (fonctions et qualités). - Contenu d'un programme d'études (buts généraux et objectifs opérationnels). - Présentation du rapport (autoévaluation) et orientation professionnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique différents éléments à l'aide d'extraits du programme d'études en soudage-montage. - Produit le rapport demandé. - Participe à une discussion de groupe portant sur les conclusions relatives au choix de l'orientation professionnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue de brefs exercices permettant d'accroître sa compréhension d'un objectif de comportement et d'un objectif de situation. - À partir du rapport déposé et des discussions de groupe, l'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève. 	

MODULE 2

CODE : 301722

TITRE ***SENSIBILISATION AUX RÈGLES DE SANTÉ
ET DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL***

DURÉE : 30 h

INTRODUCTION

Dans un atelier de soudage-montage, les risques pour la santé et la sécurité sont très nombreux, et il est très important que l'élève acquière le plus rapidement possible des réflexes et des habitudes de prévention. C'est pourquoi ce module de sensibilisation aux règles de santé et de sécurité du travail est situé au tout début du programme d'études.

Il s'agit d'un module qui comporte des apprentissages concernant les sources de danger en soudage-montage, les risques et les effets de ces dangers relativement à la santé et la sécurité au travail et les mesures de prévention qu'il convient d'appliquer. Toute la stratégie d'apprentissage est articulée dans le sens d'associer les règles de santé et de sécurité à appliquer aux tâches et opérations des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs. Cette démarche est rendue plus facile par la proximité du présent module et du module d'introduction au métier et à la formation (module 1).

En abordant la question de la santé et de la sécurité au travail dans la perspective d'une association étroite avec les tâches et les opérations, l'élève pourra acquérir plus facilement des habitudes sécuritaires et, du même coup, accroître sa compréhension du métier.

Afin d'atteindre les résultats attendus, nous vous suggérons de favoriser, par tous les moyens à votre disposition, la participation active des élèves aux différentes activités suggérées; évitez à tout prix les longues explications théoriques sur les normes et la réglementation ou sur des détails techniques. Votre objectif premier devrait être d'amener l'élève à participer, à s'interroger sur la santé et la sécurité au travail et à acquérir des réflexes de prévention.

Enfin, n'oubliez pas qu'il s'agit seulement d'un premier module de sensibilisation et que le programme d'études prévoit l'application des règles qui font l'objet de ce module dans plusieurs autres modules, surtout dans les compétences particulières qui correspondent aux tâches du métier.

MODULE 2

CODE SÉSAME : 301722

TITRE : SENSIBILISATION AUX RÈGLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL

DURÉE : 30 h

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Rechercher dans la documentation de l'information sur les maladies et les accidents associés au soudage-montage.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Types de maladies et d'accidents :<ul style="list-style-type: none">• intoxication ou asphyxie;• irritations (de la peau, aux yeux et des voies respiratoires);• brûlures;• coupures;• lésions musculo-squelettiques;• blessures aux yeux;• surdité;• électrocution;• silicose;• pneumoconiose.- Principales causes de mortalité.- Statistiques quantitatives sur les différentes catégories de maladies et d'accidents.	<ul style="list-style-type: none">- Présente, dans un tableau-synthèse, les différentes catégories de maladies et d'accidents.- Demande aux élèves de rechercher dans des tableaux statistiques des données sur la fréquence et sur les conséquences des maladies et des accidents associés au soudage-montage.- Dans un échange d'idées avec l'ensemble du groupe, commente l'information recueillie.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue une recherche de l'information demandée et contribue à alimenter la discussion en fournissant certaines données.	

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>2. Distinguer les caractéristiques du cadre normatif et réglementaire de la santé et de la sécurité au travail en <i>Soudage-montage</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lois sur la santé et la sécurité du travail. - CSA 117.2-94 (Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes). - CSA 22.1 (Code canadien de l'électricité). - CSA 22.2 (Équipement de soudage à l'arc). - Normes ANSI, CGA, NEMA et RMA. - R.E.I.C., R-Q (NFFA 30). - S.I.M.D.U.T. - R.Q.M.T. R-15. - Assignment temporaire à un travail. - Droit de retour au travail. - L'équipement de sécurité obligatoire dans un atelier. - Programme de santé et de sécurité en soudage (CSAW 117.2-94) : <ul style="list-style-type: none"> • responsabilité de l'employeur; 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les distinctions fondamentales entre une loi, un règlement, une norme et une règle. - À l'aide d'extraits de documents représentatifs, explique les caractéristiques des lois, des règlements et des normes et le mode d'organisation de l'information propre à chacun d'eux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, en équipe de deux, un exercice dans lequel il faut repérer de l'information précise dans l'un ou l'autre des différents documents constituant le cadre normatif et réglementaire de la santé et de la sécurité au travail en soudage-montage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant rencontre chacune des équipes et s'assure que les élèves ont une bonne compréhension des fonctions de chacun des documents consultés et qu'ils sont en mesure d'y repérer efficacement de l'information.

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>2. Distinguer les caractéristiques du cadre normatif et réglementaire de la santé et de la sécurité au travail en <i>Soudage-montage (suite)</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • responsabilité de l'employé ou l'employée; • comité de santé et de sécurité en soudage; • contenu du programme. <ul style="list-style-type: none"> - Protocole d'intervention en cas d'urgence en milieu de travail. 			
<p>3. Distinguer les droits et les responsabilités des différents intervenants en matière de santé et de sécurité au travail.</p> <p>PHASE 1 : Sensibilisation à l'importance des règles de santé et de sécurité du travail en soudage-montage.</p> <p>Théorie : 10 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Personnes protégées par les lois. - Principe fondamental de la loi paritaire. - Droit de refus, droits généraux, retrait préventif et obligations. - Protection du revenu. - Droit à la réadaptation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique la signification et les caractéristiques générales de chacune des dispositions. - Fait venir en classe une personne-ressource (par exemple, de la CSST) pour expliquer plus en détail les dispositions et pour témoigner des situations vécues en milieu de travail au regard de ces dispositions. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information présentée dans un journal de bord consacré à la santé et à la sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève à partir des discussions et de ses observations dans le journal de bord.

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
4. Distinguer les principales sources d'information sur les risques inhérents au travail en soudage-montage.	<ul style="list-style-type: none"> - Répertoires des risques. - Systèmes d'identification des produits et des matériaux. - Codes de couleur pour la circulation dans l'atelier de soudage-montage (signalisation sécuritaire). - Programme de santé et de sécurité au travail. - Normes. - Recommandations des fabricants. - Signes de dangers visuels, olfactifs et auditifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'exemples, présente les caractéristiques et les fonctions de chacune des sources. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un exercice individuel, choisit la source appropriée pour le repérage de certaines catégories de risques. - Consigne l'exercice corrigé dans son journal de bord. 	
5. Interpréter les principaux symboles et pictogrammes relatifs aux produits et matériaux utilisés en soudage-montage.	<ul style="list-style-type: none"> - Codes de signalisation sécuritaire dans l'atelier : <ul style="list-style-type: none"> • rouge (danger); • orange (pièces mobile dangereuses); • jaune (espaces réservés pour l'utilisation de la machinerie et la circulation); • vert (aucun danger). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'affiches, de photographies et d'acétates, explique la signification des différents symboles. - Effectue une visite de l'atelier avec les élèves et repère les principaux signaux visuels présents. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice dans lequel elle ou il doit rechercher la signification de différents symboles. 	

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>5. Interpréter les principaux symboles et pictogrammes relatifs aux produits et matériaux utilisés en soudage-montage. <i>(suite)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Codes de couleurs des conduite de gaz : <ul style="list-style-type: none"> • vert (oxygène); • rouge (acétylène, gaz et pétrole liquéfiés ou hydrogène); • noir (gaz inertes, air comprimé ou eau); • bleu (couleur normalisée par l'ISO pour l'oxygène); • nuances des tuyaux selon les usages (R, RM, M, T). - SIMDUT : <ul style="list-style-type: none"> • étiquettes (sept catégories d'information); • signaux visuels de danger (huit symboles); • fiche toxicologique. - TMD (les symboles des neuf classes de marchandises). - Identification des matériaux et des métaux (renvoi au module 4). 			

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>6. Reconnaître les risques et les règles de santé et de sécurité associés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux produits et matériaux (gaz, solvants, métaux, pièces, etc.); • à l'équipement (bonnes, torches, boyaux, machines de coupage et de façonnage, équipements de soudage et appareils de levage et de manutention, etc.); • à l'organisation du travail, aux procédés et aux méthodes (préparation des pièces, assemblage, soudage, confinement, etc.); • à l'environnement de travail (vapeurs), matières inflammables, encombrement des lieux, éclairage, bruits, poussière, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Produits et matériaux : <ul style="list-style-type: none"> • gaz (carburants et combustibles) et cylindres; • solvant chloré pour le dégraissage; • métaux d'apport (baguettes, fils, etc.); • métaux de base neufs ou usagés (fer, zinc, cuivre, chrome, manganèse, plomb, cadmium, nickel, béryllium, aluminium et plaquages avec ou sans recouvrement); • pièces coupantes et lourdes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, pour chacun des éléments énumérés, les dangers, les risques et les effets du point de vue de la santé et de la sécurité au travail. - Pour chaque risque relevé, présente sommairement les moyens de prévention à appliquer et la source d'information (par exemple, CSAW 117.2-94) où trouver des explications additionnelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne toute l'information dans un tableau en associant les sources de danger, les risques et les effets concernant la santé et la sécurité de même que les moyens de prévention à appliquer. - Effectue une recherche pour repérer dans la documentation des explications additionnelles au sujet des moyens de prévention à appliquer. - Consigne l'information repérée dans la documentation dans le tableau-synthèse. 	

Objectifs (1 ^o et 2 ^o niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
6. Reconnaître les risques et les règles de santé et de sécurité. <i>(suite)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Équipement : <ul style="list-style-type: none"> • torches; • boyaux; • raccords; • soupapes anti-retour de flamme; • mano-détendeurs; • bonbonnes; • cisailles; • presse-pleuse; • poinçonneuse; • machine à chanfreiner; • marteau pneumatique; • meules; • machines à souder : <ul style="list-style-type: none"> - manuelles; - semi-automatiques; - automatiques; • câbles de soudage; • câbles d'alimentation; • chariots; • supports à métaux; • appareils de levage. - Organisation du travail : <ul style="list-style-type: none"> • Préparation des pièces : <ul style="list-style-type: none"> - coupage et façonnage; - nettoyage (incluant le jet de sable); • Assemblage : <ul style="list-style-type: none"> - levage de pièces; - ébarbage; - pointage. 			

Objectifs (1° et 2° niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>6. Reconnaître les risques et les règles de santé et de sécurité. <i>(suite)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soudage : <ul style="list-style-type: none"> - procédés (OAW, SMAW, GMAW, GTAW, FCAW, SAW, RW et PAW); - pièces à souder; - positions de soudage; - lieu d'exécution du travail (confinement). • Coupage et gougeage : OFC, PAC et AAC. <p>- Environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vapeurs, matières ou produits inflammables. • Encombrement des lieux. • Éclairage. • Bruit et poussière. 			
<p>7. Distinguer les caractéristiques et les limites des divers moyens de protection disponibles.</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Classifie les moyens de prévention répertoriés au cours de l'activité précédente en distinguant les grandes catégories de mesures. - Prépare des commentaires et des questions sur l'efficacité des différents moyens de prévention. 	

Objectifs (1 ^e et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant (e))
<p>Phase 2 : Information sur les risques inhérents au travail en soudage-montage et sur les règles de santé et de sécurité qu'il convient d'appliquer en fonction de ces risques.</p> <p>Théorie : 14 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des tâches et des opérations des soudeuses-monteurs et des soudeurs-monteurs, dans le but de repérer les sources de danger. - Détermination des risques associés à ces dangers et recherche des moyens de prévention. 	<ul style="list-style-type: none"> - Forme des équipes de 4 ou 5 élèves en demandant à chacune d'analyser une des tâches décrites dans le rapport d'analyse de la situation de travail en soudage-montage, sous l'angle de la santé et de la sécurité au travail. - Anime une discussion de groupe à partir des résultats obtenus par chacune des équipes en centrant les échanges d'idées sur les risques associés à chaque tâche et sur les moyens de prévention les plus susceptibles d'atténuer ou d'éliminer ces risques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe, dans son équipe, à l'analyse de la tâche sous l'angle de la santé et de la sécurité au travail. - Participe activement à la discussion de groupe. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir des travaux en équipe et de la discussion de groupe, l'enseignante ou l'enseignant remplit une grille de participation pour chaque élève.
<p>PHASE 3 : Réalisation d'une synthèse des règles de santé et de sécurité à appliquer en fonction des diverses activités de travail.</p> <p>Théorie : 6 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Produit une synthèse des règles de santé et de sécurité du travail à appliquer en association avec chacune des tâches du métier, tout en distinguant les risques inhérents à l'exécution des opérations. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant rencontre individuellement chaque élève et discute avec elle ou lui de l'exhaustivité et de la pertinence de sa synthèse de même que des meilleurs moyens de l'améliorer.

MODULE 3

CODE: 301737

TITRE *TRAÇAGE DE CROQUIS ET DE DESSINS*

DURÉE: 105 h

DURÉE TOTALE : 105 heures

THÉORIE : 30 heures

PRATIQUE : 65 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 7 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 3 heures

INTRODUCTION

Le module de traçage de croquis et de dessins intègre des notions de mathématiques et des notions fondamentales en représentation d'objets. Ces notions constituent des préalables pour ce qui est des habiletés d'interprétation de plans ou de devis d'assemblage ou encore de procédures de soudage qui sont indispensables à l'exécution de toutes les tâches, en soudage-montage.

Il est important de prendre tous les moyens nécessaires pour que l'élève puisse bien se représenter les notions présentées, particulièrement en ce qui concerne la projection orthogonale; l'utilisation d'acétates, de croquis, de schémas ou de plans d'objets pertinents compte tenu des travaux de soudage-montage devrait logiquement favoriser cette représentation. Les activités d'apprentissage pourraient être exécutées à partir de dessins figuratifs, lesquels sont plus facilement compréhensibles pour les élèves.

Compte tenu de l'importance de ce module pour ce qui est de préparer les élèves aux apprentissages relatifs à l'interprétation des plans, nous vous suggérons de mettre sur pied des activités d'évaluation formative en nombre suffisant pour permettre l'acquisition des savoirs jugés préalables aux autres modules consacrés à l'interprétation des plans (modules 10 et 22) dans le programme d'études. Il serait important d'insister sur la précision et la minutie durant l'exécution des différentes activités.

MODULE 3

CODE SÉSAME : 301737

TITRE : TRAÇAGE DE CROQUIS ET DE DESSINS

DURÉE : 105 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'élève)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Calculer le périmètre et la surface des principales formes géométriques.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Notions fondamentales de mathématiques : addition, soustraction, multiplication et division de nombres entiers et décimaux.- Identification des différentes figures géométriques.- Application des formules mathématiques.- Application des formules mathématiques pour calculer le périmètre et la surface des figures géométriques pertinentes.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue un rappel des notions fondamentales de mathématiques et, à l'aide de schémas illustrant les différentes figures, explique les formules de calcul à appliquer.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue des exercices permettant de reconnaître les différentes figures géométriques.- Résout divers problèmes de calcul du périmètre et de la surface de différentes formes géométriques.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant s'assure que chaque élève possède bien les notions fondamentales de mathématiques.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
2. Appliquer les formules de calcul des sinus, des cosinus et des tangentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Théorème de Pythagore. - Complémentarité des angles. - Fonctions trigonométriques de base. - Utilisation de la calculatrice et application de la règle de trois. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, dans un exposé, les notions et les formules en utilisant des schémas et des figures géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche des valeurs mathématiques et résout des problèmes trigonométriques avec et sans l'aide de la calculatrice. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant ajuste la durée de l'apprentissage en fonction des résultats obtenus.
Résoudre des problèmes mathématiques et trigonométriques utiles à l'assemblage (A) : Théorie : 10 heures Pratique : 20 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes intégrant les notions apprises et représentatifs des tâches effectuées en soudage-montage : <ul style="list-style-type: none"> • préparation de pièces dans un souci d'économiser les matériaux; • autres tâches. - Système métrique et système impérial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide des problèmes choisis, l'utilité des notions de mathématiques et de trigonométrie en soudage-montage. - À l'aide d'acétates, explique les caractéristiques des deux systèmes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Résout des problèmes mathématiques et trigonométriques de différentes natures. - Discute en groupe des résultats obtenus en recherchant la plus grande exactitude possible et en soulignant l'importance des calculs. - À l'aide des instruments appropriés, effectue des exercices de mesurage. 	
4. Utiliser différents instruments de dessin.	<ul style="list-style-type: none"> - Table à dessin. - Té. - Règles. - Équerres. - Crayons (types). - Compas. - Rapporteur. - Pistolet. - Courbe flexible. - Gabarit cerclé. - Brosse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente, en effectuant une démonstration, les caractéristiques de chacun des instruments. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilise, dans de brefs exercices, les différents instruments qui ont fait l'objet d'une démonstration. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève souligne les difficultés qu'il éprouve dans l'utilisation des instruments.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
5. Reconnaître les lignes conventionnelles utilisées en dessin.	<ul style="list-style-type: none"> - Lignes conventionnelles : <ul style="list-style-type: none"> • de construction; • d'axe; • d'attache; • de cote; • de hachure; • de contour; • cachée; • de renvoi; • brisées; • «fantômes». - Lignes utilisées pour les annotations. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates, de dessins et de plans, illustre les différents types de lignes et explique les fonction dans le contexte de l'exercice du métier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice dans lequel elle ou il doit reconnaître les principales lignes conventionnelles sur un plan ou un dessin. 	
6. Interpréter les formes géométriques utilisées en dessin.	<ul style="list-style-type: none"> - Lignes : droites, courbes, verticales, etc. - Angles : aigus, obtus, droits, etc. - Figures : triangle, cercle, ellipse, parabole, hyperbole, cylindre, pyramide, cône, cube, sphère et prisme. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates et de croquis, explique les distinctions entre les différentes formes géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Associe, dans un exercice pratique, les figures géométriques à leur représentation graphique. 	
7. Différencier les modes de représentation des pièces.	<ul style="list-style-type: none"> - Perspectives. - Vues générales et vues détaillées. - Projections orthogonales. - Dessins isométriques et obliques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique et illustre, à l'aide d'acétates, les différents modes de représentation de pièces qui entrent dans l'assemblage de produits métalliques représentatifs du milieu de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repère, en équipe de 4 ou 5, les différents modes de représentation des pièces sur des plans d'assemblage. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>7. Différencier les modes de représentation des pièces. (suite)</p> <p>Dessiner des formes géométriques (B) : Théorie : 10 heures Pratique : 15 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dessins de : <ul style="list-style-type: none"> • triangles; • carrés; • rectangles; • solides géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède à une récapitulation de l'information en demandant aux élèves d'identifier les modes de représentation projetés sur des acétates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dessine les formes géométriques en utilisant les instruments de dessin et en respectant les conventions et les modes de représentation. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution des dessins et suggère des correctifs pour améliorer les techniques utilisées.
<p>8. Différencier les vues utilisées dans les projections orthogonales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Théorie de la projection orthogonale et identification des vues : <ul style="list-style-type: none"> • de dessus; • de face; • de côté droit; • de côté gauche; • arrière; • de dessous. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, dans un exposé, le principe, les buts et les avantages de la projection orthogonale américaine et de la projection européenne. - À l'aide d'acétates ou d'objets réels, illustre les différentes vues. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue des exercices simples d'identification, d'après six vues, d'une projection orthogonale. 	
<p>9. Comprendre l'importance de visualiser des proportions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensions, largeur, longueur et hauteur. - Rapport de proportion entre différentes mesures et différents angles. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates ou de plans, fait découvrir l'importance de bien voir les proportions de différentes pièces d'assemblage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un exercice individuel, trace des lignes et des angles de différentes dimensions. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Tracer, à main levée, des projections orthogonales (C) :</p> <p>Théorie : 6 heures Pratique : 14 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Étapes pour dessiner une projection orthogonale : <ul style="list-style-type: none"> • choix de vues; • choix du nombre de vues; • choix des positions des vues; • choix du format de papier; • choix de l'échelle; • choix de la technique de traçage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des étapes nécessaires au tracé d'un croquis : <ul style="list-style-type: none"> • tracé préliminaire; • tracé final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trace le croquis d'un objet simple en projection orthogonale. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève évalue son croquis, en présence de l'enseignant ou de l'enseignant : <ul style="list-style-type: none"> • qualité du traçage; • disposition des vues; • respect des proportions et des dimensions; • propreté. - L'enseignant suggère des moyens pour améliorer la technique d'exécution.
<p>10. Expliquer les principes des vues de coupe et des divers plans de coupe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Types de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • complète; • demie; • partielle; • rabattue; • détachée; • de pièces assemblées. - Plans de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • parallèle; • décalé; • sécant. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates, explique les caractéristiques, la raison d'être et les fonctions des différentes coupes. - À partir de pièces ou de productions orthogonales, démontre les différents types de coupe utilisés en dessin technique. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de dessins techniques propres au soudage-montage, interprète différentes coupes et identifie des plans de coupe. 	
<p>11. Reconnaître les hachures des différents matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hachures symboliques de la fonte, de l'acier et de l'aluminium. 	<ul style="list-style-type: none"> - Illustre, à partir de dessins ou d'acétates, les différentes catégories de hachures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'identification des matériaux à partir de hachures figurant sur un plan. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
12. Tracer la vue isométrique d'un objet.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes : <ul style="list-style-type: none"> • section; • boîte. - Projections isométriques : <ul style="list-style-type: none"> • position du plan de projection; • inclinaison de l'objet avec le plan horizontal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des étapes du tracé d'un objet en projection isométrique : <ul style="list-style-type: none"> • méthode des sections; • méthode de la boîte. - Explique la façon de situer le point de départ du dessin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trace, à main levée, le dessin d'un objet en projection isométrique. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant vérifie la clarté et la précision du dessin de même que le respect des conventions.
Tracer différentes vues d'un plan technique (D) : Théorie : 2 heures Pratique : 14 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des méthodes de tracé : plan, élévation, profil, vues de coupe et vue isométrique. - Système impérial (par exemple, $\frac{1}{4} po = 1 po$). - Système international et principe des échelles (par exemple, 1:10). 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des étapes du tracé d'un objet représenté en différentes vues. - À l'aide d'exemples et d'objets, explique le but des échelles. - Effectue une démonstration de lecture des mesures à l'aide d'échelles. - Présente, sur des acétates, les différentes échelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trace, sur une feuille à dessin, différentes vues d'une pièce en intégrant les symboles et les conventions appropriés. - À l'aide d'une règle appropriée, mesure des dessins à l'échelle (en fonction du système impérial et en fonction du système international). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant vérifie la qualité d'exécution des tracés et suggère des moyens pour améliorer les techniques utilisées.
13. Reconnaître les échelles sur un dessin.	<ul style="list-style-type: none"> - Système impérial (par exemple, $\frac{1}{4} po = 1 po$). - Système international et principe des échelles (par exemple, 1:10). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'exemples et d'objets, explique le but des échelles. - Effectue une démonstration de lecture des mesures à l'aide d'échelles. - Présente, sur des acétates, les différentes échelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'une règle appropriée, mesure des dessins à l'échelle (en fonction du système impérial et en fonction du système international). 	
14. Appliquer le principe de la cotation en projection orthogonale.	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions déjà abordées à ce sujet dans le module (voir l'objectif 5). 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente, sur des acétates, les différentes échelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trace les principales lignes conventionnelles utilisées en cotation. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>15. Préciser les types d'annotations présentes sur un dessin technique.</p> <p>Coter un dessin (E) : Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Annotations : <ul style="list-style-type: none"> • diamètre; • trou; • rayon; • chambrage; • lamage; • pente; • angle; • trou oblong; • chanfrein; • signe d'usinage; • filetage. - Exécution de la cotation et des annotations sur un dessin mécanique. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates, explique la signification de chacune des annotations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprète les différentes annotations figurant sur un dessin mécanique propre au soudage-montage. - À partir d'un dessin mécanique propre au soudage-montage, effectue la cotation et les annotations. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part à l'enseignant(e) ou à l'enseignant des difficultés éprouvées et revoit les notions moins bien comprises.

MODULE 4

CODE: 301743

TITRE *APPLICATION DE NOTIONS DE MÉTALLURGIE*

DURÉE: 45 h

DURÉE TOTALE : 45 heures

THÉORIE : 22 heures

PRATIQUE : 16 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 4 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 3 heures

INTRODUCTION

Avant de commencer à exécuter des opérations de soudage et de montage, il est indispensable d'acquérir certaines notions fondamentales ayant trait à la métallurgie. Ces notions sont particulièrement utiles aux élèves pour l'identification des métaux de base et le choix des métaux d'apport et des procédés de soudage de même que pour l'utilisation de techniques de contrôle de la dilatation et du retrait.

Compte tenu de la durée de formation allouée, il est important de s'en tenir aux objectifs de second niveau suggérés et ne pas déborder les limites des précisions sur le comportement attendu.

Nous vous suggérons de recourir le plus possible à des moyens d'enseignement ou à des activités d'apprentissage qui permettent aux élèves de bien observer les différents phénomènes en cause et d'éviter en contrepartie les longs exposés théoriques.

MODULE 4

CODE SÉSAME : 301743

TITRE : APPLICATION DE NOTIONS DE MÉTALLURGIE

DURÉE : 45 h

Objectifs
(1^{er} et 2^e niveaux)

Éléments de contenu

Éléments de stratégies d'enseignement
(l'enseignant ou l'enseignant)

Activités d'apprentissage
(l'élève)

Activités d'évaluation formative
(l'élève ou l'enseignant(e))

L'élève doit :

1. Distinguer les caractéristiques et les propriétés des métaux ferreux et non ferreux.

- **Métaux ferreux :**

- fer, fonte, acier au carbone, acier allié, acier inoxydable, acier à outil, etc.

- **Métaux non ferreux :**

- aluminium, magnésium, cuivre et ses alliages, plomb, étain, nickel, métal blanc, titane, argent, or, platine, etc.

- **Caractéristiques :**

- couleur;
- densité;
- dureté;
- étincelles;
- propriétés magnétiques.

- **Propriétés :**

- charge à la rupture;
- limite élastique;
- élongation;
- résilience.

- Identifie des métaux, dans un exercice effectué en équipe, à partir d'échantillons mélangés et en comparant les pièces entre elles.

- Explique les caractéristiques et les propriétés de chacun des métaux dans un tableau comparatif.

- À l'aide d'échantillons, illustre les aspects visuels de chacun des différents métaux.

- À l'aide de tableaux présentés sur acetates, compare les caractéristiques et les propriétés des différents métaux.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Expliquer l'importance d'une identification précoce des métaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Première étape d'une procédure de soudage : identification du métal de base. - Risques d'une mauvaise identification : <ul style="list-style-type: none"> • soudabilité diminuée; • composition inappropriée du métal de base et du métal d'apport; • propriétés requises non obtenues (charge à la rupture, limite élastique, élongation et résilience); • défauts de soudage (fissuration et porosité); • métaux d'apport non compatibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'un tableau, met en évidence les métaux soudables entre eux et ceux qui ne le sont pas. - Explique chacun des risques d'une mauvaise identification. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas fournis par l'enseignante ou l'enseignant, repère, dans un exercice individuel, les problèmes qui peuvent découler d'une mauvaise identification. 	
<p>3. Expliquer les classifications des métaux selon leurs alliages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Selon la classification AISI-SAE (composition chimique). - Selon leur application (notion des normes ASTM). - Aciers pour forte déformation (par exemple, les tôles pour emboutissage). - Aciers de construction. - Aciers pour le travail à chaud (par exemple, le molybdène et le chrome -molybdène). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide des tableaux de classification des aciers, fait ressortir les différents groupes d'alliages selon les normes AISI, SAE et ASTM et explique les propriétés recherchées produites par ces alliages. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice dans lequel elle ou il doit remplir des tableaux en inscrivant la norme qui correspond à un type d'acier en particulier. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
3. Expliquer les classifications des métaux selon leurs alliages (<i>suite</i>).	<ul style="list-style-type: none"> - Aciers pour travail à froid (par exemple, le nickel). - Aciers pour haute résistance mécanique (fort alliage). - Aciers à outils. - Aciers inoxydables. 			
4. Appliquer des moyens d'identification des métaux neufs et usagés.	<ul style="list-style-type: none"> - Identification par : <ul style="list-style-type: none"> • couleur; • masse; • propriétés magnétiques; • dureté; • essai de meulage; • utilisation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique chacun des moyens d'identification en précisant dans quelles situations il convient de les utiliser. - Effectue une démonstration d'essais : <ul style="list-style-type: none"> • de meulage; • de dureté. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information sur chacun des moyens (caractéristiques techniques et fonctions). 	
Reconnaître les métaux à préparer et à assembler (A) : Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures		<ul style="list-style-type: none"> - Procède à des mises en situation dans lesquelles il faut reconnaître différents métaux neufs et usagés en vue d'exécuter des tâches de soudage-montage. 	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de 4 ou 5, procède à l'identification des différents métaux en choisissant les moyens appropriés et en effectuant notamment des essais de dureté, de meulage et de propriétés magnétiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant discute avec chacune des équipes de la pertinence des moyens choisis et des difficultés éprouvées dans l'exécution des essais. - L'élève ceme les conséquences d'une mauvaise identification des métaux sur les tâches de soudage- montage, dans les mises en situation proposées.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
5. Décrire les principales structures cristallines du fer.	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des deux réseaux cristallins du fer : <ul style="list-style-type: none"> • cubique centré; • cubique à face centrée. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates, montre les transformations allotropiques du fer et de ses réseaux cristallins. - Décrit, à l'aide de maquettes (boules de mousse et tiges), les structures des deux réseaux. 		
6. Distinguer les trois solutions solides de base qui constituent les aciers au carbone.	<ul style="list-style-type: none"> - Alliages fer-carbone : <ul style="list-style-type: none"> • ferrite; • cémentite; • austénite. - Variation de la composition selon la teneur en carbone et la vitesse de refroidissement. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de graphiques et d'acétates, montre les caractéristiques de chacune des solutions. - Effectue un rapprochement entre le diagramme Fe-C et les zones adjacentes à la soudure. 		
7. Expliquer l'influence de la chaleur sur les métaux.	<ul style="list-style-type: none"> - Notions de grain et de joint de grain. - Coalescence des grains. - Effet combiné du temps et de la température. - Taux de refroidissement. - Largeur de la zone touchée. - Fissuration à chaud. - Collage. - Trempabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de diagrammes, explique les dimensions des grains en fonction de la chaleur et du temps. - Explique la dureté obtenue selon le taux de refroidissement de différents métaux. - Illustre, à l'aide de diagrammes ou de photographies, la largeur de la zone touchée selon la chaleur induite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel qui consiste à expliquer des phénomènes relatifs à l'influence de la chaleur sur les métaux, à partir d'illustrations ou de diagrammes. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
8. Décrire les traitements thermiques les plus utilisés en soudage.	<ul style="list-style-type: none"> - Trempe. - Revenu. - Recuit. - Relaxation de contraintes. - Normalisation. - Préchauffage. - Postchauffage. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'illustrations, explique les caractéristiques de chacun des traitements en précisant dans quelles situations de soudage-montage ils sont appliqués. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'association entre les traitements et leurs applications particulières en soudage-montage. 	
9. Énumérer les principaux facteurs qui déterminent la soudabilité des métaux ferreux et non ferreux.	<p>Notion de soudabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soudabilité opératoire (par exemple, l'aluminium en C.A. et l'acier effervescent en GTAW). - Soudabilité locale (acier trempé et revenu, acier inoxydable et acier doux). - Soudabilité globale : influence sur l'assemblage soudé. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'échantillons préparés à l'avance, montre différents effets du soudage sur des matériaux dans des conditions plus ou moins bonnes. Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • fissuration longitudinale sur aciers à décolletage; • fissuration transversale sur acier à haute teneur en carbone avec électrode humide; • porosité sur tôle sale; • fissuration de cratère sur tôle d'aluminium; • autres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un cordon de soudure avec une électrode d'acier doux, en utilisant des paramètres constants sur : <ul style="list-style-type: none"> • une tôle d'acier doux; • une pièce de fonte ou une lime de même épaisseur. - Consigne ses observations sur la soudabilité durant ces opérations. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>9. Énumérer les principaux facteurs qui déterminent la soudabilité des métaux ferreux et non ferreux (<i>suite</i>).</p>	<p>Facteurs</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>État de surface</u> <ul style="list-style-type: none"> procédé et sa méthode d'application; qualité des produits utilisés et minutie dans l'exécution du travail; réactivité chimique aux gaz oxydants. <u>Cycle thermique</u> <ul style="list-style-type: none"> conditions de soudage (procédé, paramètres, préchauffage, séquence de soudage, traitement thermique, géométrie d'assemblage et préparation du joint); composition chimique (métal de base, métal d'apport et taux de dilution). Phénomènes liés à la dilatation et au retrait (voir les objectifs 12 à 14). 	<ul style="list-style-type: none"> Montre différentes métallographies de sections de cordons de soudure sur : <ul style="list-style-type: none"> acier; aluminium; acier inoxydable (mise en évidence de l'effet du soudage sur les grains dans la zone touchée thermique) (voir <i>ASM Hand-book</i>, vol. 9, 10^e édition). 	<ul style="list-style-type: none"> Effectue individuellement des exercices de choix des métaux d'apport selon un tableau de référence reconnu (par exemple, l'AWS). Participe à un échange d'idées en groupe sur les facteurs relatifs à la soudabilité qui expliquent les résultats obtenus en effectuant les choix de métaux d'apport. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>9. Énumérer les principaux facteurs qui déterminent la soudabilité des métaux ferreux et non ferreux (suite).</p>	<p>Particularités selon les métaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Acier</u> <ul style="list-style-type: none"> • teneur en carbone; • teneur en éléments d'alliage; • concept du carbone équivalent; • effet de trempé par le processus de soudage; • présence d'hydrogène (fissuration à froid); • présence de soufre (fissuration à chaud); • rigidité de l'assemblage (voir aussi les objectifs 12 à 14). - <u>Acier inoxydable</u> <ul style="list-style-type: none"> • choix du métal d'apport en fonction du type d'alliage; • fluidité du bain; • mauvais effet d'un refroidissement lent (précipitation de carbures de chrome) sur les austénitiques. 			

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>9. Énumérer les principaux facteurs qui déterminent la soudabilité des métaux ferreux et non-ferreux (<i>suite</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Fonte</u> <ul style="list-style-type: none"> • grande trempabilité; • teneur souvent élevée en soufre; • porosité de surface plus ou moins prononcée et, en conséquence, une pièce souvent sale. - <u>Aluminium</u> <ul style="list-style-type: none"> • soudabilité opératoire (couche d'alumine et soudage C.A.); • composition; • fluidité du bain (tôles minces à plat). - <u>Nickel</u> <ul style="list-style-type: none"> • viscosité du bain. 			
<p>10. Déterminer les variables qui influent sur le procédé de soudage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Intensité du courant : pénétration. - Tension à l'arc : largeur de cordon et réaction chimique. - Vitesse d'avance : pénétration et largeur du cordon de même que cycle thermique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Montre des sections de cordons de soudures qui illustrent l'effet de ces différents paramètres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans des mises en situation, choisit les paramètres qui facilitent l'exécution de la soudure en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> • des types de matériaux; • de la position de soudage; • du procédé applicable. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige en groupe l'exercice sur le choix des paramètres et profite de l'occasion pour insister sur les phénomènes de la dilution et de la fissuration.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>10. Déterminer les variables qui influent sur le procédé de soudage (<i>suite</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Type de métal d'apport : pénétration, composition chimique, géométrie du cordon et propriétés mécaniques. - Influence sur le choix du procédé selon : <ul style="list-style-type: none"> • sa profondeur et sa forme de pénétration; • le cycle thermique qui en résulte; • son applicabilité compte tenu de la position de soudage; • son applicabilité compte tenu du métal d'apport disponible. - Variables en fonction du type de métal de base et de l'alliage dans le type de métal de base. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un exposé, met en évidence la relation entre les variables du procédé et leur influence sur la soudabilité des différents matériaux. Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • influence sur la composition chimique du cordon de soudure; • influence sur la largeur de la zone touchée thermiquement; • influence sur la tenue du bain de fusion et le profil de cordon qui en résulte. 		
<p>11. Comparer les propriétés physiques des métaux ferreux et non-ferreux en fonction de l'influence qu'elles ont sur la soudabilité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conductivité thermique : <ul style="list-style-type: none"> • énergie apportée au joint de soudure; • échauffement de la pièce. - Taux de dilatation. - Point de fusion. - Viscosité du liquide. - Couleur de la température. - Conductivité électrique : <ul style="list-style-type: none"> • paramètre de soudage; • échauffement du métal d'apport. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de tableaux comparatifs, présente un exposé qui fait ressortir l'influence des propriétés sur l'exécution du soudage et sur les résultats obtenus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un essai de diffusion thermique sur une pièce d'acier et sur une pièce d'aluminium en les chauffant à une extrémité avec la même énergie thermique et en vérifiant le temps nécessaire pour atteindre une température prédéterminée à l'autre extrémité. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare les résultats de son essai aux notions théoriques présentées.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Déterminer la soudabilité des métaux (B) :</p> <p>Théorie : 10 heures Pratique : 6 heures</p> <p>12. Comprendre les conséquences de la dilatation et du retrait en fonction de la conductivité et de la ductilité des métaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Repérage des principaux problèmes potentiels de soudabilité liés aux : <ul style="list-style-type: none"> • aciers; • aciers inoxydables; • alliages d'aluminium; • alliages de cuivre; • alliages de nickel. - Phénomène observable de la dilatation et du retrait : <ul style="list-style-type: none"> • coefficients de dilatation des métaux usuels; • allongement des métaux au moment du chauffage; • mesure de température par crayon fusible; • ductilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de tableaux comparatifs, présente les données relatives aux différents métaux. - Effectue une démonstration de l'allongement d'une barre d'acier au moment du chauffage. - À l'aide d'acétates, illustre et explique chacun des types de retrait et présente les conséquences de la dilatation et du retrait. 	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de 4 ou 5, choisit un métal d'apport en fonction d'un métal de base (à partir de tableaux de référence). - Repère, dans son équipe de travail, les problèmes qu'il est possible d'éprouver et en discute. - Effectue un exercice dans lequel il s'agit de mesurer des pièces et de calculer l'allongement anticipé pour une hausse de température donnée (différents types de métaux peuvent être utilisés pour cet exercice). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans les équipes et s'assure que tous les problèmes liés au métal de base, au métal d'apport et au procédé de soudage utilisés sont abordés. - L'enseignante ou l'enseignant apporte les solutions aux exercices et revoit certaines notions selon les résultats obtenus par les élèves.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
12. Comprendre les conséquences de la dilatation et du retrait en fonction de la conductivité et de la ductilité des métaux (<i>suite</i>).	<ul style="list-style-type: none"> - Données expérimentales de la dilatation et du retrait en relation avec le soudage : <ul style="list-style-type: none"> • retrait latéral; • retrait longitudinal; • retrait angulaire attribuable à la rigidité des parties relativement froides de la pièce compte tenu du chauffage localisé de l'opération de soudage. - Conséquences pour les aciers doux, les aciers inoxydables et les alliages d'aluminium : <ul style="list-style-type: none"> • zone touchée trop étroite ou trop large; • déformation excessive; • possibilités de délamination; • possibilité de fissuration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fait circuler dans le groupe des échantillons qui illustrent certains des effets exposés (par exemple, retrait latéral ou angulaire). - Fait circuler dans le groupe des échantillons qui illustrent certains des effets exposés (par exemple, pièces délaminées ou fissurées). 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'échantillons présentant des défauts, repère les causes possibles en relation avec le phénomène de la dilatation et du retrait. - À partir d'échantillons présentant des défauts, repère les causes possibles en relation avec le phénomène de la dilatation et du retrait. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>13. Utiliser des moyens qui permettent d'atténuer les effets de la dilatation et du retrait.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Préchauffage localisé. - Séquence de soudage : <ul style="list-style-type: none"> • répartition linéaire de l'énergie (par exemple, soudage à pas de pélerin); • répartition angulaire de l'énergie (répartition symétrique par rapport à un axe ou à un point). - Déformations préalables. - Retardement maximum du bridage. - Martelage. - Postchauffage et traitement thermique. - Chauffes de retrait et redressage à froid. - Analyse des préparations de joints en fonction du retrait angulaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une présentation des caractéristiques de chacun des moyens et en explique les principes sous-jacents. - À l'aide d'échantillons préparés à l'avance, illustre les différentes techniques proposées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expérimente, en équipe de deux, certaines des techniques proposées. - Commente en groupe les particularités et l'efficacité des différents moyens. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève effectue une activité dans laquelle il doit, en certaines circonstances, justifier le choix des moyens permettant d'atténuer les effets de la dilatation et du retrait.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>14. Déceler les déformations et les cassures des métaux.</p> <p>Contrôler la dilatation et le retrait (C) :</p> <p>Théorie : 6 heures Pratique : 6 heures</p>	<p>Éléments d'inspection visuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rectitude des pièces; • déformation angulaire; • fissuration des cordons et de la zone touchée thermiquement; • délamination sur la tranche d'une tôle; • ondulation sur tôles minces; • resserrement au moment du soudage de tôles minces. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'échantillons, effectuer une démonstration d'inspection visuelle d'éléments. 	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de deux, procéder à une inspection visuelle d'échantillons pour déceler les déformations et les cassures. - Dans un exercice comportant au moins deux problèmes associés à la dilatation et au retrait, effectuer un assemblage soudé en minimisant la déformation. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier et rappelle, au besoin, certaines notions relatives à la dilatation et au retrait ou aux méthodes qui permettent d'en atténuer les effets.

MODULE 5

CODE: 301762

TITRE COUPAGE DE MÉTAUX FERREUX ET NON FERREUX

DURÉE: 30 h

DURÉE TOTALE : 30 heures

THÉORIE : 9 heures

PRATIQUE : 16 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 3 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 2 heures

INTRODUCTION AU MODULE

Ce module vise l'acquisition des habiletés relatives au coupage et au gougeage de métaux ferreux et non ferreux, à l'aide du procédé d'oxycoupage et du procédé de coupage au plasma. Les apprentissages concernent la compréhension des caractéristiques des différents procédés de coupage et le choix et l'utilisation des différentes techniques (préparation du métal, coupe et nettoyage).

Le module est situé dans la première session, parce qu'il renferme des apprentissages nécessaires à l'exécution de la majorité des tâches de soudage-montage, notamment la préparation des pièces (module 7).

Nous vous suggérons d'insister, tout au long du module, sur le respect strict des normes de santé et de sécurité du travail et sur une recherche constante de la qualité des coupes conformément aux directives données.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu, soit «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail», visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 5

CODE SÉSAME : 301762

TITRE : COUPAGE DE MÉTAUX FERREUX ET NON-FERREUX

DURÉE : 30 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des divers procédés de coupe et de gougeage.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Avantages et inconvénients des procédés thermiques manuels et semi-automatiques utilisant les gaz suivants :<ul style="list-style-type: none">• oxygène et acétylène;• oxygène et propane;• oxygène et gaz naturel;• oxygène et hydrogène;• oxygène et MAPP.- Procédé manuel au plasma.- Procédé à l'arc avec électrode de carbone et jet d'air (AAC).	<ul style="list-style-type: none">- Explique, à l'aide d'acétates, les caractéristiques, les fonctions, les avantages et les inconvénients de chacun des procédés.	<ul style="list-style-type: none">- en équipe de deux, inscrit sur des tableaux au moins deux avantages et deux inconvénients pour chacun des procédés.	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (1'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (1'élève)	Activités d'évaluation formative (1'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Porter l'équipement individuel de protection.</p> <p>3. Vérifier les dispositifs de protection.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vêtements ininflammables. - Chaussures de sécurité. - Gants protecteurs. - Calotte de soudeur. - Tablier, boléro, lunettes, protecteur auditif, masque à souder, masque respiratoire, etc. - Vérification : <ul style="list-style-type: none"> • des cylindres (bouchons de plomb et disques de métal); • des mano-détendeurs; • de l'état des boyaux et des raccords; • des soupapes anti-retour de flammes et des soupapes pare-flamme; • des chalumeaux; • de l'état du chariot de coupe portatif; • du fonctionnement des systèmes de ventilation; • de l'état de l'équipement individuel de protection. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de matériel audiovisuel et d'affiches, présente les caractéristiques de chacune des pièces d'équipement et les risques qu'elles permettent d'atténuer ou d'éliminer. - Explique, au moyen d'une démonstration, la séquence de vérification à appliquer, en utilisant, au besoin, des schémas pour illustrer ses propos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'association entre des risques et les pièces d'équipement de protection susceptible de les atténuer ou de les éliminer. - Exécute, en équipe de deux, la procédure de vérification dans l'atelier pour un poste de travail en particulier. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Utiliser des techniques de nettoyage relatives à la préparation du métal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les liquides (perchloro-éthylène, acide chlorhydrique, etc.). - Les solvants (acétone, varsol, méthyle, éthyle, etc.). - Les outils (rectifieuse, appareil à jets de sable, brosses métalliques, limes, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates, explique les caractéristiques et les fonctions de chacune des techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dresse un tableau dans lequel chacune des techniques est associée à des usages particuliers. - Recherche, dans la documentation, les normes de santé et de sécurité au travail liées à chacune des techniques. 	
<p>5. Décrire les différents moyens pour économiser les matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Importance de l'économie des matériaux. - Séquence de coupe en fonction : <ul style="list-style-type: none"> • des formes; • des dimensions; • de la quantité; • des tolérances à respecter; • de la direction des grains; • d'autres éléments. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'exemples représentatifs des milieux de travail, explique les coûts des matériaux et les conséquences d'un gaspillage pour la productivité. - À l'aide de diagrammes et de schémas, explique les différents facteurs qui déterminent la meilleure séquence de coupe. 	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de 4 ou 5, participe à un concours dans lequel il s'agit de déterminer la séquence de coupe la plus efficace pour l'économie des matériaux, à partir de trois situations données. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
6. Utiliser des instruments de mesure et de traçage.	<ul style="list-style-type: none"> - Instruments de mesure : <ul style="list-style-type: none"> • ruban à mesurer; • règle; • indicateur d'angle. - Instruments de traçage : <ul style="list-style-type: none"> • pierre à savon; • liquide colorant; • pointeaux; • pointes sèches; • équerre; • compas; • cordeau; • trusquin. - Choix et utilisation des instruments en fonction de la précision de coupe recherchée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration de l'utilisation de chacun des instruments en précisant, dans chaque cas, les fonctions précises qu'il peut remplir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel il faut choisir et utiliser un instrument pour un besoin donné. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier et vérifie la pertinence des choix de même que la précision des mesures ou des tracés.
7. Tracer des lignes de coupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de traçage de lignes droites : <ul style="list-style-type: none"> • craie à savon; • pointeau; • règle; • trusquin; • liquide colorant; • équerre; • rapporteur d'angle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration de chacune des techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue des exercices pratiques de traçage à partir de mises en situation de préparation de pièces qui sont représentatives de pièces utilisées en industrie. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève commente les résultats des exercices pratiques en soulignant les points à améliorer.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
7. Tracer des lignes de coupe <i>(suite)</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de traçage de lignes courbes et de cercles : <ul style="list-style-type: none"> • compas; • liquide colorant; • marquage des lignes à l'aide d'un pointeau. - Rappel de notions acquises dans le module 4 «Application de notions de métallurgie». 			
8. Reconnaître les métaux à couper.	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage. - Traçage. - Pointage. - Emplacement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique chacune des opérations en mettant en évidence les différences relatives aux divers types de métaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice dans lequel elle ou il doit reconnaître différents métaux neufs et usagés à couper. - Énumère les étapes d'un ordre logique de préparation dans une situation donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant rappelle les notions en cause s'il y a lieu.
Préparer le métal (A) : Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Gaz combustibles : <ul style="list-style-type: none"> • acétylène; • propane; • gaz naturel; • hydrogène; • mapp. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel il faut effectuer les quatre opérations de préparation sur une tôle d'acier doux. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant fait part à chacun des élèves des points à améliorer.
10. Distinguer les gaz combustibles et le gaz comburant utilisés pour l'oxycoupage.		<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de fiches signalétiques, explique les caractéristiques et les fonctions de chacun des gaz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel d'identification de gaz à partir de caractéristiques et de fonctions. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
10. Distinguer les gaz combustibles et le gaz comburant utilisés pour l'oxycoupage (<i>suite</i>).	<ul style="list-style-type: none"> - Gaz comburant : <ul style="list-style-type: none"> • air; • oxygène. - Chalumeau coupeur complet. - Lance de coupe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les distinctions entre les types de chalumeaux coupeurs en soulignant les avantages et les inconvénients de chacun d'eux. 		
11. Distinguer les types de chalumeaux coupeurs manuels.	<ul style="list-style-type: none"> - Phénomène de l'oxydation du fer. - Rôle de l'équipement (chalumeau, mélangeur, buse, etc.) et des gaz dans le processus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les différentes notions en effectuant une expérience reposant sur une tige chauffée dans une bouteille contenant de l'oxygène. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observe le phénomène durant l'expérience et en explique les caractéristiques en soulignant le rôle de l'équipement et des gaz. 	
12. Décrire le principe de base de l'oxycoupage.	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des distinctions vues à l'objectif 11. - Composantes des chalumeaux : <ul style="list-style-type: none"> • poignée; • raccords de boyaux; • robinets; • tête de coupe; • autres. - Poste mobile. - Poste portatif avec chariot (semi-automatique). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'affiches ou de diagrammes, décrit chacune des composantes en expliquant leurs fonctions respectives. - Effectue une démonstration du fonctionnement de chacun des deux types de chalumeaux. - Effectue une démonstration du fonctionnement d'un chariot portatif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice qui consiste à : <ul style="list-style-type: none"> • démonter et remonter les chalumeaux; • allumer et éteindre un chalumeau; • mettre en marche un chariot portatif d'oxycoupage. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>14. Distinguer les gaz utilisés pour le coupage au plasma.</p> <p>15. Décrire le principe de base du coupage au plasma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Argon. - Hydrogène. - Azote. - Air. - Mélanges. - Phénomène du passage d'un arc électrique à travers une quantité de gaz contrôlée par un diaphragme. - Température du gaz chauffé. - Polarité et mélange de gaz. - Choix des gaz selon les conditions. - Types d'arc : transféré et non transféré. - Application sur : <ul style="list-style-type: none"> • aluminium; • acier inoxydable; • magnésium; • acier doux; • autres. - Avantages : <ul style="list-style-type: none"> • vitesse de coupe élevée; • coût inférieur; • coupe en chanfrein; • moins de chauffage; • moins de déformation. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de fiches signalétiques, explique les caractéristiques et les fonctions de chacun des gaz et des mélanges de gaz. - À l'aide de matériel didactique et de tableaux descriptifs, explique le principe de base. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel d'identification de gaz et de mélanges de gaz à partir de caractéristiques et de fonctions. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>16. Expliquer le fonctionnement d'une torche au plasma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poste au plasma. - Câble de la prise de masse. - Câble de la torche. - Composantes de la torche : <ul style="list-style-type: none"> • corps; • joint torique; • électrode; • tuyère; • buse; • refroidisseur à air ou à liquide. - Séquence des opérations : <ul style="list-style-type: none"> • mise en marche du commutateur de commande; • ouverture de l'interrupteur; • approche de la tuyère; • inclinaison de la torche vers la ligne de coupe; • application de la technique de coupe; • ajustement de la vitesse de coupe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Au moyen d'acétates, de diagrammes ou d'une démonstration en atelier, explique les composants et la séquence des opérations. 		

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
17. Sélectionner les têtes de coupe en fonction du type et de l'épaisseur du métal à couper.	<ul style="list-style-type: none"> - Choix de têtes de coupe en fonction : <ul style="list-style-type: none"> • du type de métal; • de l'épaisseur de métal à couper; • d'un usage particulier. - Têtes de coupe pour : <ul style="list-style-type: none"> • surface propre; • surface rouillée ou peinte; • surface rouillée ou très épaisse; • refente de cornières; • rainurage et enlèvement de soudures; • têtes de rivet ou coupe à effleurement; • découpage de tôles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente en atelier les différentes têtes de coupe en les associant à des usages précis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de choix des têtes de coupe dans des situations données. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>18. Appliquer les normes et les règles de sécurité relatives au montage des postes.</p> <p>Monter les postes (B) : Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des normes et des règles qui concernent le coupage oxyacétylénique et au plasma (voir le module 2). Choix des accessoires pour le procédé d'oxycoupage : <ul style="list-style-type: none"> • chariot; • cylindres de gaz; • détendeurs; • boyaux; • chalumeaux; • allumoir; • nettoyeur de buses; • lunettes; • autres. - Choix des accessoires pour le procédé au plasma : <ul style="list-style-type: none"> • appareil de soudage produisant un courant continu; • gaz; • détendeurs; • torches; • électrodes de tungstène; • équipement de protection; • autres. - Montage des postes en appliquant les normes de santé et de sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates, distingue chacun des accessoires pour chaque procédé et en explique l'utilisation. - Effectue une démonstration de montage de deux postes de coupage oxyacétylénique, le premier manuel et le second semi-automatique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une recherche dans sa documentation (module 2) et cite les moyens de prévention à appliquer en relation avec le montage des postes. - Identifie, sur un schéma libre d'information écrite, chacun des accessoires. - Consigne l'information relative aux accessoires dans un tableau en les associant à des fonctions particulières. - Effectue, en équipe de 2 ou 3 un exercice pratique de montage d'un poste de coupage oxyacétylénique manuel, d'un poste semi-automatique et d'un poste de coupage au plasma à partir de cas fournis par l'enseignante ou l'enseignant. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale tout écart avec les normes et les règles de sécurité à appliquer.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
19. Régler les paramètres.	<ul style="list-style-type: none"> - Réglage pour l'oxycoupage : <ul style="list-style-type: none"> • épaisseur; • calibre; • pression; • débit; • vitesse de coupe. - Réglage pour le plasma : <ul style="list-style-type: none"> • métal; • épaisseur; • vitesse; • diamètre de l'orifice; • puissance; • débit du gaz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les différents réglages à effectuer à l'aide de tableaux de spécifications d'une entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un exercice individuel, effectue le réglage des paramètres pour chacun des deux procédés à partir de tableaux de spécifications et de situations données. 	
20. Utiliser les diverses techniques de coupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Amorçage sur le bord de la tôle. - Amorçage en pleine tôle. - Coupe droite à 90°. - Chanfreinage des bords. - Dessoudure d'un assemblage. - Coupe sur un tuyau. - Coupe à effleurement. - Gougeage. - Coupe en pile. - Coupe circulaire. - Coupe de profilés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Au moyen de schémas, de matériel audiovisuel ou de démonstrations, explique les diverses techniques de coupe suivant le procédé d'oxycoupage et le procédé au plasma. - Fait faire une démonstration de chacune des techniques à des élèves choisis au hasard. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observe les démonstrations et fait part de ses commentaires. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter des coupes droites, curvilignes et en angles avec le procédé d'oxycoupage (C) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 6 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres. - Distance du dard. - Angle du chalumeau. - Vitesse d'avance. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue des exercices pratiques de coupage de tôles et de profilés de diverses épaisseurs à l'aide d'un chalumeau coupeur manuel et semi-automatique. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier et s'assure du maintien des quatre facteurs de réussite. - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement tout manquement aux normes de santé et de sécurité du travail.
<p>Exécuter des coupes droites, curvilignes et en angles avec le procédé de coupage au plasma (D) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres. - Distance de la tuyère. - Angle de la torche. - Vitesse d'avance. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue des exercices pratiques de coupage de tôles de diverses épaisseurs et constituées de métaux divers à l'aide d'une torche au plasma. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier et s'assure du maintien des quatre facteurs de réussite. - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement tout manquement aux normes de santé et de sécurité du travail.
<p>21. Décrire les caractéristiques et les fonctions des techniques de nettoyage des coupes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Principales techniques de nettoyage. - Équipement de nettoyage : <ul style="list-style-type: none"> • marteau piqueur; • burin; • meule; • rectifieuse; • lime. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'un tableau comparatif, explique chacune des techniques de nettoyage. 		

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Nettoyer les coupes (E) : Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure 22. Décrire les qualités et les défauts d'une coupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Qualités : <ul style="list-style-type: none"> • angle vif; • stries peu visibles et régulières; • surface lisse; • autres. - Défauts : <ul style="list-style-type: none"> • gorge à la partie supérieure; • fusion d'arête; • arrachement du métal; • face de la coupe déformée; • irrégularités; • mauvais angle; • stries profondes; • dimensions incorrectes (qui ne respectent pas les tolérances); • autres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les qualités de même que les défauts les plus courants en illustrant ses propos avec divers échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue le nettoyage des coupes effectuées plus tôt (voir les précisions C et D). - À partir d'échantillons, repère les qualités et les défauts de coupes. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure du choix et de l'utilisation appropriée de l'équipement de nettoyage. - L'enseignante ou l'enseignant rappelle l'importance de la précision et de la netteté des coupes pour l'assemblage.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>23. Expliquer les divers facteurs à l'origine des imperfections d'une coupe.</p> <p>Évaluer la qualité des coupes (F) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> • mesure et traçage inexacts; • mauvais choix d'accessoires; • mauvais choix de gaz; • posture de travail inappropriée; • mauvais paramètres; • autres. - Détermination des défauts. - Vérification des dimensions et des angles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un tableau, présente les différents facteurs en leur associant les imperfections qu'ils causent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'association entre des imperfections observables et des facteurs explicatifs. - Trouve au moins deux causes possibles pour chacune des imperfections (voir l'objectif 22) et précise les correctifs à apporter. - Procède à l'évaluation des coupes effectuées plus tôt dans le module. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure de l'exactitude des associations et suggère à l'élève de conserver le tableau corrigé en guise d'aide-mémoire. - L'élève pose un diagnostic précis sur la qualité des coupes en fonction des directives et des normes prescrites.

MODULE 6

CODE: 301776

TITRE *UTILISATION D'ÉQUIPEMENTS DE COUPAGE
ET DE FAÇONNAGE*

DURÉE: 90 h

DURÉE TOTALE : 90 heures THÉORIE : 28 heures PRATIQUE : 52 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 4 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 6 heures
--

INTRODUCTION

L'utilisation d'équipement de coupage et de façonnage est directement reliée à la préparation du travail en soudage-montage; le présent module précède d'ailleurs immédiatement celui qui est consacré à la préparation des pièces (module 7 dans le programme).

Le module concerne l'ensemble de l'équipement de coupage et de façonnage qui est utilisé en soudage-montage dans les entreprises. Toutefois, il convient de noter que dans bon nombre de grandes et moyennes entreprises, ce sont des personnes spécialisées dans la préparation du métal qui utilisent cet équipement, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs l'utilisant presque exclusivement dans de petites entreprises. Le module vise l'acquisition des notions de base relatives à l'ensemble de l'équipement; il ne s'agit pas de faire, des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs, des personnes spécialisées dans la préparation de pièces.

Nous vous suggérons de vous en tenir à ces notions de base tout au long des apprentissages (les éléments de contenu fournis pour chacun des objectifs peuvent vous servir de balises). La durée limitée de formation ne permet d'ailleurs pas de déborder ces notions.

En matière d'évaluation formative, nous vous suggérons d'insister sur le respect strict des règles de santé et de sécurité du travail et sur la précision des calculs et des réglages, dans une perspective de recherche de la qualité des produits finis.

Le recours à des tableaux récapitulatifs ou à des aide-mémoire dans lesquels les séquences des opérations relatives à chacune des machines-outils seraient consignées peut favoriser l'intégration à long terme des apprentissages.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 6

CODE SÉSAME : 301776

TITRE : UTILISATION D'ÉQUIPEMENTS DE COUPAGE ET DE FAÇONNAGE

DURÉE : 90 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Appliquer les moyens de prévention et de protection relatifs à l'utilisation des équipements de coupage et de façonnage.	<ul style="list-style-type: none">- Dangers d'accidents liés à l'utilisation de l'équipement de coupage et de façonnage.- Normes de sécurité à appliquer pour chaque machine.- Procédure d'entretien préventif de l'équipement conformément aux recommandations des fabricants.	<ul style="list-style-type: none">- Rappelle les sources de danger et les risques associés à l'utilisation de l'équipement (module 2).- Effectue une démonstration du processus d'entretien préventif à appliquer pour chaque machine.- <i>Note :</i> <i>Cette démonstration peut être effectuée au moment d'aborder le fonctionnement de chaque machine (objectifs 2 à 12).</i>	<ul style="list-style-type: none">- Consigne l'information additionnelle en santé et sécurité au travail dans le tableau déjà constitué (module 2).- Consulte la documentation du fabricant en vue d'y trouver les moyens de prévention ainsi que le processus d'entretien préventif.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant effectue un bilan des moyens de prévention et de protection à appliquer et s'assure que les élèves ont inscrit toutes les règles de sécurité à appliquer pour chaque machine.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
2. Expliquer le fonctionnement et le mode de réglage des presses-plieuses.	<ul style="list-style-type: none"> - Description. - Puissance. - Principes de fonctionnement hydraulique et mécanique. - Vitesse d'exécution. - Facteurs qui déterminent la puissance nécessaire au pliage : <ul style="list-style-type: none"> • épaisseur du métal; • longueur du pli; • résistance du métal; • ouverture du V de la matrice. - Puissance nécessaire au pliage. - Courbe de départ. - Poinçons et matrices : <ul style="list-style-type: none"> • types; • montage; • ajustement; • démontage. - Choix du poinçon : <ul style="list-style-type: none"> • rayon; • dispositif de retenue; • formé; • angle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de manuels d'utilisation, les caractéristiques des presses-plieuses. - Illustre les capacités des presses-plieuses à l'aide de pièces déjà pliées. - Explique, à l'aide de tableaux, la puissance nécessaire au pliage en tenant compte des différents facteurs. - Effectue une démonstration du fonctionnement de la presse-plieuse en insistant sur le choix et le mode d'ajustement des poinçons et des matrices et en rappelant les règles de sécurité à respecter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue des exercices pour déterminer : <ul style="list-style-type: none"> • la puissance nécessaire au pliage; • le choix et le mode d'ajustement des poinçons; • le choix et le mode d'ajustement des matrices. 	<ul style="list-style-type: none"> - Échange d'idées en groupe sur les raisons des choix effectués et sur les règles de sécurité à respecter.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
2. Expliquer le fonctionnement et le mode de réglage des presses-plieres (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Formes courantes de matrices : <ul style="list-style-type: none"> • à matelas compressible; • à rouleaux de formes spéciales. - Utilisations particulières : <ul style="list-style-type: none"> • poinçonnage; • cintrage; • dressage de feuilles et de profilés; • emboutissage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de schémas de pièces ou d'illustrations, les utilisations particulières de la machine. 		
3. Expliquer le fonctionnement et le mode de réglage d'une cisaille-guillotine.	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques, fonctions et limites d'utilisation d'une cisaille-guillotine. - Jeu entre les lames. - Angle de coupe. - Ajustement des butées. - Équerrage de la pièce de métal. - Déformation prévisible et moyens pour la limiter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de pièces de métal, les fonctions et les limites d'utilisation de cette machine-outil. - Présente des échantillons de pièces produites avec la machine pour illustrer la différence entre un travail bien fait et un travail moins bien fait. - Explique les calculs et les ajustements à effectuer pour obtenir des coupes nettes et parfaitement rectilignes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice sur les causes d'imperfection d'une pièce et sur les moyens à prendre pour supprimer ces imperfections. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
4. Expliquer le fonctionnement des rouleaux à cintrer.	<ul style="list-style-type: none"> - Définition du cintrage. - Caractéristiques, fonctions et limites d'utilisation des différents types de machines-outils à cintrer. - Caractéristiques et fonctions des divers types de rouleaux. - Calcul de la fibre neutre. - Opérations d'amorçage. - Déformation prévisible et moyens de la limiter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et de schémas, le cintrage et le fonctionnement des rouleaux à cintrer. - Présente, à l'aide de la documentation de référence, les caractéristiques des machines-outils à cintrer. - Explique, à l'aide de schémas, le phénomène de la déformation et les moyens de la limiter. - Explique en détail la méthode de calcul de la fibre neutre. - Effectue une démonstration des opérations d'amorçage. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas fournis par l'enseignant ou l'enseignant, explique les différentes opérations à effectuer (calcul de la fibre neutre, amorçage et ajustement de la machine) pour obtenir un cintrage sans déformation. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice devant le groupe, en revenant sur les notions moins bien comprises et en rappelant les règles de sécurité à respecter.
5. Expliquer le fonctionnement d'une scie à ruban.	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesses nécessaires pour scier une pièce (différents métaux) et réglage de la vitesse de sciage. - Types de lames. - Montage des lames. - Coupe et soudage des lames en forme de ruban. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'échantillons, illustre les caractéristiques et les fonctions des différents types de lames. - Effectue une démonstration de la coupe et du soudage de la lame en forme de ruban. - Explique la séquence des opérations à effectuer pour scier une pièce, en insistant sur les règles de sécurité à respecter et sur la vitesse de sciage à observer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dresse un tableau de la séquence des opérations à respecter dans l'utilisation de la scie à ruban en mettant en évidence : <ul style="list-style-type: none"> • les règles de sécurité; • la vitesse de sciage; • les opérations de réglage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale tout manquement aux règles de sécurité.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Expliquer le fonctionnement d'une tronçonneuse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mode d'utilisation. - Types de disques abrasifs. - Montage du disque. - Découpage par friction. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique la séquence des opérations à effectuer en insistant sur les règles de sécurité à respecter et sur les modes de réglage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne les explications sous forme de tableau. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale tout manquement aux règles de sécurité.
<p>7. Expliquer le fonctionnement et le mode de réglage d'une cisaille universelle à profilés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques, fonctions et limites d'utilisation de la cisaille universelle. - Jeu entre les lames. - Ajustement des poinçons et des matrices. - Capacité maximale de poinçonnage. - Importance de l'état du poinçon et du jeu entre le poinçon et la matrice pour la netteté des coupes. - Formes des poinçons. - Caractéristiques, fonctions et limites d'utilisation des divers types d'encocheuses. - Mode d'ajustement des coupleaux. - Ajustements nécessaires pour déterminer la dimension des encoches. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de pièces de métal produites avec la machine-outil, les fonctions et les limites d'utilisation de cette machine-outil. - Explique, à l'aide de schémas et de tableaux, les caractéristiques des divers types de poinçonneuses. - Effectue une démonstration du fonctionnement de la machine en insistant sur les moyens à prendre pour obtenir des coupes nettes. - Illustre, à l'aide de diagrammes, les caractéristiques des différents types d'encocheuses. - Explique, à l'aide de pièces déjà produites avec une encocheuse, les possibilités d'utilisation de la machine et les conditions à respecter pour effectuer un travail de qualité et sécuritaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice sur les causes d'imperfection d'une pièce et sur les moyens à prendre pour supprimer ces imperfections. - Consigne, sous forme de tableaux, l'information fournie (caractéristiques de la machine, jeu entre le poinçon et la matrice et formes de poinçons). - Repère sur des schémas les composants des divers types d'encocheuses et les divers types d'encoches. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant rappelle les règles de sécurité à respecter dans l'utilisation de cette machine.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>8. Expliquer le fonctionnement et le mode de réglage des cintreuses à profilés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des cintreuses manuelles et motorisées. - Rayon minimal de cintrage. - Calcul de la longueur du métal. - Ajustement des galets. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques des types de cintreuses à l'aide de schémas et d'illustrations. - Explique en classe les calculs à effectuer. - Effectue une démonstration des ajustements à effectuer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue des exercices de calculs préparatoires au travail sur les pièces. Fait un exercice sur les ajustements à effectuer à partir de cas fournis par l'enseignantes ou l'enseignant. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige les exercices devant le groupe, en rappelant les notions de calcul moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>9. Expliquer le fonctionnement d'une perceuse à colonne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des perceuses à colonne. - Solidité du montage. - Protection de la surface de travail. - Importance de bien appuyer la pièce à forer. - Forage des tôles minces. - Forage des pièces déjà forées. - Gabarit de forage. - Principaux problèmes de forage et leurs causes. - Utilisation des vitesses de rotation appropriées. - Utilisation du liquide de coupe. - Affûtage des forets. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates et de la documentation de référence, explique le mode d'utilisation des perceuses en rappelant les règles de sécurité à respecter. - Effectue une démonstration d'affûtage d'un foret. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche dans les manuels et les catalogues des fabricants, les caractéristiques d'utilisation, d'entretien et de sécurité des perceuses à colonne. - Effectue l'affûtage d'un foret. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant vérifie auprès de chaque élève la qualité de l'affûtage du foret.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
10. Expliquer le fonctionnement d'une chanfreineuse.	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques, fonctions et limites d'utilisation des divers types de chanfreineuses. - Modes d'ajustement des coupleaux. - Ajustement nécessaire pour déterminer l'angle du chanfrein. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les caractéristiques des divers types de chanfreineuses à l'aide de schémas et de tableaux. - Effectue une démonstration du fonctionnement de la machine en insistant sur les moyens à prendre pour obtenir des coupes nettes. - Explique, à l'aide de pièces déjà produites avec une chanfreineuse, les possibilités d'utilisation de la machine et les conditions pour effectuer un travail de qualité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice, à partir de cas fournis par l'enseignante ou l'enseignant, pour déterminer les ajustements nécessaires à l'obtention de coupes nettes. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>11. Expliquer le fonctionnement des meuleuses.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques, fonctions et types de disques abrasifs. - Montage du disque. - Documentation des fabricants. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'échantillons, présente les divers types de disques. - Effectue une démonstration du montage du disque et du fonctionnement de divers types de meuleuses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche, dans la documentation, le type d'abrasif à utiliser pour la finition désirée de même que les normes de sécurité à appliquer dans l'utilisation de l'équipement. 	
<p>12. Expliquer le fonctionnement des outils manuels utilisés en soudage-montage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les outils de mesurage et de traçage : <ul style="list-style-type: none"> • crayons à mine; • crayons de stéatite; • crayons feutres; • traçoirs; • mètres à ruban; • règles; • équerres; • compas; • rapporteurs d'angles; • trusquins; • gabarits de traçage; • pointeaux; • niveaux; • cordeaux; • fils à plomb; • micromètres; • verniers; • autres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente un tableau d'ensemble des diverses catégories d'outils. - Présente, dans une démonstration, les caractéristiques et le mode d'utilisation de tous les outils qui n'ont pas encore fait l'objet d'apprentissages. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne toute l'information dans un tableau synoptique en associant les outils à des utilisations précises. - Effectue un exercice de choix d'outils manuels pour une utilisation donnée. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
12. Expliquer le fonctionnement des outils manuels utilisés en soudage-montage. <i>(suite)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Les outils de taille et de découpage : <ul style="list-style-type: none"> • scies; • cisailles manuelles; • burins; • grignoteuses; • cisailles portatives motorisées; • autres. - Les outils de façonnage et d'assemblage : <ul style="list-style-type: none"> • rectifieuses (à air et électrique); • perceuses; • marteaux; • tournevis; • pinces; • serres; • autres. - Les outils d'utilité générale : <ul style="list-style-type: none"> • limes; • tenailles; • coupe-boulons; • jauges d'épaisseur; • clés ajustables; • étaux; • autres. 			

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Préparer le travail (A) : Théorie : 20 heures Pratique : 30 heures</p> <p>Effectuer des opérations de coupe et de façonnage (B) : Pratique : 6 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Projets de coupe et de façonnage de métaux. - Choix de la machine-outil. - Planification de la séquence des opérations. - Calculs (fibre neutre, surplus de métal nécessaire, réduction de la perte de matériel, rayons, etc.). - Réglage des machines-outils. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente divers projets à exécuter en précisant les normes à respecter et les règles de sécurité à appliquer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prend en note les directives fournies et s'assure de bien comprendre les projets présentés. - Pour chacun des projets : <ul style="list-style-type: none"> • choisit la machine-outil et justifie son choix; • présente un plan de la séquence des opérations à effectuer en précisant les règles de sécurité à appliquer dans chaque cas; • effectue tous les calculs et tous les réglages nécessaires. - Exécute un ou plusieurs des projets présentés (voir A.). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant vérifie auprès de chaque élève la qualité de la préparation du travail en rappelant brièvement les notions moins bien comprises. - Elle ou il fait un bref rappel des règles de sécurité et des notions de calcul si la préparation révèle des lacunes. - L'enseignante ou l'enseignant évalue la qualité du travail (précision et netteté des coupes et des formes et réduction maximale des pertes de matériel) au moyen d'observations visuelles.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>13. Expliquer la méthode d'entrée de données par codes sur une presse-pieuse à commande numérique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Notions et langage de base. - Chronologie opérationnelle. - Codes généraux. - Codes de configuration. - Codes de mémorisation. - Code de duplication avec rappel de mémoire. - Codes machine. - Zone de sécurité. - Aide-mémoire. - Jeux entre les poinçons et les matrices. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'un tableau-synthèse, la terminologie et les fonctions des différents codes. - Effectue une démonstration de l'entrée de données sur la machine en mettant en évidence la chronologie opérationnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit de déterminer les codes appropriés pour différents cas. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige, au bénéfice du groupe, l'exercice donné en revoyant les notions moins bien comprises.
<p>Programmer une presse-pieuse à commande numérique à l'aide de la méthode d'entrée de données par codes (C) :</p> <p>Théorie : 8 heures Pratique : 8 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de la charte d'allocation de pliage. - Préparation de la feuille d'entrée des données : <ul style="list-style-type: none"> • légende; • matière; • outillage; • séquence de pliage; • corrections d'angles; • temps de retrait. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de la charte prévue à cet effet, la méthode à utiliser pour déterminer l'allocation de pliage. - Illustre, à l'aide de schémas, les étapes à suivre pour utiliser la commande numérique en soulignant les différences avec une presse-pieuse manuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice en équipe dans lequel, à partir de cas fournis par l'enseignante ou l'enseignant, il s'agit de déterminer l'allocation de pliage, la procédure d'entrée de données et les touches à utiliser sur la console, tout en indiquant les mesures de sécurité à respecter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discussion en groupe des résultats des exercices effectués. L'enseignante ou l'enseignant profite de l'occasion pour revoir les notions moins bien comprises. - L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice au bénéfice du groupe.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Programmer une presse-pieuse à commande numérique à l'aide de la méthode d'entrée de données par codes (C) : (suite)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de la console : <ul style="list-style-type: none"> • définition des touches; • mesures de sécurité. - Signification des termes et des abréviations. - Définition des 3 axes (S-R-Y). - Modes d'utilisation de la machine : <ul style="list-style-type: none"> • manuel; • par programmation; • automatique; • pas à pas. - Explication des diverses fonctions à base de menu. - Entrée et sortie des programmes en mémoire. - Entrée et sortie des outils en mémoire sur disquettes. - Processus de sauvegarde. - Processus d'ajustement du guide arrière. - Explication des diverses fonctions à base de menu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, en atelier, une démonstration des différents modes d'utilisation de la machine. - Explique, à l'aide de tableaux synthèses, les différentes fonctions au menu. - Effectue une démonstration des processus de réglage du guide arrière. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fait individuellement un exercice d'association entre des cas proposés par l'enseignante ou l'enseignant et des fonctions au menu. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Programmer une presse-pieuse à commande numérique à l'aide de la méthode d'entrée de données par codes (C) : (suite)</p> <p>Effectuer des opérations de pliage à l'aide d'une presse-pieuse à commande numérique (D) :</p> <p>Pratique : 8 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrée et sortie des programmes en mémoire. - Entrée et sortie des outils en mémoire sur disquettes. - Processus de sauvegarde. - Processus d'ajustement du guide arrière. - Utilisation de la machine-outil pour exécuter les différents projets prévus. 		<ul style="list-style-type: none"> - Exécute individuellement chacun des projets en respectant les modes d'utilisation de la machine, les mesures de sécurité et les processus de programmation. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant signale immédiatement tout manquement aux mesures de sécurité. - L'élève procède à l'évaluation de ses travaux en vérifiant la conformité de la pièce de métal avec les directives reçues. - L'élève recherche les causes des imperfections observables et explique les moyens à prendre pour améliorer ses résultats.

MODULE 7

CODE: 301782

TITRE PRÉPARATION DE PIÈCES

DURÉE: 30 h

DURÉE TOTALE : 30 heures

THÉORIE : 9 heures

PRATIQUE : 17 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 2 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 2 heures

INTRODUCTION

Le module relatif à la préparation de pièces est relié directement à une des tâches exécutées en soudage-montage. Il occupe une place stratégique dans le programme d'études, dans la mesure où il constitue la première occasion d'intégrer plusieurs apprentissages (module 2 à 6) concernant l'exécution d'une tâche elle-même indispensable à la réussite de l'ensemble du soudage et de l'assemblage. La réussite des travaux dépend en effet souvent de la qualité de la préparation.

Il convient de privilégier, tout au long du module, les activités qui favorisent l'intégration des apprentissages relatifs à la préparation et des notions déjà abordées dans d'autres modules. Nous vous suggérons surtout de faire faire aux élèves des exercices pratiques et d'éviter les longs exposés magistraux, particulièrement en relation avec des notions déjà abordées dans d'autres modules.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 8

CODE SÉSAME : 301782

TITRE : PRÉPARATION DE PIÈCES

DURÉE : 30 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Expliquer les mesures de sécurité à prendre à chacune des étapes de la préparation des pièces.</p> <p>2. Décrire les divers moyens de communiquer des directives en milieu de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Sources de danger :<ul style="list-style-type: none">• coupage et façonnage;• nettoyage (incluant le jet de sable);• acheminement.- Effets et conséquences de chacune des sources.- Moyens de prévention.- Moyens de communication et types de projets.- Moyens de communication et types d'entreprises.- Moyens divers :<ul style="list-style-type: none">• plans;• listes de matériel;• cahiers de charges (devis);• bons de commande.	<ul style="list-style-type: none">- Explique, en s'appuyant sur des projets représentatifs des milieux de travail, les caractéristiques de chacun des moyens de communication.	<ul style="list-style-type: none">- Participe à une discussion sur les mesures de sécurité à appliquer en association avec chacune des opérations de la tâche <i>Préparer des pièces</i> (voir le rapport d'analyse de la situation de travail).	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant s'assure de l'exhaustivité des mesures de sécurité pour chacune des étapes de la préparation des pièces.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Prendre connaissance du travail à effectuer (A) :</p> <p>Théorie : 4 heures</p> <p>3. Expliquer les méthodes de positionnement des pièces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Projets de préparation de matériel à exécuter. - Importance du positionnement pour l'efficacité des opérations de soudage ou d'assemblage et pour la qualité du travail. - Méthodes : <ul style="list-style-type: none"> • numérotation des pièces; • établissement de la liste des matériaux; • positionnement des outils de maintien temporaire; • étapes d'utilisation des instruments de mise à l'équerre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente divers projets à exécuter et précise les normes à respecter ainsi que les règles de sécurité à appliquer. - À l'aide d'échantillons, illustre les effets d'un mauvais positionnement des pièces. - À l'aide d'exemples provenant des milieux de travail, présente les caractéristiques de chacune des méthodes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel elle ou il doit expliquer le projet à exécuter, en interprétant correctement toute l'information (directives, normes et règles de sécurité). - Participe à une discussion de groupe centrée sur les avantages et les limites de chacune des méthodes. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice au bénéfice du groupe.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
4. Décrire les méthodes de traçage.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des divers outils de traçage (crayons, traçoirs, rubans à mesurer, équerres, etc.). - Séquence des opérations de traçage. - Traçage de lignes droites et de lignes courbes. - Reproduction d'un développement sur le métal. - Gabarit de reproduction. - Technique de vérification. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration pratique ou illustre, au moyen de photographies, chacune des méthodes de traçage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de traçage qui intègre les diverses méthodes. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part à l'enseignante ou à l'enseignant des difficultés éprouvées durant l'exécution du traçage et recherche des moyens pour améliorer ses techniques.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Préparer le métal (B) : Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures</p> <p>Préparer les outils et l'équipement (C) : Théorie : 1 heures Pratique : 4 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice dans lequel elle ou il doit, pour un projet donné : <ul style="list-style-type: none"> • interpréter les directives; • reconnaître les métaux à préparer; • choisir les méthodes de nettoyage, de traçage et de positionnement des pièces. - Effectue des exercices de préparation des outils et de l'équipement axés sur le réglage des divers paramètres, à partir des projets qui ont fait l'objet d'opérations de préparation du métal. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige, au bénéfice du groupe, l'exercice demandé et commente les raisons qui justifient les choix effectués. - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier en vérifiant, auprès de chaque élève, la pertinence des choix des outils et de l'équipement et la conformité des réglages et des calculs par rapport aux directives données pour chacun des projets.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la coupe et le façonnage des pièces (D) : Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures</p> <p>5. Décrire la méthode de vérification des pièces.</p> <p>Vérifier la conformité des pièces aux plans et aux devis (E) : Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>	<p>- Vérification :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de la liste des matériaux; • de l'équerrage; • des dimensions. 	<p>- Rappelle les règles de santé et de sécurité à appliquer.</p> <p>- À l'aide d'échantillons de pièces, explique les méthodes de vérification et en fait la démonstration.</p>	<p>- Effectue individuellement un exercice de coupe et un exercice de façonnage à partir des activités déjà exécutées dans les trois premières précisions (A, B et C).</p> <p>- Effectue, en équipe, des exercices pratiques de vérification.</p> <p>- Détermine les défauts et les qualités de pièces finies.</p> <p>- Elle ou il effectue les vérifications nécessaires pour s'assurer de la conformité aux plans et aux devis.</p>	<p>- L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement tout manquement aux règles de santé et de sécurité du travail.</p> <p>- L'élève fait part des difficultés éprouvées et en recherche les causes dans les étapes antérieures (préparation des pièces ou utilisation des techniques de coupage et de façonnage).</p> <p>- L'enseignante ou l'enseignant corrige les exercices, en au bénéfice du groupe, en fournissant les résultats de conformité.</p>

MODULE 8

CODE: 301792

TITRE APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE SMAW

DURÉE: 30 h

DURÉE TOTALE : 30 heures

THÉORIE : 19 heures

PRATIQUE : 6 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 3 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 2 heures

INTRODUCTION

Le présent module est le premier de la série consacrée à l'application des divers procédés de soudage dans le programme d'études. L'application du procédé de soudage SMAW est abordée en premier lieu, parce que ce procédé favorise, par ses caractéristiques, l'acquisition de notions de base qui peuvent ensuite être transférées avec profit dans l'application des autres procédés.

Il importe de ne pas perdre de vue que le module renferme des apprentissages qui seront ensuite utilisés dans des modules liés à d'autres procédés; il faut donc s'assurer que les élèves ont bien acquis les notions fondamentales (notamment dans les domaines de l'électricité et de la terminologie), compte tenu de leur importance pour la réussite des autres modules.

Compte tenu de la nature des apprentissages liés à l'application d'un procédé de soudage, nous vous suggérons de privilégier le recours à des activités d'apprentissage centrées sur des associations et sur des observations de même que sur des manipulations au cours d'exercices pratiques.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 8

CODE SÉSAME : 301792

TITRE : APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE SMAW

DURÉE : 30 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions du procédé de soudage SMAW.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Historique et champs d'application du procédé.- Caractéristiques et fonctions du procédé SMAW par rapport à l'ensemble des procédés de soudage.	<ul style="list-style-type: none">- Explique, à l'aide d'acétates et de tableaux comparatifs, les caractéristiques qui distinguent le procédé SMAW des autres procédés. Illustre les distinctions à l'aide des postes de soudage en atelier.- Présente les fonctions et les champs d'application du procédé à l'aide de statistiques et en précisant dans quelles tâches de soudage-montage il est surtout utilisé.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue individuellement un exercice de repérage et d'association centré sur les caractéristiques du procédé SMAW.- Participe à une discussion de groupe sur l'utilisation du procédé dans les entreprises.	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
2. Connaître les notions d'électricité utiles au procédé de soudage SMAW.	<ul style="list-style-type: none"> - Définition de la notion de courant électrique. - Courant alternatif et courant continu. - Circuit électrique élémentaire. - Caractéristiques du circuit de soudage à l'arc : <ul style="list-style-type: none"> • définition et fonctionnement d'un arc électrique; • circuit électrique de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expose les diverses notions à l'aide : <ul style="list-style-type: none"> • d'un modèle de démonstration; • d'acétates et de films; • d'un poste de soudage; • d'appareils de mesure du courant. 		
3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des divers postes de soudage (SMAW).	<ul style="list-style-type: none"> - Modifications du courant électrique : <ul style="list-style-type: none"> • sources de courant pour le soudage à l'arc; • transformateur; • redressement du courant; • conductivité et résistivité. - Distribution de la chaleur dans l'arc : <ul style="list-style-type: none"> • conditions de maintien d'un arc; • arc libre et arc rigidifié; • courbes volts-ampères et application aux procédés; • répartition de la chaleur dans l'arc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des caractéristiques à l'aide des postes de soudage dans l'atelier. - Complète la démonstration par un exposé en s'appuyant sur des films ou des acétates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, en équipe de 4 ou 5, un exercice d'association entre des postes de soudage, des caractéristiques et des fonctions. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des divers postes de soudage (SMAW) (suite).</p> <p>Choisir les poste de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 5 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement des postes de soudage à l'arc électrique : <ul style="list-style-type: none"> • soufflage d'arc; • opération des postes de soudage. 			
<p>4. Expliquer les caractéristiques et les fonctions de l'enrobage et de l'âme d'une électrode.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rôles de l'enrobage : <ul style="list-style-type: none"> • rôle électrique; • rôles mécanique et physique; • rôle métallurgique. - Caractéristiques dimensionnelles des électrodes enrobées. - Types particuliers d'électrodes enrobées : <ul style="list-style-type: none"> • électrode à forte pénétration; • électrode à haut rendement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les caractéristiques et les fonctions à l'aide d'échantillons des divers types d'électrodes. - Présente les diverses applications possibles à l'aide d'acétates. - Récapitule les diverses notions dans un tableau synthèse. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas relatifs à diverses applications, effectue un exercice de choix des postes de soudage et justifie ses choix à l'aide des notions et des caractéristiques appropriées. - Effectue individuellement un exercice d'association entre des types d'électrodes et des applications données et justifie ses choix en s'appuyant sur les notions présentées. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion sur le choix des postes à partir des résultats de l'exercice et revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Expliquer les caractéristiques et les fonctions de l'enrobage et de l'âme d'une électrode (<i>suite</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions de fonctionnement des électrodes enrobées. - Intensité du courant de soudage. - Choix, réglage et contrôle du courant de soudage. - Règles de protection : <ul style="list-style-type: none"> • pour les enrobages cellulose-siques et rutiles; • pour les enrobages basiques. - Vérification de la qualité d'une électrode. - Choix des électrodes (nature et importance de l'opération). - Facteurs de choix : <ul style="list-style-type: none"> • conditions d'utilisation; • qualités recherchées; • conditions métallurgiques; • conditions structurelles et dimensionnelles; • conditions opératoires. - Influence de la composition des électrodes et de leurs enrobages : <ul style="list-style-type: none"> • âmes des électrodes; • influence du type et de l'épaisseur de l'enrobage. 			

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
5. Expliquer les classifications des électrodes.	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes de classification des métaux d'apport : <ul style="list-style-type: none"> • BCS et ACNOR; • AWS; • ASME; • Lloyd's; • ABS; • BV; • DNV. - Classifications des électrodes : <ul style="list-style-type: none"> • pour acier doux (ACNOR W48.1-M et AWS AS.1); • pour acier faiblement allié (ACNOR W48.3-M et AWS A5.5); • pour acier inoxydable (ACNOR W48.2-M et AWS A5.4); • pour le nickel et ses alliages (AWS A5.11); • pour la fonte (AWS A5.15); • pour le cuivre et ses alliages (AWS A5.6); • pour l'aluminium et ses alliages (AWS 5.3); • pour le surfaçage (AWS A5.13 et A5.21). 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses classifications à l'aide d'acétates et de tableaux comparatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice d'association entre des électrodes et des utilisations données. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Sélectionner les métaux d'apport (B) :</p> <p>Théorie : 5 heures</p> <p>6. Caractériser les accessoires des postes de soudage (SMAW).</p> <p>Choisir les accessoires de soudage (C) :</p> <p>Théorie : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prise de masse. - Câble à souder. - Porte-électrode. - Connecteurs. - Ampèremètre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de diagrammes et des accessoires eux-mêmes, les diverses caractéristiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, fait un exercice de sélection des métaux d'apport en expliquant les raisons de ses choix et en précisant la classification de référence. - Effectue un exercice de repérage des accessoires sur des diagrammes libres d'information. - Explique, pour chacun des accessoires, ce qui le caractérise. - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, fait un exercice de choix des accessoires en précisant les raisons de ses choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises. - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (1'enseignant ou 1'enseignant)	Activités d'apprentissage (1'élève)	Activités d'évaluation formative (1'élève ou 1'enseignant(e))
<p>7. Déterminer les étapes de montage d'un poste de soudage SMAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Normes de sécurité relatives au montage d'un poste de soudage. - Sélection des postes et des accessoires. - Séquence de montage des accessoires. - Entretien du poste de soudage. - Détection de pièces défectueuses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discute avec les élèves des risques liés aux postes de soudage et leur demande de repérer les principaux moyens de prévention à appliquer. - Effectue une démonstration pratique du montage d'un poste de soudage SMAW à l'aide de postes et d'accessoires de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouve dans la documentation (voir module 2) les passages relatifs à : <ul style="list-style-type: none"> • la mise à la terre; • la vérification des connexions; • la consultation des instructions des fabricants; • le respect des chartes. - Consigne dans un tableau les données relatives à chacune des étapes du montage d'un poste de soudage SMAW en y associant les moyens de prévention à appliquer. 	
<p>Monter les postes de soudage (D) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de montage d'un poste de soudage SMAW pour une application donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement à l'élève en faute tout manquement aux normes de sécurité et au montage des accessoires.
<p>8. Expliquer les facteurs qui déterminent le réglage des paramètres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensions et types de métaux de base. - Types d'assemblages. - Positions de soudage. - Types de métaux d'apport et diamètres. - Disponibilité de l'équipement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les différents facteurs à l'aide de la documentation et d'acétates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit de déterminer le réglage des paramètres à partir de l'information fournie pour chacun des facteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige, au bénéfice du groupe, l'exercice demandé en revoyant les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Établir les paramètres et régler les postes de soudage (E) :</p> <p>Théorie : 3 heures</p> <p>9. Expliquer les facteurs de contrôle pour l'exécution de la soudure.</p> <p>10. Observer le comportement de l'arc et du bain de fusion au moment de l'exécution de la soudure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> • paramètres; • longueur d'arc; • angle d'électrode; • vitesse d'avance. - Mode opératoire. - Techniques de soudage selon la position. - Problème de fonctionnement (symptômes, causes et correctifs). - Facteurs de contrôle. - Repères aux fins d'analyse et d'évaluation durant le soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration pratique des réglages des paramètres des postes de soudage. - Effectue une démonstration pratique d'exécution de la soudure en mettant en évidence les facteurs de contrôle, le mode opératoire et les techniques de soudage. - Explique les repères à observer en même temps qu'il effectue la démonstration suggérée à l'objectif 9. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède au réglage des paramètres déterminés à l'activité d'apprentissage précédente (voir l'objectif 8). - Commente en groupe la démonstration effectuée. - Consigne les observations effectuées durant la démonstration. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Effectuer un cordon de soudure (F) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, dans un exercice individuel, un cordon de soudure en tenant compte des facteurs de contrôle et en observant le comportement de l'arc et du bain de fusion. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant procède, de concert avec l'élève, à l'évaluation des résultats obtenus.

MODULE 9

CODE: 301807

TITRE ***SOUDEGE DE PIÈCES D'ACIER À L'AIDE DU
PROCÉDÉ SMAW***

DURÉE: 105 h

DURÉE TOTALE : 105 heures
THÉORIE : 10 heures
PRATIQUE : 77 heures
ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 12 heures
ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 6 heures

INTRODUCTION

Ce module complète les apprentissages relatifs au procédé de soudage SMAW déjà amorcés (voir le module 8). Il comporte des apprentissages concernant l'exécution de soudures pour divers types d'assemblages et dans diverses positions (voir les précisions sur les comportements attendus C, D et E); ces types d'assemblages et ces positions ont été choisis en raison de leur utilisation en milieu de travail.

Il importe de noter que les assemblages choisis sont d'une longueur de 300 mm, mais que l'évaluation doit se faire sur des tôles d'une longueur minimale de 200 mm; l'intention est ici de permettre aux élèves de se familiariser avec les difficultés liées à des tôles de plus grande dimension (sur le plan de la déformation, par exemple) durant l'apprentissage.

Il convient de viser, tout au long du module, la recherche de la qualité de la soudure et l'application stricte des règles de sécurité. Il est également très important d'appuyer chacun et chacune des élèves durant la préparation des assemblages et l'exécution des soudures, compte tenu du fait qu'il s'agit du premier module de soudage et que les habiletés acquises seront ensuite en partie transférées dans d'autres modules.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

Veillez noter également qu'il serait pertinent, si le temps le permet, de prévoir des apprentissages pour la préparation et la soudure d'assemblages «1G» en plus des assemblages bout à bout «1GF»; ces apprentissages contribuent à la phase d'enrichissement de la compétence.

MODULE 9

CODE SÉSAME : 301807

TITRE : SOUDAGE DE PIÈCES D'ACIER À L'AIDE DU PROCÉDÉ SMAW

DURÉE : 105 h

Objectifs
(1er et 2e niveaux)

L'élève doit :

1. Prendre les mesures de sécurité inhérentes aux opérations de soudage (SMAW).

Éléments de contenu

- Risques :
 - courant électrique de haut ampérage;
 - émission de gaz (ozone, oxyde d'azote, bioxyde et monoxyde de carbone provenant des électrodes, etc.);
 - émission de fumées (par exemple, oxydes métalliques provenant du métal et des alliages soudés);
 - radiations (ultraviolettes et infrarouges);
 - brûlures;
 - bruits.
- Mesures de prévention contre ces risques.

Éléments de stratégies d'enseignement
(l'enseignant ou l'enseignant)

- À l'aide d'un tableau synoptique, présente les principaux risques.

Activités d'apprentissage
(l'élève)

- Effectue individuellement une recherche dans la documentation (voir le module 2) pour repérer les mesures de sécurité à appliquer en fonction de chacun des risques.

Activités d'évaluation formative
(l'élève ou l'enseignant(e))

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
2. Décrire les étapes d'assemblage des pièces.	<ul style="list-style-type: none"> - Étapes d'assemblage : <ul style="list-style-type: none"> • préparation; • traçage; • pointage; • équerrage. - Séquence d'assemblage. - Précisions nécessaires aux différentes étapes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique chacune des étapes à l'aide d'échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'association pour situer l'information aux étapes appropriées. 	
3. Expliquer l'importance du pointage.	<ul style="list-style-type: none"> - Visualisation de l'énergie linéaire appliquée avec le procédé SMAW : <ul style="list-style-type: none"> • dimensions des tôles; • disposition des tôles; • dimensions des points de soudure; • emplacement des points de soudure; • séquence de pointage; • amincissement des points de soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration du pointage d'assemblages de différentes épaisseurs : <ul style="list-style-type: none"> • bout à bout; • à recouvrement; • en T; • à bord relevé; • coin à coin (avec et sans préparation). 	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de 4 ou 5, repère durant la démonstration les divers facteurs qui témoignent de l'importance du pointage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant demande aux équipes de relater leurs observations et effectue un bilan des principaux facteurs.
4. Exécuter un pointage sur des assemblages en T, à recouvrement et bout à bout.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique pour assemblages : <ul style="list-style-type: none"> • temporaire; • permanent; • mécanique; • thermique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses techniques à l'aide d'acétates et d'échantillons. - Effectue des démonstrations pour illustrer les techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de pointage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure de l'application stricte des règles de sécurité de même que du réglage et du montage appropriés du poste de soudage.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Préparer des assemblages de pièces d'acier doux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en T (de 6,4 mm et 9,6 mm X 300 mm); - à recouvrement (de 6,4 mm X 300 mm); - bout à bout «1GF» (de 9,6 mm X 300 mm) (A) : <p>Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exécution de chacune des étapes d'assemblage pour chacun des types de joints. - Utilisation d'outils de fixation : <ul style="list-style-type: none"> • gabarits; • supports; • positionnement; • serres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une brève démonstration de l'utilisation des outils de fixation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages conformément aux dimensions prescrites. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant évalue, de concert avec l'élève, la conformité de l'installation des tôles compte tenu du type d'assemblage. - L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution du pointage et suggère à l'élève des moyens pour améliorer sa technique.
<p>5. Décrire les qualités d'une soudure bien exécutée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité du produit : <ul style="list-style-type: none"> • fusion du métal de base et du métal d'apport; • pénétration; • dimension du cordon; • apparence du cordon; • symétrie du cordon. - Qualité de la technique d'exécution : <ul style="list-style-type: none"> • au regard du type d'assemblage; • au regard du type de préparation; • au regard du type d'électrode; • au regard de la position de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les diverses qualités du produit à l'aide d'illustrations et d'échantillons. - Effectue une démonstration pour mettre en évidence la qualité de la technique d'exécution. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information dans un tableau synthèse qui pourra ensuite être utilisé comme aide-mémoire durant l'exécution de la soudure. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fissures. - Cavités. - Inclusions solides. - Manque de fusion et de pénétration. - Défauts de forme. - Défauts divers. - Causes des défauts et correctifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques des défauts à l'aide d'échantillons et d'illustrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les causes des défauts observés et sur leurs correctifs. 	
<p>Exécuter la soudure des assemblages en T et à recouvrement dans les positions horizontale et verticale (en montant et au plafond) avec des électrodes d'acier doux (B) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 34 heures</p> <p>Exécuter la soudure de l'assemblage bout à bout «1GF» en position à plat avec des électrodes d'acier (C) :</p> <p>Pratique : 25 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. - Exécute individuellement la soudure de l'assemblage conformément aux normes (BCS). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour atteindre les qualités recherchées (voir l'objectif 5) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité. - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité et tout écart par rapport aux normes.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la soudure des assemblages en T et à recouvrement en position horizontale avec des électrodes d'acier inoxydable (D) :</p> <p>Pratique : 8 heures</p> <p>7. Déceler les défauts d'une soudure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la qualité : <ul style="list-style-type: none"> • avant le soudage; • pendant le soudage; • après le soudage. - Essais et examens non destructifs. - Essais et examens semi-destructifs. - Essais et examens destructifs. - Outillage et technique d'évaluation visuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et d'échantillons, les divers moyens utilisés pour déceler les défauts d'une soudure. - Effectue une démonstration centrée sur le repérage des défauts durant l'exécution du soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. - Effectue un exercice de repérage des défauts d'une soudure sur des échantillons. - Participe, en équipe de 4 ou 5, au repérage des défauts observables durant l'exécution d'une soudure par un des élèves. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour atteindre les qualités recherchées (voir l'objectif 5) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>8. Connaître les exigences et les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences et tolérances du Bureau canadien de soudage (normes W47.1 et W59). - Exigences et tolérances selon le cahier de procédures. - Autres normes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indique les sources d'information à consulter pour repérer les exigences et les tolérances. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repère, dans les cahiers de normes ou de procédures, l'information relative aux exigences et aux tolérances applicables dans l'évaluation des soudures et la consigne dans un tableau de synthèse. 	
<p>Évaluer visuellement la qualité des soudures (F) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des essais de pliage, caractéristiques et fonctions. - Séquence et équipement de préparation des éprouvettes. - Équipement de pliage et règles de sécurité. - Sens du pliage des éprouvettes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et d'échantillons, les normes relatives aux essais de pliage. - Effectue une démonstration pratique d'un essai de pliage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «C» et «E». 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare les résultats de son évaluation avec ceux de l'évaluation effectuée par l'enseignante ou l'enseignant.
<p>9. Expliquer les normes de préparation et d'évaluation relatives aux essais de pliage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des essais de pliage, caractéristiques et fonctions. - Séquence et équipement de préparation des éprouvettes. - Équipement de pliage et règles de sécurité. - Sens du pliage des éprouvettes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et d'échantillons, les normes relatives aux essais de pliage. - Effectue une démonstration pratique d'un essai de pliage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «C» et «E». 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare les résultats de son évaluation avec ceux de l'évaluation effectuée par l'enseignante ou l'enseignant.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Analyser les qualités de la soudure de l'assemblage bout à bout «1GF» par un essai de pliage (F) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Procède individuellement à un essai de pliage de l'assemblage soudé à l'étape «D». - Analyse les qualités de la soudure en se fondant sur les résultats obtenus dans l'essai et en comparant ces résultats avec les normes du Bureau canadien de soudage. 	

MODULE 10

CODE: 301757

TITRE *INTERPRÉTATION DE PLANS ET DE DEVIS
D'ASSEMBLAGE*

DURÉE: 105 h

DURÉE TOTALE : 105 heures

THÉORIE : 45 heures

PRATIQUE : 50 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 6 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

L'interprétation de plans, de devis d'assemblage et de procédures de soudage constitue une des étapes fondamentales du processus de travail qui caractérise l'ensemble des tâches en soudage-montage; c'est d'ailleurs une des toutes premières opérations de chacune des tâches.

Nous avons tenu compte de cette réalité dans l'élaboration du programme d'études; c'est pourquoi nous avons situé le présent module sur l'interprétation de plans, de devis d'assemblage et de procédures de soudage avant la plupart des compétences particulières liées aux tâches. Le module comporte des apprentissages de base sur les plans, les symboles de soudage, les devis et les procédures; un autre module, lié à l'interprétation de plans et de devis d'assemblage plus complexes, est situé plus loin dans le programme (module 22).

Compte tenu de l'importance du module pour l'exécution des tâches, il convient de s'assurer, au moyen d'exercices variés, que l'élève est en mesure d'avoir le comportement attendu avec un très haut degré de précision. Il est souhaitable d'insister sur cette précision et sur l'élimination des erreurs en reprenant les apprentissages plutôt que d'enrichir le contenu avec précipitation en oubliant l'existence d'un autre module (22) dans le programme.

MODULE 10

CODE SÉSAME : 301757

TITRE : INTERPRÉTATION DE PLANS ET DE DEVIS D'ASSEMBLAGE

DURÉE : 105 H

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Différencier les types d'assemblage (joints) et leurs préparations.</p> <p>2. Distinguer les symboles de soudage.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Types de joints et leurs préparations.- Le symbole de soudure.- La ligne de référence.- La queue.- La flèche.- Le procédé, les spécifications et les autres références.- Les symboles de finition.- Les symboles supplémentaires.- La position.- Les dimensions ou les autres données.	<ul style="list-style-type: none">- À l'aide de documents et d'acétates, présente des graphiques des différents types de joints.- À l'aide d'acétates et de matériel didactique, montre les différents symboles de soudage.	<ul style="list-style-type: none">- Dans un exercice d'association, procède à l'identification des joints fondamentaux d'assemblage.- Effectue un exercice de dessin des différents symboles.- Dans un exercice d'association, procède à l'identification des symboles à partir de dessins.	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>3. Repérer les erreurs sur les dessins.</p> <p>Interpréter les symboles de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 20 heures Pratique : 25 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Types de joints. - Position. - Dimension. - Finition. 	<ul style="list-style-type: none"> - Illustre et commente, à l'aide d'acétates, les graphiques des types de joints de même que la représentation de leur position, dimension et finition. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de dessins fournis par l'enseignante ou l'enseignant, repère les erreurs de dessin des symboles. - Effectue un exercice de conception des différents graphiques à partir d'une consigne dans laquelle sont précisés le type d'assemblage et les dimensions des soudures. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant vérifie l'adéquation entre le type d'assemblage et les dimensions des soudures et s'assure que l'association entre les symboles et les techniques utilisées est pertinente.
<p>4. Lire les données contenues dans une procédure de soudage.</p> <p>Interpréter une procédure de soudage (B) :</p> <p>Théorie : 5 heures Pratique : 5 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Étude d'une procédure de soudage : <ul style="list-style-type: none"> • types de joints; • procédé; • position; • dimension; • finition. - Nom de la firme. - Enregistrement provincial. - Désignation (méthode). - Procédure de soudage. - Joint. - Métaux de base. - Métaux d'apport. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates, chacun des éléments constitutifs d'une procédure de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur l'utilité et les limites d'une procédure de soudage. - Effectue un exercice individuel dans lequel elle ou il doit interpréter différentes procédures de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant apporte les correctifs requis à la fin de l'exercice.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Interpréter une procédure de soudage (B) : (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Positions. - Préchauffage. - Traitement thermique. - Gaz. - Caractéristiques électriques. - Commentaires. - Signature du représentant ou de la représentante. - La Régie. 			
5. Interpréter les détails du cartouche.	<ul style="list-style-type: none"> - Renseignements généraux. - Renseignements supplémentaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de plans ou de schémas, présente différents modèles de cartouche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les différents exemples de cartouche présentés en précisant le type de renseignements qu'on y trouve. 	
6. Distinguer les caractéristiques et les fonctions d'un plan et d'un devis d'assemblage.	<p>Lecture de différents plans et de devis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - plan de fabrication mécanique; - plan de structure d'acier; - cahiers de charges (devis). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'exemplaires de plans et de devis d'assemblage représentatifs de l'industrie, présente les caractéristiques des plans et des devis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe qui porte sur l'utilisation des plans et des devis dans l'exécution des tâches. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure que les élèves comprennent bien l'importance d'une bonne interprétation des plans et des devis d'assemblage pour l'exécution d'un travail de qualité.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
7. Associer les vues de détail au plan d'ensemble.	<ul style="list-style-type: none"> - Transposition de vues de détail dans une vue d'ensemble sur un plan d'assemblage. 		<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'un jeu de plans représentatifs de travaux de soudage-montage, associe les vues de détail au plan d'ensemble. 	
8. Identifier les pièces sur un plan à l'aide d'un bordereau.	<ul style="list-style-type: none"> - Étude de projet. - Numérotation des pièces. - Bordereau. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'un plan d'assemblage, explique comment identifier les pièces en fonction du bordereau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un exercice individuel, identifie sur le plan les pièces en association avec le bordereau. 	
9. Interpréter les cotes, les annotations et les symboles d'un plan d'assemblage.	<ul style="list-style-type: none"> - Types de cotes : <ul style="list-style-type: none"> • dimensions; • forme; • position; • tolérance. - Annotations et symboles de : <ul style="list-style-type: none"> • diamètre; • trou; • rayon; • angle; • chanfrein; • signe d'usinage; • filetage; • soudage; • soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de matériel audiovisuel, d'acétates, de schémas et de plans représentant les cotes, les annotations et les symboles, explique les différentes interprétations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel d'interprétation sur un plan d'assemblage. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>10. Reconnaître les erreurs sur un plan d'assemblage.</p> <p>Vérifie les données d'un plan et d'un devis d'assemblage (C) :</p> <p>Théorie : 20 heures Pratique : 20 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture de plans en vues : <ul style="list-style-type: none"> • orthogonale; • de détail; • de coupe; • d'assemblage. - Vérification : <ul style="list-style-type: none"> • des renseignements généraux et supplémentaires du cartouche; • de la concordance des vues de détail par rapport au plan d'ensemble; • de la concordance des plans et des devis; • des pièces à assembler; • des cotes, des annotations et des symboles. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de différents plans, fait découvrir les types d'erreurs les plus fréquentes et les correctifs à apporter. - Conçoit une mise en situation de vérification d'un plan d'assemblage soudé comportant des erreurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de deux, recherche des erreurs sur des plans présentés selon les quatre vues et apporte les correctifs appropriés. - À l'aide d'un plan d'assemblage soudé, effectue la vérification en identifiant les pièces constituant l'assemblage et les vues de détail de ces pièces de même que la liste des matériaux requis. - Repère toutes les erreurs et spécifie les correctifs à apporter. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant donne les solutions à l'exercice et revoit, au besoin, les notions moins bien comprises. - L'élève fait part des difficultés éprouvées en cours de vérification et suggère des moyens pour améliorer sa compréhension des plans et des devis d'assemblage.

MODULE 11

CODE: 301813

TITRE APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE GTAW

DURÉE: 45 h

DURÉE TOTALE : 45 heures
THÉORIE : 25 heures
PRATIQUE : 12 heures
ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 5 heures
ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 3 heures

INTRODUCTION AU MODULE

À l'instar des autres modules consacrés à l'application des procédés de soudage dans le programme d'études (modules 8, 15, 19 et 21), le présent module vise l'acquisition de connaissances liées à la terminologie et aux principes de fonctionnement d'un procédé (dans ce cas-ci, des procédés GTAW et GTAW-P). Les apprentissages effectués dans ce module sont directement utiles en ce qui a trait à l'acquisition des compétences particulières propres au soudage à l'aide du procédé GTAW (modules 12 et 13) et à l'exécution d'assemblages de base avec ce procédé (module 14).

Compte tenu de la nature des apprentissages liés à l'application d'un procédé de soudage, nous vous suggérons de privilégier le recours à des activités d'apprentissage centrées sur des associations et des observations de même que sur des manipulations effectuées au cours d'exercices pratiques.

Le recours à des exercices pratiques de soudage à l'aide du procédé GTAW peut constituer un bon moyen d'apprentissage dans le contexte du présent module.

Veuillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire pour réaliser ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 11

CODE SÉSAME : 301813

TITRE : APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE GTAW

DURÉE : 45 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>I. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des procédés de soudage GTAW et GTAW-P.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Historique et champs d'application des procédés.- Caractéristiques et fonctions des procédés GTAW et GTAW-P au regard de l'ensemble des procédés de soudage.	<ul style="list-style-type: none">- Explique, à l'aide d'acétates et de tableaux comparatifs, les caractéristiques qui distinguent les procédés GTAW et GTAW-P des autres procédés. Illustre les distinctions à l'aide des postes de soudage en atelier.- Présente les fonctions et les champs d'application des deux procédés à l'aide de statistiques sur leur utilisation et en précisant dans quelles tâches de soudage-montage, ils sont surtout utilisés.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue individuellement un exercice de repérage et d'association centré sur les caractéristiques des procédés GTAW et GTAW-P.- Participe à une discussion de groupe sur l'utilisation des procédés dans les entreprises.	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Connaître les notions d'électricité utiles au procédé de soudage GTAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définitions, fonctionnement et rôle du courant à haute fréquence. - Définitions, fonctionnement et rôle du courant pulsé. - Applications, pour les procédés GTAW et GTAW-P : <ul style="list-style-type: none"> • du courant alternatif; • du courant continu; • du courant à haute fréquence. - Application du courant pulsé pour le procédé GTAW-P. 	<ul style="list-style-type: none"> - Définitions, fonctionnement et présentation des diverses notions à l'aide : <ul style="list-style-type: none"> • d'acétates et de vidéos-grammes; • de tableaux; • de postes de soudage. 		
<p>3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des différents postes de soudage (GTAW).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Source de courant. - Transformateur. - Redresseur. - Ondulateur. - Unité de haute fréquence. - Système de protection. - Système de refroidissement. - Système de contrôle à distance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des caractéristiques à l'aide des postes de soudage dans l'atelier. - Complète la démonstration par un exposé s'appuyant sur des films ou des acétates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue en équipe de 4 ou 5, un exercice d'association entre des postes de soudage, des caractéristiques et des fonctions. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des différents postes de soudage (GTAW) <i>(suite)</i>.</p> <p>Choisir les postes de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 5 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Système de pulsation. - Application des procédés : <ul style="list-style-type: none"> • manuelle; • automatique; • robotique. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas relatifs à diverses applications, effectuer un exercice de choix des postes de soudage et justifie ses choix à l'aide des notions et des caractéristiques appropriées. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion sur le choix des postes à partir des résultats de l'exercice et revoit les notions moins bien comprises.
<p>4. Explique les classifications des baguettes d'apport.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Classification des baguettes d'apport pour : <ul style="list-style-type: none"> • acier au carbone (AWS A5.2); • cuivre et alliage de cuivre (AWS A5.7); • chrome-nickel et alliage chrome-nickel (AWS A5.9); • aluminium et alliage d'aluminium (AWS A5.10); • surfacage (AWS A5.13); • nickel et alliage de nickel (AWS A5.14); • titanium et alliage de titanium (AWS A5.16); 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses classifications à l'aide d'acétates et de tableaux comparatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice d'association entre des électrodes et des utilisations données. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Explique les classifications des baguettes d'apport (suite).</p> <p>Sélectionner les métaux d'apport (B) :</p> <p>Théorie : 4 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> • acier doux fil électrode GMAW (BCS W48.4 et AWS A5.18); • alliage de magnésium (AWS A5.19); • zirconium et alliage de zirconium (AWS A5.24). <p>- Caractéristiques dimensionnelles des métaux d'apport pour le procédé GTAW.</p> <p>- Facteurs de choix d'une baguette d'apport :</p> <ul style="list-style-type: none"> • conditions d'utilisation; • qualités recherchées; • conditions métallurgiques; • conditions dimensionnelles; <p>- Conservation des baguettes d'apport.</p>		<p>- À partir de cas représentatifs de travaux exécutés en soudage-montage dans les entreprises, effectue un exercice de sélection des métaux d'apport en expliquant les raisons de ses choix et en précisant la classification de référence.</p>	<p>- En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.</p>

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Caractériser les diverses catégories d'électrodes réfractaires.</p> <p>Sélectionner les électrodes réfractaires (C) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures</p> <p>6. Expliquer les caractéristiques des gaz de protection.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Classification selon AWS A5.12. - Code de couleur. - Composition des électrodes réfractaires. - Dimension et finition. - Affûtage. - Applications et critères de sélection des électrodes. - Propriétés physiques et chimiques des gaz purs et influence des gaz de protection. - Caractéristiques et applications des gaz purs : <ul style="list-style-type: none"> • argon; • hélium; • hydrogène. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les caractéristiques à l'aide d'acétates et de tableaux. - Effectue une démonstration de l'affûtage d'une électrode réfractaire. - Explique les caractéristiques à l'aide d'acétates, de tableaux et de vidéogrammes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de choix des électrodes réfractaires en fonction du métal de base et des caractéristiques recherchées. - Participe à une discussion centrée sur l'influence des gaz de protection. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Expliquer les caractéristiques des gaz de protection (suite).</p> <p>Sélectionner les gaz de protection (D) :</p> <p>Théorie : 4 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Applications des mélanges de gaz pour : <ul style="list-style-type: none"> • le soudage avec le procédé GTAW des métaux non ferreux; • le soudage avec le procédé GTAW des aciers inoxydables; • le soudage automatisé et robotisé avec le procédé GTAW. - Critères de sélection pour le gaz de protection : <ul style="list-style-type: none"> • type de métal de base; • épaisseur, type de joint et pénétration; • position de soudage; • apparence de la soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des divers effets des gaz de protection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Élabore un tableau de synthèse des critères de sélection et des effets des gaz de protection. - Effectue individuellement un exercice de choix des gaz de protection en fonction des critères de sélection. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>7. Caractériser les accessoires des postes de soudage (GTAW et GTAW-P).</p> <p>Choisir les accessoires de soudage (E) :</p> <p>Théorie : 4 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Source de courant. - Unité de haute fréquence. - Torches. - Systèmes : <ul style="list-style-type: none"> • de gaz de protection; • de refroidissement; • de contrôle à distance; • de pulsation. - Critères de sélection des accessoires : <ul style="list-style-type: none"> • types de matériaux de base; • épaisseur des matériaux; • mode de fonctionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de diagrammes et des accessoires eux-mêmes, les diverses caractéristiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des accessoires sur des diagrammes libres d'information. - Explique, pour chacun des accessoires, ce qui le caractérise. - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectue un exercice de choix des accessoires en précisant les raisons de ses choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>8. Déterminer les étapes de montage d'un poste de soudage GTAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Normes de sécurité. - Sélection des postes et des accessoires. - Séquence de montage et ajustement des accessoires. - Entretien du poste de soudage. - Détection de pièces défectueuses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration pratique du montage d'un poste de soudage GTAW à l'aide de postes et d'accessoires de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne dans un tableau l'information relative à chacune des étapes du montage d'un poste de soudage GTAW en y associant les moyens de prévention à appliquer. 	
<p>Monter les postes de soudage (F) : Théorie : 2 heures Pratique : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensions et types de métaux de base. - Types d'assemblages. - Positions de soudage. - Modes de fonctionnement. - Gaz de fonctionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les différents facteurs à l'aide de la documentation et d'acétates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de montage d'un poste de soudage GTAW pour une application donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement à l'élève en cause tout manquement aux normes de sécurité et tout problème d'ajustement des accessoires.
<p>Régler les paramètres des postes de soudage (G) : Théorie : 4 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensions et types de métaux de base. - Types d'assemblages. - Positions de soudage. - Modes de fonctionnement. - Gaz de fonctionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration pratique du réglage des paramètres des postes de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit de déterminer le réglage de paramètres à partir de l'information fournie pour chacun des facteurs. - Procède au réglage des paramètres déjà déterminés à l'activité d'apprentissage précédente (voir l'objectif 9). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige, au bénéfice du groupe, l'exercice demandé en revoyant les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
10. Expliquer les facteurs de contrôle pour l'exécution de la soudure avec le procédé GTAW.	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> • paramètres; • longueur d'arc; • angle de la torche; • angle de la bague d'apport; • vitesse d'avancement. - Mode opératoire. - Techniques de soudage. - Problèmes de fonctionnement (symptômes, causes et correctifs). 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration pratique d'exécution de la soudure en mettant en évidence les facteurs de contrôle, le mode opératoire et les techniques de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Commente en groupe la démonstration effectuée en établissant une comparaison entre le procédé SMAW et le procédé GTAW. 	
11. Observer le comportement de l'arc et du bain de fusion lors de l'exécution de la soudure avec le procédé GTAW et avec le procédé GTAW-P.	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs de contrôle. - Repères aux fins d'analyse et d'évaluation durant le soudage. - Analyse et évaluation après le soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les repères à observer en même temps qu'il effectue la démonstration suggérée à l'objectif 10. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne par écrit les observations effectuées durant la démonstration. 	
Effectuer un cordon de soudure (H) : Théorie : 2 heures Pratique : 6 heures			<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, dans un exercice individuel, un cordon de soudure en tenant compte des facteurs de contrôle et en observant le comportement de l'arc et du bain de fusion. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant procède, de concert avec l'élève, à l'évaluation des résultats obtenus.

MODULE 12

CODE: 301825

TITRE ***SOUDEGE DE PIÈCES D'ACIER À L'AIDE
DU PROCÉDÉ GTAW***

DURÉE: 75 h

DURÉE TOTALE : 75 heures
THÉORIE : 9 heures
PRATIQUE : 53 heures
ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 9 heures
ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

Ce module comporte l'apprentissage d'exécution de soudures de pièces d'acier doux et d'acier inoxydable à l'aide du procédé GTAW. La soudure de pièces d'aluminium avec le même procédé fait l'objet d'un autre module (13) dans le programme.

Dans l'exécution des soudures, les joints et les positions ont été choisis en raison de leur utilisation dans le milieu de travail. Il importe également de noter que les assemblages choisis sont d'une longueur de 300 mm, mais que l'évaluation doit se faire sur des tôles d'une longueur minimale de 150 mm; l'intention est ici de permettre aux élèves de se familiariser avec des difficultés liées à des tôles de plus grande dimension (sur le plan de la déformation, par exemple) durant l'apprentissage.

Il convient de viser, tout au long du module, la recherche de la qualité de la soudure et l'application stricte des règles de sécurité.

Enfin, pour ce qui est de l'évaluation formative, nous vous suggérons de privilégier la responsabilisation des élèves dans l'évaluation des soudures et dans l'amélioration continue des techniques de soudage.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 12

CODE SÉSAME : 301825

TITRE : SOUDAGE DE PIÈCES D'ACIER À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW

DURÉE : 75 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>Interpréter la procédure de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 1 heure</p> <p>1. Prendre les mesures de sécurité inhérentes aux opérations de soudage (GTAW).</p>	<ul style="list-style-type: none">- Rappel des notions relatives à l'interprétation d'une procédure de soudage (module 5).- Risques :<ul style="list-style-type: none">• courant électrique de haut ampérage;• émission de gaz liés au procédé (argon, hélium et bioxyde de carbone);• émission de gaz produits par le soudage (ozone, oxydes d'azote, monoxyde de carbone provenant d'un gaz protecteur, argon, hélium et bioxyde de carbone et le mélange des gaz protecteurs, gaz provenant de la décomposition thermique des enduits, des solvants, des enrobages et du flux);	<ul style="list-style-type: none">- À l'aide d'un tableau synoptique, présente les principaux risques.	<ul style="list-style-type: none">- Interprète, dans un exercice en équipe de 2, une procédure de soudage qui renferme toute l'information liée aux travaux pratiques de soudage qu'il ou elle fera durant le module.- Effectue individuellement une recherche dans la documentation (voir le module 2) pour trouver les mesures de sécurité à appliquer en fonction de chacun des risques.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant s'assure que tous les élèves interprètent correctement la procédure.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
1. Prendre les mesures de sécurité inhérentes aux opérations de soudage (GTAW) (suite).	<ul style="list-style-type: none"> • émission de fumées (oxydes métalliques du matériel, des alliages de soudure, des électrodes, du flux et des enduits); • radiations (ultraviolets, infrarouges, rayons gamma et rayons X); • brûlures; • bruits. <ul style="list-style-type: none"> - Mesures de prévention contre ces risques. 			
2. Expliquer la séquence de pointage à appliquer.	<ul style="list-style-type: none"> - Visualisation de l'énergie linéaire appliquée avec les procédés GTAW et GTAW-P sur des tôles d'acier au carbone et sur des tôles d'acier inoxydable : • dimension des tôles; • disposition des tôles; • dimension des points de soudure; • emplacement des points de soudure; • séquence de pointage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration de pointage sur des assemblages en acier au carbone et en acier inoxydable. 		
3. Exécuter un pointage sur des assemblages bout à bout, à recouvrement et en L.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique d'assemblage sur tôles minces : <ul style="list-style-type: none"> • temporaire; • permanent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses techniques à l'aide d'acétates et d'échantillons. - Effectue des démonstrations pour illustrer les techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de pointage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure de l'application stricte de mêmes règles de sécurité de même que du réglage et du montage appropriés du poste de soudage.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Préparer des assemblages de pièces d'acier doux et d'acier inoxydable de 1,6 mm X 300 mm : <ul style="list-style-type: none"> • bout à bout; • à recouvrement; • en L (B) : Théorie : 2 heures Pratique : 3 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Exécution de chacune des étapes d'assemblage pour chacun des types de joints bout à bout, à recouvrement et en L. - Nettoyage des pièces avant le pointage. 		<ul style="list-style-type: none"> - Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages selon les dimensions prescrites. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant évalue, de concert avec l'élève, la pertinence de l'installation des tôles en fonction du type d'assemblage. - L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution du pointage et suggère à l'élève des moyens pour améliorer sa technique.
4. Décrire les qualités d'une soudure bien exécutée.	<ul style="list-style-type: none"> - Fusion du métal de base et du métal d'apport. - Pénétration. - Symétrie du cordon. - Dimension du cordon. - Apparence du cordon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les diverses qualités du produit à l'aide d'illustrations et d'échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information dans un tableau de synthèse qui pourra ensuite être utilisé comme aide-mémoire durant l'exécution de la soudure. 	
5. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés.	<ul style="list-style-type: none"> - Fissures. - Cavités - Inclusions solides. - Dénaturation du métal. - Manque de fusion et de pénétration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques des défauts à l'aide d'échantillons et d'illustrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les causes des défauts observés et sur les correctifs possibles. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés (suite).</p> <p>6. Exécuter un cordon de soudure avec purge.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Défauts de forme. - Défauts divers. - Causes des défauts et correctifs. - Application, fonctionnement et rôle de la purge. - Technique d'exécution au regard : <ul style="list-style-type: none"> • du type d'assemblage; • du type de préparation; • de la position de soudage; • du type de matériaux de base. - Nettoyage et finition. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration en mettant en évidence les particularités techniques selon les diverses situations de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un cordon de soudure avec purge. - Consigne, dans un tableau de synthèse, les différentes particularités techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées et suggère des moyens pour améliorer sa technique d'exécution.
<p>Exécuter la soudure des assemblages bout à bout dans les positions à plat, horizontale et verticale (C) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 20 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour obtenir les qualités recherchées (voir l'objectif 4) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la soudure des assemblages à recouvrement et en L, dans les positions horizontale et verticale (D) :</p> <p>Pratique : 19 heures</p> <p>7. Régler les paramètres de pulsation.</p> <p>Exécuter la soudure d'un assemblage bout à bout en position verticale avec le procédé GTAW-P (E) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 8 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Principaux paramètres : <ul style="list-style-type: none"> • courant de base; • courant de pointe; • temps de maintien du courant de base par rapport au temps de maintien du courant de pointe; • vitesse démontrée du courant de pointe. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates et de vidéogrammes, explique les caractéristiques des paramètres. - Procède, dans une démonstration, au réglage des paramètres. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B) exécute individuellement la soudure demandée. - À partir de cas fournis par l'enseignante ou l'enseignant, effectue, en équipe de 2, le réglage des paramètres de pulsation. - Exécute individuellement la soudure demandée et note ses observations sur les particularités du procédé GTAW-P. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour obtenir les qualités recherchées (voir l'objectif 4) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité. - L'élève évalue la qualité de la soudure compte tenu des qualités recherchées (voir l'objectif 4).

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
8. Déceler les défauts d'une soudure.	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la qualité : <ul style="list-style-type: none"> • avant le soudage; • pendant le soudage; • après le soudage. - Types de défauts détectés visuellement. - Outillage et technique d'évaluation visuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et d'échantillons, les divers moyens utilisés pour déceler les défauts d'une soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des défauts d'une soudure sur des échantillons. 	
9. Connaître les exigences et les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences et tolérances en général. - Exigences et tolérances selon certaines normes (par exemple, dans le secteur de l'aéronautique). - Exigences et tolérances selon le cahier de procédures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indique les sources d'information à consulter pour trouver les exigences et les tolérances. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouve l'information relative aux exigences et aux tolérances applicables dans l'évaluation des soudures et la consigne dans un tableau de synthèse. 	
Évaluer visuellement la qualité des soudures (F) : Théorie : 2 heures Pratique : 3 heures			<ul style="list-style-type: none"> - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «C», «D» et «E». 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare les résultats de son évaluation avec ceux de l'évaluation effectuée par l'enseignant(e) ou l'enseignant.

MODULE 13

CODE: 301834

TITRE ***SOUDEGE DE PIÈCES D'ALUMINIUM
À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW***

DURÉE: 60 h

DURÉE TOTALE : 60 heures
THÉORIE : 7 heures
PRATIQUE : 42 heures
ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 7 heures
ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

Ce module complète les apprentissages relatifs au soudage avec le procédé GTAW déjà amorcés dans les modules 11 et 12.

Dans l'exécution des soudures de tôles d'aluminium, les joints et les positions ont été choisis en raison de leur utilisation en milieu de travail. Il importe également de noter que les assemblages choisis sont d'une longueur de 300 mm, mais que l'évaluation doit se faire sur des tôles d'une longueur minimale de 150 mm; l'intention est ici de permettre aux élèves de se familiariser avec les difficultés liées à des tôles de plus grande dimension (sur le plan de la déformation, par exemple) durant l'apprentissage.

Il convient de viser, tout au long du module, la recherche de la qualité de la soudure et l'application stricte des règles de sécurité.

Enfin, pour ce qui est de l'évaluation formative, nous vous suggérons de privilégier la responsabilisation des élèves dans l'évaluation des soudures et dans l'amélioration continue des techniques de soudage.

Veuillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 13

CODE SÉSAME : 301834

TITRE : SOUDAGE DE PIÈCES D'ALUMINIUM À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW

DURÉE : 60 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>Interpréter la procédure de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 1 heure</p> <p>1. Expliquer la séquence de pointage à appliquer.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Rappel des notions relatives à l'interprétation d'une procédure de soudage (module 5).- Visualisation de l'énergie linéaire appliquée avec le procédé GTAW sur des tôles d'aluminium :<ul style="list-style-type: none">• dimension des tôles;• disposition des tôles;• dimension des points de soudure;• emplacement des points de soudure;• séquence de pointage;• soudabilité de l'aluminium.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue une démonstration de pointage sur des assemblages en aluminium.	<ul style="list-style-type: none">- Interprète, dans un exercice effectué en équipe de 2, une procédure de soudage qui contient toute l'information liée aux travaux pratiques de soudage qu'il ou elle fera au cours des modules.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant s'assure que tous les élèves interprètent correctement la procédure.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Exécuter un pointage sur des assemblages bout à bout, à recouvrement et en L.</p> <p>3. Décrire les qualités d'une soudure bien exécutée.</p> <p>Préparer des assemblages de pièces d'aluminium de 1,6 mm X 300 mm :</p> <ul style="list-style-type: none"> • bout à bout; • à recouvrement; • en L (B) : <p>Théorie : 2 heures Pratique : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Particularités du pointage effectué sur des tôles d'aluminium. - Précautions à prendre : <ul style="list-style-type: none"> • nettoyage et dégraissage des tôles; • élimination de couche d'alumine. - Exécution de chacune des étapes d'assemblage pour chacun des types de joints (bout à bout, à recouvrement et en L). - Fusion du métal de base et du métal d'apport. - Pénétration. - Symétrie du cordon. - Dimension du cordon. - Apparence du cordon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les précautions et les particularités à l'aide d'échantillons. - Présente les diverses qualités du produit à l'aide d'illustrations et d'échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de pointage en procédant d'abord aux opérations de nettoyage. - Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages selon les dimensions prescrites. - Consigne l'information dans un tableau de synthèse qui pourra ensuite être utilisé comme aide-mémoire durant l'exécution de la soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant évalue, de concert avec l'élève, la pertinence de l'installation des tôles en fonction du type d'assemblage. - L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution du nettoyage et du pointage et suggère à l'élève des moyens pour améliorer sa technique.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés.</p> <p>Exécuter la soudure des assemblages bout à bout dans les positions à plat, horizontale et verticale (C) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 18 heures</p> <p>Exécuter la soudure des assemblages à recouvrement et en L dans les positions horizontale et verticale (D) :</p> <p>Pratique : 18 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fissures. - Cavités. - Inclusions solides. - Dénaturation du métal. - Manque de fusion et de pénétration. - Défauts de forme. - Défauts divers. - Causes des défauts et correctifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques des défauts à l'aide d'échantillons et d'illustrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les causes des défauts observés et sur leurs correctifs. - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part à l'enseignante ou à l'enseignant des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'élève fait part à l'enseignante ou à l'enseignant des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Déceler les défauts d'une soudure.</p> <p>6. Connaître les exigences et les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.</p> <p>Évaluer visuellement la qualité des soudures (E) : Théorie : 2 heures Pratique : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modes de contrôle relatifs au soudage de l'aluminium. - Types de défauts de soudures d'aluminium détectés visuellement. - Exigences et tolérance en général. - Exigences et tolérances selon les normes W47.2 et W59.2 - Exigences et tolérances selon le cahier de procédures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et d'échantillons, les divers moyens utilisés pour déceler les défauts de soudures effectués sur des tôles d'aluminium. - Indique les sources d'information à consulter pour repérer les exigences et les tolérances. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des défauts d'une soudure sur des échantillons. - Repère l'information relative aux exigences et aux tolérances applicables dans l'évaluation des soudures et la consigne dans un tableau de synthèse. - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «C» et «D». 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare les résultats de son évaluation avec ceux de l'évaluation effectuée par l'enseignant(e) ou l'enseignant.

MODULE 14

CODE: 301844

TITRE *RÉALISATION D'ASSEMBLAGES DE BASE*

DURÉE: 60 h

DURÉE TOTALE : 60 heures

THÉORIE : 19 heures

PRATIQUE : 33 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 4 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

Le programme d'études en soudage-montage comporte quatre modules consacrés à l'exécution d'assemblages. Ces modules intègrent, à des moments-clés dans le programme et à des degrés croissants de complexité, les divers apprentissages utiles à l'exécution d'assemblages.

Le module «Réalisation d'assemblages de base» est le premier de ces quatre modules; il intègre, comme en fait foi la matrice des objets de formation, toutes les compétences générales déjà acquises dans l'exécution complète de projets d'assemblage en appliquant toutes les étapes du processus de travail.

Il importe de placer les projets d'assemblage de l'élève au centre de la stratégie d'apprentissage; les interventions doivent faciliter l'exécution de projets d'assemblage de base de qualité, et l'élève doit comprendre comment les notions et les techniques apprises permettent d'obtenir la qualité recherchée. Il ne s'agit pas de répéter des notions déjà apprises, mais plutôt de permettre à l'élève de mettre ces notions en pratique dans l'exécution des assemblages.

PRÉCISIONS SUR LES ASSEMBLAGES DE BASE

La durée du module est suffisante pour permettre l'exécution de plusieurs projets d'assemblage, mais le nombre de projets peut varier d'une école à l'autre. Il appartient également à chacune des écoles de déterminer de façon précise les caractéristiques de chacun des projets.

Toutefois, il est important de s'en tenir, pour ce premier module, à des assemblages de pièces de tôle rectilignes comportant des pièces bien définies. Les projets ne devraient nécessiter que des opérations de traçage en ligne droite et en oblique et ils devraient faire appel à des notions simples telles que les tolérances géométriques, les opérations mathématiques de base et le travail avec l'équerre.

Les élèves doivent bénéficier de directives claires et précises, et tout doit être mis en oeuvre pour leur permettre d'acquérir l'habitude de lire attentivement toutes les procédures, l'information et les annotations que renferment les divers documents. L'acquisition de bonnes méthodes de travail et le respect de la séquence d'assemblage sont également des priorités dans ce module.

MODULE 15

CODE: 301852

TITRE *APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE GMAW*

DURÉE: 30 h

DURÉE TOTALE : 30 heures

THÉORIE : 18 heures

PRATIQUE : 8 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 2 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 2 heures

INTRODUCTION

À l'instar des autres modules consacrés à l'application des procédés de soudage dans le programme d'études (modules 8, 11, 19 et 21), le présent module vise l'acquisition de connaissances liées à la terminologie et aux principes de fonctionnement d'un procédé (dans ce cas-ci, des procédés GMAW et GMAW-P). Les apprentissages effectués dans ce module sont directement utiles à l'acquisition des compétences particulières de soudage à l'aide du procédé GMAW (modules 16 et 17) et à l'exécution d'assemblages simples au moyen de ce procédé (module 18).

Compte tenu de la nature des apprentissages liés à l'application d'un procédé de soudage, nous vous suggérons de privilégier des activités d'apprentissage centrées sur des associations et des observations de même que sur des manipulations effectuées au cours d'exercices pratiques.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

Veillez noter également que le présent module pourrait être vu en parallèle avec le module 19, compte tenu du fait que plusieurs des apprentissages sont similaires.

MODULE 15

CODE SÉSAME : 301852

TITRE : APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE GMAW

DURÉE : 30 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des procédés de soudage GMAW et GMAW-P.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Définition des procédés de soudage GMAW et GMAW-P.- Fonctions et applications des deux procédés.- Avantages et inconvénients du procédé GMAW par rapport aux autres procédés.- Avantages et inconvénients du procédé GMAW-P.	<ul style="list-style-type: none">- Explique, à l'aide de vidéos, à l'aide de programmes, d'acétates et de tableaux comparatifs, les caractéristiques qui distinguent les procédés GMAW et GMAW-P des autres procédés.- Présente les fonctions et les champs d'application des deux procédés à l'aide de statistiques sur leur utilisation et en précisant dans quelles tâches de soudage-montage, ils sont surtout utilisés.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue individuellement un exercice de repérage et d'association centré sur les caractéristiques des procédés GMAW et GMAW-P.- Effectue un exercice de choix du procédé idéal à utiliser à partir des diverses applications.	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
2. Connaître les notions d'électricité utiles aux procédés de soudage GMAW et GMAW-P.	<ul style="list-style-type: none"> - Courant et polarité. - Voltage (tension). - Ampérage (intensité et vitesse de fil). - Sources de courants pulsés : <ul style="list-style-type: none"> • fréquence fixe; • synergique; • synergique adaptive; - Réglage des paramètres (pulsé) : <ul style="list-style-type: none"> • vitesse de dévidage; • fréquence de pulsation; • intervalle d'impulsion (courant de base et courant de pointe); • longueur terminale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de schémas, de diagrammes et d'illustrations, les diverses notions. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de repérage des données sur un schéma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves comparent les diverses notions recueillies pour s'assurer d'une compréhension univoque.
3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des divers postes de soudage (GMAW).	<ul style="list-style-type: none"> - Postes de soudage : <ul style="list-style-type: none"> • CC; • CV; • CC/CV. - Courbes volts-ampères : <ul style="list-style-type: none"> • caractéristique horizontale (potentiel constant); • caractéristique plongeante (courant constant). - Principes de fonctionnement des postes GMAW et GMAW-P. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de matériel audiovisuel et d'acétates, les caractéristiques des postes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des caractéristiques sur des schémas ou sur les postes eux-mêmes. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Choisir les postes de soudage (A) : Théorie : 3 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • la puissance requise; • le facteur de marche; • l'application. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas relatifs à diverses applications, effectuer un exercice de choix des postes de soudage et justifie ses choix à l'aide des notions et des caractéristiques appropriées. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion sur le choix des postes à partir des résultats de l'exercice et revoit les notions moins bien comprises.
4. Expliquer les classifications des métaux d'apport pour le procédé GMAW.	<ul style="list-style-type: none"> - Classification selon les normes : <ul style="list-style-type: none"> • aciers doux (W48.4 et AWS A5.18); • aciers alliés (AWS A5.28); • aciers inoxydables (AWS A5.9); • aluminium (AWS A5.10). - Notation des classes. - Composition chimique. - Propriétés mécaniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique, à l'aide d'acétates, la classification des fils ferreux et non ferreux selon les normes ACNOR et AWS de même que les autres notions relatives à la classification. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une recherche en consultant la documentation fournie. - Associe les types de fils de soudage des fournisseurs aux classifications. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève commente, en présence de l'enseignante ou de l'enseignant, les résultats de sa recherche.
Sélectionner les métaux d'apport (B) : Théorie : 4 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • le type de métal à souder; • les propriétés mécaniques et physiques à obtenir; • les normes ACNOR et AWS. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectuer un exercice de sélection des fils de soudage en expliquant les raisons de ses choix et en précisant la classification de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
5. Différencier les gaz de protection en fonction de leurs caractéristiques.	<ul style="list-style-type: none"> - Les gaz purs et les mélanges gazeux. - Propriétés : <ul style="list-style-type: none"> • thermiques; • électriques; • physiques; • chimiques. - Effets des gaz sur les caractéristiques de l'arc. - Effets des gaz sur le bain de fusion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les caractéristiques des gaz à l'aide de tableaux comparatifs et d'acétates en illustrant leur utilisation dans le soudage GMAW. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'association entre les gaz de protection et les caractéristiques recherchées. 	
6. Appliquer les divers modes de transfert.	<ul style="list-style-type: none"> - Effets des paramètres électriques sur la stabilité de l'arc. - Les types de transfert : <ul style="list-style-type: none"> • court-circuit; • globulaire; • pulvérisé. - Les positions de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente, à l'aide d'acétates, les différentes possibilités de transfert du métal déposé selon les gaz utilisés et les paramètres électriques. - Explique le choix des positions de soudage selon le type de transfert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de sélection de transferts possibles selon les gaz et les paramètres présentés. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice, au bénéfice du groupe, et revoit les notions moins bien comprises.
Sélectionner les gaz de protection (C) : Théorie : 4 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Choix selon l'application : <ul style="list-style-type: none"> • métal de base; • position de soudage. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de choix des gaz de protection en fonction de transferts à utiliser et d'applications données. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>7. Caractériser les accessoires des postes de soudage (GMAW et GMAW-P).</p> <p>Choisir les accessoires de soudage (D) : Théorie : 4 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les dévidoirs : <ul style="list-style-type: none"> • à fil poussé; • à fil tiré; • à fil poussé et tiré; • à galets simples; • à galets doubles. - Les galets d'entraînement. - Les pistolets (avec ou sans moteur); - Les manodétendeurs débitmètres. - Les câbles et les boyaux. - Les circuits de refroidissement. - Les contrôles à distance (GMAW-P). - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • les types de matériaux à souder; • l'épaisseur des matériaux à souder; • la position de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique les divers accessoires, à l'aide de vidéos, programmes, d'acétates et de brochures de fabricants. - Présente, à l'aide d'acétates, différentes applications en soudage des divers accessoires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des accessoires sur des schémas libres d'information ou sur les postes de soudage en atelier. - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectue un exercice de choix des accessoires en précisant les raisons de ses choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>8. Déterminer les étapes de montage d'un poste de soudage GMAW.</p> <p>Monter les postes de soudage (E) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Choix du poste de soudage et des accessoires selon l'application. - Assemblage des divers accessoires : <ul style="list-style-type: none"> • connection du dévidoir au poste de soudage; • connection du pistolet au dévidoir; • branchement des câbles et des boyaux; • fixation du manodétendeur débitmètre au cylindre de gaz; • connection du poste de soudage; • mise sous tension; • réglage de la tension des galets. - Normes de sécurité à appliquer. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'un poste de soudage, effectue une démonstration de chacune des étapes en mettant en évidence la localisation appropriée des accessoires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne dans un tableau l'information relative à chacune des étapes du montage d'un poste de soudage GMAW en y associant les normes de sécurité à appliquer. - Effectue un exercice individuel de montage d'un poste de soudage GMAW selon les recommandations des fabricants et pour une application donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement à l'élève en faute tout manquement aux normes de sécurité.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>9. Déterminer le mode de transfert.</p> <p>Établir les paramètres et régler les postes de soudage (F) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p> <p>10. Expliquer les facteurs de contrôle pour l'exécution de la soudure avec le procédé GMAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réglage des paramètres (tension de l'arc et vitesse de dévidage) en fonction de l'application envisagée : <ul style="list-style-type: none"> • épaisseur du métal à souder; • type d'assemblage; • position de soudage; • diamètre du fil. - La tension d'arc et la vitesse de dévidage. - La longueur terminale. - L'angle du pistolet. - La vitesse d'avance. - Le décalage avant et arrière. - La technique de départ, d'arrêt et de reprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les facteurs à considérer pour le réglage des paramètres, à partir de diverses applications. - Démontre, à l'aide de simulations, l'influence de chacun des facteurs sur l'exécution de la soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue le choix du mode de transfert selon : <ul style="list-style-type: none"> • les caractéristiques du poste de soudage; • le gaz utilisé; • l'épaisseur des pièces; • la position de soudage. - Procède au réglage des paramètres pour des applications données. - Commente en groupe la démonstration effectuée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant valide le choix effectué et revoit, s'il y a lieu, les notions relatives au transfert (voir l'objectif 6).

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>1.1. Observer le comportement de l'arc et du bain de fusion lors de l'exécution de la soudure avec le procédé GMAW.</p> <p>Effectuer un cordon de soudure (G) : Théorie : 1 heure Pratique : 5 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes de fonctionnement (symptômes, causes et correctifs). - Stabilité de l'arc. - Régularité du bain de fusion. - Défauts des soudures, causes et correctifs. - Exécution de cordons de soudure en position à plat sur des tôles d'acier doux de 3,2 mm d'épaisseur X 300 mm de longueur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exécute une démonstration d'un cordon de soudure. - Donne aux élèves une consigne prévoyant une certaine progression dans la vitesse d'exécution et le degré de complexité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observe la stabilité de l'arc et la régularité du bain de fusion et commente en groupe ses observations. - À partir de la consigne, effectue les cordons de soudure en recherchant l'amélioration continue de la technique d'exécution et de la qualité de la soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant suggère à chacun des élèves des moyens précis pour améliorer sa technique et son geste.

MODULE 16

CODE: 301868

TITRE ***SOUDEGE DE PIÈCES D'ACIER
À L'AIDE DU PROCÉDÉ GMAW***

DURÉE: 120 h

DURÉE TOTALE : 120 heures

THÉORIE : 7 heures

PRATIQUE : 97,5 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 10,5 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 5 heures

INTRODUCTION

Ce module comporte des apprentissages concernant l'exécution de soudures de pièces d'acier doux et d'acier inoxydable à l'aide du procédé GMAW. Le soudage de pièces d'aluminium à l'aide du même procédé fait l'objet d'un autre module (17) dans le programme.

Dans l'exécution des soudures, les joints et les positions ont été choisis en raison de leur utilisation en milieu de travail. Il importe également de noter que les assemblages choisis sont d'une longueur de 300 mm, mais que l'évaluation doit se faire sur des tôles d'une longueur minimale de 200 mm; l'intention est ici de permettre aux élèves de se familiariser avec les difficultés liées à des tôles de plus grande dimension (sur le plan de la déformation, par exemple) durant l'apprentissage.

Il convient de viser, tout au long du module, la recherche de la qualité de la soudure et l'application stricte des règles de sécurité.

Enfin, pour ce qui est de l'évaluation formative, nous vous suggérons de privilégier la responsabilisation des élèves dans l'évaluation des soudures et dans l'amélioration continue des techniques de soudage.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 16

CODE SÉSAME : 30186

TITRE : SOUDAGE DE PIÈCES D'ACIER AVEC LE PROCÉDÉ GMAW

DURÉE : 120 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>Interpréter la procédure de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 2 heures</p>	<ul style="list-style-type: none">- Rappel des notions relatives à l'interprétation d'une procédure de soudage (module 5).- Informations :<ul style="list-style-type: none">• numéro de spécification;• normes applicables;• procédé de soudage;• position de soudage;• métal d'apport;• préchauffage;• métal de base;• symbole de soudage;• type de joint;• préparation;• transfert;• longueur terminale;• gaz protecteur;• pression du gaz protecteur;• autre.		<ul style="list-style-type: none">- Interprète, dans un exercice effectué en équipe de 2, une procédure de soudage qui contient toute l'information liée aux travaux pratiques de soudage à effectuer au cours du module.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant s'assure que tous les élèves interprètent correctement la procédure.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>1. Prendre les mesures de sécurité inhérentes aux opérations de soudage (GMAW).</p> <p>2. Expliquer la séquence de pointage à appliquer.</p> <p>3. Exécuter un pointage sur des assemblages bout à bout, à recouvrement, en L, en T et des petits profilés sur plaques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des risques et des mesures de sécurité associés au procédé GTAW (module 12); les procédés GMAW et GTAW présentent des risques analogues. - Emplacement des pièces. - Espacement des pièces. - Ordre de pointage. - Dimension des points de soudure. - Espacement des points de soudure. - Amincissement des points de soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'un tableau synoptique, passe en revue les principaux risques. - Explique les diverses notions durant des démonstrations effectuées à l'aide du procédé GMAW; met en évidence le phénomène de la déformation et l'importance du pointage pour la réussite de la soudure. - Explique les diverses techniques à l'aide d'acétates et d'échantillons. - Effectue des démonstrations pour illustrer les techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement une recherche dans la documentation (voir le module 2) pour repérer les mesures de sécurité propres au procédé GMAW. - Effectue individuellement un exercice de pointage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure de l'application stricte des règles de sécurité de même que du réglage et du montage appropriés du poste de soudage.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Préparer des assemblages de pièces d'acier doux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • bout à bout «1GF» et «2GF» (de 9,6 mm X 300 mm); • bout à bout (de 1,6 et 3,2 mm X 300 mm); • à recouvrement (de 1,6 à 6,4 mm X 300 mm); • en L (de 1,6 et 3,2 mm X 300 mm); • en T (de 1,6 à 6,4 mm X 300 mm); • de petits profilés sur plaques (B) : <p>Théorie : 1 heure Pratique 6 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exercices pratiques de préparation des tôles et d'exécution du pointage sur chacun des assemblages. 		<ul style="list-style-type: none"> - Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages selon les dimensions prescrites. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant circule dans le groupe et apporte les correctifs nécessaires auprès des élèves en portant une attention particulière : <ul style="list-style-type: none"> • à l'emplacement des pièces; • au pointage (endroits et ordre appropriés).

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Préparer des assemblages de pièces d'acier inoxydable de 1,6 mm X 300 mm :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à recouvrement; • en T (C) : <p>Pratique : 30 minutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exercices pratiques de préparation des tôles et d'exécution du pointage sur chacun des assemblages. 		<ul style="list-style-type: none"> - Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages selon les dimensions prescrites. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et apporte les correctifs nécessaires auprès des élèves en portant une attention particulière : <ul style="list-style-type: none"> • à l'emplacement des pièces; • au pointage (endroits et ordre appropriés).
<p>4. Décrire les qualités d'une soudure bien exécutée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fusion du métal de base et du métal d'apport. - Pénétration. - Symétrie du cordon. - Dimension du cordon. - Apparence du cordon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les diverses qualités du produit à l'aide d'illustrations et d'échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information dans un tableau de synthèse qui pourra ensuite être utilisé comme aide-mémoire durant l'exécution de la soudure. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés.</p> <p>Exécuter la soudure des assemblages bout à bout :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 1,6 et 3,2 mm X 300 mm dans les positions à plat, horizontale et verticale; • de 9,6 mm X 300 mm dans les positions à plat (1GF) et horizontale (2GF) (D) : <p>Théorie : 1 heure Pratique : 35 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de fusion : <ul style="list-style-type: none"> • augmenter le voltage et la vitesse de fil. - Crachement : <ul style="list-style-type: none"> • réduire la vitesse du fil. - Porosité : <ul style="list-style-type: none"> • augmenter le débit du gaz protecteur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques et les causes des défauts à l'aide d'échantillons et d'illustrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les causes des défauts observés et sur leurs correctifs. - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des points et chacune des positions. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour obtenir les qualités recherchées (voir l'objectif 4) et signale immédiatement tout manquement aux règles de santé et de sécurité et tout écart par rapport aux normes (1GF et 2GF).

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la soudure des assemblages de pièces d'acier doux à recouvrement, en L et en T dans les positions horizontale et verticale (E) :</p> <p>Pratique : 30 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour obtenir les qualités recherchées (voir les objectifs 4 et 5) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité.
<p>Exécuter la soudure des assemblages de pièces d'acier doux et de petits profilés sur plaques positionnés verticalement (F) :</p> <p>Pratique : 15 heures</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Explique l'importance, pour ce type de soudure, de porter une attention particulière : <ul style="list-style-type: none"> • à la sélection des gaz selon l'épaisseur du métal à souder; • au réglage des paramètres; • à la surveillance de la déformation des pièces. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. - À partir des assemblages déjà préparés (C), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour ce type de soudure. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour atténuer les difficultés.
<p>Exécuter la soudure des assemblages de pièces d'acier inoxydable à recouvrement et en T dans les positions horizontale et verticale (G) :</p> <p>Pratique : 10 heures</p>				<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour ce type de soudure. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour atténuer les difficultés.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
6. Détecter les défauts d'une soudure.	<ul style="list-style-type: none"> - Détection des défauts apparents : <ul style="list-style-type: none"> • défauts de préparation; • défauts d'exécution; • défauts de déformation. 		<ul style="list-style-type: none"> - Repère, en équipe de 4 ou 5, des défauts apparents sur des échantillons, classe ces défauts dans l'une ou l'autre des trois catégories et précise les causes de chacun et les correctifs à apporter. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant confirme ou nuance l'évaluation des élèves.
7. Connaître les exigences et les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures. Évaluer visuellement la qualité des soudures (H) : Théorie : 3 heures Analyser les qualités de la soudure de l'assemblage bout à bout «2GF» par un essai de pliage (I) : Pratique : 1 heure	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérances et exigences selon les normes ACNOR : <ul style="list-style-type: none"> • inspection visuelle; • essais par macrographie; • essais de pliage; • essais non destructifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de matériel audiovisuel et d'acétates, présente les diverses méthodes d'inspection et fait prendre conscience des exigences et des tolérances selon les normes applicables. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'exercices, définit les méthodes d'inspection, les tolérances et les exigences applicables. - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «D», «E», «F» et «G». - Procède individuellement à un essai de pliage de l'assemblage soudé à l'étape «D». - Analyse les qualités de la soudure en se basant sur les résultats obtenus dans l'essai et en comparant ces résultats avec les normes du Bureau canadien de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant corrige en groupe les exercices. - L'élève compare les résultats de son évaluation avec celle effectuée par l'enseignant ou l'enseignant.

MODULE 17

CODE: 301874

TITRE *SOUDEGE DE PIÈCES D'ALUMINIUM
À L'AIDE DU PROCÉDÉ GMAW*

DURÉE: 60 h

DURÉE TOTALE : 60 heures
THÉORIE : 4 heures
PRATIQUE : 46 heures
ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 6 heures
ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

Ce module complète les apprentissages relatifs au soudage à l'aide du procédé GMAW déjà amorcés dans les modules 15 et 16.

Dans l'exécution du soudage de tôles d'aluminium, les joints et les positions ont été choisis en raison de leur utilisation dans le milieu de travail. Il importe également de noter que les assemblages choisis sont d'une longueur de 300 mm, mais que l'évaluation doit se faire sur des tôles d'une longueur minimale de 200 mm; l'intention est ici de permettre aux élèves de se familiariser avec les difficultés liées à des tôles de plus grande dimension (sur le plan de la déformation, par exemple) durant l'apprentissage.

Il convient de viser, tout au long du module, la recherche de la qualité de la soudure et l'application stricte des règles de sécurité.

Enfin, pour ce qui est de l'évaluation formative, nous vous suggérons de privilégier la responsabilisation des élèves dans l'évaluation des soudures et dans l'amélioration continue des techniques de soudage.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 17

CODE SÉSAME : 301874

TITRE : SOUDAGE DE PIÈCES D'ALUMINIUM À L'AIDE DU PROCÉDÉ GMAW

DURÉE : 60 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>Interpréter la procédure de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 15 minutes</p> <p>1. Expliquer la séquence de pointage à appliquer.</p> <p>2. Exécuter un pointage sur des assemblages à recouvrement, en L, en T et de petits profilés sur plaques.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Rappel des notions relatives à l'interprétation d'une procédure de soudage pour le procédé GMAW (module 16).	<ul style="list-style-type: none">- Effectue une démonstration de pointage sur des assemblages en aluminium.	<ul style="list-style-type: none">- Interprète, dans un exercice en équipe de 2, une procédure de soudage qui contient toute l'information liée aux travaux pratiques de soudage à effectuer durant le module.- Effectue individuellement un exercice de pointage en prenant les précautions nécessaires dans le cas de l'aluminium.	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Préparer des assemblages de pièces d'aluminium : <ul style="list-style-type: none"> • à recouvrement (de 1,6, 3,2 et 6,4 mm X 300 mm); • en L (de 3,2 et 6,4 mm X 300 mm); • en T (de 3,2 et 6,4 mm X 300 mm); • de petits profilés sur plaques (B) : <p>Théorie : 15 minutes Pratique : 5 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exercices pratiques de préparation des tôles et d'exécution du pointage sur chacun des assemblages. 		<ul style="list-style-type: none"> - Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages selon les dimensions prescrites. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution de la préparation et du pointage et suggère à l'élève, s'il y a lieu, des moyens pour améliorer sa technique.
<p>3. Décrire les qualités d'une soudure bien exécutée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fusion du métal de base et du métal d'apport. - Symétrie du cordon. - Dimension du cordon. - Apparence du cordon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présent les diverses qualités du produit à l'aide d'illustrations et d'échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information dans un tableau de synthèse qui pourra ensuite être utilisé comme aide-mémoire durant l'exécution de la soudure. 	
<p>4. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (Voir les objectifs 4 et 5 du module précédent). 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques et les causes des défauts à l'aide d'échantillons et d'illustrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, dans un exercice individuel, le repérage de défauts sur des échantillons et explique les causes de ces défauts et les correctifs à apporter. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la soudure des assemblages à recouvrement, en L, et en T dans les positions horizontale et verticale et de l'assemblage de petits profilés sur plaques positionnés verticalement (C) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 36 heures</p> <p>5. Établir les paramètres de pulsation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réglage du voltage et de l'ampérage. - Réglage de l'intervalle d'impulsion et de la fréquence de pulsation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, au moyen d'une démonstration, les effets thermiques sur l'aluminium. - À l'aide d'un poste de soudage à l'arc pulsé, explique les réglages selon les paramètres et l'application. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée en portant une attention particulière au départ et à la fin du cordon de soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'enseignant ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour obtenir les qualités recherchées (voir les objectifs 3 et 4) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité.
<p>Exécuter la soudure des assemblages à recouvrement de 1,6 mm X 300 mm dans les positions horizontale et verticale avec le procédé GMAW-P (D) :</p> <p>Théorie : 30 minutes Pratique : 5 heures</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Explique, au moyen d'une démonstration, les effets de l'arc pulsé sur le transfert du métal. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée en portant une attention particulière aux réglages selon les paramètres. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant ou l'enseignant circule dans l'atelier et s'assure que les élèves effectuent les réglages appropriés aux paramètres.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Déceler les défauts d'une soudure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modes de contrôle relatifs au soudage de l'aluminium. - Types de défauts de soudures d'aluminium détectés visuellement. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des défauts d'une soudure sur des échantillons. 	
<p>7. Connaître les exigences et les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérances et exigences selon les normes ACNOR. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indique les sources d'information à consulter pour repérer les exigences et les tolérances. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repère l'information relative aux exigences et aux tolérances applicables dans l'évaluation des soudures de l'aluminium et la consigne dans un tableau de synthèse. 	
<p>Évaluer visuellement la qualité des soudures (E) :</p> <p>Théorie : 2 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «C» et «D». 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare les résultats de son évaluation avec ceux de l'évaluation effectuée par l'enseignante ou l'enseignant.

MODULE 18

CODE: 301884

TITRE *RÉALISATION D'ASSEMBLAGES SIMPLES*

DURÉE: 60 h

DURÉE TOTALE : 60 heures THÉORIE : 12 heures PRATIQUE : 41 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 3 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures
--

INTRODUCTION

Ce module est le deuxième de la série de quatre modules consacrés à l'exécution d'assemblages dans le programme d'études. Il s'agit d'un module qui intègre des apprentissages dans l'exécution de projets relativement simples basés sur le procédé GMAW.

Il importe de placer les projets d'assemblage de l'élève au centre de la stratégie d'apprentissage; les interventions doivent faciliter l'exécution d'assemblages de qualité, et l'élève doit comprendre comment les notions et les techniques apprises permettent d'obtenir la qualité recherchée. Il ne s'agit pas de répéter des notions déjà apprises, mais plutôt de permettre à l'élève de mettre ces notions en pratique dans l'exécution des assemblages ayant le degré de complexité recherché.

PRÉCISIONS SUR LES ASSEMBLAGES SIMPLES

La durée du module est suffisante pour permettre l'exécution de plusieurs projets d'assemblage, mais le nombre de projets peut varier d'une école à l'autre. Il appartient également à chacune des écoles de déterminer de façon précise les caractéristiques de chacun des projets.

Pour ce deuxième module consacré à l'exécution d'assemblages, nous vous suggérons de concevoir des projets qui porteront des éléments d'habiletés déjà acquises plus tôt (voir le module 14), et d'autres un peu plus complexes tels des assemblages :

- ▶ de tôles et de barres;
- ▶ de profilés en L et HSS;
- ▶ de pièces intérieures;
- ▶ qui englobent des travaux de perçage et de pliage et qui nécessitent des opérations de traçage en ligne droite et en angle.

Nous vous suggérons également de mettre davantage l'accent sur les opérations de finition des assemblages et sur l'évaluation systématique de la qualité en recherchant les causes des imperfections.

MODULE 19

CODE: 301891

TITRE APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE FCAW

DURÉE: 15 h

DURÉE TOTALE : 15 heures THÉORIE : 5,5 heures PRATIQUE : 5,5 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 2 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 2 heures
--

INTRODUCTION

À l'instar des autres modules consacrés à l'application des procédés de soudage dans le programme d'études (modules 8, 11, 15 et 21), le présent module vise l'acquisition de connaissances liées à la terminologie et aux principes de fonctionnement d'un procédé (dans ce cas-ci, des procédés FCAW avec ou sans gaz de protection et MCAW).

Les apprentissages effectués dans ce module sont directement utiles pour ce qui est de l'acquisition de la compétence particulière de soudage à l'aide du procédé FCAW (module 20) et des compétences d'exécution d'assemblages de complexité moyenne et complexe (modules 23 et 25).

Compte tenu de la nature des apprentissages liés à l'application d'un procédé de soudage, nous vous suggérons de privilégier des activités d'apprentissage centrées sur des associations et des observations de même que sur des manipulations effectuées au cours d'exercices pratiques.

Enfin, dans le choix des stratégies d'enseignement ou d'apprentissage, il serait prudent de tenir compte des acquis des autres modules (8, 11 et 15), compte tenu de la durée limitée de la formation.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

Veillez noter également que le présent module pourrait être vu en parallèle avec le module 15, compte tenu du fait que plusieurs des apprentissages sont similaires.

TITRE : APPLICATION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE FCAW

DURÉE : 15 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions du procédé de soudage FCAW (avec et sans gaz de protection) et du procédé MCAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et historique des procédés de soudage FCAW et MCAW. - Fonctions et applications des deux procédés. - Avantages et inconvénients des procédés FCAW et MCAW par rapport aux autres procédés : <p>FCAW :</p> <ul style="list-style-type: none"> • haut taux de dépôt; • simplicité et adaptabilité; • densité de courant plus élevée que le GMAW; • pénétration plus profonde que le SMAW; • plus tolérant aux surfaces rouillées et sales que le procédé GMAW; • élimination nécessaire du laitier; • plus de fumée que le procédé GMAW; 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et de données des fabricants les caractéristiques qui distinguent chacun des deux procédés des autres procédés. - Présente les fonctions et les champs d'application des deux procédés, à l'aide de statistiques sur leur utilisation, et en précisant dans quelles tâches de soudage-montage, ils sont surtout utilisés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de repérage et d'association centré sur les caractéristiques des procédés FCAW et MCAW. - Participe à une discussion de groupe sur les avantages et les limites de chacun des deux procédés. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions du procédé de soudage FCAW (avec et sans gaz de protection) et du procédé MCAW (suite).</p> <p>2. Connaître les notions d'électricité utiles au procédé FCAW.</p> <p>3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des divers postes de soudage (FCAW).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • équipement plus complexe que le procédé SMAW. <p>MCAW :</p> <ul style="list-style-type: none"> • haut taux d'efficacité; • haut taux de dépôt; • allie les avantages des fils solides et les bénéfices des fils fourrés; • bas niveau de fumée • aucun laitier; • autres. <ul style="list-style-type: none"> - Densité de courant. - Mode de transfert. - Longueur terminale. - Caractéristiques d'arc. - Effets de la tension et de la vitesse des fils. - Courbes volts-ampères. - Source à potentiel constant (CV). - Source à courant constant (CC). - Source à courant pulsé. - Source CV/CC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses notions, à l'aide de schémas, de graphiques et de diagrammes. - Explique, à l'aide d'acétates, les courbes statiques des postes et leur relation V et I. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de diagrammes, explique le fonctionnement d'une source CC et d'une source CV. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Choisir les postes de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 15 minutes Pratique : 15 minutes</p> <p>4. Expliquer les classifications des métaux d'apport pour le procédé FCAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Association des sources de courant et des procédés. - Capacité des sources de courant (V et I). - Facteur de marche de la source - Options disponibles sur les sources. - Composition des fils avec protection gazeuse externe et type de laitier : <ul style="list-style-type: none"> • rutile; • basique; • poudre de fer. - Composition des fils sans protection gazeuse et type de laitier basique. - Composition des fils composés : <ul style="list-style-type: none"> • principes généraux de classification; • classifications : E-4802C-3-CH; E-4802C-6-CH; E-80C-Ni 1; E-80C-Ni 2; E-80C-Ni 3; 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique à l'aide d'acétates : <ul style="list-style-type: none"> • les ingrédients utilisés dans la fabrication des fils fourrés et l'influence que ces ingrédients exercent sur le fil et sur le laitier; • les ingrédients utilisés dans la fabrication des fils composés et les propriétés recherchées; • les propriétés chimiques et mécaniques des métaux d'apport. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas relatifs à diverses applications, effectue un exercice de choix des postes de soudage et justifie ses choix à l'aide des notions et des caractéristiques apprises. - Effectue une recherche en consultant la documentation fournie (systèmes de classification) et explique la signification des diverses classifications à partir des principes sous-jacents. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion sur le choix des postes à partir des résultats de l'exercice et revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Expliquer les classifications des métaux d'apport pour le procédé FCAW (suite).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - E-80C-B2; - E-80C-B3; - E-80C-G; - E-90C-G; - E-100C-G; - E-110C-G; - E-409T-G. - Norme CSA : <ul style="list-style-type: none"> • W48.5M. - Normes AWS : <ul style="list-style-type: none"> • A5.20; • A5.22; • A5.29. - Métaux d'apport pour : <ul style="list-style-type: none"> • acier doux; • acier inoxydable; • acier allié; • surfaçage; • d'autres cas. - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • le métal de base; • l'assemblage; • la position de soudage; • les propriétés recherchées. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectuer un exercice de sélection de fils fourrés en expliquant les raisons de ses choix et en précisant la classification de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.
<p>Sélectionner les métaux d'apport (B) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>				

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Différencier les gaz de protection en fonction de leurs caractéristiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Argon, oxygène, CO₂. - Mélanges des gaz : <ul style="list-style-type: none"> • argon et CO₂; • argon et O₂; • autres. - Effets sur les caractéristiques de l'arc de soudage. - Effets sur le bain de fusion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de tableaux comparatifs et d'illustrations, les caractéristiques des gaz et leurs effets dans l'utilisation du procédé de soudage FCAW. - Présente les profils de pénétration des cordons de soudure selon les gaz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice d'association entre les gaz et les effets recherchés. 	
<p>6. Appliquer un mode de transfert.</p> <p>Sélectionner les gaz de protection (C) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions relatives aux divers modes de transfert (module 15, objectif 6). - Modes de transfert utilisés pour les fils fourrés. - Relation entre le type de fil, le diamètre du fil, le gaz utilisé, l'épaisseur de la plaque et la tension nécessaire à l'obtention d'un mode de transfert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente un tableau récapitulatif des notions déjà abordées dans le module 15. - Explique, à l'aide d'acétates, les relations entre les divers facteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de divers cas fournis par l'enseignante ou l'enseignant, détermine la tension nécessaire et justifie ses réponses. - Effectue individuellement un exercice de choix des gaz de protection en fonction de transferts et d'applications données. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>7. Caractériser les accessoires des postes de soudage (FCAW).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dévidoirs et galets d'entraînement. - Pistolets. - Contrôles externes. - Contrôles à distance. - Circuit de refroidissement. - Débitmètres. - Câbles et boyaux. - Installation des accessoires selon les recommandations des fabricants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique les diverses caractéristiques, à l'aide d'échantillons d'accessoires ou de brochures des fabricants. - Explique les diverses étapes du montage des postes à l'aide des brochures explicatives des fournisseurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de repérage des accessoires sur des schémas libres d'information ou sur les postes de soudage en atelier. 	
<p>Choisir les accessoires de soudage (D) : Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • les types de matériaux à souder; • l'épaisseur des matériaux à souder; • la position de soudage; • le type de procédé; • le soudage intérieur ou extérieur. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectue un exercice de choix des accessoires en précisant les raisons de ses choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.
<p>Monter les postes de soudage (E) : Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de montage d'un poste de soudage FCW selon les recommandations des fabricants et pour une application donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement à l'élève en faute tout manquement aux normes de sécurité.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Établir les paramètres et régler les postes de soudage (F) :</p> <p>Théorie : 15 minutes Pratique : 15 minutes</p> <p>8. Expliquer les facteurs de contrôle pour l'exécution de la soudure avec le procédé FCAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Intensité de courant. - Vitesse d'avance. - Longueur de l'arc. - Angles : <ul style="list-style-type: none"> • transversal; • longitudinal. - Longueur terminale. - Problèmes de fonctionnement (symptômes, causes et correctifs). 	<ul style="list-style-type: none"> - Démontre, au moyen de simulations, la relation entre chacun des facteurs et la qualité du cordon de soudure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède aux réglages selon les paramètres pour diverses applications. - Sur des fiches à remplir, associe des défauts apparents de soudure à des facteurs de contrôle. 	
<p>9. Observer le comportement de l'arc et du bain de fusion lors de l'exécution de la soudure avec le procédé FCAW.</p> <p>Effectuer un cordon de soudure (G) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions du module 15 (objectif 11). - Exécution de cordons de soudure en position à plat sur des tôles de 9,6 mm d'épaisseur d'acier doux. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un cordon de soudure en tenant compte des facteurs de contrôle et en observant le comportement de l'arc et du bain de fusion. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant procède, de concert avec l'élève, à l'évaluation des résultats obtenus.

MODULE 20

CODE: 301908

TITRE SOUDAGE DE PIÈCES À L'AIDE DU PROCÉDÉ FCAW

DURÉE: 120 h

DURÉE TOTALE : 120 heures THÉORIE : 9 heures PRATIQUE : 85 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 20 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 6 heures

INTRODUCTION

Ce module comporte des apprentissages de soudage de pièces d'acier doux à l'aide du procédé FCAW, du procédé FCAW autoprotégé et du procédé MCAW. Il fait suite, dans le programme d'études, au module consacré à l'application du procédé FCAW (module 19).

Dans l'exécution des soudures, les joints et les positions ont été choisis en raison de leur utilisation dans le milieu de travail; nous avons voulu également, qu'au terme du module, l'élève soit en mesure d'exécuter des soudures bout à bout avec latte de support, conformément aux exigences du Bureau canadien de soudage (1GF, 2GF et 3GF).

Il convient de viser, tout au long du module, la recherche de la qualité de la soudure, le respect des tolérances et des exigences et l'application stricte des règles de sécurité.

Enfin, pour ce qui est de l'évaluation formative, nous vous suggérons de privilégier la responsabilisation des élèves dans l'évaluation des soudures et dans l'amélioration continue des techniques de soudage.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 20

CODE SÉSAME : 301908

TITRE : SOUDAGE DE PIÈCES À L'AIDE DU PROCÉDÉ FCAW

DURÉE : 120 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>Interpréter la procédure de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p> <p>1. Prendre les mesures de sécurité inhérentes aux opérations de soudage (FCAW).</p>	<p>- Le procédé FCAW présente des risques analogues à ceux déjà répertoriés pour les procédés SMAW et GMAW (voir les modules 9, 12 et 16).</p> <p>- Application des mesures de prévention appropriées.</p>		<p>- Interprète, dans un exercice en équipe de 2, une procédure de soudage qui contient toute l'information liée aux travaux pratiques de soudage à effectuer durant le module.</p> <p>- Effectue une vérification :</p> <ul style="list-style-type: none">• des connexions et des raccords;• du système d'aspiration à la source et du positionnement du capteur de fumée;• des contrôles des postes de soudage;• de l'équipement et des vêtements de protection.	<p>- L'enseignante ou l'enseignant s'assure que tous les élèves interprètent correctement la procédure.</p>

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Expliquer la séquence de pointage à appliquer.</p> <p>3. Exécuter un pointage sur des assemblages bout à bout, à recouvrement, en T et de gros profilés sur plaques.</p>	<p>- Rappel des notions relatives au pointage effectué à l'aide du procédé SMAW (module 9) ou du procédé GMAW (module 16).</p>	<p>- Explique les diverses techniques à l'aide d'acétates et d'échantillons.</p> <p>- Effectue des démonstrations pour illustrer les techniques.</p>	<p>- Effectue individuellement un exercice de pointage.</p>	<p>- L'enseignante ou l'enseignant vérifie que l'installation des tôles est appropriée et que le pointage est bien fait en signalant à l'élève les conséquences des défauts de pointage.</p>
<p>Préparer des assemblages de pièces d'acier doux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • bout à bout «1GF», «2GF» et «3GF» (de 9 mm X 300 mm); • à recouvrement (de 6,4 et 9,6 mm X 300 mm); • en T (de 6,4 et 9,6 mm X 300 mm); • de gros profilés sur plaques (B) : <p>Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures</p>	<p>- Exercices pratiques de préparation des tôles et d'exécution du pointage sur chacun des assemblages.</p>		<p>- Exécute individuellement les travaux de préparation des assemblages selon les dimensions prescrites.</p>	<p>- L'enseignante ou l'enseignant évalue, de concert avec l'élève, la pertinence de l'installation des tôles en fonction du type d'assemblage.</p> <p>- L'enseignante ou l'enseignant surveille l'exécution du pointage et suggère à l'élève des moyens pour améliorer sa technique.</p>

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Décrire les qualités d'une soudure bien exécutée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fusion du métal de base et du métal d'apport. - Dimensions du cordon. - Symétrie du cordon. - Régularité et uniformité. - Autres qualités. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les diverses qualités du produit, à l'aide d'illustrations et d'échantillons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information dans un tableau de synthèse qui pourra ensuite être utilisé comme aide-mémoire durant l'exécution de la soudure. 	
<p>5. Décrire les causes des défauts des soudures et prescrire les correctifs appropriés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Éclaboussures : augmenter la tension à l'arc. - Épaisseur excessive : position du pistolet. - Porosité vermiculaire : humidité dans le fil. - Caniveaux : angle du pistolet et intensité de courant. - Inclusion de laitier : intensité trop faible et vitesse d'avance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente les caractéristiques et les causes des défauts, à l'aide d'échantillons et d'illustrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les causes des défauts observés et sur leurs correctifs. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la soudure des assemblages bout à bout dans les positions à plat (1GF), horizontale (2GF) et verticale (3GF) (C) :</p> <p>Théorie : 4 heures Pratique : 21 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour chacun des joints et chacune des positions. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour obtenir les qualités recherchées (voir l'objectif 4) et signale immédiatement tout manquement aux règles de sécurité et tout écart par rapport aux normes (1GF, 2GF et 3GF).
<p>Exécuter la soudure des assemblages à recouvrement et en T dans les positions horizontale et verticale et de l'assemblage de gros profilés sur plaques positionnés verticalement (D) :</p> <p>Pratique : 22 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées pour ce type de soudure. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour atténuer les difficultés.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Exécuter la soudure d'un assemblage en T de 9,6 mm X 300 mm avec le procédé MCAW en position horizontale (E) :</p> <p>Pratique : 12 heures</p> <p>Exécuter la soudure d'un assemblage en T de 9,6 mm X 300 mm avec le procédé FCAW autoprotégé en position horizontale (F) :</p> <p>Pratique : 6 heures</p> <p>6. Déceler les défauts d'une soudure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Détection des défauts apparents : <ul style="list-style-type: none"> • défauts de préparation; • défauts d'exécution; • défauts de déformation. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. - Consigne ses observations sur les avantages du procédé et les difficultés éprouvées durant l'exécution de la soudure. - Participe à une discussion sur les avantages et les inconvénients du procédé MCAW. - À partir des assemblages déjà préparés (B), exécute individuellement la soudure demandée. - Participe à une discussion de groupe sur les avantages et les inconvénients du procédé FCAW autoprotégé. - Repère, en équipe de 4 ou 5, des défauts apparents sur des échantillons de soudures exécutées à l'aide du procédé FCAW. - Classe les défauts repérés dans l'une ou l'autre des trois catégories et précise les causes de chacun des défauts et les correctifs à apporter. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant confirme ou nuance l'évaluation effectuée par les élèves.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>7. Connaître les exigences et les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.</p> <p>Évaluer visuellement la qualité des soudures (G) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures</p> <p>Analyser les qualités de la soudure de l'assemblage bout à bout «3GF» par un essai de pliage. (H) :</p> <p>Pratique : 9 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions relatives : <ul style="list-style-type: none"> • à l'inspection visuelle; • aux essais par macrographie; • aux essais de pliage; • aux essais non destructifs. - Tolérances et exigences pour l'analyse de la qualité d'une soudure bout à bout «3GF». 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de matériel audiovisuel et d'acétates, rappelle les diverses méthodes d'inspection (voir le module 16, objectif 7) et explique les tolérances et les exigences relatives à l'évaluation d'une soudure «3GF». 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de fiches à remplir, indique les méthodes d'inspection, ainsi que les tolérances et les exigences applicables. - Procède individuellement à l'évaluation visuelle de la qualité des soudures exécutées aux étapes «C», «D», «E» et «F». - Procède individuellement à un essai de pliage de l'assemblage soudé à l'étape «C». - Analyse les qualités de la soudure en se basant sur les résultats obtenus dans l'essai et en comparant ces résultats avec les normes du Bureau canadien de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice au bénéfice du groupe. - L'élève compare les résultats de son évaluation avec ceux de l'évaluation effectuée par l'enseignante ou l'enseignant.

MODULE 21

CODE: 301912

TITRE *APPLICATION DES PROCÉDÉS DE SOUDAGE
SAW, RW ET PAW*

DURÉE: 30 h

DURÉE TOTALE : 30 heures THÉORIE : 17 heures PRATIQUE : 6 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 5 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 2 heures

INTRODUCTION

Ce module est le dernier de la série de modules consacrés à l'application de procédés de soudage. Il concerne trois procédés de soudage différents (SAW, RW et PAW) et est principalement centré sur la capacité à effectuer les bons choix en fonction d'applications éventuelles de l'un ou l'autre de ces procédés.

Il convient surtout de s'assurer, durant les activités d'apprentissage, que l'élève distingue bien les diverses notions et les différentes caractéristiques qui sont liées aux procédés et qu'il comprend bien dans quelles conditions particulières ils peuvent être utilisés.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer l'aire de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des procédés de soudage SAW, RW et PAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et historique des procédés de soudage SAW, RW et PAW. - Fonctions et applications de chacun des trois procédés. - Avantages et inconvénients : <p>Procédé SAW</p> <p><u>Avantages :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • aucun arc visible; • aucune projection; • soudure de haute qualité; • soudure d'un matériau pouvant avoir jusqu'à 75 mm d'épaisseur; • intensité de courant élevée; • soudure de divers métaux; • soudage à l'aide de plusieurs fils simultanément; • haut taux d'efficacité; • haut taux de dépôt; • autres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de matériel audiovisuel, d'acétates et de données des manufacturiers, les caractéristiques qui distinguent chacun des trois procédés. - Présente les fonctions et les champs d'application des trois procédés à l'aide de statistiques sur leur utilisation et en précisant dans quelles tâches de soudage-montage, ils sont surtout utilisés. - Effectue une démonstration pratique de l'application de chacun des procédés en en soulignant les principaux avantages et inconvénients. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de repérage et d'association centré sur les caractéristiques des procédés SAW, RW et PAW. - Participe à une discussion de groupe sur les avantages et les inconvénients de chacun des trois procédés. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des procédés de soudage SAW, RW et PAW (<i>suite</i>).</p>	<p><u>Inconvénients</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • difficultés avec le métal mince; • paramètres de soudage plus complexes. <p>Procédé RW</p> <p><u>Avantages</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rapidité d'exécution de la soudure; • efficacité sur tôle mince; • soudure de divers métaux; • aucune déformation; • grande efficacité. <p><u>Inconvénients</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • source de courant puissante, surtout pour l'aluminium; • équipement encombrant; • certains métaux sont difficiles à souder; • soudure continue dans du matériel épais. 			

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
1. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des procédés de soudage SAW, RW et PAW (<i>suite</i>).	<p>Procédé PAW</p> <p><u>Avantages</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • grande concentration d'énergie; • ZAT étroite; • arc plus stable; • peut souder divers métaux; • taux plus haut d'efficacité que le procédé GTAW; • électrode de tungstène à l'intérieur de la tuyère. <p><u>Inconvénients</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • équipement coûteux; • torche plasma plus grosse que celle du procédé GTAW; • paramètres plus difficiles à ajuster; • exige une plus grande dextérité manuelle. • autres. 			

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Connaître les notions d'électricité utiles aux procédés SAW, RW et PAW.</p>	<p>SAW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions du module 15 (objectif 2). - Notion de champ magnétique autour de l'arc. - Utilisation du courant alternatif lorsqu'il y a une exécution de soudure à l'aide de plusieurs fils. - Densité de courant. <p>RW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formule de génération de chaleur : $Q = I^2 R t$. - Fluctuations des lignes de transmission du réseau. - Circuit secondaire (avec poste CA). 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses notions, à l'aide de schémas, de graphiques et de diagrammes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Résume, dans un tableau de synthèse, toutes les notions d'électricité utiles pour ce qui est des divers procédés vus depuis le début du programme d'études. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Connaître les notions d'électricité utiles aux procédés SAW, RW et PAW (suite).</p>	<p>PAW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions du module 11 (objectif 2). - Phénomène d'ionisation. - Arc transféré et non transféré. - Polarité variable (VPPA). - Arc pulsé. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs du milieu de travail, choisit le procédé le plus avantageux et justifie ses choix à l'aide des notions appropriées. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant revoit les notions moins bien comprises en fonctions des résultats de l'exercice.
<p>Choisir le procédé (A) :</p> <p>Théorie : 4 heures Pratique : 1 heure</p> <p>3. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des divers postes de soudage (SAW, RW et PAW).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Courbe volt-ampère. - Source à potentiel constant. - Source à courant constant. - Source à courant pulsé. - Source CC/CV. - Branchement de plusieurs sources ensemble. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses notions, à l'aide d'acétates. 		

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Observer le comportement de l'arc et du bain de fusion au moment de l'exécution de la soudure à l'aide des procédés SAW, RSW et PAW.</p> <p>Choisir les postes de soudage (B) :</p> <p>Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilité de l'arc. - Régularité du bain de fusion. - Défauts des soudures. - Causes et correctifs. - Association entre les sources de courant et les procédés. - Capacité des sources de courant V et I). - Facteur de marche de la source. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exécute des démonstrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observe la stabilité de l'arc et la régularité du bain de fusion et commente en groupe ses observations. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion sur le choix des postes à partir des résultats de l'exercice et revoit les notions moins bien comprises.
<p>5. Expliquer les classifications des métaux fils et des combinaisons flux-fils pour le procédé SAW.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Classification des fils et des combinaisons flux-fils : <ul style="list-style-type: none"> • norme CSA (W48.6); • norme AWS (A5-17 et A5-23). - Types de flux : <ul style="list-style-type: none"> • aggloméré; • fondu; • indice de basicité; • flux rutile, basique et neutre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique les diverses classifications, à l'aide d'acétates. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas relatifs à diverses applications, effectue un exercice de choix des postes de soudage et justifie ses choix à l'aide des notions et des caractéristiques appropriées. - Effectue une recherche en consultant la documentation. - Associe les types de fils et de combinaisons flux-fils aux classifications. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Expliquer les classifications des métaux fils et des combinaisons flux-fils pour le procédé SAW (suite).</p> <p>Sélectionner les métaux d'apport et les flux pour le procédé SAW (C) :</p> <p>Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Métaux d'apport pour : <ul style="list-style-type: none"> • acier doux; • acier allié; • acier inoxydable; • alliage de nickel; • d'autres métaux. - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • le métal de base; • les propriétés recherchées. 		<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectuer un exercice de sélection des métaux d'apport en expliquant les raisons de ses choix et en précisant la classification de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.
<p>Régler les paramètres d'un poste de soudage RSW (D) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions du module 11 (objectif 6) et du module 15 (objectif 5). 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique la procédure de réglage selon les paramètres à l'aide d'une démonstration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procède au réglage des paramètres pour diverses applications données. - L'élève résume les diverses notions dans un tableau de synthèse. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève fait part des difficultés éprouvées à l'égard du réglage.
<p>6. Expliquer les classifications des gaz, des métaux d'apport et des électrodes pour le procédé PAW.</p>				

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Sélectionner les gaz, les métaux d'apport et les électrodes pour le procédé PAW (E) :</p> <p>Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure</p> <p>7. Caractériser les accessoires des postes de soudage SAW, RSW et PAW.</p>	<p>SAW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dévidoirs CC et CV. - Têtes pour les tendeurs à 2, 3 et 4 fils. - Buses à 1 et 2 fils. <p>RW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soudage par points. - Soudage par embossage. - Soudage à la molette. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique les diverses caractéristiques, à l'aide d'échantillons d'accessoires ou de brochures des fabricants. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de données et de besoins bien définis pour diverses situations de soudage, effectue un exercice de sélection des gaz, des métaux d'apport et des électrodes en expliquant les raisons de ses choix et en précisant la classification de référence. - Effectue un exercice de repérage des accessoires sur des schémas libres d'information ou à partir d'échantillons. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>7. Caractériser les accessoires des postes de soudage SAW, RSW et PAW (suite).</p> <p>Choisir les accessoires de soudage (F) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure</p>	<p>PAW</p> <ul style="list-style-type: none"> - Torches (70°, 90° et 180°). - Consoles. - Contrôles à distance. - Débitmètre. - Circuits de refroidissement. - Choix selon : <ul style="list-style-type: none"> • les types de matériaux à souder; • l'épaisseur des matériaux à souder • le type de procédé; • l'application; • la source de courant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Démonstrations. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de cas représentatifs de travaux effectués en soudage-montage dans les entreprises, effectuer un exercice de choix des accessoires en précisant les raisons de ses choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction des résultats de l'exercice, l'élève revoit les notions moins bien comprises.

MODULE 22

CODE: 301927

TITRE ***INTERPRÉTATION DE PLANS ET DE DEVIS
D'ASSEMBLAGE COMPLEXES***

DURÉE: 105 h

DURÉE TOTALE : 105 heures THÉORIE : 25 heures PRATIQUE : 65 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 10 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 5 heures
--

INTRODUCTION

L'interprétation de plans, de devis d'assemblage et de procédures de soudage constitue une des étapes fondamentales du processus de travail qui caractérise l'ensemble des tâches en soudage-montage; c'est d'ailleurs une des toutes premières opérations de chacune des tâches.

Le module «Interprétation de plans et devis d'assemblage complexes» fait suite à un autre module consacré aux apprentissages de base relatifs aux plans, aux devis et aux procédures (voir le module 10). Il s'agit en fait, à partir de ces apprentissages de base, d'acquérir des habiletés plus poussées, particulièrement en ce qui concerne les devis d'assemblage, et d'acquérir également des notions utiles pour l'exécution d'assemblages relativement complexes.

Il convient de s'assurer, au moyen d'exercices variés, que l'élève est en mesure d'interpréter avec précision l'information des plans et devis et d'établir les concordances nécessaires entre ceux-ci. Par ailleurs, des mises en situation ayant trait à l'exécution d'assemblages peuvent faciliter le transfert des apprentissages.

MODULE 22

CODE SÉSAME : 301927

TITRE : INTERPRÉTATION DE PLANS ET DEVIS D'ASSEMBLAGE COMPLEXES

DURÉE : 105 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les caractéristiques des plans et des devis utilisés dans la fabrication et la transformation des pièces métalliques.</p> <p>2. Lire les informations contenues dans un plan et dans un devis d'assemblage complexes.</p> <p>Interpréter les symboles et la procédure de soudage (A) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures</p>	<ul style="list-style-type: none">- Lecture de différents plans et devis :• plan de fabrication mécanique;• vues de détails;• bordereau;• devis (cahiers de charges);• procédure de soudage;• symboles de soudage. <ul style="list-style-type: none">- Annotations.- Nomenclature.- Cartouche.- Symboles.	<ul style="list-style-type: none">- À l'aide d'exemplaires de plans et de devis d'assemblage représentatifs de l'industrie, présente les caractéristiques des plans et des devis.- À l'aide d'exemplaires de plans et de devis, explique la nature de l'information.	<ul style="list-style-type: none">- Participe à une discussion de groupe qui porte sur l'utilisation des plans et des devis dans l'exécution des tâches.- Effectue un exercice portant sur la distinction des caractéristiques.- Effectue un exercice dans lequel il s'agit de repérer l'information utile à un projet.- Effectue individuellement un exercice d'interprétation des symboles et de la procédure.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant s'assure que les élèves distinguent les caractéristiques des plans et des devis.- L'enseignante ou l'enseignant rappelle les notions moins bien comprises en fonction des résultats de l'exercice.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Vérifier les informations (B) : Théorie : 3 heures Pratique : 15 heures		<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates, la procédure de vérification à appliquer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue, en équipe de deux, un exercice dans lequel il s'agit de vérifier systématiquement l'exactitude de toute l'information des plans et des devis d'assemblage. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant corrige, au bénéfice du groupe, l'exercice demandé et procède à une récapitulation des notions fondamentales.
3. Respecter les conventions de description des matériaux.	<ul style="list-style-type: none"> - Symboles de structure. - Liste de matériaux avec dimensions. - Volume de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de plans et de volumes de référence, illustre les conventions de description des matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de différents cas, décrit, dans un exercice individuel, la désignation des pièces. 	
4. Calculer les dimensions et la masse des pièces.	<ul style="list-style-type: none"> - Plan complexe. - Désignation. - Économie de matériel. - Volume de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration appuyée d'explications. - Explique les méthodes à suivre pour favoriser l'économie des matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice de calcul des dimensions et de la masse des pièces. 	
5. Numérotter les pièces énumérées dans le plan.		<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'un plan de fabrication mécanique dépourvu de numérotation, effectue une démonstration de numérotation des pièces. - Explique l'importance, pour l'assemblage, du suivi de la numérotation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement des exercices de numérotation des pièces sur un plan d'assemblage complexe. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans le groupe et s'assure que le plan est bien compris et que la numérotation est appropriée.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Calculer le coût des matériaux de base.</p> <p>Rédiger la liste des matériaux (C) :</p> <p>Théorie : 10 heures Pratique : 30 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liste de prix du matériel. - Livres de référence. - Économie de matériel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration appuyée d'explications. - À l'aide d'exemples figurant sur différents plans, explique les caractéristiques (nomenclature et dimensions) des listes de matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'un plan d'ensemble, calcule le coût des matériaux de base. - Effectue individuellement un exercice dans lequel il s'agit de rédiger la liste complète des matériaux (y compris leurs dimensions) à partir d'un plan de fabrication mécanique. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure que les exigences et les spécifications sont respectées et que le calcul témoigne du souci d'économiser les matériaux. - L'enseignante ou l'enseignant vérifie régulièrement le travail de chaque élève en apportant s'il y a lieu les correctifs requis.
<p>7. Distinguer les étapes possibles d'assemblage (pour l'ensemble à réaliser et pour les sous-ensembles).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plans d'assemblage complexes. - Devis. - Gamme d'assemblage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique les méthodes d'assemblage par sous-ensembles. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'un plan et d'un devis d'assemblage, fait ressortir les étapes possibles d'assemblage. 	
<p>8. Cerner les avantages et les inconvénients de chacune des possibilités.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Anime une discussion sur les avantages et les inconvénients. - Présente un tableau synthèse des avantages et des inconvénients. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe portant sur les avantages et les inconvénients de chacune des possibilités. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Déterminer la séquence d'assemblage (D) :</p> <p>Théorie : 10 heures Pratique : 10 heures</p>		<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'un plan de fabrication mécanique, discute avec les élèves de l'ordre logique d'assemblage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Détermine, dans un exercice individuel, l'ordre logique d'assemblage pour divers projets à exécuter à partir d'un plan de fabrication. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève présente les séquences proposées en expliquant les moyens qui ont été pris pour minimiser le nombre de manipulations et pour économiser les matériaux.

MODULE 23

CODE: 301935

TITRE ***RÉALISATION D'ASSEMBLAGES DE
COMPLEXITÉ MOYENNE***

DURÉE: 75 h

DURÉE TOTALE : 75 heures THÉORIE : 10 heures PRATIQUE : 55 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 4 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 6 heures
--

INTRODUCTION

L'exécution d'assemblages de complexité moyenne fait l'objet de ce troisième module consacré à l'exécution d'assemblages dans le programme d'études. Il s'agit d'un module qui intègre des apprentissages dans l'exécution de projets relativement complexes, représentatifs d'assemblages effectués dans de grandes entreprises.

Il importe de s'assurer que les élèves puissent effectuer chacune des opérations d'assemblage en visualisant constamment le projet d'ensemble à exécuter. Il convient également de se rappeler qu'il ne s'agit pas de reprendre des notions déjà apprises, mais plutôt de permettre à l'élève de mettre ces notions en pratique dans l'exécution d'assemblages ayant le degré de complexité recherché.

L'exécution d'assemblages de complexité moyenne se fait à partir de plans et de devis d'assemblage complexes, compte tenu du fait que les élèves viennent d'acquérir les notions nécessaires pour aborder ce type de plans et de devis (voir le module 22).

Le travail en équipe occupe également une place importante dans ce module, à l'instar de ce qui peut être observé dans les grandes entreprises.

PRÉCISIONS SUR LES ASSEMBLAGES DE COMPLEXITÉ MOYENNE

La durée du module est suffisante pour permettre l'exécution de plusieurs projets d'assemblage, mais le nombre de projets peut varier d'une école à l'autre. Il appartient également à chacune des écoles de déterminer de façon précise les caractéristiques de chacun des projets.

Dans les projets choisis, on devrait toutefois tenir compte du contexte particulier à une grande entreprise et inclure l'exécution de sous-assemblages de pièces fixes et de sous-assemblages de pièces articulées. Les assemblages devraient être exécutés à partir de gabarits déjà faits. Nous vous suggérons de concevoir des projets :

- ▶ centrés sur des assemblages de profilés (en L, en C, en S, HSS, W et WWF) en plus des autres pièces déjà assemblées dans les modules précédents;
- ▶ qui font appel à des opérations de boulonnage, de cintrage et de pliage;
- ▶ qui sont effectués à partir d'un bordereau;
- ▶ qui font appel à des opérations de traçage en ligne droite, en angle et par rayon et diamètre;
- ▶ qui font appel à des notions de trigonométrie, de volume, de masse et de surface.

Les élèves pourraient également être appelés à exécuter la partie de droite d'un assemblage à partir de la partie de gauche et inversement.

MODULE 24

CODE: 301941

TITRE *COMMUNICATION EN MILIEU DE TRAVAIL*

DURÉE: 15 h

INTRODUCTION

Compte tenu des caractéristiques du module, il est important de susciter la participation de chacun et chacune des élèves aux nombreux échanges d'idées et aux activités de travail en équipe, qui constitueront la principale stratégie d'apprentissage utilisée.

Il est essentiel de bien faire comprendre aux élèves, dès le début du cours, que leur participation aux diverses activités d'apprentissage constitue le moyen le plus important pour atteindre les objectifs visés. L'expérimentation des techniques de communication et de travail en équipe nécessite la participation active des élèves tout au long du module; l'enseignante ou l'enseignant a, dans ce contexte, un important rôle d'animation à jouer, au-delà des exposés théoriques qu'il pourra effectuer.

En matière d'évaluation formative, soyez à l'écoute des besoins de chacune et de chacun des élèves et tenez compte de ses réactions. Prenez aussi les moyens voulus pour faciliter l'établissement du bilan prévu dans la phase 3 du plan de mise en situation en aidant l'élève dans son évaluation.

MODULE 24

CODE SÉSAME : 301941

TITRE : COMMUNICATION EN MILIEU DE TRAVAIL

DURÉE : 15 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Expliquer les grandes règles permettant de discuter correctement en groupe.</p> <p>2. Prendre conscience de l'importance du travail d'équipe pour la réalisation performante des activités.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Respect de la procédure (ordre du jour, droit de parole, etc.).- Respect des autres.- Pertinence des interventions.- Participation active.- Capacité de s'exprimer clairement.- Qualités d'une équipe de travail :<ul style="list-style-type: none">• la finalité commune;• l'appartenance à un tout;• l'harmonie des relations entre les membres.- Effets de la qualité du travail en équipe sur :<ul style="list-style-type: none">• l'efficacité des travaux;• la sécurité;• la compréhension et le respect des directives.	<ul style="list-style-type: none">- Explique les diverses règles, à l'aide d'exemples de la vie quotidienne.- À partir d'exemples de situations représentatives des milieux de travail en métallurgie, illustre les diverses notions.	<ul style="list-style-type: none">- Participe à une discussion de groupe sur le sujet.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignant ou l'enseignant explique les grandes règles au fur et à mesure que la discussion se déroule.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>3. Comprendre les concepts de qualité de vie et de satisfaction au travail.</p> <p>PHASE 1 : Sensibilisation aux divers aspects liés à la communication et au travail en équipe en milieu de travail.</p> <p>Théorie : 6 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définition de la qualité de vie au travail. - Facteurs extrinsèques et intrinsèques; l'être humain et son milieu de travail. - Les sources de motivation et d'insatisfaction au travail. - Motivation et besoins chez l'être humain. - Importance de la communication en milieu de travail : <ul style="list-style-type: none"> • relations avec des collègues; • relations avec la clientèle; • relations hiérarchiques. - Caractéristiques des équipes de travail en soudage-montage : <ul style="list-style-type: none"> • petites et moyennes entreprises; • entreprises de grandes dimensions (assemblage en équipe de travail). 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'un exercice effectué par les élèves, fait ressortir le concept de motivation intrinsèque et les conditions essentielles à la qualité de vie au travail. - À partir de mises en situation représentatives de tous les milieux de travail (différents types d'entreprises, entreprises de petite et de grande taille, etc.), présente et explique les diverses formes de communication et d'équipes de travail. - Explique à l'aide de schémas et de tableaux de synthèse, les principes de base de la communication interpersonnelle et du travail en équipe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice dans lequel elle ou il énumère des sources de satisfaction et d'insatisfaction au travail à partir de sa propre expérience. - Participe à des échanges d'idées avec des représentants et des représentants du monde du travail invités en tant que conférencières ou conférenciers. - Effectue, en équipe de 4 ou 5, un exercice d'association entre les notions théoriques et les situations dans le milieu de travail. - Participe à une discussion de groupe qui est articulée sur la mise en commun des observations effectuées au cours des activités précédentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure que tous les élèves participent activement à chacune des activités. Elle ou il revoit les notions moins bien comprises.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
PHASE 1 : Sensibilisation aux divers aspects liés à la communication et au travail en équipe en milieu de travail (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Processus de communication : <ul style="list-style-type: none"> • émission; • encodage; • décodage; • réception; • rétroaction. - Messages rationnels et affectifs. - Messages non verbaux. - Caractéristiques d'un message efficace et obstacles à la communication. - Facteurs qui favorisent et qui entravent le travail en équipe. 			

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Distinguer les rôles et les responsabilités des intervenantes et intervenants en milieu de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Personnes qui exercent divers métiers du secteur manufacturier (machinistes, électriciens, peintres, opératrices et opérateurs, etc.). - Magasiniers et magasiniers. - Personnel de soutien. - Contremaîtres et contremaîtresses. - Chefs de groupe et personnel de direction. - Ingénieures et ingénieurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente un tableau sommaire des tâches de chaque catégorie d'employées et employés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un exercice d'association entre des descriptions de fonctions et des titres d'emploi. 	
<p>5. Comprendre les principes des techniques de reformulation et de reflet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reformulation du contenu d'un message. - Reflet des sentiments exprimés. - Écoute active et empathie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique brièvement chacun des concepts et, à l'aide d'exemples pertinents, montre comment les techniques peuvent être appliquées. 		

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Distinguer les grands principes de la dynamique des groupes.</p> <p>PHASE 2 : Application de techniques liées à la communication en milieu de travail.</p> <p>Théorie : 6 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les niveaux d'activités dans un groupe : <ul style="list-style-type: none"> • contenu; • procédure; • socioaffectif. - Les facteurs d'influence, les attentes et les craintes dans une vie de groupe. - Leadership. - Expérimentation des techniques par les élèves. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de l'activité expérimentée par les élèves, fait ressortir les grands principes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une activité dans laquelle elle ou il doit effectuer certains choix individuellement d'abord, puis en équipe de 2 et finalement en équipe de 4 ou 5. - À partir de mises en situation représentatives du milieu de travail, participe, dans un jeu de rôles, à l'expérimentation des techniques et des principes. - Consigne toutes ses observations durant l'activité. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant explique, aux moments appropriés, les notions fondamentales.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>PHASE 3 : Évaluation de sa capacité à communiquer dans un groupe de travail.</p> <p>Théorie : 3 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement un bilan de ses points forts et de ses points faibles en matière de communication dans un groupe de travail. - Effectue individuellement la comparaison de ses points forts et de ses points faibles avec les comportements attendus en milieu de travail. - Participe à une discussion de groupe centrée sur les difficultés à communiquer en milieu de travail et sur les moyens de contrer ces difficultés. 	

MODULE 25

CODE: 301958

TITRE *RÉALISATION D'ASSEMBLAGES COMPLEXES*

DURÉE: 120 h

DURÉE TOTALE : 120 heures

THÉORIE : 30 heures

PRATIQUE : 77 heures

ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 8 heures

ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 5 heures

INTRODUCTION

Ce module est le dernier de la série de quatre modules consacrés à l'exécution d'assemblages dans le programme d'études. C'est aussi le module qui correspond au degré de complexité le plus élevé dans le contexte de l'exécution d'assemblages dans une petite entreprise.

Les projets d'assemblage doivent être conçus en tenant compte du fait que les élèves ont déjà acquis toutes les compétences utiles aux travaux d'assemblage. Il ne s'agit pas de reprendre des notions déjà apprises, mais plutôt de permettre à l'élève d'utiliser ces notions dans l'exécution d'assemblages pour lesquels il devra effectuer le montage de gabarits et certains travaux de développement.

L'exécution d'assemblages complexes doit se faire individuellement et en pleine autonomie. De plus, les travaux doivent témoigner d'une intégration complète de l'ensemble des apprentissages. Il serait judicieux d'insister sur la planification du travail et sur la qualité de la préparation, compte tenu de leur importance pour l'exécution des assemblages.

PRÉCISIONS SUR LES ASSEMBLAGES COMPLEXES

La durée du module est suffisante pour permettre l'exécution de plusieurs projets d'assemblage, mais le nombre de projets peut varier d'une école à l'autre. Il appartient également à chacune des écoles de déterminer de façon précise les caractéristiques de chacun des projets.

Dans les projets choisis, on devrait toutefois tenir compte du contexte de réalisation particulier à la petite entreprise et inclure des travaux de montage de gabarits et de développement (par exemple, pour de la tuyauterie, à l'exclusion du soudage sur tuyaux à haute pression).

En plus des types de pièces ayant déjà fait l'objet d'apprentissages dans les trois premiers modules concernant l'assemblage, le présent module doit comporter des travaux d'assemblage de pièces cylindriques et curvilignes (tuyaux, viroles, connections, arbres, etc.). Il devrait également donner lieu à des travaux de filetage, de cintrage et de pliage de même qu'à des opérations de traçage sur des tôles courbées (ligne droite, angle, rayon-diamètre et piqûre).

MODULE 26

CODE: 301963

TITRE *MODIFICATION D'ASSEMBLAGES*

DURÉE: 45 h

DURÉE TOTALE : 45 heures THÉORIE : 8 heures PRATIQUE : 29 heures ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 4 heures ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

La modification de pièces est une des tâches des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs qui est distincte de l'assemblage proprement dit.

Il existe différents types de modifications qui peuvent être effectuées dans les entreprises, et la procédure varie en fonction du type d'assemblage et du résultat attendu. Il est très important de bien comprendre au départ la nature de la modification à effectuer et de bien repérer toutes les difficultés qui pourraient survenir durant l'exécution des travaux. Il serait judicieux de prendre les moyens voulus pour inciter les élèves à faire preuve de minutie dans la préparation du travail.

Pour être en mesure de modifier des assemblages avec efficacité, il est essentiel de savoir préparer, souder et assembler des pièces; le module concernant les modifications d'assemblages est donc situé vers la fin du programme. Le module constitue de plus une excellente occasion d'intégrer plusieurs autres compétences du programme.

Dans le choix des projets de modification d'assemblages, il y aurait lieu de tenir compte des projets choisis dans les quatre modules consacrés à l'exécution d'assemblages (14, 18, 23 et 25) afin d'utiliser les travaux des élèves.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer le poste de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 26

CODE SÉSAME : 301963

TITRE : MODIFICATION D'ASSEMBLAGES

DURÉE : 45 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Distinguer les différents types de modifications qui peuvent être effectués sur des assemblages.</p>	<p>- Définitions et implications des divers types de modifications :</p> <ul style="list-style-type: none">• modifications mineures;• modifications majeures;• modifications de pièces d'un assemblage;• ajouts de nouvelles pièces à l'assemblage;• modifications à la pièce maîtresse d'un assemblage;• modifications à des pièces accessoires d'un assemblage.	<p>- Présente et explique les divers types de modifications, à l'aide d'acétates, de plans, de devis et de cahiers de procédure.</p>	<p>- Effectue un exercice individuel de repérage des divers types de modifications à apporter concernant des projets à exécuter.</p> <p>- Participe à une discussion de groupe sur le repérage des types de modifications associés aux projets.</p>	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Décrire les caractéristiques des différentes méthodes d'exécution des modifications et des séquences de production.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Opérations : <ul style="list-style-type: none"> • façonnage; • gougeage; • coupage; • perçage; • pliage; • cintrage; • pointage; • assemblage; • soudage; • nettoyage. - Séquence de production globale. - Séquence de chaque opération. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide de la documentation et d'acétates, les méthodes et les étapes à suivre. 		
<p>3. Expliquer comment déterminer la faisabilité d'une modification.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de la clarté des directives. - Évaluation des contraintes au regard : <ul style="list-style-type: none"> • des méthodes; • des opérations; • des séquences; • de la santé et de la sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique comment déterminer la faisabilité d'une modification à l'aide de plusieurs méthodes proposées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit de déterminer la faisabilité de diverses modifications pour divers cas. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Distinguer les différentes façons de transmettre des directives sur la modification d'assemblages.</p> <p>Prendre connaissance des modifications à effectuer (A) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Directives verbales. - Directives écrites. - Plans et devis. - Cahier de procédures. - Autre documentation pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'exemples concrets, les divers mode de transmission des directives en usage dans les petites, moyennes et grandes entreprises. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de repérage des directives. 	
<p>5. Interpréter les annotations propres aux modifications.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Forces et faiblesses des divers systèmes de communication relatifs aux modifications d'assemblage dans la petite, la moyenne et la grande entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les divers systèmes de communication, à l'aide de plans et de devis provenant des entreprises. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de projets de modifications à effectuer, effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit d'interpréter avec précision toutes les directives. - Participe à une discussion de groupe sur les forces et les faiblesses de chacun des systèmes de communication. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure que les modifications, la séquence de production de même que les méthodes et les contraintes d'exécution des modifications sont interprétées avec justesse.
<p>Interpréter les plans, les devis et les procédures (B) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 1 heure</p>			<ul style="list-style-type: none"> - À partir de projets de modifications à exécuter, effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit de repérer et d'interpréter l'information utile qui figure sur les plans et devis. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>6. Inspecter les pièces à modifier en vérifiant les tolérances et l'identification.</p> <p>7. Décrire les différentes techniques de préparation en usage dans la modification d'assemblages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode d'identification et de vérification des pièces d'un assemblage. - Coupage thermique. - Coupage mécanique. - Gougeage. - Perçage. - Pliage. - Cintrage. - Façonnage. - Meulage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration de la procédure d'inspection. - Rappelle les notions relatives à l'inspection visuelle. - Effectue un rappel des diverses techniques de préparation (modules 5, 6 et 7) en mettant en évidence les dispositions à prendre relativement à des modifications d'assemblages. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de vérification de la numérotation et des tolérances. 	
<p>Préparer les pièces (C) : Théorie : 1 heure Pratique : 3 heures</p> <p>8. Expliquer les risques pour la sécurité associés au démontage des pièces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des notions de sécurité liées aux opérations de coupe et de gougeage. - Risques liés à l'effondrement de certains assemblages et mesures de prévention. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses notions, à l'aide de la documentation et de croquis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prépare les pièces en fonction des projets de modification à exécuter. - Participe à une discussion centrée sur des cas d'accidents associés au démontage des pièces. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier et suggère, au besoin, des moyens pour améliorer les techniques utilisées.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>9. Interpréter une procédure de démontage.</p> <p>10. Expliquer les précautions à prendre afin de ne pas endommager l'assemblage.</p> <p>Démonter des pièces (D) : Théorie : 1 heure Pratique : 3 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sécurité. - Opérations à effectuer. - Procédés. - Séquence d'exécution. - Techniques d'exécution pour le coupage thermique et le gougeage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses notions, à l'aide de la documentation. - Effectue une démonstration de gougeage avec une pièce à trois points d'appui. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice en équipe dans lequel il faut interpréter une procédure de démontage pour divers types de modifications. - Consigne les précautions à prendre durant la démonstration. - Effectue individuellement le démontage de pièces pour les projets de modification en cause. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement à l'élève fautif tout manquement aux règles de sécurité. - L'enseignante ou l'enseignant inspecte, en présence de l'élève, les diverses pièces et repère, s'il y a lieu, les bris en en recherchant les causes. - L'enseignante ou l'enseignant suggère à l'élève des moyens pour améliorer l'application des méthodes d'exécution.
<p>11. Appliquer différentes méthodes d'exécution des modifications.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coupage. - Gougeage. - Perçage. - Façonnage. - Pliage. - Cintrage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration de chacune des méthodes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel d'expérimentation de chacune des méthodes. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Effectuer les modifications sur chacune des pièces (E) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 4 heures</p> <p>Effectuer l'assemblage et le pointage des pièces (F) :</p> <p>Pratique : 6 heures</p> <p>Exécuter les soudures requises (G) :</p> <p>Pratique : 6 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Meulage. - Polissage. - Nettoyage à l'aide de solvants. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue les modifications propres à chacun des projets à réaliser en s'assurant de la conformité aux dimensions et aux tolérances prescrites. - Effectue les opérations de pointage et d'assemblage utiles aux projets de modification. - Effectue les soudures nécessaires à chacun des projets. - Participe à une discussion portant sur les avantages et les inconvénients de chacune des techniques dans l'exécution des projets de modification. - Effectue, en équipe de deux, un exercice d'essai des pièces, des papiers et des solvants afin de déterminer les accessoires à utiliser pour diverses applications. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure du respect de la séquence de production et de l'application appropriée des méthodes d'exécution des modifications. - L'élève fait part des difficultés éprouvées et suggère des moyens pour les surmonter. - L'enseignante ou l'enseignant signale immédiatement aux élèves en faute tout manquement aux règles de sécurité.
<p>12. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des différentes techniques de nettoyage et de finition.</p> <p>13. Utiliser l'équipement de nettoyage et de finition.</p>				

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Procéder à la finition de l'assemblage (H) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures</p> <p>14. Reconnaître, le cas échéant, les défauts d'un assemblage modifié attribuables à la préparation, à l'assemblage ou au soudage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Séquence d'inspection. - Défauts de préparation, d'assemblage et de soudage (rappel des notions abordées dans les modules de préparation (5, 6 et 7) d'assemblage (14, 18, 23 et 25) et de soudage (9, 12, 13, 16, 17 et 20). 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique et présente sous forme de tableaux la méthode et la séquence d'inspection à appliquer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement tous les travaux de finition et de nettoyage utiles à chacun des projets de modification d'assemblages. - Effectue, en équipe de deux, un exercice de repérage des défauts d'un assemblage modifié, à partir d'illustrations ou d'échantillons. - Participe à une discussion centrée sur les causes des défauts observables. 	
<p>15. Déterminer les correctifs à apporter selon les défauts.</p> <p>Évaluer la qualité et la conformité des modifications (I) :</p> <p>Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion portant sur les correctifs à apporter en fonction des causes de chacun des défauts (voir l'objectif 14). - Procède individuellement à l'inspection systématique des assemblages modifiés, repère les défauts, en détermine les causes et suggère les correctifs appropriés. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare son évaluation avec celle effectuée par l'enseignante ou l'enseignant.

MODULE 27

CODE: 301974

TITRE RÉPARATION D'ASSEMBLAGES

DURÉE: 60

DURÉE TOTALE : 60 heures
THÉORIE : 8 heures
PRATIQUE : 42 heures
ENSEIGNEMENT CORRECTIF : 6 heures
ÉVALUATION AUX FINS DE SANCTION : 4 heures

INTRODUCTION

La réparation de pièces est une autre des tâches des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs; cette tâche est distincte de l'assemblage proprement dit et de la modification d'assemblage.

Aux dires des participants à l'atelier d'analyse de la situation de travail, la réparation d'assemblages est la plus difficile de toutes les tâches. Pour réparer des assemblages, il est essentiel de bien maîtriser les diverses techniques de préparation, de soudage et d'assemblage; il faut également effectuer des choix pertinents en fonction du type de réparation à effectuer. Ces faits expliquent que le module concernant la réparation d'assemblages soit situé vers la fin du programme.

Dans le choix des projets de réparation d'assemblages, il y aurait lieu de tenir compte des projets choisis dans les quatre modules consacrés à l'exécution d'assemblages (14, 18, 23 et 25) afin d'utiliser les travaux des élèves. Il serait judicieux également de choisir des projets qui contribuent à l'intégration des apprentissages et qui correspondent aux techniques et procédés utilisés (notamment le procédé SMAW) dans la réparation d'assemblages en milieu de travail.

Veillez noter que les deux dernières précisions sur le comportement attendu «Ranger l'équipement» et «Nettoyer le poste de travail» visent surtout à faciliter l'acquisition de bonnes habitudes de travail chez l'élève. La durée nécessaire relativement à ces précisions est incluse dans la durée prévue pour l'enseignement correctif.

MODULE 27

CODE SÉSAME : 301974

TITRE : RÉPARATION D'ASSEMBLAGES

DURÉE : 60 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Distinguer les différents types de réparations qui peuvent être effectuées sur des assemblages.2. Interpréter différentes procédures de réparation.	<ul style="list-style-type: none">- Réparation d'assemblages fissurés.- Réparation d'assemblages déformés.- Réparation de fissures :<ul style="list-style-type: none">• nettoyage de la surface;• nettoyage de la fissure sur la pièce ou du joint de soudure;• procédure de soudage;• nettoyage et finition;• procédure pour traitements thermiques.	<ul style="list-style-type: none">- Explique les différents types de réparations à l'aide d'échantillons d'assemblages, de tableaux et de la documentation.- Explique chacune des procédures à l'aide d'acétates et de tableaux synoptiques.	<ul style="list-style-type: none">- Effectue individuellement un exercice d'association entre des procédures à appliquer et des cas de réparation de divers types.	<ul style="list-style-type: none">- L'enseignante ou l'enseignant corrige l'exercice au bénéfice du groupe et revoit, s'il y a lieu, les notions moins bien comprises.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>2. Interpréter différentes procédures de réparation (suite).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réparation d'une pièce déformée par redressement de celle-ci : <ul style="list-style-type: none"> • nettoyage des surfaces de la pièce; • dégauchissage de la pièce; • nettoyage et finition; • procédure pour traitements thermiques. - Réparation d'une pièce déformée par remplacement de celle-ci : <ul style="list-style-type: none"> • nettoyage et préparation des surfaces; • gougeage et coupage de la pièce; • préparation de la pièce; • assemblage; • soudage; • finition; • procédure pour traitements thermiques. 			
<p>3. Cerner les difficultés liées à la réparation d'assemblages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés liées : <ul style="list-style-type: none"> • à la santé et à la sécurité au travail; • aux changements métallurgiques; • à la soudabilité; • aux exigences relatives aux normes et aux tolérances; • à la faisabilité de la réparation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'acétates et de tableaux, les principaux critères et les diverses contraintes liés aux réparations d'assemblages. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion centrée sur les difficultés liées à la réparation d'assemblages. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
4. Distinguer les différentes façons de transmettre des directives sur la réparation d'assemblages.	<ul style="list-style-type: none"> - Directives verbales. - Directives écrites. - Plans et devis. - Cahier de procédures. - Autre documentation pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique, à l'aide d'exemples concrets, les divers modes de transmission des directives en usage dans les petites, les moyennes et les grandes entreprises. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice individuel de repérage des directives. 	
Prendre connaissance des réparations à effectuer (A) : Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures			<ul style="list-style-type: none"> - À partir de projets de réparations à exécuter, effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit d'interpréter, avec précision, toutes les directives. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure de la justesse de l'interprétation de la procédure de réparation et des directives de même que d'une évaluation réaliste des difficultés à prévoir.
5. Interpréter les annotations propres aux réparations.	<ul style="list-style-type: none"> - Annotations liées à des réparations dans les plans, les devis et les cahiers de procédures. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'acétates et de tableaux, explique les différentes annotations utilisées dans les entreprises. 		
6. Expliquer les différentes vérifications à effectuer sur l'assemblage au moment de l'interprétation des plans, des devis et des procédures.	<ul style="list-style-type: none"> - Identification de l'assemblage. - Identification de chacune des pièces ou des composants de l'assemblage. - Vérification des opérations, des procédés et des séquences de production. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique les diverses notions à l'aide de la documentation appropriée. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de quelques cas, participe à une discussion sur les vérifications à effectuer. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>Interpréter les plans, les devis et les procédures (B) :</p> <p>Théorie : 1 heures Pratique : 2 heures</p> <p>7. Inspecter les pièces à réparer en vérifiant les tolérances et l'identification.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des dimensions. - Équerrage, mise à niveau et vérification du parallélisme de toutes les pièces de l'assemblage. - Vérification de l'ampleur de la fissure au moyen d'un essai effectué avec un liquide pénétrant. - Évaluation des techniques nécessaires aux différentes opérations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration des différentes techniques de vérification. - Rappelle les diverses notions relatives à l'inspection visuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de projets de réparations à exécuter, effectue un exercice individuel dans lequel il s'agit de repérer et d'interpréter l'information utile aux réparations figurant sur les plans et devis. - Effectue un exercice individuel d'inspection systématique pour un des projets de réparation à exécuter. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignant ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>8. Décrire les différentes techniques de préparation en usage dans la réparation d'assemblages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage. - Gougeage. - Coupage. - Pliage. - Cintrage. - Perçage. - Meulage. - Chanfreinage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un rappel des diverses techniques de préparation (modules 5, 6 et 7) en mettant en évidence les dispositions à prendre pour des réparations d'assemblages. 		
<p>9. Préparer les pièces (C) :</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 6 heures</p> <p>9. Appliquer différentes techniques de réparation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chauffage. - Pointage. - Assemblage. - Soudage. - Coupage. - Chanfreinage. - Gougeage. - Façonnage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration d'un gougeage effectué sur une fissure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prépare les pièces en fonction des projets de réparation à exécuter. - Participe à une discussion centrée sur les différentes techniques de réparation. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant circule dans l'atelier et suggère, au besoin, des moyens pour améliorer les techniques à utiliser.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Effectuer les réparations (D) : Théorie : 1 heure Pratique : 6 heures Effectuer l'assemblage et le pointage des pièces (E) : Pratique: 11 heures Exécuter les soudures requises (F) : Pratique : 11 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Meulage. - Polissage. - Nettoyage à l'aide de solvants. 		<ul style="list-style-type: none"> - Effectue les réparations propres à chacun des projets à exécuter en s'assurant de respecter les procédures. - Effectue les opérations de pointage et d'assemblage utiles aux projets de réparation. - Effectue les soudures nécessaires à chacun des projets. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant s'assure du choix et de l'application appropriés des techniques de réparation. - L'élève fait part des difficultés éprouvées et suggère des moyens de les surmonter.
10. Distinguer les caractéristiques et les fonctions des différentes techniques de nettoyage des pièces. Effectuer le nettoyage des pièces (G) : Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures			<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion portant sur les avantages et les inconvénients de chacune des techniques dans l'exécution des projets de réparation. - Effectue individuellement tous les travaux de nettoyage utiles à chacun des projets de réparation d'assemblages. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>11. Expliquer les différentes vérifications à effectuer sur un assemblage réparé.</p> <p>12. Reconnaître les défauts d'un assemblage réparé, le cas échéant.</p> <p>13. Déterminer les correctifs à apporter selon les défauts.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérances dimensionnelles. - Parallélisme. - Mise à l'équerre. - Mise à niveau. - Localisation. - Qualité des soudures. - Séquence d'inspection. - Défauts de préparation (modules 5, 6 et 7). - Défauts d'assemblage (modules 14, 18, 23 et 25). - Défauts de soudage (modules 9, 12, 13, 16, 17 et 20). - Défauts de finition (rugosité des surfaces). 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue une démonstration de chacune des vérifications. - Explique et présente, sous forme de tableaux, la méthode et la séquence d'inspection à appliquer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consigne l'information dans un tableau. - Effectue, en équipe de deux, un exercice de repérage des défauts d'un assemblage réparé, à partir d'illustrations ou d'échantillons. - Participe à une discussion centrée sur les causes des défauts observables. - Participe à une discussion portant sur les correctifs à apporter en fonction des causes de chacun des défauts (voir l'objectif 12). 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
Évaluer la qualité et la conformité des réparations (H) : Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures			<ul style="list-style-type: none"> - Procède individuellement à l'inspection systématique des assemblages réparés, repère les défauts, en détermine les causes et suggère les correctifs appropriés. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élève compare son évaluation avec celle effectuée par l'enseignante ou l'enseignant.

MODULE 28

CODE: 301981

TITRE *UTILISATION DE MOYENS DE RECHERCHE
D'UN EMPLOI*

DURÉE: 15 h

INTRODUCTION

L'utilisation de moyens de recherche d'un emploi, dans la mise en oeuvre du programme d'études, favorise l'intégration de la personne à la vie professionnelle, qui est l'un des quatre grands buts généraux de la formation professionnelle et technique.

Nous avons placé ce module juste avant le stage pour que l'expérimentation de moyens de recherche d'emploi puisse véritablement faciliter l'intégration des élèves au marché du travail.

Nous vous suggérons de privilégier, dans la stratégie d'apprentissage, la démarche personnelle de recherche d'emploi de chacun des élèves afin que ceux-ci soient en mesure de comparer leur bilan personnel aux données relatives aux divers emplois possibles. Dans le but d'appuyer cette stratégie, tous les moyens doivent être mis en oeuvre pour susciter la participation de chaque élève.

MODULE 28

CODE SÉSAME : 301981

TITRE : UTILISATION DE MOYENS DE RECHERCHE D'EMPLOI

DURÉE : 15 h

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Définir le rôle et les avantages d'un <i>curriculum vitae</i>.2. Indiquer les qualités d'un <i>curriculum vitae</i> bien fait.	<ul style="list-style-type: none">- Définition et contenu d'un <i>curriculum vitae</i>.- Utilisation du <i>curriculum vitae</i> par les entreprises pour la sélection des ressources humaines.- Avantages d'un <i>curriculum vitae</i> dans le processus de sélection du personnel et dans la recherche d'un emploi.- Précision et exhaustivité des données.- Qualité de la présentation (ordre et propreté).- Clarté des données.	<ul style="list-style-type: none">- Présente et explique, à l'aide d'un tableau de synthèse, les caractéristiques d'un <i>curriculum vitae</i>.- Explique, à l'aide de schémas, la place du <i>curriculum vitae</i> dans le processus de sélection du personnel.- À l'aide d'exemples de <i>curriculum vitae</i>, explique les qualités recherchées.	<ul style="list-style-type: none">- Participe à une discussion de groupe sur l'importance du <i>curriculum vitae</i> dans la recherche d'un emploi.- À partir d'exemples de <i>curriculum vitae</i> plus ou moins bien faits, discute en équipe de 4 ou 5, des qualités et des lacunes de chacun des documents.	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>3. Dresser son bilan personnel.</p> <p>Rédiger son <i>curriculum vitae</i> (A) :</p> <p>Théorie : 2 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formation. - Expérience de travail. - Coordonnées personnelles. - Connaissances et compétences. - Traits de personnalité. - Expérience de vie. - Activités personnelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique chacune des rubriques du bilan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement son bilan en passant en revue systématiquement chacune des rubriques. - Rédige individuellement son <i>curriculum vitae</i> selon les règles de l'art. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant aide l'élève à dresser son bilan en suscitant la réflexion à partir d'interrogations appropriées. - L'élève révisé son <i>curriculum vitae</i> en s'assurant qu'il possède les qualités requises et qu'il respecte le code grammatical et orthographique.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
4. Expliquer les normes de rédaction d'une lettre de demande d'emploi.	<ul style="list-style-type: none"> - Date. - Nom et titre du ou de la destinataire. - Nom de l'entreprise. - Type d'emploi désiré. - Texte de demande d'emploi (intérêt, compétences et expérience). - Demande d'entrevue. - Salutations et signature. - Coordonnées de la ou du signataire. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide de lettres types de demande d'emploi présentées sur des acetates, explique chacune des normes à respecter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe, en équipe de 2, à un exercice de repérage d'erreurs dans des lettres de demande d'emploi fictives. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>5. Indiquer les qualités d'une lettre de demande d'emploi bien faite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des normes. - Brièveté, précision et clarté. - Attitudes, comportements et qualités à mettre en valeur dans une lettre de demande d'emploi : <ul style="list-style-type: none"> • polyvalence; • ouverture au changement; • capacité de s'adapter; • apport à l'entreprise; • engagement à long terme; • autonomie; • motivation; • ponctualité; • capacité à travailler en équipe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Invite des personnes-ressources (responsable de services de placement et employeur) à rencontrer les élèves et à discuter avec elles ou avec eux des principales qualités recherchées. - Explique les qualités d'une lettre bien faite à l'aide d'exemples de lettres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe aux discussions avec les ressources spécialisées. - Rédige un bilan des principales qualités recherchées. 	
<p>Rédiger une lettre de demande d'emploi (B) :</p> <p>Théorie : 4 heures</p> <p>6. Saisir l'importance de bien se préparer en vue d'une entrevue.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rôle de l'entrevue dans le processus de sélection des ressources humaines. - Déroulement d'une entrevue (phases). 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aide d'entrevues enregistrées à l'avance sur vidéogramme, illustre la différence entre des candidates et des candidats bien préparés pour une entrevue et d'autres qui sont moins bien préparés. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de mises en situation représentatives des milieux de travail, rédige individuellement une lettre de demande d'emploi. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant évalue, de concert avec l'élève, la qualité et la pertinence de la lettre et suggère des moyens pour améliorer les points faibles.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
6. Saisir l'importance de bien se préparer en vue d'une entrevue (<i>suite</i>).	<ul style="list-style-type: none"> - Types d'entrevues : <ul style="list-style-type: none"> • rencontre individuelle; • devant un comité; • avec mise en situation; • en présence de concurrents et concurrentes. - Avantages d'une bonne préparation : <ul style="list-style-type: none"> • réponses appropriées aux questions; • élimination de l'effet de surprise; • création d'une impression favorable; • preuve du sérieux de la démarche de demande d'emploi. 			
7. Effectuer des recherches sur l'entreprise.	<ul style="list-style-type: none"> - Information telle que : <ul style="list-style-type: none"> • produits fabriqués; • nombre d'employés et employés; • objectifs et mission; • normes de qualité; • autre. - Sources d'information à consulter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explique l'importance de bien s'informer sur les caractéristiques de l'entreprise avant l'entrevue et montre comment utiliser l'information obtenue pour répondre aux questions. 		

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
8. Analyser les critères de sélection liés au poste à combler. 9. Distinguer les règles de présentation et de convenance à respecter en entrevue.	<ul style="list-style-type: none"> - Critères liés à la formation, à l'expérience, aux compétences, à l'attitude, etc. - Comportement et tenue vestimentaire. - Règles de présentation au moment de l'accueil. - Règles à respecter à la fin de l'entrevue. - Tenue vestimentaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'exemples d'offres d'emploi, explique divers critères de sélection. - À l'aide d'entrevues filmées, présente les diverses règles à respecter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue un exercice de comparaison des critères énoncés dans les offres d'emploi avec ses capacités et son attitude personnelle. 	
Passer une entrevue simulée de recherche d'emploi (C) : Théorie : 5 heures		<ul style="list-style-type: none"> - Prépare des mises en situation et des jeux de rôles centrés sur des entrevues simulées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe, à titre de candidate ou de candidat ou encore à titre de membre d'un comité de sélection, aux entrevues simulées. - Participe à une discussion de groupe sur les points à améliorer à la suite des entrevues. 	

MODULE 29

CODE: 301996

TITRE *INTÉGRATION AU MILIEU DE TRAVAIL*

DURÉE: 90 h

DURÉE TOTALE : 90 heures

THÉORIE : 15 heures

PRATIQUE : 75 heures

INTRODUCTION

Les apprentissages effectués dans ce module permettent à l'élève de renforcer le transfert des apprentissages en milieu de travail et de mettre en pratique, au rythme de la situation de travail, les diverses compétences acquises tout au long de ses études.

Pour les activités de la première phase, il conviendrait d'expliquer au groupe d'élèves les modalités relatives au stage en insistant sur la manière de tenir à jour le cahier de stage ou le journal de bord. Des rencontres individuelles avec les élèves, avant et après le choix du lieu de stage, paraissent, de plus, souhaitables.

Pour les activités de la deuxième phase, les personnes responsables de l'encadrement en milieu de travail doivent accueillir les stagiaires, leur expliquer les caractéristiques de l'entreprise et leur faire effectuer une visite complète des lieux. Toute l'information relative aux directives ou aux règles à respecter doit également être communiquée à l'élève.

Les personnes responsables de l'encadrement doivent également s'assurer que les élèves comprennent bien les objectifs d'apprentissage visés et qu'ils distinguent clairement leurs limites d'intervention en tant que stagiaires. En cours de stage, il convient de rencontrer l'élève pour s'assurer qu'il suit les directives, pour répondre à ses questions et pour vérifier qu'il tient bien son cahier de stage ou son journal de bord.

Pour les activités de la troisième phase, il serait pertinent de demander à chaque élève de rédiger un rapport de stage dans lequel ses observations et commentaires personnels seront consignés.

TITRE : INTÉGRATION AU MILIEU DE TRAVAIL

DURÉE : 90 h

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>L'élève doit :</p> <p>1. Décrire les étapes de planification de la recherche d'un endroit de stage.</p> <p>2. Expliquer l'importance du stage dans la formation et la recherche d'un emploi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consultation de la liste des entreprises. - Lettre de demande de stage. - <i>Curriculum vitae</i>. - Entretien téléphonique. - Entrevue. - Rôle du stage dans l'intégration de la personne à la vie professionnelle. - Intégration des apprentissages et transfert en milieu de travail. - Statistiques sur le recours à des stages pour trouver un emploi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente, à l'aide d'acétates, les caractéristiques de chacune des étapes. - À partir de témoignages de diplômés ou de diplômés, fait ressortir l'importance du stage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion avec d'anciens diplômés et diplômées sur l'importance du stage. 	

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>3. Décrire les règles à respecter en milieu de stage.</p> <p>PHASE 1 : Préparation au stage en milieu de travail.</p> <p>Théorie : 8 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Directives concernant l'exécution des tâches. - Règles de santé et de sécurité au travail. - Règles de l'éthique professionnelle. - Conditions et horaires de travail. - Information et modalités relatives au stage. - Recherche d'un lieu de stage. - Organisation matérielle du lieu de stage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présente et explique, à l'aide d'un tableau de synthèse, les diverses catégories de règles à respecter et l'importance de bien les consigner dès le début du stage. - Explique la consigne relative à la préparation au stage. - Explique comment consigner les observations et l'information dans le journal de bord ou le cahier de stage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectue individuellement une démarche de recherche d'un lieu de stage et prend les moyens voulus pour se préparer à son stage. - Consigne l'information pertinente (notamment, les règles à respecter) dans son journal de bord. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant discute avec les élèves du déroulement de l'entrevue en milieu de stage.

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>4. Décrire les comportements à adopter en milieu de travail.</p> <p>5. Décrire les éléments à consigner en cours de stage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Attitude d'écoute et d'observation. - Tact et discrétion. - Respect des règles de santé et de sécurité. - Qualité de la communication. - Intérêt pour toutes les activités de travail. - Souci de l'excellence. - Respect des personnes. - Possibilités d'emploi. - Conditions de travail : <ul style="list-style-type: none"> • horaires; • exigences; • équipes de travail; • autres. - Contraintes du marché du travail : <ul style="list-style-type: none"> • directives; • responsabilités; • limites d'intervention; • tâches et opérations à effectuer. 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de témoignages de diplômés et diplômées, fait ressortir les divers comportements à adopter en milieu de travail. - Explique brièvement chacune des catégories de données à consigner dans le journal de bord. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe sur les comportements à adopter. 	

Objectifs (1er et 2e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>PHASE 2 : Participation à des activités en milieu de travail</p> <p>Théorie : 2 heures Pratique : 75 heures</p> <p>6. Énumérer ses aptitudes, ses goûts et ses intérêts associés au métier.</p> <p>7. Décrire les exigences du milieu de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apprentissages pratiques en milieu de travail. - Liste exhaustive des aptitudes, des goûts et de l'intérêt pour chacune des tâches. - Tâches. - Contexte d'exécution des tâches. - Repérage des normes et des difficultés associées à chacune des tâches. 		<ul style="list-style-type: none"> - Observe le contexte de travail et consigne l'information pertinente dans son journal de bord. - S'intègre à l'équipe de travail. - Observe ou effectue diverses tâches professionnelles. - Produit un rapport de ses observations sur le contexte de travail et sur les tâches effectuées dans l'entreprise. - Établit individuellement une liste en fonction de son expérience de stage. - Consigne l'information pertinente dans son journal de bord. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignante ou l'enseignant rencontre l'élève pour s'assurer qu'il suit les directives et pour répondre à ses questions.

Objectifs (1 ^{er} et 2 ^e niveaux)	Éléments de contenu	Éléments de stratégies d'enseignement (l'enseignante ou l'enseignant)	Activités d'apprentissage (l'élève)	Activités d'évaluation formative (l'élève ou l'enseignant(e))
<p>PHASE 3 : Comparaison des perceptions de départ aux réalités du milieu de travail</p> <p>Théorie : 5 heures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison entre les compétences acquises dans le programme d'études et la réalité du milieu de travail. - Bilan personnel de ses aptitudes, de ses goûts et de ses champs d'intérêt après le stage. 		<ul style="list-style-type: none"> - Participe à une discussion de groupe centrée sur la comparaison des perceptions de départ avec la réalité observée dans le milieu de travail. - Rédige individuellement le bilan de son expérience de stage. 	

6. LEXIQUE

Nous avons cru bon de présenter une définition des mots et expressions les plus couramment utilisés dans le texte.

- ▶ **Activités d'apprentissage** : Actions ou travaux s'adressant à l'élève en vue de lui faire effectuer des apprentissages visant l'atteinte d'un ou de plusieurs objectifs. Une activité d'apprentissage peut être préparée pour un ou pour plusieurs objectifs de second niveau, pour un ou pour plusieurs éléments (précisions) d'un objectif de premier niveau ou pour l'ensemble de l'objectif de premier niveau.
- ▶ **Compétences** : Ensemble de comportements socioaffectifs, d'habiletés cognitives ou d'habiletés psycho-sensorimotrices permettant d'exercer convenablement une activité ou d'effectuer correctement une tâche.
- ▶ **Cours** : Ensemble organisé, dans le temps, d'activités de formation en vue de l'atteinte d'objectifs. Dans un programme d'études professionnelles, un cours est constitué pour chacun des modules d'un programme.
- ▶ **Logigramme de la séquence d'enseignement** : Schéma représentant les modules d'un programme selon un ordre d'enseignement logique. Les modules sont disposés graphiquement soit les uns à la suite des autres, soit en parallèle.
- ▶ **Module (d'un programme)** : Unité constitutive ou composante d'un programme d'étude comprenant un objectif opérationnel de premier niveau et les objectifs opérationnels de second niveau qui l'accompagnent.
- ▶ **Objectifs opérationnels de premier niveau** : Objectifs clés d'une formation, ils sont les cibles principales de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils précisent les compétences à acquérir ou à développer. Ils servent de références formelles à l'enseignement, à la sanction des études et à la reconnaissance des acquis expérientiels. Ce sont les objectifs «obligatoires» d'un programme ainsi que du diplôme, du certificat ou de l'attestation qu'il permet d'obtenir. Ils appartiennent au premier palier vraiment significatif de mise en pratique : ils sont mesurables sur le plan du rendement ou de la participation. Finalement, ils sont de deux types :

- de comportement, parce qu'ils traduisent une intention (compétence à acquérir) pour ce qui est d'actions observables et de résultats mesurables; ils sont relativement fermés et déterminent, au départ, les produits ou les résultats attendus;
 - de situation, parce qu'ils décrivent la situation dans laquelle l'élève va cheminer pour réaliser une intention (compétence à acquérir) et déterminent des exigences de participation mesurables; ils sont relativement ouverts puisqu'ils laissent place à des produits ou à des résultats pouvant varier d'un élève à l'autre.
- ▶ **Objectifs opérationnels de second niveau** : Cibles intermédiaires servant de guide à l'enseignement et à l'apprentissage, ils expriment des «savoirs» jugés préalables à l'atteinte des objectifs de premier niveau. Ils sont définis selon de grandes catégories de savoirs : savoir, savoir-être, savoir-percevoir et savoir-faire. Ils constituent une proposition minimale et peuvent être remplacés par d'autres objectifs à la condition que ces derniers facilitent l'atteinte des objectifs de premier niveau. Ces objectifs ne sont pas pris directement en considération pour l'évaluation aux fins de sanction.
 - ▶ **Participation** : Action d'un sujet, de prendre part aux activités d'apprentissage qui lui sont proposées.
 - ▶ **Rendement** : Résultats obtenus par un sujet à un moment donné de son apprentissage.
 - ▶ **Programme d'études** : Ensemble structuré d'objectifs constituant un enseignement. Le programme définit sur le plan des objectifs les compétences visées à l'issue d'une formation ainsi que les savoirs préalables à l'acquisition de ces compétences.
 - ▶ **Stratégie d'enseignement ou d'apprentissage** : Ensemble d'actions coordonnées en vue de favoriser l'atteinte d'objectifs. Une stratégie peut être conçue pour tout un programme, pour un ensemble de modules ou pour un module particulier. Dans le cas de stratégies partielles (pour des parties d'un module), on utilisera plutôt le terme «élément de stratégie».