

11

FABRICATION MÉCANIQUE

TÔLERIE DE PRÉCISION

PROGRAMME D'ÉTUDES
5244

la
FORMATION
PROFESSIONNELLE *et*
TECHNIQUE

Québec 

TÔLERIE DE PRÉCISION

**PROGRAMME D'ÉTUDES
5244**

© **Gouvernement du Québec**
Ministère de l'Éducation, 2001 – 01-00721

ISBN 2-550-38109-2

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2001

FABRICATION MÉCANIQUE

TÔLERIE DE PRÉCISION

PROGRAMME D'ÉTUDES 5244

Le programme *TÔLERIE DE PRÉCISION*
conduit au diplôme d'études professionnelles et
prépare à l'exercice du métier de tôlière et tôlier
de précision

**Direction générale de la formation
professionnelle et technique**

ÉQUIPE DE PRODUCTION

Coordination

Denis Laroche
Claude Proulx
Responsables du secteur de formation
Fabrication mécanique

Conception et rédaction

Michel Robillard
Conseiller pédagogique

Avec la collaboration de :

Jacques Cartier
Yvon Lacoursière
Enseignants

Soutien technique

Jean-François Pouliot
Consultant en formation

Révision linguistique

Sous la responsabilité des Services linguistiques du
ministère de l'Éducation

Éditique

Dominique André
Commission scolaire Marie-Victorin

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à de nombreuses collaborations des milieux du travail et de l'éducation.

Le ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes qui ont participé à l'élaboration du présent programme.

Milieu du travail

Maurice Amram
Président-directeur général
Comité sectoriel en fabrication métallique
Montréal

Jean Bédard
Contremaître et soudeur-assembleur
Montréal Tankers
Montréal

Gérard Buono
Gérant de production
R & M Métaltek
Dollard-des-Ormeaux

Michel Charron
Tôlier-soudeur
Dominium Grim inc.
Ville d'Anjou

Omar Coronel
Préposé aux ressources humaines
CMP ltée
Châteauguay

André Dumas
Opérateur de presse et de cisaille
Ateliers Omega
Pointe-aux-Trembles

Carmy Hayes
Conseiller en formation
Centre d'adaptation de la main-d'œuvre
aérospatiale au Québec
Montréal

Stephen Kucer
Président
Integral Fabrication
Montréal

Jean-Daniel Bapst
Directeur de production
Qualitech Metal
Lachine

Alain Brousseau
Opérateur de presse-plier
GFI inc.
Pointe-Claire

Roch Champoux
Instructeur, Formation technique
Air Canada
Saint-Laurent

Yvan Comtois
Directeur de production
Proform ltée
Blainville

Marcel Dubé
Administrateur de formation
Pratt & Whitney Canada
Longueuil

Claude Dupuis
Vice-président aux opérations
R & M Métaltek
Dollard-des-Ormeaux

Peter Kind
Vice-président
Groupe GMW
Ville Saint-Pierre

Raymond Lalonde
Tôlier
Robert Mitchell inc.
Ville Saint-Laurent

Jean-Bruno Lapointe
Superviseur de l'atelier de tôlerie
GRS International
Boucherville

Mario Lévesque
Ajusteur monteur
CAE électronique
Saint-Laurent

Peter McCrae
Opérateur de presse-plier
OPD
Drummondville

Michel Mongeau
Administrateur de formation
Pratt & Withney Canada
Longueuil

Sara Moreau
Opératrice-monteuse
Noorduyn Norseman inc.
Saint-Laurent

Martin Robin
Opérateur de presse
Inglis ltée
Montmagny

Mario Trudeau
Contremaître
CN métal
Laval

Gilles Lemay
Responsable de secteur
Emploi-Québec

Pierre Lebel
Directeur de fabrication
Stars Aéronautique
Saint-Laurent

Dominique Lizotte
Contremaître
Produit métallique Roy
Saint-François

Gary McKinnon
Contremaître
Bombardier Canadair
Saint-Laurent

Larray Montreuil
Instructeur, Formation technique
Air Canada
Saint-Laurent

Bernard Renaldin
Chef d'équipe
Rolls-Royce Canada ltée
Lachine

Marco Trépanier
Chef d'équipe
Innotech Aviation
Dorval

Tony Venditti
Ingénieur chargé de recherche technique
Commission de la santé et de la sécurité du
travail

Milieu de l'éducation

Pierre Bélanger
Directeur EMAM
Commission scolaire de Montréal
Montréal

Marcel Buist
Consultant en formation
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys
Montréal

Robert Daly
Enseignant
Commission scolaire de Montréal
Montréal

Yvon Lacoursière
Enseignant
Commission scolaire Marie-Victorin
Longueuil

Daniel Lord
Enseignant
Commission scolaire de Montréal
Montréal

Gaétan Trépanier
Conseiller pédagogique
Commission scolaire de la Côte-du-Sud
Montmagny

Richard Benoit
Directeur adjoint
Commission scolaire Marie-Victorin
Longueuil

Jacques Cartier
Enseignant
Commission scolaire Marie-Victorin
Longueuil

Carmy Hayes
Conseiller en formation
CAMAQ
Montréal

Yves Lemieux
Enseignant
Commission scolaire de la Côte-du-Sud
Montmagny

Serge Robitaille
Consultant
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys
Montréal

Table des matières

PRÉSENTATION DU PROGRAMME	1
VOCABULAIRE	3

Première partie

1	SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES	7
2	BUTS DE LA FORMATION.....	9
3	COMPÉTENCES VISÉES	11
	MATRICE DES OBJETS DE FORMATION.....	12
4	OBJECTIFS GÉNÉRAUX.....	13
5	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS	15
	5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS	15
	5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS	16

Deuxième partie

MODULE 1 :	SITUATION AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION.....	21
MODULE 2 :	MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS	25
MODULE 3 :	MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES	29
MODULE 4 :	DESSIN DE CROQUIS	33
MODULE 5 :	INTERPRÉTATION DE PLANS	37
MODULE 6 :	RELEVÉ ET INTERPRÉTATION DE MESURES.....	41
MODULE 7 :	SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL	45
MODULE 8 :	PRODUCTION DE PIÈCES PLIÉES	49
MODULE 9 :	SOUDAGE PAR RÉSISTANCE.....	55
MODULE 10 :	PRODUCTION DE PIÈCES ROULÉES ET EMBOSSÉES	59
MODULE 11 :	USINAGE MANUEL.....	65
MODULE 12 :	PRODUCTION DE PIÈCES EMBOUTIES ET POINÇONNÉES.....	71
MODULE 13 :	PROGRAMMATION DE MACHINES DE COUPE ET DE FAÇONNAGE.....	75
MODULE 14 :	CONDUITE D'UNE POINÇONNEUSE À COMMANDE NUMÉRIQUE	79
MODULE 15 :	ADAPTATION AUX NOUVELLES ORGANISATIONS DU TRAVAIL	83
MODULE 16 :	PRODUCTION SÉRIELLE DE PIÈCES PLIÉES	87
MODULE 17 :	UTILISATION DE MOYENS DE RECHERCHE D'EMPLOI.....	93
MODULE 18 :	INITIATION AU MILIEU DE TRAVAIL	95
MODULE 19 :	CONDUITE D'UNE DÉCOUPEUSE AU LASER	99
MODULE 20 :	POSE D'ATTACHES	103
MODULE 21 :	PRODUCTION D'UN ASSEMBLAGE	105
MODULE 22 :	INTÉGRATION AU MILIEU DU TRAVAIL	109
MODULE 23 :	POSE ET RETRAIT D'ATTACHES ET DE RIVETS	113
MODULE 24 :	CORRECTION DE FORMES DE PIÈCES	117
MODULE 25 :	PRODUCTION D'UN SOUS-ASSEMBLAGE	121
MODULE 26 :	PRODUCTION D'UN ASSEMBLAGE	125
MODULE 27 :	INTÉGRATION AU MILIEU DU TRAVAIL	129

PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Le programme *Tôlerie de précision* a été conçu suivant un cadre d'élaboration des programmes qui exige, notamment, la participation des milieux du travail et de l'éducation.

Le programme est défini par compétences, formulé par objectifs et découpé en modules. Il est conçu selon une approche globale qui tient compte à la fois de facteurs tels que les besoins de formation, la situation de travail, les finalités, les buts ainsi que les stratégies et les moyens pour atteindre les objectifs.

Dans le programme, on énonce et structure les compétences minimales que l'élève, jeune ou adulte, doit acquérir pour obtenir son diplôme. Ce programme doit servir de référence pour la planification de l'enseignement et de l'apprentissage, ainsi que pour la préparation du matériel didactique et du matériel d'évaluation.

Le programme *Tôlerie de précision* conduit au diplôme d'études professionnelles. Pour y être admis, il suffit de satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- Pour la personne titulaire du diplôme d'études secondaires ou de son équivalent reconnu, aucune condition d'admission supplémentaire n'est requise.

OU

- Pour la personne âgée d'au moins 16 ans au 30 septembre de l'année scolaire au cours de laquelle elle commence sa formation, la condition d'admission suivante s'ajoute : avoir obtenu les unités de 4^e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique ou des apprentissages reconnus équivalents.

OU

- Pour la personne âgée d'au moins 18 ans, la réussite du test de développement général et la réussite du cours 1007-2 en mathématique, ou son équivalent, sont prescrites comme préalables fonctionnels.

OU

- Pour la personne ayant obtenu les unités de 3^e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre, est exigée la poursuite, en concomitance avec sa formation professionnelle, de sa formation générale afin d'obtenir les unités qui lui manquent parmi les suivantes : 4^e secondaire en langue d'enseignement, langue seconde et mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre.

Le programme est divisé en 27 modules dont la durée varie de 15 à 120 heures (multiple de 15). Dix-sept modules forment le tronc commun du programme suivi de 2 volets, tôlerie industrielle et tôlerie aéronautique, qui comptent 5 modules chacun.

En tôlerie industrielle, 720 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées à la maîtrise des tâches du métier et 555 heures à l'acquisition de compétences plus larges.

En tôlerie aéronautique, 690 heures sont consacrées à l'acquisition des compétences liées à la maîtrise des tâches du métier et 585 heures à l'acquisition de compétences plus larges.

Dans les deux cas, la durée comprend le temps consacré à l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et à l'enseignement correctif.

Le programme comprend deux parties. La première, d'intérêt général, présente une vue d'ensemble du programme de formation; elle comprend cinq chapitres. Le premier chapitre synthétise, sous forme de tableaux, l'information essentielle. Le deuxième définit les buts de la formation; le troisième traite des compétences visées et le quatrième, des objectifs généraux. Enfin, le cinquième chapitre apporte des précisions au sujet des objectifs opérationnels. La seconde partie vise davantage les personnes touchées par la mise en application du programme. On y décrit les objectifs opérationnels de chacun des modules. On y livre également, à l'intention des utilisatrices et des utilisateurs, des suggestions concernant l'approche pédagogique et des éléments de contenu ayant trait à chacune des compétences du programme. Ces suggestions sont offertes à titre indicatif alors que les objectifs opérationnels sont obligatoires.

VOCABULAIRE

Buts de la formation

Intentions éducatives retenues pour le programme. Il s'agit d'une adaptation des buts généraux de la formation professionnelle pour une formation donnée.

Compétence

Ensemble intégré de connaissances, d'habiletés de divers domaines, de perceptions et d'attitudes permettant à une personne de réaliser adéquatement une tâche ou une activité de travail ou de vie professionnelle.

Objectifs généraux

Expression des intentions éducatives en catégories de compétences à faire acquérir à l'élève. Ils permettent le regroupement d'objectifs opérationnels.

Objectifs opérationnels

Traduction des intentions éducatives en termes pratiques pour l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation. Dans le contexte d'une approche par compétences, il s'agit de la traduction des intentions éducatives en compétences à acquérir, selon des exigences précises.

Module

Unité constitutive ou composante d'un programme d'études comprenant un objectif opérationnel de premier niveau et, le cas échéant, les objectifs opérationnels de second niveau qui l'accompagnent.

Unité

Étalon servant à exprimer la valeur de chacune des composantes (modules) d'un programme d'études en attribuant à ces composantes un certain nombre de points pouvant s'accumuler pour l'obtention d'un diplôme; l'unité correspond à quinze heures de formation.

Première partie

1 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Nombre de modules : 27
 Durée en heures : 1 275
 Valeur en unités : 85

Tôlerie de précision

Code du programme : 5244

CODE	N°	TITRE DU MODULE (Modules communs)	DURÉE (heures)	UNITÉS*
372511	1	Situation au regard du métier et de la démarche de formation	15	1
372523	2	Matériaux et procédés	45	3
372534	3	Mathématiques appliquées	60	4
372542	4	Dessin de croquis	30	2
372555	5	Interprétation de plans	75	5
372563	6	Relevé et interprétation de mesures	45	3
372572	7	Santé et sécurité au travail	30	2
372586	8	Production de pièces pliées	90	6
372592	9	Soudage par résistance	30	2
372603	10	Production de pièces roulées et embossées	45	3
372613	11	Usinage manuel	45	3
372624	12	Production de pièces embouties et poinçonnées	60	4
372636	13	Programmation de machines de coupe et de façonnage	90	6
372644	14	Conduite d'une poinçonneuse à commande numérique	60	4
372153	15	Adaptation aux nouvelles organisations du travail	45	3
372656	16	Production sérielle de pièces pliées	90	6
372661	17	Utilisation de moyens de recherche d'emploi	15	1
Plus un des blocs suivants :		<i>Volet tôlerie industrielle</i>		
372676	18	Initiation au milieu du travail	90	6
372685	19	Conduite d'une découpeuse au laser	75	5
372692	20	Pose d'attaches	30	2
372708	21	Production d'un assemblage	120	8
372716	22	Intégration au milieu du travail	90	6
		<i>Volet tôlerie aéronautique</i>		
372724	23	Pose et retrait d'attaches et de rivets	60	4
372733	24	Correction de formes de pièces	45	3
372746	25	Production d'un sous-assemblage	90	6
372758	26	Production d'un assemblage	120	8
372776	27	Intégration au milieu du travail	90	6

* Quinze heures valent une unité.

Ce programme conduit à un diplôme d'études professionnelles en *Tôlerie de précision*.

2 BUTS DE LA FORMATION

Les buts de la formation en *Tôlerie de précision* sont définis à partir des buts généraux de la formation professionnelle en tenant compte en particulier de la situation de travail. Ces buts sont les suivants :

Rendre la personne efficace dans l'exercice d'une profession

- Lui permettre d'effectuer correctement, et avec une performance acceptable, au seuil d'entrée sur le marché du travail, les tâches et activités associées à la tôlerie de précision.
- Lui permettre d'évoluer correctement dans son travail en favorisant :
 - l'acquisition des habiletés intellectuelles lui permettant d'interpréter des plans et des directives, de planifier et d'organiser son travail;
 - l'acquisition des habiletés psychomotrices pour utiliser correctement les machines-outils de coupe et de façonnage;
 - l'acquisition d'habiletés en programmation des machines-outils;
 - l'acquisition d'attitudes et de comportements liés au contrôle de qualité;
 - le développement d'habitudes de travail conformes aux règles de santé et de sécurité.

Assurer l'intégration de la personne à la vie professionnelle

- Lui permettre de connaître ses droits et responsabilités comme travailleuse ou travailleur.
- Lui faire connaître le marché du travail en tôlerie de précision.
- Lui permettre de se familiariser avec les nouvelles formes d'organisation du travail.
- Lui permettre de se familiariser avec le métier en s'impliquant dans un milieu de travail.

Favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels de la personne

- Lui permettre de développer son autonomie, le sens des responsabilités et le goût de la réussite.
- Lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux différentes tâches effectuées en tôlerie de précision.
- Lui permettre d'acquérir des méthodes de travail.

Assurer la mobilité professionnelle de la personne

- Lui permettre d'acquérir une solide formation de base.
- Lui permettre de développer des attitudes positives à l'égard des changements technologiques et des situations nouvelles.
- Lui permettre d'accroître sa capacité d'apprendre, de s'informer et de se documenter.
- Lui permettre de se préparer à la recherche active d'un emploi.

3 COMPÉTENCES VISÉES

Les compétences visées en *Tôlerie de précision* sont présentées dans le tableau qui suit. On y met en évidence les compétences générales, les compétences particulières (ou propres au métier) ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Les compétences générales sont associées à des activités de travail ou de vie professionnelle. Elles ont trait, entre autres choses, à l'application de principes techniques ou scientifiques liés au métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités associées à l'exercice du métier. Quant au processus de travail, il met en évidence les étapes les plus importantes de l'exécution des tâches et des activités propres au métier.

Le tableau est à double entrée; il s'agit d'une matrice qui permet de voir les liens qui unissent des éléments placés à l'horizontale et des éléments placés à la verticale. Le symbole (▲) montre qu'il existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail. Le symbole (O) marque, quant à lui, un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Des symboles noirs indiquent, en plus, que l'on tient compte de ces liens dans la formulation d'objectifs visant l'acquisition de compétences particulières (ou propres au métier).

La logique qui a présidé à la conception de la matrice influe sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on prend en considération une certaine progression dans la complexité des apprentissages et du développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre à privilégier pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle.

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION				PROCESSUS (grandes étapes)						COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)														TOTAUX	
		OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	DURÉE	Préparer le travail	Couper des matériaux	Façonner des pièces	Assembler des pièces	Procéder au contrôle de qualité	Calculer l'entretien des machines-outils et de l'outillage	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	Interpréter l'information sur les caractéristiques et le travail du métal en feuille	Résoudre des problèmes de mathématiques liés à l'exercice du métier	Dessiner des croquis de pièces	Interpréter des plans	Vérifier les dimensions des pièces	Agir au regard de la santé et de la sécurité au travail	Souder par résistance des pièces	Effectuer des travaux d'usinage manuel	Effectuer la programmation de machines de coupe et de façonnage	S'adapter aux particularités des nouvelles organisations du travail	Utiliser des moyens de recherche d'emploi	Installer des attaches (I)	Insérer et entretenir des attaches et des rivets (A)	NOMBRE D'OBJECTIFS	DURÉE DE LA FORMATION
NUMÉRO	NUMÉRO								1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	20	23	14		
	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	T							s	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c		
	DURÉE	H							15	45	60	30	75	45	30	30	45	90	45	15	30	60		555 : (I) 585 : (A)	
8	Produire des pièces pliées	c	90	▲	▲	▲		▲	△	○	●	●	●	●	●				○						
10	Produire des pièces roulées et embossées	c	45	▲	▲	▲	▲	▲	△	○	●	●	○	●	●	●				○					
12	Produire des pièces embouties et poinçonnées	c	60	▲		▲		▲	▲	○	●	○	○	●	●	●		●		○					
14	Conduire une poinçonneuse à commande numérique	c	60	▲	▲	▲		▲	▲	○	●	○		●	●	●		●	●	○					
16	Effectuer une production sérielle de pièces pliées	c	90	▲		▲		▲	▲	○	●	○	○	●	●	●		●	●						
18	Amorcer la pratique du métier (I)	s	90	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
19	Conduire une découpeuse au laser (I)	c	75	▲	▲			▲	▲	○	●	○		●	●	●		●	○						
21	Produire un assemblage (I)	c	120	▲	▲	▲	▲	▲	△	○	●	○	○	●	●	●	●	○	●		●				
22	S'intégrer à un milieu de travail (I)	s	90	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
24	Corriger la forme de pièces (A)	c	45	▲		▲		▲		○	●	○		●	●	●				○					
25	Produire un sous-assemblage (A)	c	90	▲	▲	▲	▲	▲	△	○	●	○	○	●	●	●	●	○	●				●		
26	Produire un assemblage (A)	c	120	▲	▲	▲	▲	▲	△	○	●	○	○	●	●	●	●	○	●				●		
27	S'intégrer à un milieu de travail (A)	s	90	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
NOMBRE D'OBJECTIFS		13																					27		
DURÉE DE LA FORMATION			720 : (I) 690 : (A)																					1275	

t : Type d'objectif de comportement «c» ou de situation «s»

△ Existence d'un lien fonctionnel
▲ Application d'un lien fonctionnel

{ Entre les compétences particulières et le processus

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

{ Entre les compétences générales et les compétences particulières

4 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les objectifs généraux du programme *Tôlerie de précision* sont présentés ci-après. Ils sont accompagnés des compétences sous-jacentes à chacun.

Développer chez l'élève les compétences nécessaires à l'intégration au milieu scolaire et au milieu du travail

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.
- Agir au regard de la santé et de la sécurité au travail.
- S'adapter aux particularités des nouvelles organisations du travail.
- Utiliser des moyens de recherche d'emploi.
- Amorcer la pratique du métier (volet tôlerie industrielle).
- S'intégrer à un milieu de travail (volets tôlerie industrielle et aéronautique).

Développer chez l'élève les compétences de base nécessaires à l'exécution des tâches du métier

- Interpréter l'information sur les caractéristiques et le travail du métal en feuille.
- Résoudre des problèmes de mathématiques liés à l'exercice du métier.
- Dessiner des croquis de pièces.
- Interpréter des plans.
- Vérifier les dimensions des pièces.
- Effectuer des travaux d'usinage manuel.
- Effectuer la programmation de machines de coupe et de façonnage.

Développer chez l'élève les compétences nécessaires au découpage et au façonnage de pièces

- Produire des pièces pliées.
- Produire des pièces roulées et embossées.
- Produire des pièces embouties et poinçonnées.
- Conduire une poinçonneuse à commande numérique.
- Effectuer une production sérielle de pièces pliées.
- Conduire une découpeuse au laser (volet tôlerie industrielle).
- Corriger la forme de pièces (volet tôlerie aéronautique).

Développer chez l'élève les compétences nécessaires à la réalisation de travaux d'assemblage

- Souder par résistance des pièces.
- Installer des attaches (volet tôlerie industrielle).
- Produire un assemblage (volet tôlerie industrielle).
- Installer et enlever des attaches et des rivets (volet tôlerie aéronautique).
- Produire un sous-assemblage (volet tôlerie aéronautique).
- Produire un assemblage (volet tôlerie aéronautique).

5 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

Un objectif opérationnel est défini pour chacune des compétences visées, conformément à leur présentation à la section 3. Ces compétences sont structurées et articulées en un projet intégré de formation permettant de préparer l'élève à la pratique d'un métier. Cette organisation systémique des compétences produit des résultats qui dépassent ceux de la formation par éléments isolés. Une telle façon de procéder assure, en particulier, la progression harmonieuse d'un objectif à un autre, l'économie dans les apprentissages (en évitant les répétitions inutiles), l'intégration et le renforcement d'apprentissages, etc.

Les objectifs opérationnels constituent les cibles principales et obligatoires de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils sont pris en considération pour l'évaluation aux fins de la sanction des études. Ils sont définis en fonction d'un comportement ou d'une situation et présentent, selon le cas, les caractéristiques suivantes :

- **Un objectif défini en fonction d'un comportement** est un objectif relativement fermé qui décrit les actions et les résultats attendus de l'élève au terme d'une étape de sa formation. L'évaluation porte sur les résultats attendus.
- **Un objectif défini en fonction d'une situation** est un objectif relativement ouvert qui décrit les phases d'une situation éducative dans laquelle on place l'élève. Les produits et les résultats obtenus varient selon les personnes. L'évaluation porte sur la participation de l'élève aux activités proposées selon le plan de mise en situation.

5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

A. Lecture d'un objectif défini en fonction d'un comportement

L'objectif défini en fonction d'un comportement, tel qu'on en trouve dans les deux premières colonnes, comprend six composantes. Les deux premières composantes donnent une vue d'ensemble de l'objectif.

- **Le comportement attendu** présente une compétence comme le comportement global attendu.
- **Les conditions d'évaluation** définissent ce qui est nécessaire ou permis à l'élève au moment de vérifier si elle ou il a atteint l'objectif; on peut ainsi appliquer les mêmes conditions d'évaluation partout.

Les trois dernières composantes permettent d'avoir une vue précise et une compréhension claire de l'objectif.

- **Les précisions sur le comportement attendu** décrivent les éléments essentiels de la compétence sous la forme de comportements particuliers.
- **Les critères de performance** définissent des exigences à respecter et accompagnent habituellement chacune des précisions. Ils permettent de porter un jugement plus éclairé sur l'atteinte de l'objectif.
- **Le champ d'application de la compétence** précise les limites de l'objectif, *le cas échéant*. Il indique si l'objectif s'applique à une ou à plusieurs tâches, à un ou à plusieurs métiers, à un ou à plusieurs domaines, etc.

La troisième colonne, soit **l'approche et les éléments de contenu suggérés**, donne des indications complémentaires sur les activités d'apprentissage. Cette information est fournie à titre indicatif seulement. Il est important de souligner que les établissements devront procéder à une mise à jour continue de cette information pour suivre l'évolution du marché du travail.

B. Lecture d'un objectif défini en fonction d'une situation

Un objectif défini en fonction d'une situation comprend six composantes. L'ensemble de l'objectif est prescriptif. On trouve des objectifs de cette nature dans les deux premières colonnes.

- **L'intention poursuivie** présente une compétence comme une intention à poursuivre tout au long des apprentissages.
- **Les précisions** mettent en évidence l'essentiel de la compétence et permettent une meilleure compréhension de l'intention poursuivie.
- **Le plan de mise en situation** décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Il comporte habituellement trois phases d'apprentissage :
 - une phase d'information;
 - une phase de réalisation, d'approfondissement ou d'engagement;
 - une phase de synthèse, d'intégration et d'autoévaluation.
- **Les conditions d'encadrement** définissent les balises à respecter et les moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à avoir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- **Les critères de participation** décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases du plan de mise en situation.
- **Le champ d'application de la compétence** précise les limites de l'objectif, le cas échéant. Il indique si l'objectif s'applique à une ou à plusieurs tâches, à un ou à plusieurs métiers, à un ou à plusieurs domaines, etc.

La troisième colonne, soit **l'approche et les éléments de contenu suggérés**, donne des indications complémentaires sur les activités d'apprentissage. Cette information est fournie à titre indicatif seulement. Il est important de souligner que les établissements devront procéder à une mise à jour continue de cette information pour suivre l'évolution du marché du travail.

Deuxième partie

MODULE 1 : SITUATION AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION		CODE : 372511 DURÉE : 15 h
Intention poursuivie	Conditions d'encadrement	Approche suggérée
<p>Acquérir la compétence pour se situer au regard du métier et de la démarche de formation.</p> <p>Précisions :</p> <p>Connaître la réalité du métier.</p> <p>Comprendre le programme d'études.</p> <p>Confirmer son orientation professionnelle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Créer, dans la classe, un climat favorisant l'intégration des élèves en milieu scolaire. • Privilégier les échanges d'opinions entre les élèves et favoriser l'expression de toutes et de tous. • Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées. • Permettre aux élèves d'avoir une vue juste du métier. • Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité. • Organiser des visites d'entreprises représentatives des principaux milieux de travail en tôlerie de précision. • Assurer la disponibilité de la documentation pertinente : information sur le métier, programmes de formation, guides, etc. • Organiser une rencontre avec des spécialistes du métier. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguer les modules définis en fonction d'une situation et les modules définis en fonction d'un comportement. • Préparer une grille d'observation en vue des données à recueillir pour l'évaluation de la participation.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 1 Information sur le métier</p> <p>S'informer sur les types d'entreprises où l'on exerce le métier.</p> <p>S'informer sur la nature et les exigences de l'emploi.</p> <p>Discuter de sa perception du métier.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Recueille des données sur les types d'entreprises où l'on exerce le métier, sur la nature des travaux ainsi que sur la nature et les exigences de l'emploi.• Exprime sa perception du métier au cours d'une rencontre de groupe en faisant le lien avec les données recueillies.	<ul style="list-style-type: none">• Les caractéristiques des entreprises : types d'entreprises, secteurs d'activité socio-économique, types de productions, procédés de fabrication, etc.• La situation de l'emploi : perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement, etc.• Les tâches du métier : importance et complexité.• Les connaissances et les habiletés nécessaires dans l'exercice du métier.• Les règles relatives à la discussion en groupe : respect des personnes et respect des objectifs de discussion.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 2 Information sur le programme et engagement dans la démarche</p> <p>S'informer sur le programme d'études et la démarche de formation.</p> <p>Discuter des habiletés, aptitudes et connaissances nécessaires à la pratique du métier.</p> <p>Discuter de l'adéquation du programme d'études avec la situation de travail des tôlières et tôliers de précision.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fait un examen sérieux des documents déposés. • Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier. • Exprime convenablement sa perception du programme de formation au cours d'une rencontre de groupe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de définitions. <ul style="list-style-type: none"> - Aptitudes : Disposition, innée chez une personne, à réaliser des apprentissages ou à effectuer certaines actions. L'aptitude est à la base du développement des capacités, des habiletés et des compétences. - Habileté : Qualité, acquise par une personne, qui rend apte à utiliser efficacement des connaissances, des mouvements, des perceptions, etc., dans la réalisation d'une action. Les habiletés sont des composantes essentielles des compétences. - Compétence : Ensemble intégré de comportements socioaffectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psycho-sensorimotrices permettant d'exercer convenablement une fonction, une activité ou une tâche. • Présentation du programme d'études : buts et objectifs généraux de la formation et compétences à acquérir. • Les particularités du volet «tôlerie industrielle» et du volet «tôlerie aéronautique». • L'organisation des cours et la sanction des modules.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 3 Évaluation et confirmation de son engagement</p> <p>Préciser ses goûts et ses aptitudes par rapport à la tôlerie de précision.</p> <p>Évaluer son orientation professionnelle en comparant les exigences du métier avec ses goûts et ses aptitudes.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Produit un rapport contenant :• une présentation sommaire de ses goûts et de ses aptitudes;• des explications justifiant sa décision de poursuivre ou non sa formation dans le programme d'études.	<ul style="list-style-type: none">• Distinction entre orientation scolaire et professionnelle.• Le rôle du personnel enseignant et du personnel non enseignant.• Les éléments du rapport.

MODULE 2 : MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS		CODE : 372523 DURÉE : 45 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit interpréter l'information sur les caractéristiques et le travail du métal en feuille selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- d'illustrations de pièces de formes diverses;- de différents types de matériaux;- de pièces produites par des opérations de coupe, d'usinage manuel et de façonnage.• À l'aide de la documentation appropriée.	<ul style="list-style-type: none">• À partir d'échantillons, faire réaliser plusieurs exercices d'identification de matériaux et développer l'habileté de l'élève à reconnaître le sens du grain.• Procéder à des démonstrations d'opérations de cisailage, de perçage, de pliage et de poinçonnage sur des matériaux de nature et d'épaisseurs variées.• Faire noter et commenter par les élèves :<ul style="list-style-type: none">- les comportements différents des matériaux;- les modifications à apporter au réglage des machines après avoir varié la nature ou l'épaisseur du matériau.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Reconnaître des matériaux métalliques.</p> <p>B. Préciser la faisabilité des opérations de coupe et d'usinage au regard des matériaux.</p> <p>C. Préciser la faisabilité des opérations de pliage au regard des matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance visuelle et tactile des principaux métaux. • Reconnaissance du sens du grain. • Interprétation juste des codes de désignation des matériaux. • Description claire des principales propriétés physiques des matériaux. • Description claire de l'influence de l'épaisseur du matériau sur les opérations de coupe et d'usinage. • Description claire des effets des opérations de coupe et d'usinage sur le matériau. • Description claire des relations entre le type de matériau, son épaisseur et les opérations de coupe et d'usinage. • Description claire de l'influence de l'épaisseur du matériau sur les opérations de pliage. • Description claire des effets des opérations de pliage sur le matériau. • Description claire des relations entre le type de matériau, son épaisseur et les opérations de pliage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les métaux ferreux et non ferreux : fer, fonte, acier, aciers alliés (acier inoxydable), aluminium, titane, etc. • Les procédés de fabrication du métal en feuille et le sens du grain. • La classification SAE - AISI et ASTM; la codification des métaux. • Les propriétés physiques des métaux : fragilité, ductilité, élasticité, dureté, etc. • Le procédé de cisailage : machines, caractéristiques et applications. • Les procédés de sciage et de perçage : machines et outils, caractéristiques et applications. • Les effets provoqués sur les matériaux par les opérations de coupe et d'usinage : écrasement, amincissement, etc. • Le pliage : méthodes, machines, outils, caractéristiques et applications. • Les effets provoqués sur les matériaux par les opérations de pliage : fissures, pelage, amincissement, déchirures, etc.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>D. Préciser la faisabilité des opérations de roulage et d'embossage au regard des matériaux.</p> <p>E. Préciser la faisabilité des opérations de poinçonnage et d'emboutissage au regard des matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Description claire de l'influence de l'épaisseur du matériau sur les opérations de roulage et d'embossage.• Description claire des effets des opérations de roulage et d'embossage sur le matériau.• Description claire des relations entre le type de matériau, son épaisseur et les opérations de roulage et d'embossage. <ul style="list-style-type: none">• Description claire de l'influence de l'épaisseur du matériau sur les opérations de poinçonnage et d'emboutissage.• Description claire des effets des opérations de poinçonnage et d'emboutissage sur le matériau.• Description claire des relations entre le type de matériau, son épaisseur et les opérations de poinçonnage et d'emboutissage.	<ul style="list-style-type: none">• Les procédés de roulage et d'embossage : machines, outils, caractéristiques et applications.• Les effets provoqués sur les matériaux par les opérations de roulage et d'embossage : l'étirement, le refoulement, etc. <ul style="list-style-type: none">• Les procédés de poinçonnage et d'emboutissage : machines, outils, caractéristiques et applications.• Les effets provoqués sur le matériau par des opérations de poinçonnage et d'emboutissage : déchirures, éraflures, déformations, etc.

MODULE 3 : MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES		CODE : 372534 DURÉE : 60 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit résoudre des problèmes de mathématiques liés à l'exercice du métier.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir de schémas de pièces dimensionnées en systèmes d'unités international et impérial.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de tables de conversion;- de formules mathématiques;- d'une calculatrice.	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier les besoins d'actualisation des connaissances en mathématiques chez les élèves avant d'amorcer l'enseignement de cette compétence.• Faire réaliser des exercices et procéder à des démonstrations amenant l'élève à se représenter mentalement des dimensions dans les systèmes international et impérial.• Faire réaliser des exercices de résolution de problèmes tels que :<ul style="list-style-type: none">- les dimensions que doit avoir une feuille (longueur, largeur) pour réaliser une pièce roulée;- le calcul des angles de pièces pliées en appliquant le théorème de Pythagore et les fonctions trigonométriques;- la détermination du nombre de pièces qu'il est possible de réaliser à l'intérieur d'une feuille de métal, etc.• Faire présenter des résultats de calculs avec des degrés de précision différents.• Développer chez l'élève l'habitude de vérifier la vraisemblance du résultat de ses calculs.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Déterminer les opérations de conversion ou de calcul à effectuer.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance du système d'unité de mesure utilisé. • Choix des méthodes de conversion ou des formules mathématiques appropriées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les unités impériales et la façon de les représenter : pi, po, 1/8", 1/4", 0,125", 0,250", etc. • Les unités métriques et la façon de les représenter : m, cm, mm, 2,5 cm, 25 mm, etc. • Conversion de métrique à impérial et d'impérial à métrique. • Multiplication et division par une constante.
B. Convertir des unités de mesure.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation correcte des tables de conversion. • Exactitude des calculs. • Présentation des résultats en fonction du degré de précision demandé. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lecture et l'interprétation des tables d'unités de mesures métriques et impériales. • Les principales fonctions de la calculatrice. • L'interprétation du nombre de chiffres après le point.
C. Calculer les dimensions de la pièce.	<ul style="list-style-type: none"> • Application judicieuse et correcte des règles de transformation des formules mathématiques. • Utilisation correcte des formules mathématiques. • Exactitude des calculs. • Présentation des résultats en fonction du degré de précision demandé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calculs de circonférences, de rayons, d'arcs de cercle, d'angles, de périmètres, de surfaces, de pièces de formes diverses. • Calculs d'angles et de longueurs en utilisant les fonctions trigonométriques : sinus, cosinus et tangente. • Calculs avec le théorème de Pythagore. • Calculs du rayon de pliage. • Calculs avec tables d'allocation de pliage. • Calculs du diamètre intérieur et extérieur et de la fibre neutre.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
D. Vérifier les résultats.	<ul style="list-style-type: none">• Choix et utilisation appropriés d'une méthode de preuve.• Critique de la vraisemblance des résultats.	<ul style="list-style-type: none">• Les méthodes de transformation de formules : produit croisé, règle de trois, isolement d'une variable, etc.

MODULE 4 : DESSIN DE CROQUIS		CODE : 372542 DURÉE : 30 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit dessiner des croquis de pièces selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À main levée.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- d'une pièce;- d'un croquis représentant une pièce en trois dimensions;- d'un croquis représentant les trois vues d'une pièce.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de feuilles quadrillées ou isométriques;- d'une règle et d'un compas.	<ul style="list-style-type: none">• Expliquer le bien-fondé de la production de croquis dans l'exercice du métier pour se représenter mentalement la pièce et pour communiquer de l'information à des collègues.• Développer la perception spatiale chez l'élève à partir d'objets et des vues qui leur sont associées.• Commencer l'apprentissage de la compétence en utilisant des feuilles quadrillées ou isométriques.• Faire des croquis en utilisant la méthode de la «boîte capable».• Coter les croquis dans les deux systèmes d'unités de mesure.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Tracer les vues orthogonales d'une pièce.	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de toutes les lignes. • Clarté des lignes. • Respect des proportions. • Respect de la disposition des vues. • Représentation juste de la vue en plan, de l'élévation et du profil de la pièce. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les trois vues principales, position relative des vues, convention américaine et européenne. • Les six vues, les dessins à deux vues et à une vue. • La technique d'exécution des traits : méthodes d'exécution des lignes verticales et horizontales, méthodes de construction des cercles et d'arcs de cercles. • Les contours visibles et cachés, les traits continus et les traits interrompus. • La proportion relative et le report des dimensions : ligne à 45⁰, échelle, compas à pointes sèches, esquisse d'un rectangle capable.
B. Tracer la vue en trois dimensions d'une pièce.	<ul style="list-style-type: none"> • Application correcte des règles de projection. • Présence de toutes les lignes. • Clarté des lignes. • Respect des proportions. • Représentation conforme à la pièce. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les croquis isométriques et les étapes de réalisation : ébauche de la boîte capable, ébauche des détails. • L'esquisse sur papier isométrique à partir de deux vues. • Le croquis oblique sur papier quadrillé.
C. Tracer la vue opposée d'une pièce.	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de toutes les lignes. • Clarté des lignes. • Respect des proportions. • Représentation conforme à la vue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identification de la pièce gauche et de la pièce droite. • Le plan de symétrie pour la pièce gauche et la pièce droite. • La position relative des trois vues pour les pièces gauche et droite.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
D. Coter les croquis.	<ul style="list-style-type: none">• Choix judicieux des dimensions à coter.• Choix des cotes appropriées.• Respect des règles de disposition des cotes.• Clarté des lignes de cote.• Lisibilité de l'écriture.	<ul style="list-style-type: none">• Les cotes à inscrire et les cotes superflues (lisibilité du croquis).• La cotation des vues.• La cotation en fonction de la pièce : cotes de grandeur et cotes de position.• La cotation de prismes rectangulaires, de cylindres, etc.• La cotation des trous, des angles, des rayons et des diamètres.• L'emplacement des cotes de grandeur et des cotes de position.• Les normes de représentation de la cotation : épaisseur des traits à utiliser, espacement entre les cotes, exécution des flèches, inscription des chiffres, etc.

MODULE 5 : INTERPRÉTATION DE PLANS		CODE : 372555 DURÉE : 75 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit interpréter des plans selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir de plans de détail et de plans d'assemblage en systèmes d'unités international et impérial comprenant des projections américaines et européennes.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de la documentation technique appropriée;- de formules mathématiques;- d'une calculatrice.	<ul style="list-style-type: none">• Sensibiliser l'élève au fait que l'interprétation de plans est essentielle dans l'exercice du métier.• Faire acquérir la compétence en utilisant des plans représentant des pièces à produire dans des compétences particulières.• Se servir d'assemblages et de leurs plans respectifs afin de permettre à l'élève d'identifier les composants.• Au moment de la description de la pièce et de l'assemblage, faire dessiner par l'élève des croquis des vues d'une pièce ou des croquis d'une vue représentant la pièce en trois dimensions.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Calculer les valeurs non cotées sur le plan.</p> <p>D. Décrire les pièces et l'assemblage.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Choix approprié des longueurs et des angles à calculer.• Choix des formules mathématiques appropriées.• Utilisation correcte des formules mathématiques.• Exactitude des calculs. • Description claire de la forme des pièces.• Description claire de la position relative des pièces.• Description claire de la forme de l'assemblage.	<ul style="list-style-type: none">• Les méthodes de calcul par les opérations mathématiques de base, par l'application des fonctions trigonométriques et du théorème de Pythagore.

MODULE 6 : RELEVÉ ET INTERPRÉTATION DE MESURES		CODE : 372563 DURÉE : 45 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit vérifier les dimensions des pièces selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir de pièces coupées, pliées, poinçonnées, embouties, roulées et de leurs plans respectifs.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- d'instruments de mesure analogiques et numériques et de gabarits de vérification;- d'une table de granite ou d'acier;- d'une calculatrice.	<ul style="list-style-type: none">• Sensibiliser l'élève à l'importance de cette compétence pour le contrôle de la qualité des pièces.• Utiliser des pièces et des plans présentés dans le module 5.• S'assurer de l'acquisition de la compétence dans les deux systèmes d'unités et avec des instruments analogiques et numériques.• Développer l'autonomie de l'élève dans le choix des instruments de mesure et dans le verdict sur la conformité.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Préparer la prise des mesures. B. Vérifier la calibration des instruments de mesure.	<ul style="list-style-type: none">• Relevé de l'information relative aux dimensions et aux tolérances des pièces à mesurer.• Détermination précise du type de mesure à prendre.• Choix des instruments en fonction des mesures à effectuer. • Application correcte de la méthode de vérification.• Détermination de la précision de l'instrument en fonction des tolérances.	<ul style="list-style-type: none">• Les instruments : règle d'acier, ruban à mesurer, compas, micromètre intérieur et extérieur, rapporteur d'angle, équerre universelle, pied à coulisse, trusquin (jauges télescopiques), etc.• Les mesures de longueurs, d'épaisseurs, de rayons, de profondeurs, etc. • Le calibre de contrôle pour la vérification d'un pied à coulisse à échelle vernier.• Les types et les causes d'usure des mâchoires d'un pied à coulisse.• Le réglage du micromètre.• La prise de mesures avec des jauges étalons.• Le degré de précision des instruments et l'interprétation des mesures.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
C. Mesurer des longueurs, des épaisseurs, des angles et des rayons sur des pièces.	<ul style="list-style-type: none"> • Choix et utilisation appropriés des méthodes de mesure. • Disposition correcte des instruments et des pièces. • Choix approprié des points et des surfaces de référence. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Interprétation correcte des données de lecture. • Précision des mesures. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les lectures numériques et analogiques. • L'importance du choix de la graduation sur la précision des mesures. • Les méthodes de mesure directe et indirecte. • Les points et les surfaces de référence au regard de la cotation incrémentielle ou absolue. • L'utilisation du marbre de fonte et de granite. • Les mesures intérieures et extérieures aux compas. • Les mesures de profondeur et d'angles à l'équerre combinée. • La technique d'utilisation du « <i>Pi tape</i> ». • Les mesures intérieures, extérieures et de profondeur au pied à coulisse. • Les mesures au micromètre. • L'utilisation du trusquin avec l'équerre de montage et les barres parallèles.
D. Déterminer l'acceptabilité de la pièce.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparaison des mesures aux valeurs du plan. • Interprétation juste des tolérances dimensionnelles. • Interprétation juste des tolérances géométriques. • Interprétation juste des tolérances de positionnement. • Justesse du verdict. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les calculs associés à la prise de mesures (valeurs minimales et maximales, tolérances, etc.). • Les critères affectant le verdict d'acceptabilité.

MODULE 7 : SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL		CODE : 372572 DURÉE : 30 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit agir au regard de la santé et de la sécurité au travail selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- d'exemples illustrant des comportements et des attitudes non sécuritaires dans l'exécution des tâches du métier;- d'exemples décrivant des incidents ou des accidents survenus dans l'exécution des tâches du métier.• À l'aide de la documentation appropriée.	<ul style="list-style-type: none">• Inviter des personnes-ressources qui, par leur description et leur analyse de situations vécues, vont susciter chez l'élève le souci d'adopter des comportements préventifs au regard de la santé et de la sécurité au travail.• Effectuer de façon sécuritaire des démonstrations sur les machines et les outils qui font ressortir clairement les risques inhérents à leur utilisation.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Reconnaître les risques liés à l'exercice du métier et leurs effets sur la santé et la sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Description claire des risques liés à la manutention des matériaux et des effets de cette manutention sur la santé et la sécurité.• Description claire des risques liés à l'utilisation des machines de coupe et de façonnage et des effets de cette utilisation sur la santé et la sécurité au travail.• Description claire des risques liés à l'utilisation des machines et des outils d'usinage et des effets de cette utilisation sur la santé et la sécurité au travail.• Description claire des risques liés à l'utilisation des machines et des outils d'assemblage et des effets de cette utilisation sur la santé et la sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les malaises physiques causés par des conditions inappropriées de l'environnement.• Les contusions et les fractures causées par l'encombrement de l'aire de travail.• Les contusions et coupures provoquées par les chutes d'objets et par la manutention des matériaux.• Les blessures aux pieds causées par les chutes d'objets.• Les lésions musculo-squelettiques, les lésions attribuables au travail répétitif et les maux de dos.• Les coupures, les contusions et les fractures causées par les éléments mobiles des machines.• Les lésions aux yeux causées par la projection de particules.• La baisse de la capacité auditive causée par l'exposition au bruit.• Les risques de brûlure et d'électrocution à l'occasion du réglage et durant l'utilisation d'une machine à souder par résistance et d'une découpeuse au laser.• Les risques d'électrocution durant l'utilisation de l'outillage portatif électrique.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
B. Prévenir des accidents.	<ul style="list-style-type: none">• Reconnaissance des droits et des obligations des parties.• Port de l'équipement de protection individuelle approprié.• Manutention sécuritaire des matériaux.• Reconnaissance des dispositifs de sécurité sur les machines-outils.	<ul style="list-style-type: none">• Les droits et les obligations des employeurs et des travailleuses et travailleurs.• Le Règlement sur les établissements industriels et commerciaux (REIC).• Le Règlement sur l'information concernant les produits contrôlés (RIPC).• Le Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT).• Le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).• Le port des gants et des chaussures de sécurité ainsi que de vêtements ajustés.• Le port des lunettes de sécurité et des accessoires de protection auditive.• Les dispositifs de sécurité en ce qui concerne la scie à ruban, la cisaille-guillotine, la presse-plieuse, la presse à emboutir, la poinçonneuse, la découpeuse au laser et la presse à sertir.• L'organisation du poste de travail et le maintien des zones de travail dégagées.
C. Choisir les moyens d'intervention à la suite d'un accident de travail.	<ul style="list-style-type: none">• Reconnaissance de la gravité de la situation.• Pertinence de la décision de porter assistance à la personne ou de recourir à une aide extérieure.	<ul style="list-style-type: none">• Les principales caractéristiques des procédures d'urgence.• Les personnes-ressources dans les entreprises.• Les responsabilités des personnes.

MODULE 8 : PRODUCTION DE PIÈCES PLIÉES		CODE : 372586 DURÉE : 90 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit produire des pièces pliées selon les conditions, critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> - de bons de travail ou de plans; - de feuilles ou de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable et en aluminium. • À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> - d'une cisaille-guillotine; - d'une presse-plieuse à deux axes ou plus; - de poinçons et de matrices; - d'une charte de pliage; - de formules mathématiques; - d'instruments de mesure et de gabarits de vérification; - du matériel d'identification. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser des pliages dont le degré de complexité augmente graduellement. • Plier des pièces en acier doux de 0,025" à 0,125" d'épaisseur, de l'acier inoxydable d'une épaisseur variant de 0,025" à 0,040" et de l'aluminium de type H et T de 0,025" à 0,125" d'épaisseur. • Faire dessiner par l'élève des croquis illustrant ces étapes de pliage et l'amener ainsi à se prononcer sur les effets de la séquence de pliage choisie et sur la faisabilité ou non de cette dernière. • L'élève devrait utiliser fréquemment les tables d'allocation de pliage pour calculer les dimensions de pièces requises pour les travaux de pliage. • Utiliser des matériaux de nature et d'épaisseurs différentes provoquant des effets différents (stress, dureté, effet de retour élastique (<i>springback</i>)). • L'apprentissage de la cisaille-guillotine dans ce module devrait être arrimé au module 10. • Utiliser, pour la première fois, une technique simple d'identification des pièces.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Planifier le travail à effectuer. B. Calculer les dimensions des pièces. C. Régler la cisaille.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste du plan ou du bon de travail.• Sélection du matériau approprié. • Utilisation appropriée de la charte de pliage ou des formules mathématiques.• Exactitude des calculs. • Réglage de la distance des lames en fonction de l'épaisseur et de la nature du matériau.• Réglage précis de la butée arrière.• Réglage de la course du couteau en fonction de la longueur du matériau.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Voir les modules 2 et 5. • Voir le module 3. • Les composants de la cisaille mécanique et de la cisaille hydraulique et leurs fonctions respectives.• Les limites de la capacité d'une cisaille.• Les dispositifs de commande manuelle et électrique pour :<ul style="list-style-type: none">- régler l'écartement des lames;- positionner la butée arrière;- régler la course du couteau.• Le réglage de la course en fonction de la longueur du matériau et le temps d'exécution de la coupe.• L'exécution d'une course à vide.• Le réglage sécuritaire de la cisaille en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
D. Couper le matériau.	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée du matériau.• Vérification de la mise à l'équerre du matériau.• Positionnement correct du matériau.• Utilisation correcte de la cisaille-guillotine.• Conformité des pièces coupées avec les spécifications.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les procédures d'équerrage avec appui uniforme sur le guide de côté et l'exécution d'une coupe étroite.• Le positionnement du matériau par un appui uniforme sur les butées arrière.• L'usure uniforme des lames par la répartition des endroits de coupe.• La vérification des dimensions d'une pièce coupée (voir le module 6).• L'utilisation sécuritaire de la cisaille en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.
E. Déterminer les étapes du pliage.	<ul style="list-style-type: none">• Détermination des étapes de pliage en fonction du nombre de plis, des dimensions de la pièce et des tolérances.• Utilisation judicieuse de croquis aux fins de représentation des étapes du pliage.	<ul style="list-style-type: none">• La hauteur des plis et l'espace de travail entre les poinçons et les matrices.• Le ou les «plis» à utiliser comme référence pour éviter l'accumulation des tolérances.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
F. Installer le poinçon et la matrice et régler la presse-plieuse.	<ul style="list-style-type: none">• Choix du poinçon et de la matrice en fonction du rayon de pliage, du type de matériau et de son épaisseur.• Alignement précis du poinçon et de la matrice.• Solidité de la fixation du poinçon et de la matrice.• Réglage précis de la butée arrière.• Pertinence et justesse du réglage du tonnage.• Réglage précis de la course verticale.• Exécution d'une course à vide.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les types de presses-plieuses et leurs caractéristiques.• Les composants de la presse-plieuse et leurs fonctions respectives.• L'identification des axes.• Les limites de la capacité d'une presse-plieuse.• Les formes de poinçons et de matrices, leur rayon, leur angle.• L'interprétation d'une charte de pliage : la force de pliage requise en fonction de l'ouverture du vé et de l'épaisseur du matériau.• L'usure uniforme de la machine par le positionnement du poinçon et de la matrice.• Les dispositifs de fixation et de retenue du poinçon et de la matrice.• Les dispositifs de commande manuelle et électrique pour :<ul style="list-style-type: none">- positionner les butées;- régler la course;- régler le tonnage.• L'alignement des poinçons et des matrices :<ul style="list-style-type: none">- la vérification visuelle de l'alignement en X et en Z et le serrage;- l'insertion du poinçon dans la matrice par une course à vide et le serrage.• Le réglage sécuritaire de la presse-plieuse en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
G. Plier les pièces.	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulation soignée du matériau. • Positionnement correct des pièces à plier. • Application correcte de la méthode de pliage. • Utilisation correcte de la presse-plier. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les méthodes de pliage (pliage en l'air (<i>air bending</i>) et frappe à fond de matrice (<i>bottoming</i>). • Les phases de travail de la presse-plier. • L'utilisation sécuritaire de la presse-plier en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.
H. Contrôler la qualité des pièces pliées.	<ul style="list-style-type: none"> • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des gabarits de vérification. • Interprétation juste des mesures. • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Inspection complète de l'intégrité du matériau. • Justesse de la décision sur la conformité ou la non-conformité de la pièce avec les spécifications. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les gabarits de vérification de pièces pliées. • L'interprétation de plans et la vérification des dimensions d'une pièce pliée (voir les modules 5 et 6). • Les défauts possibles dans la fabrication de pièces pliées : rayons de courbure, délaminage, éraflure, etc.
I. Compléter le travail.	<ul style="list-style-type: none"> • Application correcte de la méthode d'identification. • Propreté de l'aire de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'identification des pièces : <ul style="list-style-type: none"> - par l'inscription d'un numéro à l'encre; - par gravure électrolytique (<i>electrolitic etch</i>); - par gravure avec le <i>Vibro pen</i>; - au laser; - par le poinçonnage du numéro; - par le rivetage d'une plaque d'identification, etc.

MODULE 9 : SOUDAGE PAR RÉSTANCE		CODE : 372592 DURÉE : 30 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit souder par résistance des pièces selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de bons de travail ou de plans;- de pièces façonnées en acier doux, en acier inoxydable et en aluminium.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- d'une soudeuse par résistance;- de gabarits de soudage et d'accessoires de fixation temporaire;- d'une gamme de soudage;- de produits de nettoyage.	<ul style="list-style-type: none">• Expliquer le procédé de soudage par résistance et le situer par rapport aux autres procédés.• Au début, pointer des pièces carrées de 4" de côté en acier doux, en acier inoxydable et en aluminium d'épaisseurs variant de 0,025" à 0,125".• À partir de pièces de formes variées à pointer, amener l'élève à déterminer une séquence de soudage et à développer les habiletés en soudage résistif nécessaires aux travaux d'assemblage.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
C. Installer les électrodes.	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des électrodes appropriées.• Vérification correcte et aiguisage judicieux des électrodes.• Alignement correct des électrodes.• Solidité de la fixation des électrodes et des porte-électrodes.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les parties d'une électrode : corps, trou de circulation d'eau et pointe.• Les matériaux qui composent les électrodes : cuivre, cuivre et chrome, cuivre-zirconium, chrome-zirconium.• Les formes d'électrodes et leurs usages : pointe à rayon, pointe plate, etc.• L'usure des électrodes et les techniques d'aiguisage.• L'alignement des électrodes sur une soudeuse à bras pivotant et sur une soudeuse à guidage rectiligne.• L'installation sécuritaire des électrodes en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.
D. Régler la soudeuse par résistance.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste de la gamme de soudage.• Réglage correct de l'ampérage, de la pression sur les électrodes et de la séquence de soudage.• Réalisation correcte des essais de cisaillement et de séparation.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• La séquence de soudage : accostage, soudage, refroidissement, cadence.• Les effets du réglage sur la «qualité» du point de soudure.• La vérification de la répartition du point de soudure par le meulage après cisaillement.• Le réglage sécuritaire de la soudeuse en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
E. Effectuer les soudures par points.	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée des pièces.• Positionnement correct des pièces.• Application correcte de la séquence d'exécution des points de soudure.• Points de soudure aux endroits appropriés.• Alignement des points de soudure.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les accessoires de fixation temporaire.• Les dimensions de l'empiètement pour le soudage de pièces superposées.• L'utilisation sécuritaire de la soudeuse en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

MODULE 10 : PRODUCTION DE PIÈCES ROULÉES ET EMOSSÉES		CODE : 372603 DURÉE : 45 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit produire des pièces roulées et embossées selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> - de bons de travail ou de plans; - de feuilles ou de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium. • À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> - d'une cisaille-guillotine; - d'un rouleau pyramidal; - de rouleaux formeurs; - d'une soudeuse par résistance; - d'accessoires de fixation temporaire; - du matériel d'identification. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produire des pièces roulées, telles que des pièces cylindriques et des pièces coniques, dont le niveau de difficulté augmente graduellement. • Réaliser les premières pièces cylindriques au rouleau manuel : <ul style="list-style-type: none"> - acier doux : diamètre 6", épaisseur 0,025"; - acier inoxydable : diamètre 5" à 12", épaisseur 0,025". • Au rouleau électrique, produire des pièces en acier doux ou en aluminium de 8" à 10" de diamètre et jusqu'à 0,064" d'épaisseur. • Réaliser diverses formes d'embossage intérieur et extérieur sur des pièces minces préalablement roulées. • L'apprentissage de la cisaille-guillotine dans ce module devrait s'inscrire en continuité avec le module 8. • Utiliser une technique d'identification différente de celle utilisée au module 8.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Planifier le travail à effectuer.</p> <p>B. Calculer les dimensions des pièces.</p> <p>C. Régler la cisaille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Sélection du matériau à utiliser. • Choix et utilisation appropriés des formules mathématiques. • Exactitude des calculs. • Réglage de la distance des lames en fonction de l'épaisseur et du type de matériau. • Réglage précis de la butée arrière. • Réglage de la course du couteau en fonction de la longueur du matériau. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les modules 2 et 5. • Voir le module 3. • Les composants de la cisaille mécanique et de la cisaille hydraulique et leur fonction. • Les limites de capacité d'une cisaille. • Les dispositifs de commande manuelle et électrique pour : <ul style="list-style-type: none"> - régler l'écartement des lames; - positionner la butée arrière; - régler la course du couteau. • Le réglage de la course en fonction de la longueur du matériau et le temps d'exécution de la coupe. • L'exécution d'une course à vide. • Le réglage sécuritaire de la cisaille en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
D. Couper le matériau.	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée du matériau.• Vérification de la mise à l'équerre du matériau.• Positionnement correct du matériau.• Utilisation correcte de la cisaille-guillotine.• Conformité des pièces coupées avec les spécifications.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les procédures d'équerrage avec appui uniforme sur le guide de côté et l'exécution d'une coupe étroite.• Le positionnement du matériau par un appui uniforme sur les butées arrière.• L'usure uniforme des lames par la répartition des endroits de coupe.• La vérification des dimensions d'une pièce coupée (voir le module 6).• L'utilisation sécuritaire de la cisaille en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.
E. Régler les rouleaux et rouler les pièces.	<ul style="list-style-type: none">• Réglage du rouleau meneur en fonction de l'épaisseur du matériau et du diamètre de la pièce à produire.• Parallélisme des rouleaux.• Manipulation soignée du matériau.• Application correcte de la méthode de roulage.• Utilisation correcte de la rouleuse.• Conformité des pièces roulées avec les spécifications.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les composants d'une rouleuse et leurs fonctions : rouleau pyramidal et dispositifs de réglage.• L'utilisation d'échantillons d'épaisseurs pour vérifier le parallélisme des rouleaux.• La méthode de roulage par l'alternance des extrémités de la pièce et la réduction progressive de l'espacement des rouleaux.• L'utilisation des gabarits, du ruban à mesurer et du «<i>Pi tape</i>» pour la vérification de la conformité avec les spécifications.• L'utilisation sécuritaire d'une rouleuse en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>F. Pointer les extrémités des pièces.</p> <p>G. Régler les rouleaux formeurs et embosser les pièces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pose correcte des brides de fixation. • Réglage et utilisation appropriés de la soudeuse par résistance. • Solidité du pointage. • Sélection des rouleaux formeurs appropriés. • Alignement précis des rouleaux formeurs. • Réglage précis des butées. • Manipulation soignée du matériau. • Application correcte de la méthode d'embossage. • Utilisation correcte des rouleaux formeurs. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir le module 9. • Les formes d'embossage et les types de rouleaux. • La méthode d'alignement : emboîtement des rouleaux, vis de réglage, etc. • La position précise et constante de l'embossage par l'appui uniforme de la pièce sur la butée de guidage.
<p>H. Contrôler la qualité des pièces roulées et embossées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des gabarits de vérification. • Interprétation juste des mesures. • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Inspection complète de l'intégrité du matériau. • Justesse de la décision sur la conformité ou la non-conformité de la pièce avec les spécifications. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'interprétation de plans et la vérification des dimensions d'une pièce roulée et embossée (voir les modules 5 et 6). • Les défauts possibles durant la fabrication de pièces roulées et embossées : formation d'un plat, rayon de courbure, etc.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
I. Compléter le travail.	<ul style="list-style-type: none">• Application correcte de la méthode d'identification.• Propreté de l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none">• L'identification des pièces (voir le module 8).

MODULE 11 : USINAGE MANUEL		CODE : 372613 DURÉE : 45 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit effectuer des travaux d'usinage manuel selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de bons de travail ou de plans;- de feuilles ou de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable et en aluminium;- de profilés en acier doux et en aluminium.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de scies, de cisailles, d'encocheuses, de poinçonneuses à levier, de perceuses, de détoureuses et de meuleuses;- d'instrument de mesure, de vérification et de traçage;- de forets, de fraises et de tarauds;- d'huiles de coupe et de lubrifiants.	<ul style="list-style-type: none">• Situer l'usinage manuel dans le métier de tôlière ou de tôlier.• Expliquer les différences entre l'usinage manuel d'une tôle et d'un profilé et les travaux exécutés par les machinistes.• Faire réaliser des exercices distincts pour développer les habiletés de base en découpage, perçage, chanfreinage et taraudage pour ensuite réaliser des activités sur l'ensemble des précisions.• On pourrait produire des gabarits de perçage à utiliser au module 23 (volet « tôlerie aéronautique »).

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Planifier le travail à effectuer. B. Tracer et marquer des feuilles et des profilés.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des codes, des symboles et des abréviations.• Sélection du matériau approprié.• Détermination de la valeur des dimensions en fonction des cotes et des tolérances. • Choix approprié des méthodes de mesure.• Choix approprié des points et des surfaces de référence.• Choix des instruments de mesure appropriés.• Application correcte des techniques de traçage et de marquage.	<ul style="list-style-type: none">• Les symboles, les codes, les abréviations et les notes relatives au perçage, à l'alésage, au chanfreinage et au taraudage.• Les valeurs nominales, maximales et minimales des dimensions. • Le choix et l'utilisation des instruments de mesure (voir le module 6).• Les instruments de traçage et de marquage : tables de traçage, pointes à tracer, pointeaux centreurs, etc.• Le traçage à la règle et à la pointe à tracer, le traçage aux compas, au trusquin et à l'équerre, etc.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
C. Découper des feuilles et des profilés.	<ul style="list-style-type: none">• Positionnement correct du matériau.• Utilisation judicieuse et correcte d'huiles de coupe ou de lubrifiants.• Utilisation appropriée de l'outillage.• Conformité des pièces avec les spécifications.• Qualité de l'ébavurage.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les caractéristiques et le mode d'utilisation des scies à main et des scies à rubans.• La sélection des vitesses de coupe de la scie selon la nature du matériau et son épaisseur.• Les caractéristiques et le mode d'utilisation des cisailles à levier et des cisailles universelles à profilés.• Les caractéristiques et le mode d'utilisation d'une poinçonneuse à levier.• Les caractéristiques et le mode d'utilisation de l'encocheuse manuelle et de la détoureuse.• L'utilisation des instruments de mesure (voir le module 6).• Les méthodes d'ébavurage à la lime, aux outils pneumatiques, à la sableuse à ruban, etc.• L'utilisation des dispositifs de sécurité et le port des accessoires de protection individuelle durant les travaux de cisailage, d'encochage, de détournage et d'ébavurage.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
D. Percer des pièces.	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des forets appropriés.• Vérification correcte et affûtage judicieux des forets.• Positionnement correct de la pièce à percer.• Choix de la vitesse de rotation appropriée.• Utilisation judicieuse d'huiles de coupe ou de lubrifiants.• Utilisation appropriée de l'outillage.• Pertinence et exécution correcte de l'alésage.• Perpendicularité et circularité du trou.• Qualité de l'ébavurage.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les forets en acier au carbone, en acier rapide, à pointe de carbure, etc.• Les dimensions des forets et leur désignation.• La vérification des dimensions au calibre à forets et au micromètre.• La méthode d'affûtage des forets : longueur et angle des lèvres, angle de dépouille, etc.• Les formules et tableaux pour la sélection des vitesses de coupe et de rotation.• L'utilisation des perceuses portatives et perceuses sensibles ainsi que les techniques de perçage.• Les types d'alésoirs : à trois lèvres, quatre lèvres, à main, etc.• Les vitesses de coupe et d'avance, selon la nature du matériau, son épaisseur et l'outil d'alésage.• Les huiles de coupe.• L'utilisation des instruments de mesure (voir le module 6).• Les méthodes d'ébavurage à la lime, avec outils pneumatiques, etc.• L'utilisation des dispositifs de sécurité et le port des accessoires de protection individuelle durant les travaux de perçage, d'alésage et d'ébavurage.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
E. Chanfreiner des pièces.	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des fraises appropriées.• Positionnement correct de la pièce.• Choix de la vitesse de rotation appropriée.• Utilisation judicieuse et correcte d'huiles de coupe ou de lubrifiants.• Utilisation appropriée de l'outillage.• Perpendicularité et profondeur correcte du chanfrein.• Qualité de l'ébavurage.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les types de fraises et leurs caractéristiques.• La sélection de la vitesse de rotation en fonction des matériaux et de l'outil.• Les techniques de chanfreinage.• Les huiles de coupe.• L'utilisation des instruments de mesure (voir le module 6).• L'utilisation des dispositifs de sécurité et le port des accessoires de protection individuelle durant les travaux de chanfreinage.
F. Tarauder des pièces.	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des tarauds appropriés.• Positionnement correct de la pièce.• Utilisation judicieuse et correcte d'huiles de coupe ou de lubrifiants.• Application correcte de la méthode de taraudage.• Conformité des filets avec les spécifications.• Qualité de l'ébavurage.	<ul style="list-style-type: none">• Les tarauds ébaucheur, intermédiaire et finisseur.• Les dimensions des tarauds et leur désignation.• Les techniques de taraudage : perçage, amorçage, vérification de l'équerre, etc.• La technique d'extraction d'un taraud brisé.

MODULE 12 : PRODUCTION DE PIÈCES EMBOUTIES ET POINÇONNÉES		CODE : 372624 DURÉE : 60 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit produire des pièces embouties et poinçonnées selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> - de bons de travail ou de plans; - de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium. • À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> - d'une presse mécanique ou hydraulique; - de poinçons et de matrices; - d'instruments de mesure et de gabarits de vérification; - du matériel d'identification; - d'une liste de vérification et d'un programme d'entretien; - du manuel de fonctionnement; - de produits de nettoyage, de graissage et de lubrification; - de l'outillage approprié. 	<ul style="list-style-type: none"> • Commencer l'apprentissage par l'exécution manuelle des pièces embouties (par exemple, produire une coupole extérieure ou intérieure avec de l'acier doux ou de l'acier inoxydable de 0,025" d'épaisseur à partir d'une pièce conique). • Produire des pièces poinçonnées à partir de pièces embouties. • Utiliser une technique d'identification différente de celles utilisées dans les modules précédents. • Mettre l'accent sur la santé et la sécurité au travail. • On utilisera la liste de vérification et le programme d'entretien de la machine pour faire acquérir à l'élève les connaissances et les habiletés en ce qui a trait aux responsabilités et aux activités d'entretien confiées à la tôlière ou au tôlier.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Planifier le travail à effectuer.</p> <p>B. Installer le poinçon et la matrice et régler la presse.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste du plan ou du bon de travail.• Sélection du matériau approprié. • Choix du poinçon et de la matrice en fonction de l'épaisseur et de la forme de la pièce à produire.• Vérification minutieuse de l'intégrité du poinçon et de la matrice.• Solidité de la fixation du poinçon et de la matrice.• Réglage précis et sécuritaire du tonnage ou de la course du poinçon.• Exécution d'une course à vide.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Voir les modules 2 et 5. • Les types de presses mécaniques et presses hydrauliques et leurs caractéristiques.• Les composants d'une presse mécanique et d'une presse hydraulique et leurs fonctions respectives.• Les limites de capacité d'une presse hydraulique et d'une presse mécanique.• Les formes de poinçons et de matrices et leurs applications.• Les composants d'un poinçon et d'une matrice de poinçonnage et d'emboutissage : dispositif de retenue, corps, trou de coupe, etc.• Le jeu entre le poinçon et la matrice en fonction de la nature du matériau et de son épaisseur.• Les dispositifs de commande pour régler la course et le tonnage.• Les fissures et les signes d'usure des poinçons et des matrices.• L'installation sécuritaire des poinçons et des matrices en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Emboutir ou poinçonner les pièces.</p> <p>D. Contrôler la qualité des pièces embouties ou poinçonnées.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée du matériau.• Utilisation judicieuse de lubrifiants.• Positionnement correct des pièces.• Application correcte de la méthode d'emboutissage ou de poinçonnage.• Utilisation correcte de la presse mécanique ou hydraulique.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail. <ul style="list-style-type: none">• Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des gabarits de vérification.• Interprétation juste des mesures.• Interprétation juste du plan ou du bon de travail.• Inspection complète de l'intégrité du matériau.• Justesse de la décision sur la conformité ou la non-conformité de la pièce avec les spécifications.	<ul style="list-style-type: none">• Les formes et les méthodes d'emboutissage et de poinçonnage.• Les phases de travail d'une presse mécanique et d'une presse hydraulique.• Les pellicules de protection pour les matériaux.• Les types de lubrifiants et leurs fonctions respectives.• L'utilisation sécuritaire de la presse mécanique ou de la presse hydraulique en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7. <ul style="list-style-type: none">• Les gabarits de vérification de pièces embouties et poinçonnées.• L'interprétation de plans et la vérification des dimensions d'une pièce emboutie ou poinçonnée (voir les modules 5 et 6).• Les défauts possibles dans la fabrication de pièces embouties et poinçonnées : fissures, éraflures, pelage, etc.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
E. Effectuer la finition des pièces. F. Effectuer l'entretien de la presse et de l'outillage.	<ul style="list-style-type: none">• Coupe du matériau excédentaire.• Qualité de l'ébavurage.• Application correcte de la méthode d'identification. • Utilisation appropriée de la liste de vérification et du programme d'entretien.• Nettoyage approprié des poinçons et des matrices.• Application correcte de la procédure d'entretien de la presse.	<ul style="list-style-type: none">• Voir le module 11.• L'identification des pièces (voir le module 8).

MODULE 13 : PROGRAMMATION DE MACHINES DE COUPE ET DE FAÇONNAGE		CODE : 372636 DURÉE : 90 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève devra effectuer la programmation de machines de coupe et de façonnage selon les conditions, critères et précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel consistant à programmer et à simuler, sur l'ordinateur, les opérations de machines-outils.• À partir de bons de travail ou de plans.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de la liste des codes de programmation de la machine;- d'un micro-ordinateur;- de logiciels pour la programmation manuelle de la poinçonneuse ou de la découpeuse au laser;- d'un logiciel de programmation pour la presse-plieuse.	<ul style="list-style-type: none">• Expliquer la différence entre la programmation manuelle et la programmation automatique.• Initier l'élève aux logiciels en lui faisant réaliser des programmes de coupe et de façonnage de pièces simples requérant l'utilisation des principales fonctions des logiciels.• Développer l'autonomie de l'élève dans l'utilisation des logiciels.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
C. Effectuer la programmation d'une presse-plieuse.	<ul style="list-style-type: none">• Ordonnancement du programme en fonction de la séquence choisie.• Application correcte de la procédure d'entrée des codes et des données.• Application correcte de la procédure de validation.• Conformité des paramètres retenus avec les pièces à produire.• Sauvegarde correcte du fichier.	<ul style="list-style-type: none">• La procédure de mise en route du logiciel.• Les principales fonctions du logiciel :<ul style="list-style-type: none">- création d'une nouvelle pièce;- sélection d'un programme;- édition d'une pièce existante;- accès à la bibliothèque des poinçons et des matrices;- le protocole de communication du logiciel, etc.• L'entrée des données : longueurs et angles.• La consultation et l'utilisation de la librairie des outils.• Le repérage et la correction des erreurs sur le logiciel.• La sauvegarde du fichier sur disquette et par le réseau.

MODULE 14 : CONDUITE D'UNE POINÇONNEUSE À COMMANDE NUMÉRIQUE		CODE : 372644 DURÉE : 60 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit conduire une poinçonneuse à commande numérique selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> - de bons de travail ou de plans; - de feuilles ou de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium; - d'un support ou d'un lien informatique. • À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> - d'une poinçonneuse à commande numérique; - de poinçons et de matrices; - d'instruments de mesure; - du matériel d'identification; - d'une liste de vérification et d'un programme d'entretien; - du manuel de fonctionnement; - de produits de nettoyage, de graissage et de lubrification; - de l'outillage approprié. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de l'arrimage du présent module avec celui sur la programmation de machines de coupe et de façonnage en exécutant certains programmes élaborés dans ce dernier module. • Effectuer des travaux variés (poinçonnage, emboutissage, découpage, estampillage, etc.) afin de montrer la polyvalence de la machine. • Faire réaliser des pièces qui seront requises dans les modules d'assemblage. • On utilisera la liste de vérification et le programme d'entretien de la machine pour faire acquérir à l'élève les connaissances et les habiletés en ce qui a trait aux responsabilités et aux activités d'entretien confiées à la tôlière ou au tôlier.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Planifier le travail à effectuer.</p> <p>B. Installer les poinçons et les matrices et régler la poinçonneuse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Relevé des étapes de fabrication. • Application correcte de la procédure de chargement des données. • Sélection du matériau approprié. • Interprétation juste des données de programmation. • Sélection des poinçons et des matrices appropriés. • Vérification minutieuse de l'intégrité des poinçons et des matrices. • Positionnement correct des poinçons et des matrices. • Validation du programme. • Utilisation appropriée des fonctions de la console. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les modules 2, 5 et 13. • Le chargement du programme à partir d'une disquette et d'un serveur. • La navigation et la sélection du fichier. • Les poinçonneuses à commande numérique et leurs caractéristiques. • Les composants de la poinçonneuse à commande numérique et leurs fonctions respectives. • L'identification des axes. • Les limites de capacité d'une poinçonneuse à commande numérique. • Les formes de poinçons et de matrices et leurs applications. • Le jeu entre le poinçon et la matrice en fonction du matériau et de son épaisseur. • Les fissures et les signes d'usure des poinçons et des matrices. • Le réglage des sélecteurs et l'interprétation des témoins lumineux : détecteurs de dépassement de zone, de repositionnement, etc. • L'exécution d'une course à vide pour vérifier le déplacement sans à coup des poinçons. • La programmation manuelle d'une poinçonneuse (voir le module 13).

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Procéder aux travaux de poinçonnage.</p> <p>D. Contrôler la qualité des pièces poinçonnées et apporter les modifications nécessaires.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulation soignée du matériau. • Utilisation judicieuse de lubrifiants. • Positionnement correct du matériau. • Utilisation appropriée des fonctions de la console. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure. • Interprétation juste des mesures. • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Inspection complète de l'intégrité du matériau. • Justesse de la décision sur la conformité ou la non-conformité des pièces avec les spécifications. • Utilisation appropriée des fonctions de la console. • Pertinence et précision des corrections apportées à la programmation manuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les pinces de positionnement. • Les types de lubrifiants et leurs fonctions respectives. • L'interprétation des témoins lumineux et des messages affichés à l'écran. • L'utilisation sécuritaire d'une poinçonneuse à commande numérique en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7. • L'interprétation de plans et la vérification des dimensions des pièces (voir les modules 5 et 6). • Les défauts possibles dans la fabrication de pièces poinçonnées : bavures, éraflures, etc. • Les procédures de correction à la programmation : recherche d'un numéro de programme, édition, adressage, insertion, etc.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
E. Effectuer l'entretien de la poinçonneuse et de l'outillage.	<ul style="list-style-type: none">• Utilisation appropriée de la liste de vérification et du programme d'entretien.• Nettoyage approprié des poinçons et des matrices.• Vérification correcte et affûtage judicieux des poinçons et des matrices.• Application correcte de la procédure d'entretien de la poinçonneuse.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les fissures et les signes d'usure des poinçons et des matrices.• Les outils d'affûtage de poinçons et de matrices et les instruments de vérification.• L'utilisation sécuritaire des outils d'affûtage.

MODULE 15 : ADAPTATION AUX NOUVELLES ORGANISATIONS DU TRAVAIL		CODE : 372153 DURÉE : 45 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
S'adapter aux particularités des nouvelles organisations du travail.	<ul style="list-style-type: none">• Travail en équipe.• À partir de l'ensemble de l'information concernant le fonctionnement d'une entreprise de fabrication.• À l'aide de la documentation pertinente.• Dans un climat de respect et d'ouverture.	

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Reconnaître les modes de gestion de la production de son entreprise et leurs effets sur l'organisation du travail.</p> <p>B. Reconnaître les moyens mis en œuvre pour favoriser l'amélioration continue de la productivité.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Reconnaissance de la philosophie de gestion de l'entreprise telle que la production de type taylorienne et à valeur ajoutée.• Caractérisation appropriée du type de structure organisationnelle privilégié :<ul style="list-style-type: none">- organisation hiérarchisée;- équipes semi-autonomes;- équipes autonomes.• Reconnaissance du processus de production de l'entreprise.• Appréciation correcte des effets des modes de gestion sur la production et sur l'évolution des tâches dans l'entreprise. • Différenciation juste des instruments ou des techniques utilisés dans l'entreprise.• Liens pertinents entre les moyens mis en œuvre et leur capacité à répondre aux exigences de la nouvelle économie, telles que :<ul style="list-style-type: none">- l'amélioration du temps de réponse aux besoins du marché;- la réalisation d'économies de gamme;- l'élimination du gaspillage.• Reconnaissance de la contribution du personnel à l'amélioration de la productivité.	

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
C. Communiquer verbalement avec ses collègues de travail.	<ul style="list-style-type: none">• Choix des types de questions nécessaires pour obtenir l'information pertinente.• Reformulation appropriée des points de convergence et de divergence lors d'une discussion.• Reformulation et reflet corrects d'un message.• Rétroaction constructive et précise pour :<ul style="list-style-type: none">- susciter l'amélioration d'un comportement;- reconnaître et encourager l'apport positif des collègues.• Expression pertinente et persuasive de son point de vue.• Compréhension à l'égard des commentaires suscitant de la controverse.• Utilisation d'une approche efficace permettant de faire face à des comportements empreints d'émotivité.	<ul style="list-style-type: none">• Processus de communication.• Obstacles à la communication.• Rôle de la perception et des systèmes de défense.• Attitudes facilitantes.• Types de questions.• Reformulation.• Reflet.• Synthèse de discussions.• Rétroaction particulière et expérientielle.• Accueil des comportements empreints d'émotivité.• Argumentation pour étayer une opinion.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>D. Résoudre des problèmes liés à l'organisation du travail.</p> <p>E. Travailler en équipe multidisciplinaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Choix judicieux des outils et des techniques en fonction de la complexité du problème à résoudre. • Description claire du problème. • Détermination juste des causes et des conséquences du problème. • Choix de la solution la mieux adaptée en fonction des critères établis. • Plan d'action réaliste. • Mécanismes de suivi clairement définis et fixés dans le temps. <ul style="list-style-type: none"> • Détermination juste des buts et des résultats à atteindre par l'équipe en fonction de la mission et des valeurs de l'entreprise. • Établissement par consensus de règles de fonctionnement. • Détermination du champ de responsabilité approprié pour chaque membre de l'équipe. • Planification appropriée du travail. • Prises de décisions par consensus. • Reconnaissance juste du style de participation des membres de l'équipe. • Relevé descriptif des facteurs favorables et nuisibles pour chacune des étapes de travail de l'équipe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avantages d'utiliser un processus de résolution de problèmes. • Processus simple. • Outils et techniques modernes. <ul style="list-style-type: none"> • Fondements d'une équipe de travail efficace. • Collaboration par opposition à compétition. • Rôles à l'intérieur d'une équipe. • Règles de fonctionnement. • Styles de participation. • Étapes de la planification. • Processus de prise de décision par consensus. • Étapes de croissance d'une équipe de travail.

MODULE 16 : PRODUCTION SÉRIELLE DE PIÈCES PLIÉES		CODE : 372656 DURÉE : 90 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit effectuer une production sérielle de pièces pliées selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> - de bons de travail ou de plans; - de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable et en aluminium; - d'un support ou d'un lien informatique. • À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> - d'une presse-plieuse à commande numérique à trois axes ou plus; - de poinçons et de matrices; - d'une charte de pliage; - d'instruments de mesure et de gabarits de vérification; - d'accessoires de rangement; - d'une charte d'échantillonnage; - du matériel d'identification; - d'une liste de vérification et d'un programme d'entretien; - du manuel de fonctionnement; - de produits de nettoyage, de graissage et de lubrification. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de l'arrimage du présent module avec celui sur la programmation de machines de coupe et de façonnage en exécutant certains programmes élaborés dans ce dernier module. • Faire réaliser des pièces à plis multiples sur une presse-plieuse à commande numérique à trois axes requérant trois montages différents de poinçons et matrices situés à trois endroits sur le coulisseau. • S'assurer que l'élève interprète correctement le plan et détermine les pliages qui seront réalisés à chacune des étapes. • Développer chez l'élève les habiletés psychomotrices et la préoccupation de la productivité. • Utiliser une technique d'identification différente de celles utilisées dans les modules précédents. • On utilisera la liste de vérification et le programme d'entretien de la machine pour faire acquérir à l'élève les connaissances et les habiletés en ce qui a trait aux responsabilités et aux activités d'entretien confiées à la tôlière ou au tôlier.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Planifier le travail à effectuer.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste du plan ou du bon de travail.• Relevé des étapes de fabrication.• Application correcte de la procédure de chargement des données.• Sélection du matériau approprié.	<ul style="list-style-type: none">• Voir les modules 2, 5 et 13.• Le chargement du programme à partir d'une disquette et d'un serveur.• La navigation et la sélection du fichier.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
B. Installer les poinçons et les matrices et régler la presse-plieuse.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des données de programmation.• Sélection des poinçons et des matrices appropriés.• Vérification minutieuse de l'intégrité des poinçons et des matrices.• Positionnement correct des poinçons et des matrices.• Alignement précis des poinçons et des matrices.• Solidité de la fixation des poinçons et des matrices.• Précision des réglages des mécanismes non asservis.• Validation du programme.• Utilisation appropriée des fonctions de la console.• Respect des règles de la santé et de la sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les presses-plieuses à commande numérique et leurs caractéristiques.• Les composants de la presse-plieuse et leurs fonctions respectives.• Le nombre d'axes et leur identification.• Les limites de capacité d'une presse-plieuse.• Les formes de poinçons et de matrices, leur rayon et leur angle.• L'interprétation d'une charte de pliage : la force de pliage requise en fonction de l'ouverture du vé et de l'épaisseur du matériau.• L'usure uniforme de la machine par le positionnement des poinçons et des matrices.• Les dispositifs de fixation et de retenue des poinçons et des matrices.• Les fissures et les signes d'usure des poinçons et des matrices.• La vérification visuelle de l'alignement des poinçons et des matrices et le serrage.• Le réglage des mécanismes non asservis.• La programmation d'une presse-plieuse (voir le module 13).• Le réglage sécuritaire d'une presse-plieuse en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Plier la première pièce.</p> <p>D. Vérifier la conformité de la pièce pliée et apporter les modifications nécessaires.</p> <p>E. Aménager l'aire de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulation soignée du matériau. • Positionnement correct du matériau. • Application correcte de la méthode de pliage. • Respect de la séquence de pliage. • Utilisation correcte de la presse-plieuse et des fonctions de la console. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des gabarits de vérification. • Interprétation juste des mesures. • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Justesse de la décision sur la conformité ou non-conformité de la pièce avec les spécifications. • Utilisation appropriée des fonctions de la console. • Pertinence et précision des corrections apportées à la programmation et aux réglages des mécanismes non asservis. • Application de moyens favorisant l'amélioration de la productivité. • Respect des règles de la santé et de la sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les phases de travail de la presse-plieuse à commande numérique. • L'utilisation sécuritaire de la presse-plieuse en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7. • Les gabarits de vérification de pièces pliées. • L'interprétation de plans et la vérification des dimensions d'une pièce pliée (voir les modules 5 et 6). • Les défauts possibles dans la fabrication de pièces pliées : rayons de courbage, délaminage, éraflure, etc. • Les procédures de correction à la programmation d'une presse-plieuse : recherche d'un numéro de programme, édition, adressage, insertion, etc. • Les moyens favorisant l'amélioration de la productivité (voir le module 15). • L'organisation du travail et le maintien de zones de travail dégagées (voir le module 7).

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
F. Plier les autres pièces et assurer le contrôle de leur qualité.	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée des matériaux.• Positionnement correct des matériaux.• Application correcte de la méthode de pliage.• Respect de la séquence de pliage.• Application correcte des procédures d'échantillonnage et de vérification.• Justesse de la décision sur la conformité ou non-conformité des pièces avec les spécifications.• Utilisation appropriée de la presse-plieuse et des fonctions de la console.• Respect des normes de productivité.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	
G. Compléter le travail.	<ul style="list-style-type: none">• Application correcte de la procédure d'identification.• Propreté de l'aire de travail.• Rangement approprié des accessoires.	<ul style="list-style-type: none">• Les techniques d'identification (voir le module 8).
H. Effectuer l'entretien de la presse-plieuse et de l'outillage.	<ul style="list-style-type: none">• Utilisation appropriée de la liste de vérification et du programme d'entretien.• Nettoyage approprié des poinçons et des matrices.• Application correcte de la procédure d'entretien de la presse-plieuse.	

MODULE 17 : UTILISATION DE MOYENS DE RECHERCHE D'EMPLOI		CODE : 372661 DURÉE : 15 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
Pour démontrer sa compétence, l'élève doit utiliser des moyens de recherche d'emploi, selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir d'offres d'emploi.• À l'aide de la documentation et des logiciels appropriés.• À l'occasion d'entrevues de sélection simulées.	<ul style="list-style-type: none">• Faire recueillir des offres d'emploi dans des sources variées.• Sous forme d'évaluation formative, analyser et commenter des curriculum vitæ et des lettres de présentation.• Faire des jeux de rôle et filmer les entrevues.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Rédiger son curriculum vitæ.</p> <p>B. Rédiger une lettre de demande d'emploi.</p> <p>C. Préparer et passer une entrevue de sélection.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relevé des éléments significatifs de l'offre d'emploi. • Pertinence et objectivité des renseignements fournis. • Mise en forme conforme aux normes de présentation. • Respect des règles de la grammaire et de l'orthographe. • Clarté du texte. • Pertinence du texte au regard de l'emploi postulé. • Respect des normes de présentation. • Présentation de soi appropriée. • Manifestation d'attitudes et de comportements d'écoute et d'attention. • Pertinence et clarté des propos. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'emploi postulé et les liens avec le profil de qualification. • Les rubriques du curriculum vitæ : renseignements personnels, formation scolaire et professionnelle, expérience de travail, etc. • Les règles de rédaction d'un curriculum vitæ : style, grammaire, etc. • Les modèles de curriculum vitæ. • Les logiciels de rédaction de curriculum vitæ. • Les éléments susceptibles d'intéresser la lectrice ou le lecteur. • Les composantes d'une lettre de présentation. • Les principes généraux de présentation : style vivant, phrases et paragraphes courts, etc. • Les types d'entrevues. • Les critères de sélection. • La préparation à l'entrevue : collecte de renseignements sur l'entreprise, rassemblement de documents personnels, etc. • La tenue vestimentaire adaptée aux circonstances. • Le comportement et les attitudes : présentation, salutations, vouvoiement, discrétion, questions aux moments opportuns, démonstration d'enthousiasme, etc.

MODULE 18 : INITIATION AU MILIEU DE TRAVAIL		CODE : 372676 DURÉE : 90 h
Intention poursuivie	Conditions d'encadrement	Approche suggérée
<p>Acquérir la compétence pour amorcer la pratique du métier.</p> <p>Précisions :</p> <p>Prendre connaissance des préalables et des modalités du stage.</p> <p>Connaître les caractéristiques organisationnelles d'une entreprise en tôlerie de précision.</p> <p>Se familiariser avec la réalité du travail.</p> <p>Prendre conscience de ses acquis et des habiletés à développer.</p> <p>Amorcer une réflexion sur les possibilités de s'intégrer au milieu de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Mettre à la disposition des élèves une documentation pertinente et variée.• Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.• Assurer l'encadrement périodique de l'élève.• Favoriser les échanges d'opinions entre les élèves ainsi que l'expression des idées de toutes et de tous.	<ul style="list-style-type: none">• Présenter ce module en le distinguant du module 22 «Intégration au milieu du travail».• Rappel sur la distinction entre un module défini en fonction d'une situation et un module défini en fonction d'un comportement.• Préparer une grille d'observation en vue des données à recueillir pour l'évaluation de la participation.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 1 Préparation au stage</p> <p>Se renseigner sur les objectifs du stage ainsi que sur les modalités de son déroulement.</p> <p>Faire un bilan de ses acquis (connaissances et habiletés) et faire un lien entre ces savoirs et ceux qui sont nécessaires aux tâches du métier.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Consulte les sources d'information mises à sa disposition.• Fait une liste de ses connaissances et de ses habiletés et explique comment ces acquis lui serviront à effectuer des travaux de tôlerie.	<ul style="list-style-type: none">• Les consignes de l'entreprise et du centre de formation par rapport au stage.• Information sur le mode de supervision du stage par l'enseignante ou l'enseignant du centre de formation.• Énumération des compétences du programme d'études acquises en fonction des tâches et des activités de travail possibles dans les entreprises.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 2 Participation dans l'entreprise</p> <p>Visiter l'entreprise et s'informer sur son organisation.</p> <p>Observer des techniques de travail.</p> <p>Effectuer des activités de travail qui correspondent à ses habiletés.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Soigne son apparence et adopte une attitude positive et cordiale dans ses communications avec les travailleurs et les travailleuses de l'entreprise.• Fait preuve de ponctualité et d'intérêt.• Se soucie des directives de l'entreprise au moment d'effectuer les activités qu'on lui assigne.• Consigne dans un journal de bord toutes les activités de travail effectuées et toute information pertinente à la rédaction de son rapport de stage.• Respecte les règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• La structure de l'entreprise.• Les conditions de travail.• Les règlements en vigueur.• Les postes de travail et les tâches effectuées.• Les attitudes et le comportement : écoute, respect, discrétion, etc.• Le canevas d'un journal de bord : activités effectuées, difficultés rencontrées, techniques de travail et notions apprises, remarques du personnel de l'entreprise, etc.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 3 Évaluation du stage</p> <p>Faire le bilan de son expérience en entreprise.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Partage son expérience avec le groupe et présente un rapport contenant :<ul style="list-style-type: none">- l'information relative à l'entreprise;- les observations faites pendant le stage;- une description des activités de travail effectuées;- une comparaison de l'exercice du métier avec le programme d'études;- ses impressions quant aux possibilités de s'adapter au milieu de travail.	<ul style="list-style-type: none">• Rappel des règles relatives à la discussion en groupe : respect des personnes et respect des objectifs de discussion.• Les thèmes de discussion :<ul style="list-style-type: none">- points communs et particularités des entreprises;- temps et vitesse d'exécution des activités de travail réalisées;- autonomie au travail et à l'école;- connaissances, habiletés, attitudes et comportements à acquérir ou à développer, etc.• Le canevas du rapport de stage : structure et organisation de l'entreprise, produits fabriqués, procédés de fabrication, postes de travail, tâches effectuées, compétences requises pour l'exercice de la tâche et comparaisons avec celles du programme d'études, indications sur les possibilités de s'adapter au milieu de travail.

MODULE 19 : CONDUITE D'UNE DÉCOUPEUSE AU LASER		CODE : 372685 DURÉE : 75 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit conduire une découpeuse au laser selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> - de bons de travail ou de plans; - de feuilles ou de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium; - d'un support ou d'un lien informatique. • À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> - d'une découpeuse au laser à commande numérique; - d'instruments de mesure; - d'une liste de vérification et d'un programme d'entretien; - du manuel de fonctionnement; - de produits de nettoyage, de graissage et de lubrification. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de l'arrimage du présent module avec celui de la programmation de machines de coupe et de façonnage en exécutant certains programmes élaborés dans ce dernier module. • Exécuter des découpages de formes variées, dans des matériaux de nature et d'épaisseurs différentes. • Faire réaliser des pièces qui sont nécessaires dans les travaux d'assemblage. • On utilisera la liste de vérification et le programme d'entretien de la machine pour faire acquérir à l'élève les connaissances et les habiletés en ce qui a trait aux responsabilités et aux activités d'entretien confiées à la tôlière ou au tôlier.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Planifier le travail à effectuer.</p> <p>B. Régler la découpeuse au laser.</p> <p>C. Procéder aux travaux de découpage ou de perçage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste du plan ou du bon de travail. • Relevé des étapes de fabrication. • Application correcte de la procédure de chargement des données. • Sélection du matériau approprié. • Interprétation juste des données de programmation. • Sélection du gaz approprié. • Réglage correct de la valeur des paramètres. • Validation du programme. • Utilisation appropriée des fonctions de la console. • Manipulation soignée du matériau. • Positionnement correct du matériau. • Utilisation appropriée des fonctions de la console. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les modules 2, 5 et 13. • Le chargement du programme à partir d'une disquette et du serveur. • La navigation et la sélection du fichier. • Les découpeuses au laser à commande numérique et leurs caractéristiques. • Les composants de la découpeuse au laser et leurs fonctions respectives. • L'identification des axes. • Les limites de capacité d'une découpeuse au laser. • Les types de gaz et leurs fonctions respectives. • Le réglage de la puissance du faisceau, du foyer, de la pression des gaz et de la vitesse d'exécution et leurs effets sur les travaux de découpage et de perçage. • La programmation manuelle d'une découpeuse au laser (voir le module 13). • Les pinces de positionnement. • L'interprétation des témoins lumineux et des messages affichés à l'écran. • L'utilisation sécuritaire de la découpeuse au laser en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>D. Contrôler la qualité des pièces découpées ou percées et apporter les modifications nécessaires.</p> <p>E. Effectuer l'entretien de la découpeuse au laser.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure.• Interprétation juste des mesures.• Interprétation juste du plan ou du bon de travail.• Inspection complète de l'intégrité du matériau.• Justesse de la décision sur la conformité ou la non-conformité des pièces avec les spécifications.• Utilisation appropriée des fonctions de la console.• Pertinence et précision des corrections apportées à la programmation manuelle et aux réglages des mécanismes non asservis. • Utilisation appropriée de la liste de vérification et du programme d'entretien.• Application correcte de la procédure d'entretien de la découpeuse.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• L'interprétation de plans et la vérification des dimensions des pièces découpées (voir les modules 5 et 6).• Les défauts possibles dans la fabrication de pièces découpées au laser : manque de perpendicularité, bavures, etc.• Les procédures de correction à la programmation : recherche d'un numéro de programme, édition, adressage, insertion, etc.• Le réglage des mécanismes non asservis : puissance, foyer, etc.

MODULE 20 : POSE D'ATTACHES		CODE : 372692 DURÉE : 30 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit installer des attaches selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de bons de travail ou de plans;- de pièces percées en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de l'outillage approprié;- d'une presse à sertir;- de poinçons et de matrices;- d'attaches;- d'instruments de vérification.	<ul style="list-style-type: none">• On pourrait installer des attaches sur des pièces produites dans les modules précédents.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Planifier le travail à effectuer.</p> <p>B. Fixer des attaches avec des outils manuels.</p> <p>C. Fixer mécaniquement des attaches.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des symboles, des codes et des abréviations. • Détermination appropriée des opérations à effectuer. • Sélection des attaches appropriées. • Utilisation appropriée de l'outillage. • Positionnement correct des pièces. • Solidité des attaches. • Sélection des attaches appropriées. • Sélection et utilisation appropriée de l'outillage. • Positionnement correct des pièces. • Réglage et utilisation corrects de la presse à sertir. • Solidité des attaches. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • La désignation des attaches. • Les types d'attaches (filet, matériau, épaisseur, etc.) et leur utilisation. • L'installation des attaches par compression et l'utilisation des sertisseuses manuelles. • La vérification de la pose avec des jauges. • Les types de presses-sertisseuses et leurs caractéristiques. • Les composants d'une presse-sertisseuse et leurs fonctions respectives. • Les limites de capacité d'une presse-sertisseuse. • Les formes de poinçons et de matrices. • Les dispositifs de fixation et de retenue du poinçon et de la matrice. • L'alignement du poinçon et de la matrice, le réglage de la force d'insertion et l'ajustement de la course. • La vérification de la pose avec des jauges. • L'utilisation sécuritaire de la presse durant les travaux de sertissage.

MODULE 21 : PRODUCTION D'UN ASSEMBLAGE		CODE : 372708 DURÉE : 120 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
Pour démontrer sa compétence, l'élève doit produire un assemblage.	<ul style="list-style-type: none">• Travail en équipe.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de plans et de devis d'assemblage;- de feuilles ou de feuilles coupées en acier doux, en acier inoxydable ou en aluminium.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- des machines de coupe et de façonnage;- de l'outillage approprié;- de produits de nettoyage;- de scellants et de colles;- d'attaches;- de gabarits d'assemblage et de gabarits de vérification;- d'instruments de mesure et de vérification.	<ul style="list-style-type: none">• Faire la revue des connaissances et habiletés en interprétation de plans d'assemblage (module 5).• Choisir des projets d'assemblage qui permettront l'intégration et l'approfondissement des compétences particulières et générales précédentes.• On encouragera l'autonomie des membres de l'équipe de travail.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Préparer les surfaces des pièces.</p> <p>D. Assembler les pièces.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée des pièces.• Application judicieuse et correcte de produits de nettoyage. • Manipulation soignée des pièces.• Application judicieuse et correcte des techniques d'usinage.• Utilisation des gabarits d'assemblage appropriés.• Positionnement précis des pièces.• Application judicieuse et correcte des techniques de soudage résistif, de sertissage, de rivetage ou de collage.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les produits de nettoyage : solvants, savons, usages, méthodes d'application.• Les produits scellants : types de produits, usages, préparation du produit, méthodes d'application et critères de vérification. • Les types de colles : préparation, méthode d'application et critères de vérification.• L'installation des rivets aveugles (<i>pop rivet</i>), des «<i>tog-o-lock</i>», etc.• Le soudage par résistance et la pose d'attaches (voir les modules 9 et 20).• Les gabarits d'assemblage : formes, matériaux, dispositifs de blocage et de verrouillage, trous de localisation, etc.• Le positionnement et la séquence de fixation des pièces et des organes de liaison sur les gabarits, les dispositifs et la séquence de serrage, etc.• L'utilisation sécuritaire des outils d'assemblage, de la soudeuse par résistance et de la presse-sertisseuse en fonction des risques et des mesures de protection traités aux modules 7, 9 et 20.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>E. Vérifier la qualité de l'assemblage et apporter les corrections nécessaires.</p> <p>F. Compléter le travail.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Application correcte des procédures de vérification.• Interprétation juste des plans et des devis d'assemblage.• Relevé précis des défauts.• Détermination des correctifs à apporter.• Exécution efficace des correctifs.• Respect des normes de qualité. <ul style="list-style-type: none">• Application correcte de la méthode d'identification.• Propreté de l'aire de travail.	

MODULE 22 : INTÉGRATION AU MILIEU DU TRAVAIL		CODE : 372716 DURÉE : 90 h
Intention poursuivie	Conditions d'encadrement	Approche suggérée
<p>Acquérir la compétence pour s'intégrer à un milieu de travail.</p> <p>Précisions :</p> <p>Prendre contact avec des employeurs.</p> <p>Observer et mener des activités professionnelles en milieu de travail.</p> <p>Prendre conscience des normes de qualité en vigueur dans l'entreprise.</p> <p>Prendre conscience des changements de perception qu'entraîne un séjour en milieu de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir aux élèves les moyens propres à favoriser le choix judicieux d'un lieu de stage. • Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise. • Rendre possible l'observation et l'exécution de tâches du métier. • S'assurer de la supervision des stagiaires par une personne responsable de l'entreprise. • Assurer l'encadrement périodique des élèves. • Intervenir en cas de difficultés ou de problèmes. • Favoriser les échanges d'opinions entre les élèves ainsi que l'expression de toutes et de tous au moment du choix d'un lieu de stage et de la confrontation des perceptions de départ aux réalités vécues en milieu de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • On utilisera le journal de bord et le rapport du premier stage (module 18) pour permettre aux élèves d'évaluer leur progression en milieu de travail. • Préparer une grille d'observation en vue des données à recueillir pour l'évaluation de la participation.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 1 Préparation au séjour en milieu de travail</p> <p>Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage.</p> <p>Répertorier des entreprises susceptibles de lui permettre d'intégrer les compétences acquises durant la formation.</p> <p>Effectuer les démarches pour obtenir un lieu de stage.</p> <p>Définir ses attentes et ses besoins au regard du stage.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Recueille les données relatives au stage et à l'organisation de l'entreprise.• Rencontre une représentante ou un représentant de l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.• Décrit les tâches prévues.	<ul style="list-style-type: none">• Les consignes de l'entreprise et du centre de formation relatives au stage.• Information sur le mode de supervision du stage par l'enseignante ou l'enseignant du centre de formation.• Les sources d'information :<ul style="list-style-type: none">- banques d'entreprises;- annuaires téléphoniques;- centres d'emploi;- annonces classées, etc.• Les objectifs personnels et professionnels.• Pour la préparation et la réalisation de l'entrevue (voir le module 17).

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 2 Observation et exécution d'activités en milieu de travail</p> <p>Observer le contexte de travail.</p> <p>Exécuter différentes tâches du métier ou participer à leur exécution.</p> <p>Vérifier la satisfaction de la personne responsable du stage relativement aux activités effectuées.</p> <p>Relater les observations sur le contexte de travail et sur les activités effectuées.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Démontre ouverture, intérêt et motivation.• S'applique à exécuter correctement les tâches qui lui sont confiées.• S'applique à respecter les normes de qualité.• Respecte les directives de l'entreprise en ce qui concerne les horaires et les règles de santé et de sécurité au travail.• Consigne, dans un journal de bord, toutes les activités de travail effectuées et toute information pertinente en vue de la rédaction de son rapport de stage.	<ul style="list-style-type: none">• La structure de l'entreprise.• Les conditions de travail.• Les règlements en vigueur.• Les postes de travail et les tâches effectuées.• Les attitudes et le comportement : écoute, respect, discrétion, etc.• Le canevas d'un journal de bord : activités effectuées, difficultés rencontrées, techniques de travail et notions apprises, remarques du personnel de l'entreprise, etc.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 3 Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu</p> <p>Comparer la perception du métier que l'on avait avant le stage avec celle que l'on a après.</p> <p>Discuter de la justesse de sa perception du métier avant et après le stage : milieu de travail, pratiques professionnelles.</p> <p>Discuter de l'influence de l'expérience sur le choix d'un futur emploi.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Participe à un échange d'idées et présente un rapport sur son expérience en milieu de travail en indiquant quelle influence elle aura sur le choix d'un futur emploi.	<ul style="list-style-type: none">• Rappel des règles relatives à la discussion en groupe : respect des personnes et respect des objectifs de discussion.• Les thèmes de discussion :<ul style="list-style-type: none">- points communs et particularités des entreprises;- temps et vitesse d'exécution des activités de travail réalisées;- relevé des aspects de la profession qui correspondent à la formation et qui en diffèrent;- connaissances, habiletés, attitudes et comportements à améliorer, etc.• Le canevas du rapport de stage : structure et organisation de l'entreprise, produits fabriqués, procédés de fabrication, postes de travail, tâches effectuées, compétences requises pour l'exécution de la tâche et comparaisons avec celles du programme, indications sur les possibilités de s'intégrer au milieu de travail.

MODULE 23 : POSE ET RETRAIT D'ATTACHES ET DE RIVETS		CODE : 372724 DURÉE : 60 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit installer et enlever des attaches et des rivets selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de bons de travail ou de plans;- de pièces en acier inoxydable et en aluminium.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de chartes de perçage;- de l'outillage approprié;- d'attaches et de rivets;- d'instruments de mesure et de vérification.	<ul style="list-style-type: none">• Poser des rivets à tête fraisée et à tête universelle de 3/32" à 3/16" de diamètre et de différentes longueurs.• Poser des attaches de 1/8" à 5/16" de diamètre et de différentes longueurs.• Poser des rivets de remplacement.• Utiliser pour les premiers exercices des gabarits de perçage et développer par la suite l'habileté à percer sans gabarit.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Planifier le travail à effectuer. B. Préparer les pièces.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des symboles, des codes et des abréviations.• Détermination appropriée des opérations à effectuer. • Positionnement exact des pièces.• Solidité des dispositifs de fixation temporaire.• Emplacement correct des trous.• Utilisation judicieuse de lubrifiants.• Utilisation appropriée de l'outillage.• Perpendicularité et circularité des trous.• Pertinence et précision de l'alésage et du chanfreinage.• Qualité de l'ébavurage.• Respect des tolérances.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• La désignation d'un rivet : type de tête, code de matériau, diamètre et longueur.• La désignation des attaches à collet serti et à collet fileté.• L'emplacement des trous, la pince «<i>edge distance</i>» et le pas (<i>pitch</i>) de rivure. • Les accessoires de serrage : serre en C, pince-étoupe, brides «<i>Cleco</i>», brides de serrage à écrou, etc.• L'usinage manuel des pièces (voir le module 11).

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Fixer les rivets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des rivets appropriés. • Sélection et utilisation appropriés de l'outillage. • Application correcte de la technique de rivetage. • Respect des tolérances. • Respect de l'esthétique. • Respect des normes de productivité. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les modes d'installation des rivets : par percussion, par compression et par traction. • Les outils et les accessoires de pose : pistolet pneumatique, bouterolles, béliers, cingleurs manuels et pneumatiques, chasse-goupilles, riveteuses «<i>Cherry lock</i>», «<i>Olympic</i>», «<i>Cherry max</i>», microrectifieuse et outils d'arasage, etc. • Les techniques de travail : position des pièces, des outils, des accessoires et de la personne. • Les tolérances de dépassement. • La vérification avec des instruments de mesure : jauges de profondeur, cales d'épaisseur, etc. • Les défauts de rivetage : défauts sur les têtes de rivet, défauts de rivures, rivets lâches, etc. • L'utilisation sécuritaire des outils et le port des accessoires de protection individuelle durant les travaux de rivetage.
<p>D. Fixer les attaches.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des attaches appropriées. • Sélection et utilisation appropriées de l'outillage. • Application correcte de la technique de pose. • Pose correcte du dispositif de blocage ou de freinage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les modes d'installation des attaches : par compression et par traction. • Les outils et les accessoires de pose : outils manuels et pneumatiques à cliquet, clé dynamométrique et embouts, riveteuses, <i>Lock bolt</i>, «<i>Jo-bolt</i>», «<i>Hi-shear</i>», «<i>Hi-lock</i>», riveteuse pour pose d'écrous prisonniers, etc.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
E. Retirer des rivets et des attaches.	<ul style="list-style-type: none">• Sélection et utilisation appropriées de l'outillage.• Application correcte de la technique de dérivetage.• Application correcte des techniques de démontage.• Intégrité du matériau.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• La technique de dérivetage des rivets ordinaires et aveugles.• L'extraction des attaches à collet serti et fileté.• Les outils et les accessoires pour l'extraction des rivets et des attaches : perceuse, forets, béliers, chasse-goupille, bouterolles à arêtes tranchantes, guide de perçage, clés manuelles, pince à griffes, dévisseuse pneumatique, etc.• L'utilisation sécuritaire des outils pour l'extraction des rivets et des attaches.

MODULE 24 : CORRECTION DE FORMES DE PIÈCES		CODE : 372733 DURÉE : 45 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit corriger la forme de pièces selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de pièces pliées, roulées, embossées, embouties et poinçonnées présentant des déformations.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- du plan des pièces;- des instruments de mesure et des gabarits de vérification;- des machines-outils et de l'outillage approprié.	<ul style="list-style-type: none">• Faire corriger la forme de pièces pliées en aluminium ayant subi des déformations à la suite du traitement thermique.• Faire corriger la forme de pièces cylindriques déformées à la suite du joint de soudure effectué.• Faire corriger des pièces sur lesquelles les opérations de poinçonnage ont provoqué un emboutissage non désiré.• Faire corriger des formes de profilés.• Utiliser des grilles permettant d'identifier la ou les déformations, la cause probable, les correctifs proposés, l'ordre d'exécution ainsi que les machines et outils utilisés à chaque étape.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Effectuer les travaux de correction.</p> <p>D. Contrôler la qualité de la pièce corrigée.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée de la pièce.• Utilisation correcte des outils ou des machines-outils.• Utilisation appropriée de l'ouïe et du toucher.• Manifestation d'attitudes et de comportements de minutie et de patience.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des gabarits.• Interprétation juste des mesures.• Interprétation juste du plan.• Inspection complète de l'intégrité du matériau.• Justesse de la décision sur la conformité ou la non-conformité de la pièce avec les spécifications.	<ul style="list-style-type: none">• La valeur de la pièce et le soin à y apporter.• Les caractéristiques des matériaux (voir le module 2).• Le procédé par essai et erreur.• L'utilisation sécuritaire des outils et des machines-outils en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7. • Les gabarits de vérification des pièces.• L'interprétation de plans et la vérification des dimensions de la pièce (voir les modules 5 et 6).

MODULE 25 : PRODUCTION D'UN SOUS-ASSEMBLAGE		CODE : 372746 DURÉE : 90 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit produire un sous-assemblage selon les conditions, les critères et les précisions.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail individuel.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de plans et de devis d'assemblage;- de feuilles ou de feuilles coupées en acier inoxydable ou en aluminium.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de machines de coupe et de façonnage;- de l'outillage approprié;- de produits de nettoyage;- des scellants et de colles;- d'attaches et de rivets;- de gabarits de vérification;- d'instruments de mesure et de vérification.	<ul style="list-style-type: none">• Faire la revue des connaissances et habiletés en interprétation de plans d'assemblage (module 5).• Choisir des projets de sous-assemblages qui permettront l'intégration et l'approfondissement des compétences particulières et générales précédentes.• L'acquisition des connaissances sur les composants d'un avion et la préparation des surfaces devraient être harmonisées avec le module 26.• Inciter les élèves à lire de la documentation technique relative à l'aviation.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>A. Planifier le travail à effectuer.</p> <p>B. Produire les pièces et les gabarits d'assemblage.</p> <p>C. Préparer les surfaces des pièces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste du plan et des devis d'assemblage. • Détermination logique de la séquence des opérations. • Sélection du matériau approprié. • Manipulation soignée des matériaux. • Choix et utilisation appropriés des machines-outils. • Utilisation judicieuse de moyens de protection. • Application correcte des techniques de coupe et de façonnage. • Application judicieuse et correcte des techniques d'usinage. • Conformité des pièces et des gabarits avec les spécifications. • Respect des normes de productivité. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail. • Manipulation soignée des pièces. • Application judicieuse et correcte de produits de nettoyage. • Application judicieuse et correcte de produits scellants. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les modules 2 et 5. • Les principaux composants d'un avion. • L'exécution séquentielle des opérations d'assemblage : fixation temporaire, rivetage, pose de scellants, etc. • Les gabarits d'assemblage : formes, matériaux, dispositifs de blocage et de verrouillage, trous de localisation, etc. • Pour la production des pièces et des gabarits d'assemblage, voir les modules de coupe, de façonnage, d'usinage et de programmation. • Les pellicules de protection pour les matériaux. • La vérification des dimensions des pièces (voir le module 6). • L'utilisation sécuritaire des outils et des machines-outils en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7. • Les produits de nettoyage : solvants, savons, usages, méthodes d'application. • Les produits scellants : types de produits, usages, préparation du produit, méthodes d'application et critères de vérification.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
D. Assembler les pièces.	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée des pièces.• Application judicieuse et correcte des techniques d'usinage.• Utilisation des gabarits d'assemblage appropriés.• Positionnement précis des pièces.• Application judicieuse et correcte des techniques de soudage par résistance, de pose d'attaches et de rivets ou de collage.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les types de colles, préparation, méthodes d'application et critères de vérification.• Le soudage par résistance et la pose d'attaches et de rivets (voir les modules 9 et 23).• Le positionnement et la séquence de fixation des pièces et des organes de liaison sur les gabarits, les dispositifs et la séquence de serrage, etc.• L'utilisation sécuritaire des outils d'assemblage et de la soudeuse par résistance en fonction des risques et des mesures de protection traités aux modules 7 et 9.
E. Vérifier la qualité du sous-assemblage et apporter les corrections nécessaires.	<ul style="list-style-type: none">• Application correcte des procédures de vérification.• Interprétation juste des plans et des devis d'assemblage.• Relevé précis des défauts.• Détermination des correctifs à apporter.• Exécution efficace des correctifs.• Respect des normes de qualité.	
F. Compléter le travail.	<ul style="list-style-type: none">• Application correcte de la méthode d'identification.• Propreté de l'aire de travail.	

MODULE 26 : PRODUCTION D'UN ASSEMBLAGE		CODE : 372758 DURÉE : 120 h
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Pour démontrer sa compétence, l'élève doit produire un assemblage selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Travail en équipe.• À partir :<ul style="list-style-type: none">- de plans et de devis d'assemblage;- de feuilles ou de feuilles coupées en acier inoxydable ou en aluminium;- de sous-assemblages.• À l'aide :<ul style="list-style-type: none">- de machines de coupe et de façonnage;- de l'outillage approprié;- de produits de nettoyage;- de scellants et de colles;- d'attaches et de rivets;- de gabarits d'assemblage et de gabarits de vérification;- d'instruments de mesure et de vérification.	<ul style="list-style-type: none">• Faire fabriquer des assemblages qui intègrent les sous-assemblages produits dans le module 25.• L'interprétation des plans d'assemblage, l'acquisition des connaissances sur les composants d'un avion et la préparation des surfaces devraient s'inscrire en continuité avec le module 25.• On encouragera l'autonomie des membres de l'équipe de travail.• Inciter les élèves à lire de la documentation technique relative à l'aviation.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
A. Planifier le travail d'équipe. B. Produire les pièces d'appoint.	<ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des plans et des devis d'assemblage.• Détermination logique de la séquence des opérations.• Partage équitable et logique des tâches et des responsabilités.• Sélection du matériau approprié.• Respect de l'opinion des personnes.• Respect des règles d'organisation du travail de l'entreprise. <ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée des matériaux.• Choix et utilisation appropriés des machines-outils.• Utilisation judicieuse de moyens de protection.• Application correcte des techniques de coupe et de façonnage.• Application judicieuse et correcte des techniques d'usinage.• Conformité des pièces produites avec les spécifications.• Respect des normes de productivité.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les principaux composants d'un avion.• Voir les modules 2 et 5.• L'exécution séquentielle des opérations d'assemblage à partir de sous-assemblages et de pièces d'appoint : fixation temporaire, rivetage, pose de scellants, etc.• L'organisation du travail (voir le module 15). <ul style="list-style-type: none">• Pour la production de pièces, voir les modules de coupe, de façonnage, d'usinage et de programmation.• Les pellicules de protection pour les matériaux.• La vérification des dimensions des pièces (voir le module 6).• L'utilisation sécuritaire des outils et des machines-outils en fonction des risques et des mesures de protection traités au module 7.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>C. Préparer les surfaces des pièces et des sous-assemblages.</p> <p>D. Assembler les pièces et les sous-assemblages.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Manipulation soignée des pièces.• Application judicieuse et correcte de produits de nettoyage.• Application judicieuse et correcte des produits scellants. • Manipulation soignée des pièces et des sous-assemblages.• Application judicieuse et correcte des techniques d'usinage.• Utilisation des gabarits d'assemblage appropriés.• Positionnement précis des pièces et des sous-assemblages.• Application judicieuse et correcte des techniques de soudage par résistance, de poses d'attaches et de rivets ou de collage.• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.	<ul style="list-style-type: none">• Les produits de nettoyage : solvants, savons, usages, méthodes d'application.• Les produits scellants : types de produits, usages, préparation du produit, méthodes d'application et critères de vérification. • Les types de colles, la préparation, les méthodes d'application et les critères de vérification.• Le soudage par résistance et la pose d'attaches et de rivets (voir les modules 9 et 23).• La position et la coordination des personnes pour la pose de rivets.• Le positionnement et la séquence de fixation des pièces, des organes de liaison et des sous-assemblages sur les gabarits, les dispositifs et la séquence de serrage, etc.• L'utilisation sécuritaire des outils d'assemblage et de la soudeuse par résistance en fonction des risques et des mesures de protection traités aux modules 7 et 9.

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>E. Vérifier la qualité de l'assemblage final et apporter les corrections nécessaires.</p> <p>F. Compléter le travail.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Application correcte des procédures de vérification.• Interprétation juste des plans et des devis d'assemblage.• Relevé précis des défauts.• Détermination des correctifs à apporter.• Exécution efficace des correctifs.• Respect des normes de qualité. <ul style="list-style-type: none">• Application correcte de la méthode d'identification.• Propreté de l'aire de travail.	

MODULE 27 : INTÉGRATION AU MILIEU DU TRAVAIL		CODE : 372776 DURÉE : 90 h
Intention poursuivie	Conditions d'encadrement	Approche suggérée
<p>Acquérir la compétence pour s'intégrer à un milieu de travail.</p> <p>Précisions :</p> <p>Prendre contact avec des employeurs.</p> <p>Observer et mener des activités professionnelles en milieu de travail.</p> <p>Prendre conscience des normes de qualité en vigueur dans l'entreprise.</p> <p>Prendre conscience des changements de perception qu'entraîne un séjour en milieu de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Fournir aux élèves les moyens propres à favoriser le choix judicieux d'un lieu de stage.• Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.• Rendre possible l'observation et l'exécution de tâches du métier.• S'assurer de la supervision des stagiaires par une personne responsable de l'entreprise.• Assurer l'encadrement périodique des élèves.• Intervenir en cas de difficultés ou de problèmes.• Favoriser les échanges d'opinions entre les élèves ainsi que l'expression de toutes et de tous au moment du choix d'un lieu de stage et de la confrontation des perceptions de départ aux réalités vécues en milieu de travail.	<ul style="list-style-type: none">• Rappel sur la distinction entre un module défini en fonction d'une situation et d'un module définis en fonction d'un comportement.• Préparer une grille d'observation en vue des données à recueillir pour l'évaluation de la participation.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 1 Préparation au séjour en milieu de travail</p> <p>Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage.</p> <p>Répertorier des entreprises susceptibles de lui permettre d'intégrer les compétences acquises durant la formation.</p> <p>Effectuer les démarches pour obtenir un lieu de stage.</p> <p>Définir ses attentes et ses besoins au regard du stage.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Recueille les données relatives au stage et à l'organisation de l'entreprise.• Rencontre une représentante ou un représentant de l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.• Décrit les tâches prévues.	<ul style="list-style-type: none">• Les consignes de l'entreprise et du centre de formation relatives au stage.• Information sur le mode de supervision du stage par l'enseignante ou l'enseignant du centre de formation.• Énumération des compétences du programme d'études acquises en fonction des tâches et des activités de travail possibles dans les entreprises.• Les sources d'information :<ul style="list-style-type: none">- banques d'entreprises;- annuaires téléphoniques;- centres d'emploi;- annonces classées, etc.• Les objectifs personnels et professionnels.• Pour la préparation et la réalisation de l'entrevue, voir le module 17.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 2 Observation et exécution d'activités en milieu de travail</p> <p>Observer le contexte de travail.</p> <p>Exécuter différentes tâches du métier ou participer à leur exécution.</p> <p>Vérifier la satisfaction de la personne responsable du stage relativement aux activités effectuées.</p> <p>Relater les observations sur le contexte de travail et sur les activités effectuées.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Démonstre ouverture, intérêt et motivation.• S'applique à exécuter correctement les tâches qui lui sont confiées.• S'applique à respecter les normes de qualité.• Respecte les directives de l'entreprise en ce qui concerne les horaires et les règles de santé et de sécurité au travail.• Consigne, dans un journal de bord, toutes les activités de travail effectuées et toute information pertinente en vue de la rédaction de son rapport de stage.	<ul style="list-style-type: none">• La structure de l'entreprise.• Les conditions de travail.• Les règlements en vigueur.• Les postes de travail et les tâches effectuées.• Les attitudes et le comportement : écoute, respect, discrétion, etc.• Le canevas d'un journal de bord : activités effectuées, difficultés rencontrées, techniques de travail et notions apprises, remarques du personnel de l'entreprise, etc.

Plan de mise en situation	Critères de participation	Éléments de contenu suggérés
<p>PHASE 3 Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu</p> <p>Comparer la perception du métier que l'on avait avant le stage avec celle que l'on a après.</p> <p>Discuter de la justesse de sa perception du métier avant et après le stage : milieu de travail, pratiques professionnelles.</p> <p>Discuter de l'influence de l'expérience sur le choix d'un futur emploi.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Participe à un échange d'idées et présente un rapport sur son expérience en milieu de travail en indiquant quelle influence elle aura sur le choix d'un futur emploi.	<ul style="list-style-type: none">• Le rappel des règles relatives à la discussion en groupe : respect des personnes et respect des objectifs de discussion.• Les thèmes de discussion :<ul style="list-style-type: none">- points communs et particularités des entreprises;- temps et vitesse d'exécution des activités de travail réalisées;- autonomie au travail et à l'école;- relevé des aspects de la profession qui correspondent à la formation et qui en diffèrent;- connaissances, habiletés, attitudes et comportements à améliorer, etc.• Le canevas du rapport de stage : structure et organisation de l'entreprise, produits fabriqués, procédés de fabrication, postes de travail, tâches effectuées, compétences requises pour l'exécution de la tâche et comparaisons avec celles du programme d'études, indications sur les possibilités de s'intégrer au milieu de travail.

Éducation

Québec 

17-1117-01