

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION

TMJ3C

11^e année

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Richard Laliberté
Recherche documentaire : Céline Pilon
Équipe de rédaction : Jean Pageau, premier rédacteur
Johnny Bourque
Richard Laliberté
Consultation : Michel Goulet
Yves Lalonde
Luc Levac
Matthew Mailloux
Jacques St-Aubin
Première relecture : Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet mené à terme par le CFORP au nom des douze conseils scolaires de langue française de l'Ontario. Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs.

Permission accordée au personnel enseignant des écoles de l'Ontario de reproduire ce document.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Cadre d'élaboration des esquisses de cours	7
Aperçu global du cours	9
Aperçu global de l'unité 1 : Santé, sécurité et étude technologique	17
Activité 1.1 : Impacts sociaux, économiques et environnementaux de la fabrication	20
Activité 1.2 : SIMDUT	25
Activité 1.3 : Élaboration d'un code de santé et de sécurité	28
Activité 1.4 : Dépliant informatif sur les perspectives d'emploi	34
Aperçu global de l'unité 2 : Conception assistée et production d'un objet technique	37
Activité 2.1 : Systèmes de mesure	40
Activité 2.2 : Normes du dessin industriel	43
Activité 2.3 : Conception assistée par ordinateur	47
Activité 2.4 : Outillage à main	51
Activité 2.5 : Fabrication d'un produit	55
Activité 2.6 : Tâche d'évaluation sommative - Dispositif de fixation	61
Aperçu global de l'unité 3 : Fabrication de précision et méthodes d'assemblage	69
Activité 3.1 : Étude de fabrication	72
Activité 3.2 : Procédés de formage	77
Activité 3.3 : Procédés d'usinage	81
Activité 3.4 : Assemblage du prototype	91
Aperçu global de l'unité 4 : Planification et organisation des systèmes de production	97
Activité 4.1 : Étude des matériaux	100
Activité 4.2 : Contrôle de la qualité	104
Activité 4.3 : Démarrage d'une entreprise	107
Activité 4.4 : Production en série	110
Activité 4.5 : Mise en marché d'un produit	113
Aperçu global de l'unité 5 : Technologie de pointe en fabrication	119
Activité 5.1 : Calculs appliqués	122
Activité 5.2 : Systèmes hydrauliques	125
Activité 5.3 : Systèmes pneumatiques	128
Activité 5.4 : Systèmes à commandes numériques	131
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	137

INTRODUCTION

Le ministère de l'Éducation (MÉO) dévoilait au début de 1999 les nouveaux programmes-cadres de 9^e et de 10^e année et en juin 2000 ceux de 11^e et de 12^e année. En vue de faciliter la mise en oeuvre de ce tout nouveau curriculum du secondaire, des équipes d'enseignantes et d'enseignants, provenant de toutes les régions de l'Ontario, ont été chargées de rédiger, de valider et d'évaluer des esquisses directement liées aux programmes-cadres du secondaire pour chacun des cours qui serviraient de guide et d'outils de travail à leurs homologues. Les esquisses de cours, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter au gré de leurs propres besoins.

Les esquisses de cours répondent aux attentes des systèmes scolaires public et catholique. Certaines esquisses de cours se présentent en une seule version commune aux deux systèmes scolaires (p. ex., *Mathématiques* et *Affaires et commerce*), tandis que d'autres existent en version différenciée. Dans certains cas, on a ajouté un préambule à l'esquisse de cours explicitant la vision catholique de l'enseignement du cours en question (p. ex., *Éducation technologique*) alors que, dans d'autres cas, on a en plus élaboré des activités propres aux écoles catholiques (p. ex., *Éducation artistique*). L'Office provincial de l'éducation catholique de l'Ontario (OPÉCO) a participé à l'élaboration des esquisses destinées aux écoles catholiques.

Chacune des esquisses de cours reprend en tableau les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre avec un système de codes qui lui est propre. Ce tableau est suivi d'un Cadre d'élaboration des esquisses de cours qui présente la structure des esquisses. Toutes les esquisses de cours ont un Aperçu global du cours qui présente les grandes lignes du cours et qui comprend, à plus ou moins cinq reprises, un Aperçu global de l'unité. Ces unités englobent diverses activités qui mettent l'accent sur des sujets variés et des tâches suggérées aux enseignantes ou enseignants ainsi qu'aux élèves dans le but de faciliter l'apprentissage et l'évaluation.

Toutes les esquisses de cours comprennent une liste partielle de ressources disponibles (p. ex., personnes-ressources, médias électroniques) qui a été incluse à titre de suggestion et que les enseignantes et enseignants sont invités à enrichir et à mettre à jour.

Étant donné l'évolution des projets du ministère de l'Éducation concernant l'évaluation du rendement des élèves et compte tenu que le dossier d'évaluation fait l'objet d'un processus continu de mise à jour, chaque esquisse de cours suggère quelques grilles d'évaluation du rendement ainsi qu'une tâche d'évaluation complexe et authentique à laquelle s'ajoute une grille de rendement.

CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ	ACTIVITÉ
Espace réservé à l'école <i>(à remplir)</i>	Description et durée	Description et durée
Description/fondement	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Titres, descriptions et durée des unités	Titres et durée des activités	Notes de planification
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	Liens	Déroulement de l'activité
Évaluation du rendement de l'élève	Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves	Annexes
Ressources	Évaluation du rendement de l'élève	
Application des politiques énoncées dans <i>ÉSO</i> - 1999	Sécurité	
Évaluation du cours	Ressources	
	Annexes	

APERÇU GLOBAL DU COURS (TMJ3C)

Espace réservé à l'école (à remplir)

École :	Conseil scolaire de district :
Section :	Chef de section :
Personne(s) élaborant le cours :	Date :
Titre du cours : Technologie de la fabrication	Année d'études : 11 ^e
Type de cours : Précollégial	Code de cours de l'école :
Programme-cadre : Éducation technologique	Date de publication : 2000
Code de cours du Ministère : TMJ3C	Valeur en crédits : 1
Cours préalable : Aucun	

Description/fondement

Ce cours met l'accent sur les aspects suivants : les principes de conception; les systèmes de commande électronique, pneumatique et hydraulique et les procédés de fabrication conventionnels et de pointe. L'élève résout des problèmes et prend des décisions importantes dans l'élaboration de systèmes de production efficaces. Il ou elle étudie aussi l'envergure de l'industrie de la fabrication et ses incidences sur l'individu, la société et l'environnement. Enfin, l'élève se familiarise avec le large éventail de possibilités de carrière du secteur de la fabrication et examine les études et la formation nécessaires pour y accéder.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Santé, sécurité et étude technologique

Durée : 10 heures

Cette unité vise à sensibiliser l'élève à la technologie de la fabrication. Elle ou il analyse et évalue le rôle de cette technologie dans le but de reconnaître son impact sur la société, l'économie et l'environnement. L'élève rédige un compte rendu de ses constatations sur les divers impacts de la fabrication, élabore un code de santé et de sécurité et finalement rédige, sous forme de dépliant informatif, les résultats de ses enquêtes sur les perspectives d'emplois liés au domaine de la fabrication.

Unité 2 : Conception assistée et production d'un objet technique **Durée : 33 heures**

Cette unité vise à initier l'élève aux principes de la communication et au processus de design liés

à la technologie de la fabrication. De plus, elle ou il apprivoise la terminologie, expérimente le maniement des outils manuels et applique des techniques élémentaires pour réaliser un projet. Pour conclure, l'élève conçoit et fabrique un objet technique répondant à un besoin précis.

Unité 3 : Fabrication de précision et méthodes d'assemblage **Durée : 35 heures**

Cette unité vise à amener l'élève à explorer et à analyser différents procédés de fabrication. Elle ou il détermine la démarche de fabrication du treuil, applique les principes de la tôlerie pour former diverses pièces du treuil et utilise le tour parallèle et la fraiseuse verticale pour façonner les autres composantes du treuil. L'élève s'exerce au soudage oxyacétylénique pour finalement assembler son prototype.

Unité 4 : Planification et organisation des systèmes de production **Durée : 19 heures**

Cette unité vise à familiariser l'élève avec les caractéristiques et les propriétés des matériaux utilisés en fabrication, à l'amener à chercher les critères essentiels au contrôle de la qualité et à définir une démarche menant à ce contrôle. Elle ou il recueille la documentation pertinente au démarrage d'une entreprise et le note dans son portfolio. L'élève conçoit et fabrique un casse-noisettes en production sérielle, puis élabore la démarche de production sérielle et de mise en marché de son treuil.

Unité 5 : Technologie de pointe en fabrication **Durée : 13 heures**

Cette unité vise à amener l'élève à explorer brièvement les systèmes hydraulique, pneumatique et à commandes numériques. Elle ou il révise les notions de calcul des aires et des volumes et les applique aux systèmes explorés. L'élève démonte, analyse et remonte des appareils faisant appel à ces systèmes. Finalement, elle ou il acquiert des notions de base en programmation de systèmes à commandes numériques lui permettant de réaliser le programme d'usinage qui permettrait de fabriquer une pièce de son treuil.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce cours, l'enseignant ou l'enseignante privilégie diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :

- résolution de problème
- apprentissage coopératif
- calcul mental
- centres d'apprentissage
- discussions
- enquête
- enseignement assisté par ordinateur
- réflexion à voix haute
- remue-méninges
- enseignement par les pairs
- exercices en petits groupes
- explications orales
- modèle didactique
- objets à manipuler
- recherche
- visualisation
- étude de cas
- jeu de rôle

Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (*Planification des programmes et évaluation - Le curriculum de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année*, 2000, p. 16-19) L'évaluation sera basée sur les attentes du curriculum en se servant de la grille d'évaluation du programme-cadre.

Le personnel enseignant doit utiliser des stratégies d'évaluation qui :

- portent sur la matière enseignée et sur la qualité de l'apprentissage des élèves;
- tiennent compte de la grille d'évaluation du programme-cadre correspondant au cours, laquelle met en relation quatre grandes compétences et les descriptions des niveaux de rendement;
- sont diversifiées et échelonnées tout le long des étapes de l'évaluation pour donner aux élèves des possibilités suffisantes de montrer l'étendue de leur acquis;
- conviennent aux activités d'apprentissage, aux attentes et aux contenus d'apprentissage, de même qu'aux besoins et aux expériences des élèves;
- sont justes pour tous les élèves;
- tiennent compte des besoins des élèves en difficulté, conformément aux stratégies décrites dans leur plan d'enseignement individualisé;
- tiennent compte des besoins des élèves qui apprennent la langue d'enseignement;
- favorisent la capacité de l'élève à s'autoévaluer et à se fixer des objectifs précis;
- reposent sur des échantillons des travaux de l'élève qui illustrent bien son niveau de rendement;
- servent à communiquer à l'élève la direction à prendre pour améliorer son rendement;
- sont communiquées clairement aux élèves et aux parents au début du cours et à tout autre moment approprié pendant le cours.

La grille d'évaluation du rendement sert de point de départ et de cadre aux pratiques permettant d'évaluer le rendement des élèves. Cette grille porte sur quatre compétences, à savoir : connaissance et compréhension; réflexion et recherche; communication; et mise en application. Elle décrit les niveaux de rendement pour chacune des quatre compétences. La description des niveaux de rendement sert de guide pour recueillir des données et permet au personnel enseignant de juger de façon uniforme de la qualité du travail réalisé et de fournir aux élèves et à leurs parents une rétroaction claire et précise.

Le niveau 3 (70 %-79 %) constitue la norme provinciale. Les élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 (moins de 50 %) à la fin du cours n'obtiennent pas le crédit de ce cours. Une note finale est inscrite à la fin de chaque cours et le crédit correspondant est accordé si l'élève a obtenu une note de 50 % ou plus. Pour chaque cours de la 9^e à la 12^e année, la note finale sera déterminée comme suit :

- Soixante-dix pour cent de la note est le pourcentage venant des évaluations effectuées tout le long du cours. Cette proportion de la note devrait traduire le niveau de rendement le plus fréquent pendant la durée du cours, bien qu'il faille accorder une attention particulière aux plus récents résultats de rendement.

- Trente pour cent de la note est le pourcentage venant de l'évaluation finale qui prendra la forme d'un examen, d'une activité, d'une dissertation ou de tout autre mode d'évaluation approprié et administré à la fin du cours.

Dans tous leurs cours, les élèves doivent avoir des occasions multiples et diverses de montrer à quel point elles ou ils ont satisfait aux attentes du cours, et ce, pour les quatre compétences. Pour évaluer de façon appropriée le rendement de l'élève, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluation suivants :

évaluation diagnostique

- courtes activités au début de l'unité et de l'activité pour vérifier les acquis préalables (p. ex., discussion, explications de concepts par l'élève, désignation d'articles par l'élève, observation, questions et réponses, réponse sélective, révision)

évaluation formative

- activités continues, individuelles ou de groupe (p. ex., accompagnement et évaluation des progrès, autoévaluation, exercice pratique, démonstration des habiletés, discussion, liste de vérification, questions et réponses, rédaction de rapports, tableau à remplir)
- objectivation : processus d'autoévaluation permettant à l'élève de se situer par rapport à l'atteinte des attentes ciblées par les activités d'apprentissage (p. ex.,). L'énoncé qui renvoie à l'objectivation est désigné par le code **(O)**

évaluation sommative

- activités de façon continue mais particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., conception d'objet, démonstration des habiletés, dessins industriels, épreuve et examen, exercice pratique, fabrication d'objet, rédaction de rapports, tableau à remplir)

Ressources

L'enseignant ou l'enseignante fait appel à plus ou moins quatre types de ressources à l'intérieur du cours. Ces ressources sont davantage détaillées dans chaque unité. Dans ce document, les ressources suivies d'un astérisque (*) sont en vente à la Librairie du Centre du CFORP. Celles suivies de trois astérisques (***) ne sont en vente dans aucune librairie. Allez voir dans votre bibliothèque scolaire.

Manuels pédagogiques

DAIBER, Robert A., et Thomas L. ERECKSON, *Technologie de la fabrication*, Montréal, Chenelière/McGraw-Hill, 2003, 448 p. *

Ouvrages généraux de référence et de consultation

- BALDWIN, John R., David SABOURIN et Mohammed RAFIQUZZMAN, *Avantages et problèmes liés à l'adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*, Enquête sur les innovations et les technologies de pointe, Ottawa : Statistique Canada, Division de l'analyse micro-économique, 1996, 95 p.
- BALDWIN, John R., *L'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes : enquête sur les innovations et les technologies de pointe*, Ottawa : Statistique Canada, Division de l'analyse micro-économique, 1996, 47 p.
- BENEDETTI, Claudio, *Gestion des approvisionnements et des stocks*, Laval, Éditions Études vivantes, 1992, 474 p. *
- BERNSTEIN, Jeffrey Ian, *Retombées de la R-D entre industries et en provenance des États-Unis, production industrielle et croissance de la productivité au Canada*, Ottawa : Industrie Canada, 1998, 32 p.
- COLLECTIF, *Réussir en affaires*, Laval, Éditions Modus Vivendi, 1997, 148 p. ***
- CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE DU CANADA, *Guide du chercheur*, Ottawa, le Conseil, 1995.
- D'AMBOISE, Gérald, *Le défi de la gestion stratégique*, Québec, Presses interuniversitaires, 1994-1995, 170 p. *
- DEROSBY, Chantale et Christine PÉPIN, *Ciblez votre emploi : secteur industriel : répertoire des emplois non spécialisés*, Victoriaville, Services intégrés pour l'emploi, 1998, 140 p.
- DORÉ, Michel, et Guy FERLAND, *Prendre les devants dans l'organisation du travail*, Montréal, CSN, 1991, 75 p.
- FALES, James, Vincent KUETEMEYER et Sharon BRUSIC, *La technologie d'aujourd'hui et de demain*, Guérin éditeur, 1997, 467 p. *
- FOURNIER, Paul, *Gestion des approvisionnements et des stocks*, Boucherville, G. Morin, 1999, 376 p. *
- HARRISSON, Denis, *Cheminement d'un réseau d'innovation dans l'entreprise : jeux d'acteurs, organisation et institution*, Hull, Université du Québec à Hull, Département de relations industrielles, 1996, 31 p.
- INDUSTRIE, SCIENCES ET TECHNOLOGIE CANADA, *L'Entreprise compétitive : guide du dirigeant sur l'investissement dans la technologie de pointe dans le secteur manufacturier*, Ottawa, Industrie, Sciences et Technologie Canada, 1991, 1 v. (pages multiples).
- JULIEN, Roger, *Un peuple, un projet*, Montréal, Ecosociété, 1996, 171 p. *
- LAPIERRE, Chantal, *et al.*, *Cap sur l'avenir*, Ottawa, Bureau canadien des ressources humaines en technologie, Ma carrière inc., 1999, 194 p. *
- LEBOEUF, Jean-Guy, *Et si chacun créait son emploi? : 62 idées de réussite*, Saint-Hubert, Québec, Un monde différent, 1992, 282 p. *
- LEENDERS, Michael R., *La gestion des approvisionnements et des matières*, 2^e éd., Montréal, G. Morin, 1998, 481 p. *
- MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE, Office de la propriété intellectuelle canadien (OPIC), *Le Verrouillage du savoir : guide de gestion de la propriété intellectuelle*, Montréal, Les Éditions Transcontinental Inc., 2000, 120 p. *
- PAQUIN, Benoît, *Les entreprises de services : une approche client gagnante*, Montréal, Transcontinental Inc., 1998, 427 p. *
- POLYNOME, *Le Risque d'entreprendre*, Toulouse, Éditions Milan, 1999, 63 p. *

- PORTER, M., *et al.*, *Les Paramètres essentiels de la gestion stratégique des entreprises*, Paris, Maxima, 1997, 391 p. *
- RYAN, Karen-Lee, *Les Sentiers du 21^e siècle : planification, design et gestion des sentiers polyvalents*, Montréal, Vélo, 1995, 223 p.
- SIROIS, Charles, *Passage obligé : de la gestion mécanique à la gestion organique*, Montréal, Éditions de l'Homme, 1999, 156 p. *
- ST-HILAIRE, Patrick, *Un tremplin vers la technologie : stratégies et activités multidisciplinaires*, Conseil des écoles françaises de la Communauté urbaine de Toronto, Montréal, Chenelière/McGraw-Hill, 1998, 166 p. *
- THIEL, Daniel, *Management industriel : une approche par la simulation*, Paris, Economica, 1993, 233 p. *

Médias électroniques

Sites Web

- Cap sur l'avenir. (consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.cthrb.ca>
- Ciblétudes Interactif - Centre de ressources pour les canadiens et canadiennes.
(consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.canlearn.ca/français>
- Classification nationale des professions. (consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.eoa-hrhc.com/3519/menu/ocnocx.stm>
- Développement des ressources humaines Canada. (consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.hrdc-drhc.gc.ca/maps/national/canada.shtml>
- Fédération canadienne des étudiants et étudiantes en Génie. (consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.cfes.ca/dev/cfes.shtml>
- Info-Emploi Canada - La source principale d'information sur les carrières, l'éducation et le marché du travail pour tous les Canadiens et Canadiennes. (consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.workinfonet.ca>
- Outils pédagogiques. (consulté le 5 novembre 2002)
<http://www.inforoutefpt.org/>

Application des politiques énoncées dans *ÉSO* - 1999

Cette esquisse de cours reflète les politiques énoncées dans *Les écoles secondaires de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année - Préparation au diplôme d'études secondaires de l'Ontario*, 1999 au sujet des besoins des élèves en difficulté d'apprentissage, de l'intégration des technologies, de la formation au cheminement de carrière, de l'éducation coopérative et de diverses expériences de travail, ainsi que de certains éléments de sécurité.

Évaluation du cours

L'évaluation du cours est un processus continu. Les enseignantes et les enseignants évaluent

l'efficacité de leur cours de diverses façons, dont les suivantes :

- évaluation continue du cours par l'enseignant ou l'enseignante : ajouts, modifications, retraits tout le long de la mise en œuvre de l'esquisse de cours (sections Stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que Ressources, Activités, Applications à la région);
- évaluation du cours par les élèves : sondages au cours de l'année ou du semestre;
- rétroaction à la suite des tests provinciaux;
- examen de la pertinence des activités d'apprentissage et des stratégies d'enseignement et d'apprentissage (dans le processus des évaluations formative et sommative des élèves);
- échanges avec les autres écoles utilisant l'esquisse de cours;
- autoévaluation de l'enseignant ou de l'enseignante;
- visites d'appui des collègues ou de la direction et visites aux fins d'évaluation de la direction;
- évaluation du degré de réussite des attentes et des contenus d'apprentissage des élèves (p. ex., après les tâches d'évaluation de fin d'unité et l'examen de synthèse).

De plus, le personnel enseignant et la direction de l'école évaluent de façon systématique les méthodes pédagogiques et les stratégies d'évaluation du rendement de l'élève.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (TMJ3C)

Santé, sécurité et étude technologique

Description

Durée : 10 heures

Cette unité vise à sensibiliser l'élève à la technologie de la fabrication. Elle ou il analyse et évalue le rôle de cette technologie dans le but de reconnaître son impact sur la société, l'économie et l'environnement. L'élève rédige un compte rendu de ses constatations sur les divers impacts de la fabrication, élabore un code de santé et de sécurité et finalement rédige, sous forme de dépliant informatif, les résultats de ses enquêtes sur les perspectives d'emplois liés au domaine de la fabrication.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-P-A.4
TMJ3C-I-A.1 - 2 - 3 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-P-No.3
TMJ3C-I-Inc.1 - 2
TMJ3C-I-Séc.1 - 2 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-For.1 - 2 - 3 - 4

Titres des activités

Durée

Activité 1.1 : Impacts sociaux, économiques et environnementaux de la fabrication	180 minutes
Activité 1.2 : SIMDUT	120 minutes
Activité 1.3 : Élaboration d'un code de santé et de sécurité	120 minutes
Activité 1.4 : Dépliant informatif sur les perspectives d'emploi	180 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluations tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

MINISTÈRE DU TRAVAIL CANADA, *Travailleur avisé, travailleur en santé!*, Toronto, 2000.

Médias électroniques

Sites Web

Agence de l'efficacité énergétique - Accueil. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.aee.gouv.qc.ca/noddefault.htm>

L'automobile. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.geocities.com/RainForest/5020/s101a.htm>

La voie verte. (consulté le 5 novembre 2002) <http://www.ec.gc.ca/>

L'éco-conception des produits et des services. (consulté le 5 novembre 2002)

http://www.bbertholon.com/julien/pollutec2001/eco_conception.htm

Les méthodes (Impacts environnements santé). (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.ademe.fr/collectivites/Dechets-new/Sante/Methodes/method.htm>

Ministère du travail de l'Ontario. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.gov.on.ca/LAB/manif.htm>

Nos publications - La chronique environnementale - Un nouvel outil pour atténuer les impacts environnementaux. (consulté le 5 novembre 2002)

http://www.menv.gouv.qc.ca/chronique/2001/sept-oct/011012_outil.htm

Office de l'efficacité énergétique. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.oeo.mcan.gc.ca>

Santé et sécurité au travail - Ministère du Travail de l'Ontario. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.gov.on.ca/lab/ohs/ohsf.htm>

SIMDUT - Welcome. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/simdut/index.htm>

Science Ethique. (consulté le 5 novembre 2002)

http://science-ethique.enst-bretagne.fr/article.php3?id_article=33

Site Web d'Industrie Canada sur le développement durable. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://strategis.ic.gc.ca/SSGF/sd00105f.html>

Transports Canada - Développement durable. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.tc.gc.ca/programmes/environnement/dd/menu.htm>

ACTIVITÉ 1.1 (TMJ3C)

Impacts sociaux, économiques et environnementaux de la fabrication

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie les impacts sociaux, économiques et environnementaux de la fabrication de certains produits. Elle ou il analyse également un produit en fonction des principes de base de l'écologie industrielle au moment de sa fabrication, de son utilisation et de son abandon. Au cours de ces travaux, elle ou il est appelé à rédiger des comptes rendus de ses constatations pour présenter au groupe-classe.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-P-A.4
TMJ3C-I-A.1

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-P-No.3
TMJ3C-I-Inc.1 - 2

Notes de planification

- Se documenter sur :
 - les fluides frigorigènes et les gaz propulseurs des aérosols (p. ex., fréon ou chlorofluorocarbone ou CFC) qui pourraient jouer un rôle dans la destruction de la couche d'ozone;
 - la couche d'ozone dans la stratosphère et les façons de la protéger (p. ex., contrôler les pièces d'ameublement qui contiennent des CFC : coussins de mousse, congélateurs et réfrigérateurs, s'assurer de recycler les CFC, éviter de recourir à des systèmes de climatisation d'air à base de CFC dans sa voiture);
 - le flux des déchets et l'émission de particules polluantes dans les systèmes de production industrielle et ses effets sur l'environnement naturel;
 - les impacts sociaux, économiques et environnementaux de la technologie de fabrication (p. ex., mondialisation des marchés, pauvreté et faim dans le monde, accès à l'eau potable, concentration des médias, ergonomie au travail, maladie industrielle, abus des enfants au travail, réchauffement de la planète, perte de la biomasse, épuisement des ressources renouvelables et non renouvelables, pollution de l'air, des sols et de l'eau, accident nucléaire, organismes génétiquement modifiés, gestion des déchets);

- le développement linéaire industriel (p. ex., le cycle de vie d'une automobile, d'un réfrigérateur) qui extrait de l'énergie et des matières premières de systèmes naturels pour les transformer et finalement les rejeter sous formes de déchets non assimilables dans l'environnement.
- Établir les paramètres de l'analyse, du compte rendu et de la présentation sur les situations sociales, économiques et environnementales :
 - analyse :
 - temps accordé;
 - ressources électroniques ou imprimées;
 - impacts sociaux et économiques, bons ou néfastes;
 - impacts environnementaux, bons ou néfastes;
 - relation des impacts sociaux, économiques et environnementaux explorés avec la fabrication;
 - solutions de rechange dans les cas où les impacts sont néfastes.
 - compte rendu :
 - temps accordé;
 - au maximum trois pages réalisées à l'aide d'un logiciel de traitement de texte;
 - style télégraphique favorisé;
 - insertion d'illustrations encouragée (p. ex., schéma, photo, diagramme).
 - présentation :
 - l'enseignant ou l'enseignante choisit aléatoirement deux équipes qui doivent présenter;
 - temps accordé de 20 minutes pour présenter et de 10 minutes pour que le groupe-classe réagisse par équipe;
 - à l'oral et peut être accompagnée du rétroprojecteur.
- Réserver, au besoin, le centre de ressources ou le laboratoire d'informatique.
- S'assurer de la disponibilité d'un logiciel de traitement de texte et d'un rétroprojecteur.
- Préparer des copies :
 - de la liste de produits de l'exercice d'analyse en fonction des principes de base de l'écologie industrielle;
 - de la tâche d'évaluation sommative consistant à analyser le cycle de vie d'une automobile;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève d'exprimer son opinion sur les causes probables de l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique. **(ED)**
- Noter, au tableau, les éléments de réponses fournis par chacun et chacune.
- Classer, avec l'aide du groupe-classe, les éléments de façon à faire ressortir ceux qui sont les plus nocifs (p. ex., fréons ou chlorofluorocarbone, halons, effets de serre) pour ce qui est de la couche d'ozone. **(EF) (AM)**
- Inviter l'élève à proposer des façons de contribuer personnellement à la protection de la couche d'ozone. **(AM)**

- Présenter un sommaire des activités qui visent à familiariser l'élève avec l'impact social, économique et environnemental de la fabrication et aux solutions possibles en écologie industrielle.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Analyse des impacts de la fabrication

- Amorcer un remue-méninges pour faire ressortir des situations sociales et économiques (p. ex., mondialisation des marchés, faim dans le monde, ergonomie au travail, abus des enfants au travail) et des situations environnementales (p. ex., épuisement des ressources renouvelables et non renouvelables, pollution de l'air, accident nucléaire, gestion des déchets) qui sont des impacts de la fabrication. **(AM)**
- Inviter un ou une élève, au hasard, à noter toutes ces situations, au tableau, sous les deux grandes catégories énoncées précédemment.
- Diviser le groupe-classe en équipes de deux et les inviter à choisir une situation de la première catégorie et une situation de la deuxième catégorie.
- Expliquer à l'élève les paramètres de l'analyse, du compte rendu et de la présentation qu'elles et ils doivent réaliser. **(AM)**
- Inviter les équipes à se rendre au centre de ressources ou à un des laboratoires d'informatique de l'école pour faire l'analyse. **(T)**
- Circuler et assister les équipes, au besoin. **(EF)**
- Amener les équipes au laboratoire d'informatique si elles n'y sont pas déjà et leur accorder le temps nécessaire à la rédaction du compte rendu et à la préparation de leur présentation. **(T)**
- Circuler de nouveau et assister les équipes, au besoin. **(EF)**

Présentation, par deux, des équipes

- Choisir au hasard :
 - deux équipes et les inviter à présenter leur compte rendu au groupe-classe;
 - un modérateur ou une modératrice pour contrôler le débit des interventions au cours de la période de questions et de rétroactions.
- Expliquer clairement que chaque équipe dispose d'une période de 20 minutes pour présenter le compte rendu et qu'une période de 10 minutes est accordée au groupe-classe pour questionner ou rétroagir à la suite de la présentation.
- Inviter les équipes à faire leur présentation. **(AC)**
- Faire une mise en commun d'idées, à la suite des deux présentations, pour permettre à l'élève de bien réaliser les impacts des situations explorées par les équipes. **(EF)**

Écologie industrielle

- Présenter et expliquer à l'élève la définition (p. ex., le flux des ressources et de l'énergie dans les systèmes de production industrielle, la réduction des effets de ces flux sur l'environnement) et les principes de base (p. ex., la terre comme système écologique fermé, le besoin d'une gestion intelligente des flux entre ces systèmes) de l'écologie industrielle. **(AM)**
- Expliquer :
 - les phénomènes de cycles naturels (p. ex., cycle de l'azote, cycle de carbone) où l'on trouve des transformations équilibrées en symbiose les unes aux autres;

- le développement linéaire (p. ex., le cycle de vie d'une automobile, d'un réfrigérateur) où de l'énergie et des matières premières sont extraites des systèmes naturels en rejetant finalement certains éléments non assimilables du produit dans l'environnement. **(AM)**
- Former des équipes de quatre élèves et les inviter à choisir un produit parmi la liste proposée par l'enseignant ou l'enseignante.
- Inviter chaque équipe à analyser le produit qu'elle a choisi en considérant les principes de base de l'écologie industrielle au moment de sa fabrication, de son utilisation et de son abandon. **(AM)**
- Circuler et intervenir auprès des équipes, au besoin. **(EF)**
- Inviter l'élève :
 - à se joindre à un pair;
 - à réfléchir ensemble sur les impacts de la fabrication d'articles scolaires qui l'entourent (p. ex., crayons, cahiers à anneaux, gommes à effacer);
 - à analyser ces objets à la lueur des principes de base en écologie industrielle;
 pour lui permettre d'évaluer ses connaissances et ses habiletés et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative où l'élève doit analyser le cycle de vie d'une automobile en considérant les impacts sociaux, économiques et environnementaux ainsi que les principes de base de l'écologie industrielle au moment de sa fabrication, de son utilisation et de son abandon. En plus d'analyser la situation, l'élève doit proposer des solutions de rechange des cas où elle ou il décèle des effets néfastes.
- Inviter l'élève à suivre les mêmes paramètres utilisés dans les exercices formatifs de l'activité.
- Fournir et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance et une compréhension des impacts sociaux, économiques et environnementaux du cycle de vie d'une automobile;
 - démontrer une connaissance de la définition et des principes de base en écologie industrielle et des différences entre les écosystèmes et les systèmes techniques.
 - Réflexion et recherche
 - démontrer une habileté à juger si un impact est bon ou néfaste sur les plans social, économique et environnemental;
 - démontrer une habileté à chercher de l'information ayant trait aux impacts de la fabrication, à la trier et à la synthétiser dans un bref compte rendu;
 - proposer des solutions de rechange à propos des effets néfastes provenant du cycle de vie de l'automobile.
 - Communication
 - rédiger un compte rendu en français en utilisant le vocabulaire adéquat.
 - Mise en application
 - analyser le cycle de vie d'une automobile et en rédiger un bref compte rendu.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Proposer à l'élève de discuter, avec ses parents ou ses amis et amis, des impacts sociaux, économiques et environnementaux d'une usine locale, d'analyser la situation selon les principes de l'écologie industrielle et finalement de proposer des solutions de rechange si elle ou il a détecté des effets néfastes causés par ce système technique de fabrication.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.2 (TMJ3C)

SIMDUT

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec le **Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)**. Elle ou il reconnaît et comprend les symboles, les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques des divers produits.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attente : TMJ3C-I-A.2

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-I-Séc.2 - 4 - 5

Notes de planification

- Préparer :
 - des copies et un transparent :
 - d'un questionnaire de type «vrai ou faux» sur les matières dangereuses utilisées au travail (p. ex., Il faut toujours porter des lunettes de sécurité lorsqu'on manipule des produits chimiques. Il ne faut jamais toucher de produits chimiques les mains nues. On peut attendre à la fin du cours pour nettoyer un déversement de produits chimiques.);
 - des deux types d'étiquettes de précaution (du fournisseur, du lieu de travail);
 - d'une étude de cas d'un accident de travail lié à l'utilisation de matières dangereuses;
 - un transparent illustrant :
 - l'acronyme *SIMDUT*;
 - des copies :
 - d'une fiche de désignation des symboles du SIMDUT;
 - d'un exemple d'une fiche signalétique d'un produit dangereux comprenant les éléments suivants :
 - renseignement sur le produit;
 - ingrédients dangereux;
 - caractéristiques physiques;
 - risques d'incendie ou d'explosion;
 - données sur la réactivité;
 - propriétés toxicologiques;
 - mesures préventives;

- mesures d'urgence et premiers soins;
- renseignements sur la préparation de la fiche.
- d'un deuxième exemple d'une fiche signalétique d'un produit dangereux.
- S'assurer de la disponibilité de matières dangereuses bien désignées et bien entreposées ainsi que des fiches signalétiques correspondantes dans l'atelier de fabrication.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer le questionnaire sur les matières dangereuses utilisées au travail et demander à l'élève de le remplir.
- Corriger le questionnaire en groupe-classe pour évaluer le degré de connaissance des élèves dans ce domaine. **(ED)**
- Afficher l'acronyme *SIMDUT*, à l'aide d'un transparent, et inviter le groupe-classe à tenter de déterminer la signification de chaque lettre le constituant. **(ED)**
- Amener l'élève à comprendre la signification de l'acronyme *SIMDUT*.
- Présenter un sommaire des activités qui visent à familiariser l'élève avec le *SIMDUT*, à reconnaître et à comprendre les symboles, les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques des divers produits.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Produits dangereux

- Former des équipes de trois ou de quatre élèves et leur demander de dresser une liste de produits qu'on pourrait classer comme étant dangereux. **(AM)**
- Animer une discussion de groupe, visant à comparer les listes dressées, pour en arriver à déterminer les produits qui ne sont pas contrôlés par le *SIMDUT* (p. ex., les produits de consommation, les aliments et les médicaments, les produits antiparasites). **(EF) (AM)**

Classification et symboles

- Distribuer la fiche de désignation des symboles du *SIMDUT* et inviter l'élève à la remplir.
- Inviter un ou une élève, à tour de rôle, à venir désigner un symbole au tableau et demander au groupe-classe de rétroagir, de façon positive, pour valider les réponses de chacun et de chacune. **(EF)**
- Animer une discussion de groupe sur la définition de chaque classe désignée par un symbole particulier et sur les précautions à prendre dans la manipulation des produits affichant ce symbole. **(EF) (AM)**

Étiquettes de précaution et fiches signalétiques

- Questionner l'élève sur l'étiquetage des produits dangereux. **(ED)**
- Présenter à l'élève les deux types d'étiquettes (du fournisseur, du lieu de travail) et faire ressortir les éléments qu'on y trouve avec l'aide du groupe-classe. **(EF)**
- Présenter l'étude de cas, puis animer une discussion de groupe sur les causes possibles d'un tel accident et surtout sur les mesures à prendre pour le prévenir. **(EF) (AM)**

- Distribuer l'exemple d'une fiche signalétique d'un produit dangereux.
- Écrire au tableau les catégories de renseignements qui se trouvent sur la fiche signalétique et inviter l'élève à les noter dans son cahier :
 - renseignement sur le produit;
 - ingrédients dangereux;
 - caractéristiques physiques;
 - risques d'incendie ou d'explosion;
 - données sur la réactivité;
 - propriétés toxicologiques;
 - mesures préventives;
 - mesures d'urgence et premiers soins;
 - renseignements sur la préparation de la fiche.
- Discuter avec le groupe-classe de la signification de ces catégories de renseignements et amener l'élève à déterminer les trois éléments que le travailleur doit absolument connaître :
 - dangers associés à un produit;
 - précautions à prendre pour ce qui est d'une utilisation sûre;
 - mesures à prendre en cas d'urgence. **(EF) (AM)**
- Former des équipes de trois ou de quatre élèves, leur distribuer l'exemple d'une fiche signalétique et leur demander de trouver les dangers associés au produit désigné, les mesures de sécurité à prendre et ce qu'il faut faire en cas d'urgence.
- Inviter un ou une élève par équipe à venir présenter ses résultats au groupe-classe et amener le groupe-classe à fournir les éléments manquants à l'aide de questions et de réponses dirigées. **(EF)**
- Inviter l'élève:
 - à circuler dans l'atelier de fabrication;
 - à désigner des produits dangereux;
 - à vérifier les étiquettes de précaution;
 - à se reporter aux fiches signalétiques pour obtenir plus de détails sur ces produits; pour lui permettre d'évaluer ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 1.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève un produit dangereux (p. ex., essence de térébenthine, monoéthylène glycol) et l'inviter à relever les informations pertinentes en partant de la fiche signalétique correspondante. **(AM)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.3 (TMJ3C)

Élaboration d'un code de santé et de sécurité

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec la *Loi sur les normes de travail*, la *Loi sur la sécurité professionnelle et l'assurance contre les accidents du travail* (LSPAAT) et la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* (LSST), puis elle ou il élabore un code de santé et de sécurité destiné à l'atelier de fabrication de l'école.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attentes : TMJ3C-I-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-I-Séc.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Notes de planification

- Préparer :
 - un transparent (ou une présentation électronique) :
 - des grandes lignes de la *Loi sur les normes de travail*;
 - pour expliquer en quoi consiste la *Loi sur la sécurité professionnelle et l'assurance contre les accidents du travail* (LSPAAT);
 - des copies :
 - d'une étude de cas d'un ou d'une élève qui a travaillé durant un congé scolaire et qui s'est blessé par accident;
 - d'un formulaire «Avis de lésion ou de maladie» de la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail (CSPAAT);
 - d'une étude de cas d'un accident de travail;
 - de la tâche d'évaluation sommative consistant à élaborer un code de santé et de sécurité d'un atelier de fabrication;
 - de la grille d'évaluation adaptée.
- Se procurer suffisamment de documentation sur la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* (LSST) auprès du comité mixte sur la santé et la sécurité au travail (CMSST) du Conseil, d'organisme comme Industrial Accident Prevention Association (IAPA) ou du ministère du Travail.
- Organiser la visite de divers ateliers de l'école (p. ex., électronique, construction, design, fabrication).

- Prévoir du temps pour aller au laboratoire d'informatique et s'assurer d'avoir accès à un logiciel de traitement de texte et d'avoir des fiches signalétiques des matières dangereuses.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Amorcer un remue-méninges pour amener les élèves à déterminer des situations, dans leur vie personnelle, où certaines mesures de sécurité doivent être prises (p. ex., conduite d'une automobile, conduite d'un véhicule tout-terrain, navigation sur un bateau de plaisance). **(ED)**
- Amener le groupe-classe à interagir dans une discussion générale pour en arriver à établir le besoin d'élaborer un code sur la santé et la sécurité au travail destiné à un atelier de fabrication.
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui visent à le familiariser avec la *Loi sur les normes de travail*, la *Loi sur la sécurité professionnelle et l'assurance contre les accidents du travail* et la *Loi sur la santé et la sécurité au travail (LSST)*, puis à élaborer un code sur la santé et la sécurité destiné à l'atelier de fabrication de l'école.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Loi sur les normes de travail

- Présenter à l'élève les grandes lignes de la *Loi sur les normes de travail* à l'aide de transparents ou d'une présentation électronique. **(T) (AM)**
- Expliquer les normes qui les touchent et animer une discussion sur différents points. **(EF)**
- Inciter l'élève à noter les diverses informations soulevées au cours de la discussion.
- Distribuer l'étude de cas de l'élève qui s'est blessé accidentellement en travaillant durant un congé scolaire et inviter l'élève à discuter en groupe :
 - des actions à prendre et des instances à avertir dans une telle occasion;
 - des droits et des responsabilités des différents intervenants. **(PE) (AM) (EF)**
- Inviter aléatoirement un ou une élève à venir présenter les résultats de l'exercice du groupe et permettre aux autres élèves de rétroagir positivement à la présentation. **(AC) (AM)**

Loi sur la sécurité professionnelle et l'assurance contre les accidents du travail

- Expliquer à l'élève en quoi consiste la *Loi sur la sécurité professionnelle et l'assurance contre les accidents du travail (LSPAAT)* à l'aide d'un transparent.
- Distribuer le formulaire «Avis de lésion ou de maladie» du CSPAAT et le remplir en groupe. **(AM) (EF)**

Loi sur la santé et la sécurité au travail (LSST)

- Expliquer les droits et les responsabilités des employeurs et des employeuses, des superviseuses et des superviseurs. **(AM) (PE)**
- Présenter à l'élève les droits et les responsabilités des travailleurs et des travailleuses (p. ex., droit de savoir, droit de participer, droit de refuser un travail dangereux, responsabilité de sa sécurité et de celle des autres). **(AM) (PE)**

- Questionner l'élève sur ses expériences personnelles de travail ou sur des situations de travail dont elle ou il a déjà entendu parler où la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* (LSST) a dû être appliquée. **(ED)**
- Analyser en groupe-classe les diverses situations proposées. **(AM) (EF)**
- Distribuer la documentation sur la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* (LSST).
- Former des équipes de trois élèves et assigner à chacune un article pertinent qui se trouve dans le manuel.
- Demander à chaque équipe de lire l'article, de discuter de son interprétation et d'en résumer la signification en quelques lignes. **(AM) (EF)**
- Inviter chaque équipe, à tour de rôle, à venir présenter son article et permettre une brève discussion générale pour chacun des articles. **(AC) (AM) (EF)**

Santé et sécurité en atelier

- Questionner l'élève sur les risques d'accidents dus à l'électricité. **(ED)**
- Discuter avec le groupe-classe des mesures d'urgence à prendre en cas d'électrocution (p. ex., ne pas toucher à la victime avant d'avoir coupé le courant, procéder à la réanimation cardio-respiratoire, appeler le 911 et suivre les consignes fournies par la répartitrice ou le répartiteur). **(EF)**
- Amorcer un remue-méninges pour déterminer les mesures préventives pouvant être utilisées pour éviter les risques de chocs électriques (p. ex., toujours signaler les situations douteuses à sa superviseure ou à son superviseur, ne pas ouvrir les panneaux de distribution électrique, faire appel au personnel qualifié pour ce qui est de l'entretien électrique des équipements, organiser des inspections régulières des équipements). **(ED)**
- Amorcer une discussion de groupe sur les mesures de prévention suggérées pour s'assurer de leur validité. **(EF)**
- Indiquer à l'élève qu'elle ou il devra élaborer, en équipe, un code de santé et de sécurité destiné à l'atelier de fabrication
- Visiter les ateliers technologiques de l'école (p. ex., électronique, construction, fabrication) et inviter l'élève à noter tous les équipements et outils comportant des pièces en mouvement, les situations dangereuses, les matières dangereuses et tous les dispositifs de protection disponibles dans ces ateliers. **(AC)**
- Animer une discussion de groupe pour faire une mise en commun des notes des élèves à la suite de la visite des divers ateliers de l'école. **(EF)**
- Intervenir et fournir les détails nécessaires pour valider les notes des élèves. **(EF)**
- Inviter l'élève à circuler dans l'atelier de fabrication et à discuter entre eux des détails relevés au cours de la visite des ateliers pour lui permettre d'évaluer ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Former des équipes de quatre élèves et leur demander d'élaborer un code de santé et de sécurité destiné à l'atelier de fabrication en considérant les éléments suivants :
 - les matières dangereuses;
 - les situations dangereuses;
 - les risques de chocs électriques;
 - les équipements comportant des pièces en mouvement;

- les dispositifs de protection nécessaires;
- les équipements et les produits nécessaires à l'hygiène des travailleurs et des travailleuses;
- les équipements et les produits nécessaires à l'entretien des lieux.
- Indiquer aux équipes que les divers codes seront fusionnés pour en faire un seul qui servira de document à l'atelier.
- Fournir et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance et une compréhension des lois qui régissent le travail en atelier, des risques de blessures présents dans cet atelier, des précautions à prendre dans la manipulation des matières dangereuses et des mesures préventives à prendre en matière de santé et de sécurité;
 - interpréter correctement les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques des matières dangereuses.
 - Réflexion et recherche
 - prélever les risques de blessures en atelier et proposer les mesures préventives qui s'imposent;
 - analyser la collecte de données de chaque membre de l'équipe et en faire la synthèse.
 - Communication
 - communiquer ses idées de façon concise dans un document électronique;
 - rédiger le code à l'aide d'un logiciel de traitement de texte.
 - Mise en application
 - élaborer un code sur la santé et la sécurité en atelier de fabrication.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Proposer une étude de cas d'un accident de travail et inviter l'élève à vérifier si les diverses lois consultées, au cours de l'activité, ont été respectées et à rédiger ses recommandations pour éviter un tel accident dans le futur. **(PE)**
- Évaluer les recommandations de l'élève et rétroagir individuellement. **(EF)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe TMJ3C 1.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Élaboration d'un code de santé et de sécurité

Grille d'évaluation adaptée - Code de santé et de sécurité au travail Annexe TMJ3C 1.3.1

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>Niveau 1 50 - 59 %</i>	<i>Niveau 2 60 - 69 %</i>	<i>Niveau 3 70 - 79 %</i>	<i>Niveau 4 80 - 100 %</i>
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre une connaissance et une compréhension des lois qui régissent le travail en atelier, des risques de blessures, des précautions et des mesures préventives à prendre dans la manipulation des matières dangereuses. - interprète correctement les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques des matières dangereuses.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension limitées des mesures préventives à prendre dans la manipulation des matières dangereuses dans l'atelier de fabrication et interprète les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques avec une efficacité limitée .	L'élève démontre une connaissance et une compréhension partielles des mesures préventives à prendre dans la manipulation des matières dangereuses dans l'atelier de fabrication et interprète les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques avec une certaine efficacité .	L'élève démontre une connaissance et une compréhension générales des mesures préventives à prendre dans la manipulation des matières dangereuses dans l'atelier de fabrication et interprète les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques avec une grande efficacité .	L'élève démontre une connaissance et une compréhension approfondies et subtiles des mesures préventives à prendre dans la manipulation des matières dangereuses dans l'atelier de fabrication et interprète les étiquettes de précaution et les fiches signalétiques avec une très grande efficacité .
Réflexion et recherche				
L'élève : - prélève les risques de blessures en atelier et propose les mesures préventives qui s'imposent. - analyse la collecte de données de chaque membre de l'équipe et en fait la synthèse.	L'élève prélève un nombre limité de risques de blessures et propose un nombre limité de mesures préventives; analyse la collecte de données de chaque membre de l'équipe et en fait la synthèse avec une efficacité limitée .	L'élève prélève certains risques de blessures et propose certaines mesures préventives; analyse la collecte de données de chaque membre de l'équipe et en fait la synthèse avec une certaine efficacité .	L'élève prélève la plupart des risques de blessures et propose la plupart des mesures préventives; analyse la collecte de données de chaque membre de l'équipe et en fait la synthèse avec une grande efficacité .	L'élève prélève tous ou presque tous les risques de blessures et propose toutes ou presque toutes les mesures préventives; analyse la collecte de données de chaque membre de l'équipe et en fait la synthèse avec une très grande efficacité .

<i>Communication</i>				
L'élève : - communique ses idées de façon concise dans un document électronique. - rédige le code à l'aide d'un logiciel de traitement de texte.	L'élève communique ses idées dans un document électronique avec peu de clarté et rédige le code avec une efficacité limitée et peu d'exactitude.	L'élève communique ses idées dans un document électronique avec une certaine clarté et rédige le code avec une certaine efficacité et exactitude.	L'élève communique ses idées dans un document électronique avec une grande clarté et rédige le code avec une grande efficacité et exactitude.	L'élève communique ses idées dans un document électronique avec une très grande clarté et avec assurance et rédige le code avec une très grande efficacité et exactitude.
<i>Mise en application</i>				
L'élève : - élabore un code sur la santé et la sécurité en atelier de fabrication.	L'élève analyse des données, en fait la synthèse, élabore un code sur la santé et la sécurité avec une efficacité limitée.	L'élève analyse des données, en fait la synthèse, élabore un code sur la santé et la sécurité avec une certaine efficacité.	L'élève analyse des données, en fait la synthèse, élabore un code sur la santé et la sécurité avec une grande efficacité.	L'élève analyse des données, en fait la synthèse, élabore un code sur la santé et la sécurité avec une très grande efficacité.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

ACTIVITÉ 1.4 (TMJ3C)

Dépliant informatif sur les perspectives d'emploi

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève prend conscience de ses caractéristiques personnelles, de ses préférences scolaires et de ses goûts personnels. Elle ou il fait une recherche sur les formations et les carrières liées à la fabrication, élabore un dépliant informatif sur les perspectives d'emplois et évalue si l'une de ces carrières pourrait répondre à ses besoins futurs.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attente : TMJ3C-I-A.4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-I-For.1 - 2 - 3 - 4

Notes de planification

- Préparer des copies :
 - d'un guide de recherche sur les perspectives d'emplois comprenant les éléments suivants :
 - le nom de l'emploi;
 - l'échelle salariale;
 - les formations disponibles;
 - la durée de formation;
 - le lieu de formation;
 - le coût de la formation;
 - les bourses ou prêts disponibles;
 - la disponibilité et le coût moyen des logements;
 - les aptitudes nécessaires;
 - les préalables scolaires;
 - le taux de placement;
 - de la tâche d'évaluation sommative consistant à analyser une étude de cas où des possibilités de carrières s'offrent à une personne et de commenter, par écrit, le choix qui serait le meilleur en partant des caractéristiques personnelles, des préférences scolaires et des goûts personnels de cette personne;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

- S'assurer de la disponibilité :
 - d'un laboratoire d'informatique, d'un accès à Internet et à un logiciel de traitement de texte;
 - de monographies sur diverses carrières en fabrication;
 - de conseillères et de conseillers en orientation scolaire.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Inviter l'élève:
 - à faire le bilan de ses caractéristiques personnelles, de ses préférences scolaires et de ses goûts personnels et les noter dans son cahier;
 - à relaxer et à visualiser sa vie de jeune adulte, c'est-à-dire les tâches à accomplir, le lieu de travail, les gens qui l'entourent, la vie après les heures de travail. **(ED)**
- Présenter un sommaire des activités qui visent à familiariser l'élève avec la recherche sur les formations et les carrières liées à la fabrication et l'aider à élaborer un dépliant informatif sur les perspectives d'emplois et à évaluer si l'une de ces carrières pourrait répondre à ses besoins futurs.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Perspectives d'emploi et formation professionnelle

- Distribuer le guide de recherche.
- Analyser avec le groupe-classe le guide de recherche sur les perspectives d'emplois et les formations professionnelles liées à ces emplois. **(PE) (AM) (EF)**
- Animer un remue-méninges pour faire ressortir le plus de carrières possibles liées au domaine de la fabrication. **(PE) (AM) (EF)**
- Discuter avec le groupe-classe pour compléter la liste des carrières déjà suggérées. **(PE) (AM) (EF)**
- Inviter l'élève :
 - à effectuer ses recherches dans Internet, au centre de ressources ou en partant de monographies de carrières au centre d'orientation de l'école;
 - à remplir son guide de recherche. **(PE) (AM) (T)**
- Former des équipes de trois élèves pour élaborer un dépliant informatif sur les perspectives de carrières en fabrication en partant des critères élaborés dans le guide de recherche. **(PE) (AM) (EF)**
- Animer une discussion en partant des dépliants informatifs pour en élaborer un seul pour ce qui est du groupe-classe. **(EF) (AM)**

Analyse et choix d'une carrière en partant de ses besoins

- Produire et distribuer le dépliant informatif sur les perspectives de carrières en fabrication.
- Inviter l'élève à choisir les trois carrières qui l'intéressent le plus et à les analyser pour déterminer laquelle répond le mieux à ses besoins personnels. **(PE)**

- Inviter trois ou quatre élèves au hasard à présenter au groupe-classe leur choix en expliquant les raisons pour lesquelles elles et ils ont opté pour ce choix. **(AC)**
- Inviter l'élève à se joindre à un pair pour discuter de leurs choix de carrières afin de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative où l'élève doit analyser une étude de cas dans laquelle des possibilités de carrières s'offrent à une personne et de commenter, par écrit, le choix qui serait le meilleur en partant des caractéristiques personnelles, des préférences scolaires et des goûts personnels de cette personne.
- Fournir et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance et une compréhension des possibilités de carrières et des profils particuliers d'une personne.
 - Réflexion et recherche
 - établir la corrélation la plus étroite entre une carrière et le profil particulier d'une personne.
 - Communication
 - communiquer, par écrit, ses commentaires se rapportant à l'étude de cas.
 - Mise en application
 - interpréter l'étude de cas;
 - rédiger ses commentaires pour justifier le choix proposé à la personne.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à produire un dépliant informatif sur les perspectives de carrières dans une autre discipline offerte au secondaire (p. ex., en sciences, en géomatique). **(AM)**
- Évaluer individuellement chacun des dépliants produits et rétroagir auprès de chaque élève.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (TMJ3C)

Conception assistée et production d'un objet technique

Description

Durée : 33 heures

Cette unité vise à initier l'élève aux principes de la communication et au processus de design liés à la technologie de la fabrication. De plus, elle lui fait découvrir la terminologie, expérimente le maniement des outils manuels et applique des techniques élémentaires pour réaliser un projet. Pour conclure, l'élève conçoit et fabrique un objet technique répondant à un besoin précis.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.1 - 2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1 - 2
TMJ3C-F-Mat.3 - 4
TMJ3C-P-Org.2 - 4 - 5
TMJ3C-P-Tech.1- 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.1 - 3
TMJ3C-P-Comm.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.2 - 3 - 4
TMJ3C-I-Inc.1
TMJ3C-I-Séc.1 - 2
TMJ3C-I-For.1 - 2

Titres des activités

Durée

Activité 2.1 : Systèmes de mesure	120 minutes
Activité 2.2 : Normes du dessin industriel	300 minutes
Activité 2.3 : Conception assistée par ordinateur	420 minutes
Activité 2.4 : Outillage à main	240 minutes
Activité 2.5 : Fabrication d'un produit	420 minutes
Activité 2.6 : Tâche d'évaluation sommative - Dispositif de fixation	480 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluations tels que l'évaluation diagnostique (ED), l'évaluation formative (EF) et l'évaluation sommative (ES) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. Le code de conduite de l'école s'applique également en technologie de la fabrication. On insiste particulièrement sur les responsabilités de chaque personne en ce qui concerne la sécurité. Chacun ou chacune doit adopter une attitude positive quant à la sécurité, observer tous les règlements établis, signaler toutes les situations dangereuses, maintenir la propreté de l'atelier, bien ranger les matériaux et les équipements et toujours prévenir l'enseignant ou l'enseignante en cas de blessure, si minime soit-elle. Des mesures de sécurité plus précises sont expliquées, au besoin, dans les activités de cette unité.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION, *Cotation et tolérancement en dessin technique*, Rexdale, Association canadienne de normalisation, 5^e édition, 1992, 155 p.

CEMEQ, *Mécanique industrielle, lecture de plans, devis, manuels, module 7*, Sherbrooke, 1996, 174 p.

CEMEQ, *Mécanique industrielle, métrologie, module 6*, Sherbrooke, 1996, 316 p.

CEMEQ, *Mécanique industrielle, traçage de croquis et de schémas, module 6*, Sherbrooke, 1994, 176 p.

DYGDON, John T., *et al.*, *Dessin technique*, Montréal, Éditions du Renouveau Pédagogique, 1996, 455 p. *

LINHART, Robert, *L'établi*, Paris, Editions de Minuit, 1981, 179 p. *

Médias électroniques

Sites Web

Dessin technique assisté par ordinateur, DAO. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://iquebec.ifrance.com/desstech/>

ACTIVITÉ 2.1 (TMJ3C)

Systemes de mesure

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité l'élève revoit les systèmes de mesure impérial et métrique et maîtrise l'utilisation du micromètre et du pied à coulisse à vernier. Elle ou il effectue la vérification dimensionnelle d'un objet simple et rédige un rapport de contrôle de la qualité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Processus et applications

Attente : TMJ3C-P-A.5

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-P-Cont.1 - 3
TMJ3C-P-Comm.3 - 6
TMJ3C-P-No.2 - 4

Notes de planification

- S'assurer d'avoir :
 - un groupe d'articles variés (p. ex., clef à six pans, marteau à panne ronde, cahier à anneaux);
 - des instruments de mesure (p. ex., règles, micromètres, pieds à coulisse à vernier);
 - un groupe d'articles prédéterminés (p. ex., des spécimens comportant des diamètres externes, des alésages, des profondeurs, des dimensions linéaires);
 - accès au laboratoire d'informatique;
 - suffisamment d'exemplaires d'un objet simple pour faire l'évaluation sommative.
- Préparer des copies :
 - de l'exercice de lecture du micromètre;
 - de l'exercice de lecture du pied à coulisse à vernier;
 - de la grille d'autoévaluation;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer à l'élève le groupe d'articles variés et les règles.
- Faire ressortir les connaissances des élèves sur les divers instruments de mesure à l'aide de questions et de réponses. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à mesurer à un degré de précision de 0,02 mm ou de 0,001 po à l'aide des instruments de mesure appropriés et à intégrer ces nouvelles notions au contrôle de la qualité en fabrication.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Questionner l'élève sur les différents systèmes de mesure et leurs origines.
- Animer une discussion au sujet des unités de mesure des systèmes métrique et impérial et conclure par des explications.
- Demander à l'élève de mesurer les articles variés à l'aide de la règle à mesurer en comparant les dimensions métriques et impériales à une précision de 0,5 mm et de 1/64 po.
- Faire une mise en commun des résultats obtenus. **(EF)**
- Questionner l'élève sur la possibilité de mesurer l'épaisseur d'une feuille de papier. **(ED)**
- Présenter et expliquer le fonctionnement du micromètre et du pied à coulisse à vernier.
- Demander à l'élève, en équipe de deux, de faire le réglage du micromètre et du pied à coulisse à vernier aux dimensions déterminées par l'enseignant ou l'enseignante.
- Circuler parmi les équipes afin de vérifier l'exactitude des réglages. **(EF)**
- Demander à l'élève de relever les lectures des exercices du micromètre et du pied à coulisse à vernier.
- Animer une mise en commun, par questions et réponses, des résultats obtenus dans les exercices de lecture. **(EF)**
- Inviter l'élève à mesurer le groupe d'articles prédéterminés à l'aide du micromètre et du pied à coulisse à vernier, à une précision de 0,02 mm et de 0,001 po et à écrire ses résultats sous forme de tableau.
- Afficher les résultats obtenus pour chaque article et discuter des variations, s'il y a lieu. **(EF)**
- Présenter et expliquer la raison d'être d'un rapport de contrôle de la qualité dans le domaine de la fabrication.
- Faire ressortir, par un remue-méninges, les aspects qu'on devrait toucher dans un rapport de contrôle de la qualité. **(AM) (EF)**
- Amorcer une discussion de groupe afin de permettre à l'élève d'établir une liste des aspects essentiels d'un rapport de contrôle de la qualité. **(AM) (EF)**
- Demander à l'élève de concevoir le gabarit d'un rapport de contrôle de la qualité sous forme d'un tableau à l'aide du logiciel de son choix.
- Inviter l'élève à faire approuver son gabarit par l'enseignant ou l'enseignante puisqu'elle ou il doit l'utiliser dans la tâche d'évaluation sommative qui suivra. **(EF)**
- Fournir une grille d'autoévaluation des mesures de précision et du rapport de contrôle de la qualité afin de permettre à l'élève d'évaluer ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative qui consiste en un exercice de contrôle de la qualité d'un objet simple où l'élève doit :
 - mesurer :
 - des diamètres externes;
 - des alésages;
 - des profondeurs;
 - des dimensions linéaires;
 - remplir le tableau d'un rapport de contrôle de la qualité, en partant du gabarit qu'elle ou il a déjà conçu au cours du **Déroulement de l'activité**.
- Distribuer à l'élève l'objet, les outils et les instruments de mesure nécessaires à l'exercice.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance des systèmes de mesure métrique et impérial, des aspects essentiels d'un rapport de contrôle de la qualité et de la terminologie appliquée;
 - démontrer une compréhension des différents principes de graduation des instruments de mesure;
 - démontrer une compréhension des rapports entre les deux systèmes.
 - Réflexion et recherche
 - évaluer la précision et la validité de ses mesures;
 - démontrer une habileté à déterminer l'instrument de mesure à utiliser pour relever les dimensions d'un objet aux formes variées.
 - Communication
 - utiliser la langue française et la terminologie adéquate;
 - utiliser un logiciel de son choix pour communiquer les résultats de son rapport de contrôle de la qualité.
 - Mise en application
 - transférer des concepts mathématiques aux exercices de lecture et d'utilisation des instruments de mesure;
 - utiliser des instruments de mesure.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève:
 - à analyser l'influence des variations de température sur les dimensions de matériaux variés;
 - à suggérer, par écrit (environ une page), quelques applications pratiques qui profitent de ce phénomène scientifique. **(AM)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.2 (TMJ3C)

Normes du dessin industriel

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit ou s'initie aux instruments de dessin, à la mise en pages, aux traits normalisés, aux échelles et aux projections appliqués ainsi qu'au dessin industriel. Elle ou il explore les concepts d'ajustement et de tolérance pour finalement mettre en pratique ses connaissances et ses habiletés dans l'élaboration du dessin d'une pièce mécanique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondement, Processus et applications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 3
TMJ3C-P-A.4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-P-Org.4
TMJ3C-P-Comm.2 - 5

Notes de planification

- S'avoir d'avoir :
 - les instruments de dessin suivants :
 - la règle à mesurer;
 - les équerres;
 - les feuilles de formats variés;
 - les gabarits;
 - le compas;
 - le rapporteur;
 - une pièce démonstrative simple (cale en L) pour mesurer la projection orthogonale;
 - suffisamment d'exemplaires d'une tige et d'un bloc comportant deux alésages précis dont la tige s'ajuste dans seulement un des trous.
- Préparer des copies :
 - de la fiche d'accompagnement portant sur les traits normalisés y compris :
 - le type de traits;
 - un exemple du trait;
 - un exemple d'application du trait;

- de l'exercice d'association reliant les projections orthogonales à des projections isométriques;
- de la fiche explicative des ajustements et des tolérances;
- de l'exercice d'association des tolérances et des ajustements comportant :
 - des ajustements avec serrage;
 - des ajustements avec jeu;
 - des ajustements incertains;
 - des tolérances unilatérales;
 - des tolérances bilatérales.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer à l'élève un échantillon d'un dessin technique en projection orthogonale.
- Vérifier, par questions et réponses, les connaissances des élèves. **(ED)**
- Entamer une discussion visant à familiariser l'élève avec les éléments présents dans un dessin technique (par exemple, les traits normalisés de base, les dispositions des vues, la cotation).
- Distribuer la fiche d'accompagnement des traits normalisés et expliquer la raison d'être des traits supplémentaires.
- Présenter un sommaire des activités qui amènent l'élève à produire un dessin de fabrication en projection orthogonale indiquant les tolérances et les ajustements et un dessin en projection isométrique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Présenter les instruments nécessaires à la réalisation d'un dessin.
- Faire une démonstration de mise en pages et questionner l'élève sur la logique et la pertinence des éléments de base retrouvés dans un dessin (p. ex., la bordure et la cartouche). **(EF)**
- Demander à l'élève de produire, sur une feuille de format A ($8\frac{1}{2}$ po \times 11 po), une bordure et une cartouche détaillée et, par la suite, de séparer l'aire du dessin en deux au moyen d'une ligne verticale.
- Demander à l'élève de dessiner une poubelle sur un côté de la feuille et la pointe d'un stylo sur l'autre.
- Faire un échange de dessins entre pairs et demander à l'élève de placer les cotations appropriées. **(EF)**
- Effectuer une mise en commun, par questions et réponses, des résultats obtenus et discuter de l'importance des différentes échelles. **(EF)**
- Présenter à l'élève la pièce démonstrative simple (cale en L).
- Questionner l'élève sur les différentes vues possibles de l'objet. **(ED)**
- Demander à des élèves, à tour de rôle, de dessiner au tableau les six vues possibles de l'objet en tenant compte des surfaces et des dispositions des vues.

- Discuter en groupe des dessins faits au tableau pour permettre à l'élève de visualiser la projection orthogonale. **(EF)**
- Demander à l'élève d'accomplir l'exercice d'association de dessins en projection orthogonale et isométrique et d'évaluer les résultats. **(EF)**
- Distribuer une fiche d'accompagnement portant sur les traits normalisés en expliquant leur raison d'être.
- Inviter l'élève à exécuter, sur une feuille de format B (11 po × 17 po), le dessin d'un objet technique simple en projection orthogonale y compris la mise en pages, l'échelle et les traits normalisés.
- Ramasser les dessins pour évaluer les résultats. **(EF)**
- Former des équipes de quatre élèves ou moins.
- Demander à l'élève, en équipe, de vérifier l'ajustement entre la tige et les alésages du bloc et d'échanger sur ses observations. **(EF)**
- Amorcer un remue-méninges pour en arriver à des constatations et ensuite éclaircir les concepts d'ajustement et de tolérance. **(EF)**
- Présenter un problème à l'élève dans lequel une entreprise d'assemblage d'automobiles commande la fabrication du bloc moteur d'un sous-traitant et le couvercle des soupapes d'un deuxième sous-traitant. Au cours de l'assemblage, les monteurs se rendent compte qu'il est impossible de monter les pièces malgré le fait que chacune d'entre elles soit conforme aux dimensions et à la tolérances du dessin. Comment cela peut-il être possible?
- Demander à l'élève d'en discuter avec les membres de son équipe pour déterminer les raisons probables pour lesquelles on ne peut assembler les pièces. **(EF)**
- Inviter un élève par équipe à venir exposer sa théorie. **(AC)**
- Présenter les concepts de tolérance géométrique en tenant compte des théories présentées.
- Distribuer la fiche explicative portant sur les ajustements et les tolérances en guise de renforcement des concepts étudiés précédemment.
- Demander à l'élève de faire l'exercice d'association des tolérances et des ajustements et de revoir les résultats en groupe. **(EF)**
- Faire la démonstration des techniques de dessin pour accomplir une projection isométrique.
- Inviter l'élève à accomplir la projection isométrique du dessin en projection orthogonale qu'elle ou il a réalisé auparavant.
- Évaluer les résultats. **(EF)**
- Réviser les normes appliquées au dessin de fabrication et les techniques de dessin en projection orthogonale et isométrique pour permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative comportant un dessin de fabrication d'un outil comprenant la mise en pages, les traits normalisés, l'échelle, la projection orthogonale, les ajustements et les tolérances.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.

- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance de la terminologie et des normes appliquées au dessin industriel;
 - démontrer une compréhension des notions d'ajustage mécanique.
 - Réflexion et recherche
 - démontrer une habileté à déterminer l'échelle appropriée;
 - démontrer une habileté à analyser un problème d'ajustement et à fournir sa théorie.
 - Communication
 - utiliser la langue française et la terminologie appropriée;
 - communiquer à l'aide de dessins en projections orthogonale et isométrique.
 - Mise en application
 - transférer des concepts de géométrie aux exercices de dessin;
 - utiliser des instruments à dessin;
 - faire un rapprochement entre le dessin technique et son emploi dans le monde industriel.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Organiser la visite d'une entreprise de fabrication (p. ex., une industrie locale, un bureau d'ingénierie, une entreprise d'entretien mécanique). **(PE)**
- Distribuer un dessin d'un objet technique simple en projection orthogonale y compris la mise en pages, l'échelle et les traits normalisés et demander à l'élève de relever et de corriger les erreurs glissés, par exprès, aux besoins de l'exercice.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.3 (TMJ3C)

Conception assistée par ordinateur

Description

Durée : 420 minutes

Dans cette activité, l'élève conçoit un objet technique en suivant le processus de design. Elle ou il acquiert les connaissances et les compétences nécessaires pour utiliser l'ordinateur afin de produire les dessins de fabrication et d'assemblage de ces objets. Pour ce faire, l'élève applique les connaissances acquises en dessin industriel au dessin assisté par ordinateur.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 3 - 4
TMJ3C-P-A.2 - 4
TMJ3C-I-A.1

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1 - 2
TMJ3C-P-Org.2 - 4
TMJ3C-P-Comm.2 - 5 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.3 - 4
TMJ3C-I-Inc.1

Notes de planification

- S'assurer d'avoir :
 - accès au laboratoire informatique;
 - accès au logiciel de dessin assisté par ordinateur et à Internet;
 - un objet technique simple pour effectuer l'exercice de dessin en projection orthogonale.
- Préparer des copies :
 - de deux dessins techniques d'un objet, un élaboré à la table à dessin et l'autre reproduit avec l'ordinateur;
 - du dessin d'une figure géométrique plane;
 - du dessin de fabrication d'un objet simple;
 - d'un exemplaire de dessin d'assemblage;
 - du dessin de fabrication d'un objet comportant deux pièces ou plus;
 - de la grille d'évaluation adaptée des exercices de la tâche d'évaluation.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Exposer les deux dessins techniques d'un objet.
- Animer une discussion au sujet des avantages et des inconvénients de l'un et de l'autre. **(ED)**
- Apporter une modification majeure au dessin assisté par ordinateur et imprimer le résultat.
- Poursuivre la discussion, par questions et réponses, sur les difficultés à réussir les mêmes modifications au dessin sur table. **(ED)**
- Présenter un sommaire des activités qui amènent l'élève à concevoir un objet technique, répondant à un besoin, en suivant le processus de design et à produire le dessin de fabrication en projection orthogonale et le dessin d'assemblage en projection isométrique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Distribuer des copies de deux dessins techniques d'un objet, un élaboré à la table à dessin et l'autre reproduit avec l'ordinateur, et présenter les différences à l'élève.
- Questionner l'élève pour savoir si elle ou il a déjà utilisé un logiciel de dessin. **(ED)**
- Expliquer à l'élève, à la suite des réponses fournies, les différences entre les logiciels de dessin élémentaires (p. ex., *CorelDraw*, *Illustrator*, *AutoSketch*) et les logiciels plus sophistiqués (p. ex., *AutoCad Lt*, *Cadkey*, *AutoCad*).
- Distribuer et commenter des exemplaires d'un dessin d'une figure géométrique plane.
- Faire la démonstration du démarrage de l'ordinateur et du logiciel de dessin. Par la suite, expliquer et montrer la mise en pages, les réglages nécessaires, les fonctions simples et les principes de base pour élaborer et modifier un dessin. **(AM)**
- Demander à l'élève, à son tour, de produire à l'ordinateur une page de dessin de format A avec bordure et cartouche, y compris des traits et des formes géométriques variées (p. ex., rectangle, cercle, hexagone).
- Évaluer le progrès de l'élève et répondre aux besoins individuels. **(EF)**
- Demander à l'élève de faire le dessin technique de la figure géométrique plane en utilisant les traits normalisés.
- Reproduire, en démonstration, le même dessin en utilisant une démarche différente pour obtenir le même résultat.
- Questionner l'élève sur les différentes méthodes possibles pour produire un dessin.
- Proposer à l'élève de produire un dessin, en projection orthogonale, de l'objet technique simple en incluant tous les éléments du dessin industriel.
- Suivre le cheminement de l'élève et évaluer les résultats du travail accompli. **(EF)**
- Dessiner, en démonstration, un bloc géométrique en projection isométrique.
- Distribuer le dessin de fabrication d'un objet simple et demander à l'élève de le reproduire en projection isométrique.
- Suivre le cheminement individuel de l'élève et lui demander d'apporter les corrections nécessaires. **(EF)**
- Animer une discussion de groupe sur les techniques du dessin, en projections orthogonale et isométrique, à l'ordinateur afin de permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

- Présenter les notions du dessin d'assemblage en utilisant le dessin isométrique produit par l'élève.
- Distribuer l'exemplaire du dessin d'assemblage pour éclaircir les notions présentées.
- Demander à l'élève de produire un dessin d'assemblage en projection isométrique en partant du dessin de fabrication d'un objet comportant deux pièces ou plus. **(EF)**
- Vérifier les connaissances de l'élève, par questions et réponses, sur le processus de design. **(ED)**
- Élaborer la structure du processus de design à utiliser en expliquant les cinq étapes (voir p. 156, *Éducation technologique, le curriculum de l'Ontario, 9^e et 10^e année, 1999*) :
 - énoncé du problème;
 - collecte des données pertinentes;
 - élaboration des solutions possibles;
 - mise en oeuvre de la meilleure solution;
 - évaluation du produit et du processus pour déterminer des modifications, au besoin.
- Former des équipes et leur proposer de concevoir, selon le processus de design, un objet technique répondant à un besoin précis (p. ex., brise-noix, compacteur de canette de boisson gazeuse).
- Accorder environ 25 minutes pour :
 - rédiger l'énoncé du problème;
 - faire la collecte des données;
 - élaborer des solutions possibles à l'aide de croquis.
- Inviter une équipe à présenter ses résultats au groupe-classe. **(AC)**
- Demander aux membres des autres équipes de faire la critique positive des éléments présentés. **(EF)**
- Discuter en groupe de la structure du processus de design en insistant sur l'importance de chacune des étapes pour permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative qui consiste à concevoir un objet technique répondant à un besoin particulier et à en produire le dessin de fabrication en projection orthogonale et le dessin d'assemblage en projection isométrique à l'aide de l'ordinateur.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance de la terminologie de l'informatique;
 - démontrer une compréhension de l'usage des systèmes de dessin assisté de l'ordinateur et du processus de design.
 - Réflexion et recherche
 - démontrer des habiletés de réflexion dans l'énoncé du problème, la collecte des données et l'élaboration de solutions possibles.
 - Communication
 - utiliser la langue française et la terminologie appropriée;
 - communiquer à l'aide de dessins.

- Mise en application
 - transférer des concepts techniques du dessin industriel au dessin assisté par ordinateur;
 - utiliser l'ordinateur et ses périphériques (imprimante, tablette graphique) pour produire un dessin industriel.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de trouver les logiciels étroitement liés au dessin assisté par ordinateur (p. ex., la fabrication assistée par ordinateur, la conception assistée par ordinateur, la robotique) et d'en dresser une liste avec une courte explication. **(AM)**
- Inviter l'élève à rédiger un court texte descriptif des étapes à suivre dans le processus de design et à les comparer avec celles de la résolution de problème en sciences. **(AM)**
- Inviter l'élève à suggérer des risques potentiels de la santé d'une personne travaillant continuellement à l'ordinateur et à dresser une liste des problèmes ergonomiques liés à ce poste. **(PE) (AM)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.4 (TMJ3C)

Outillage à main

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève désigne et utilise les outils à main de façon appropriée et en toute sécurité. Elle ou il applique des techniques de fabrication pour accomplir des tâches variées.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2
TMJ3C-P-A.1 - 3 - 4
TMJ3C-I-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-F-Mat.4
TMJ3C-P-Tech.1 - 3 - 4
TMJ3C-P-Comm.3 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.4
TMJ3C-I-Séc.1 - 2

Notes de planification

- S'assurer d'avoir :
 - quatre postes de travail avec les outils suivants :
 - les marteaux;
 - les tournevis;
 - les clefs;
 - les pinces;
 - le matériel pratique nécessaire pour chaque poste;
 - des écrous et des boulons métriques et impériaux variés en nombre suffisant;
 - les instruments et les outils suivants :
 - la scie à métaux;
 - les limes;
 - la pointe à tracer;
 - le compas à pointe sèche;
 - l'équerre combinée;
 - la teinture de traçage;
 - le marteau et le pointeau centreur;

- la filière et le porte-filière;
- les tarauds à main et les clefs de taraudage;
- les tiges à fileter et les plaques, ayant plusieurs trous percés aux dimensions appropriées, pour ce qui est du taraudage en nombre suffisant;
- les matériaux nécessaires pour fabriquer des écrous.
- Préparer des copies :
 - de l'exercice de désignation des outils à main;
 - du rapport de sécurité portant sur :
 - la vérification de la scie à métaux et des limes;
 - l'utilisation correcte des outils;
 - de la fiche d'accompagnement portant sur la scie à métaux et les limes variées touchant les éléments suivants :
 - les parties de la scie;
 - la denture de lame appropriée;
 - les tailles de lime;
 - les types de limes;
 - les formes de lime;
 - les méthodes de limage (p. ex., limage à traits tirés, limage à traits croisés);
 - de la fiche d'explication portant sur les codes normalisés de filetages métrique et impérial.
 - de la feuille d'exercice des calculs concernant le taraudage.
 - D.F. = $D - 1/N$ (impérial) D.F. = $D - \text{Pas}$ (métrique)

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Étaler tous les outils manuels sur la table dans l'atelier.
- Choisir des élèves, à tour de rôle, pour désigner un outil et expliquer son fonctionnement. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à désigner et à utiliser, de façon sûre, les outils à main pour accomplir des tâches liées au travail à l'établi.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Amorcer une discussion avec l'élève sur les accidents causés aux yeux, soit à la maison ou au travail, en effectuant des tâches simples (p. ex., poussière, brin de scie, moustique). **(EF)**
- Insister sur l'importance de porter des lunettes de sécurité lorsqu'on effectue du travail manuel, au même titre qu'avec une machine-outil, en relatant divers accidents. **(AM)**
- Montrer l'entretien particulier à apporter aux burins et aux poinçons pour prévenir les risques d'accidents.
- Former quatre équipes pour expérimenter, en rotation, l'utilisation des outils aux postes de travail. **(EF)**

- Effectuer une mise en commun d'idées, par questions et réponses, sur l'utilisation des outils à main. **(EF)**
- Demander à l'élève de dresser une liste des outils désignés et de fournir une description de leur utilisation.
- Présenter à l'élève et évaluer l'exercice de désignation des outils à main. **(EF)**
- Présenter à l'élève la scie à métaux ainsi que quelques limes variées et vérifier ses connaissances. **(EF) (ED)**
- Faire la démonstration des techniques de sciage et de limage.
- Discuter avec l'élève des notions de sécurité liées au travail avec la scie à métaux et les limes.
- Inviter l'élève à remplir le rapport de sécurité.
- Distribuer une fiche d'accompagnement portant sur la scie à métaux et les limes et demander à l'élève de la remplir.
- Présenter à l'élève les instruments de traçage suivants :
 - la pointe à tracer;
 - le compas à pointes sèches;
 - l'équerre combinée;
 - la teinture de traçage;
 - le pointeau centreur.
- Choisir un ou une élève et lui demander d'exécuter les techniques de traçage en suivant les consignes de l'enseignant ou de l'enseignante.
- Insister sur l'importance de prendre connaissance de l'étiquette de précaution du SIMDUT, de la teinture de traçage et de bien connaître l'emplacement de l'ensemble des fiches signalétiques.
- Inviter l'élève à effectuer le traçage d'une figure géométrique simple sur une plaque métallique. **(EF)**
- Présenter et expliquer les différents systèmes de désignation de forets (p. ex., numéros, lettres, fractions, millimètres).
- Distribuer à l'élève les boulons métriques et impériaux accompagnés d'écrous mélangés.
- Demander à l'élève de trouver un boulon qui correspond à un écrou.
- Animer une discussion, par questions et réponses, sur les raisons pour lesquelles certaines combinaisons fonctionnent et d'autres ne fonctionnent pas. **(EF)**
- Exécuter le filetage externe d'une tige à l'aide d'une filière et d'un porte-filière.
- Demander à l'élève de tarauder un trou sur la plaque préperçée à l'aide d'un taraud à main et d'une clef de taraudage.
- Animer une discussion portant sur les codes normalisés de filetage métrique et impérial à l'aide d'une fiche d'explication. **(EF)**
- Distribuer à chacun et à chacune des élèves un boulon d'une dimension non indiquée et lui demander de fabriquer un écrou en utilisant les outils appropriés et le matériel fourni par l'enseignant ou l'enseignante.
- Effectuer une mise en commun des résultats obtenus (réussites et échecs). **(EF)**
- Présenter et expliquer à l'élève les formules servant à déterminer le diamètre du foret pour effectuer le taraudage. **(AM)**
- Soumettre une feuille d'exercice visant à déterminer les forets appropriés d'une variété de taraudage.
- Corriger en groupe les résultats de l'exercice. **(EF)**

- Animer une discussion sur les éléments du travail à l'établi afin de permettre à l'élève de réaliser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin.
(O)

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 2.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'examiner le système de visserie et de produire une liste des différents boulons, vis et écrous disponibles sur le marché.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.5 (TMJ3C)

Fabrication d'un produit

Description

Durée : 420 minutes

Dans cette activité, l'élève lit et interprète un dessin industriel, établit la démarche séquentielle de fabrication et met en pratique des techniques pour réaliser un produit répondant à un besoin. De plus, elle ou il analyse le résultat de son produit et rédige un rapport d'inspection des pièces fabriquées.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.2 - 3
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-I-A.2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.3 - 4
TMJ3C-P-Tech.1 - 3
TMJ3C-P-Cont.1
TMJ3C-P-Comm.1 - 3 - 6
TMJ3C-P-No.4
TMJ3C-I-Séc.1 - 2
TMJ3C-I-For.1 - 2

Notes de planification

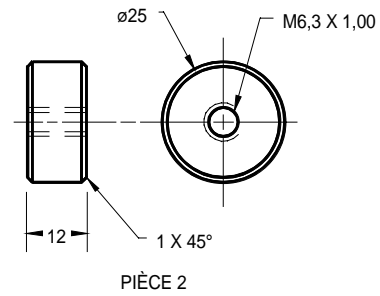
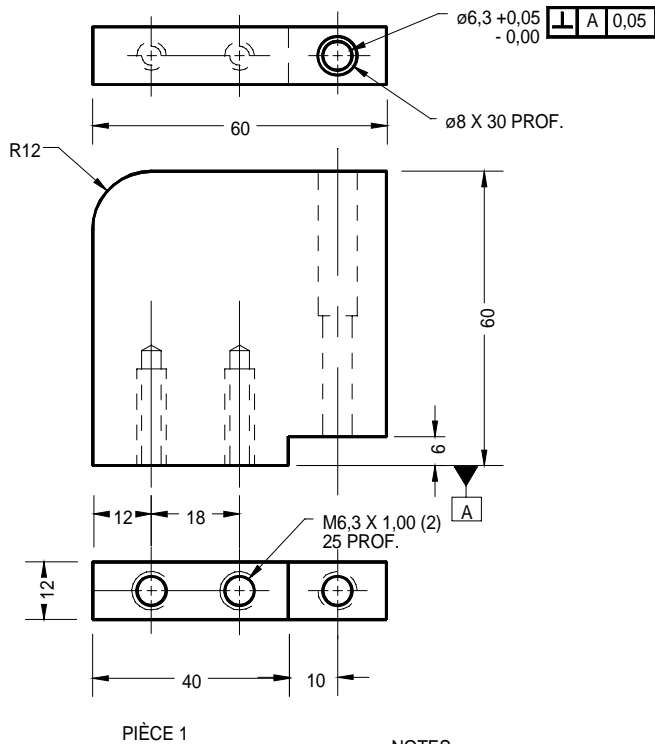
- S'assurer d'avoir :
 - les outils et les matériaux nécessaires à la réalisation du projet (en nombre suffisant) :
 - deux plaques d'aluminium 12 mm × 60 mm × 60 mm;
 - une tige d'acier 6,3 mm de diamètre × 75 mm de longueur;
 - une pièce de plastique 25 mm de diamètre × 12 mm de longueur;
 - deux vis à tête fraisée M6,3 × 1,00 × 25 mm de longueur;
 - un ressort de 8 mm de diamètre × 40 mm de longueur;
 - accès au laboratoire informatique;
 - les exemplaires d'un objet simple.
- Préparer des copies :
 - de l'exemplaire des étapes de fabrication détaillées de l'objet simple;
 - de la fiche des étapes de fabrication comprenant les sections suivantes :

- le nom du projet;
- le nom de la pièce;
- le numéro de désignation de la pièce;
- le schéma de la pièce à divers stades de fabrication;
- le numéro de l'étape;
- la description de l'étape de fabrication;
- les machines-outils, les outils, les instruments utilisés;
- du rapport de sécurité couvrant les aspects suivants :
 - la liste des outils et des machines-outils;
 - la description de la vérification nécessaire;
 - une case à cocher par l'élève à la suite de la vérification;
 - une case pour écrire la date de la vérification;
 - une case pour apposer la signature de l'enseignant ayant approuvé la vérification;
- de la fiche d'analyse du résultat répondant aux questions suivantes :
 - La poinçonneuse répond-elle au besoin?
 - La distance du trou au bord de la feuille est-elle appropriée?
 - Le trou est-il perforé avec facilité?
 - L'appareil est-il facilement maniable?
 - Son côté esthétique est-il appréciable?
 - L'assemblage est-il convenable?
 - Le mécanisme fonctionne-t-il sans difficulté?
- du dessin d'assemblage et des dessins de fabrication du projet;
- d'une grille d'autoévaluation.

Déroulement de l'activité

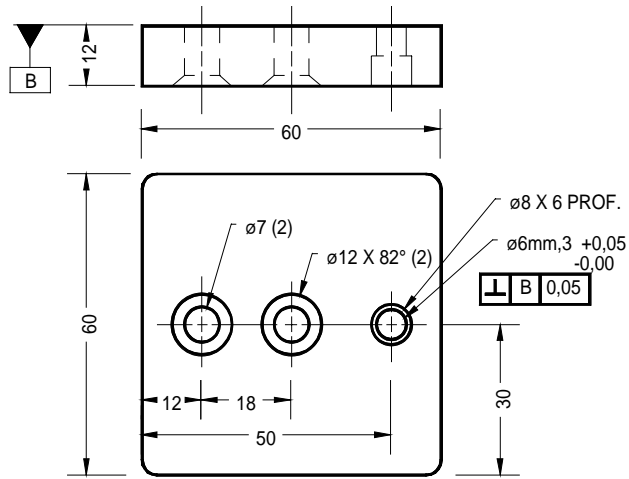
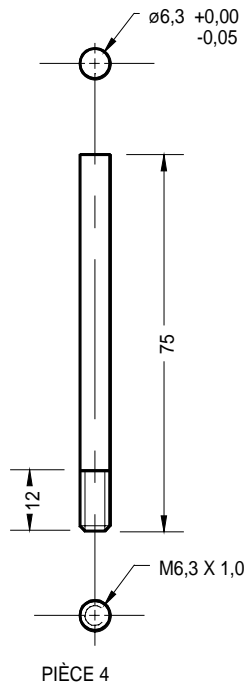
Mise en situation

- Distribuer à l'élève le dessin d'assemblage ainsi que les dessins de fabrication de la poinçonneuse.
- Faire ressortir, par questions et réponses, les éléments clés du dessin (p. ex., le besoin, la raison d'être de l'objet, ses formes, ses dimensions, ses tolérances, ses ajustements, ses filetages, ses taraudages). **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à lire et à interpréter un dessin industriel, à établir la démarche séquentielle de fabrication et à fabriquer une poinçonneuse en utilisant des outils et des techniques en toute sécurité.



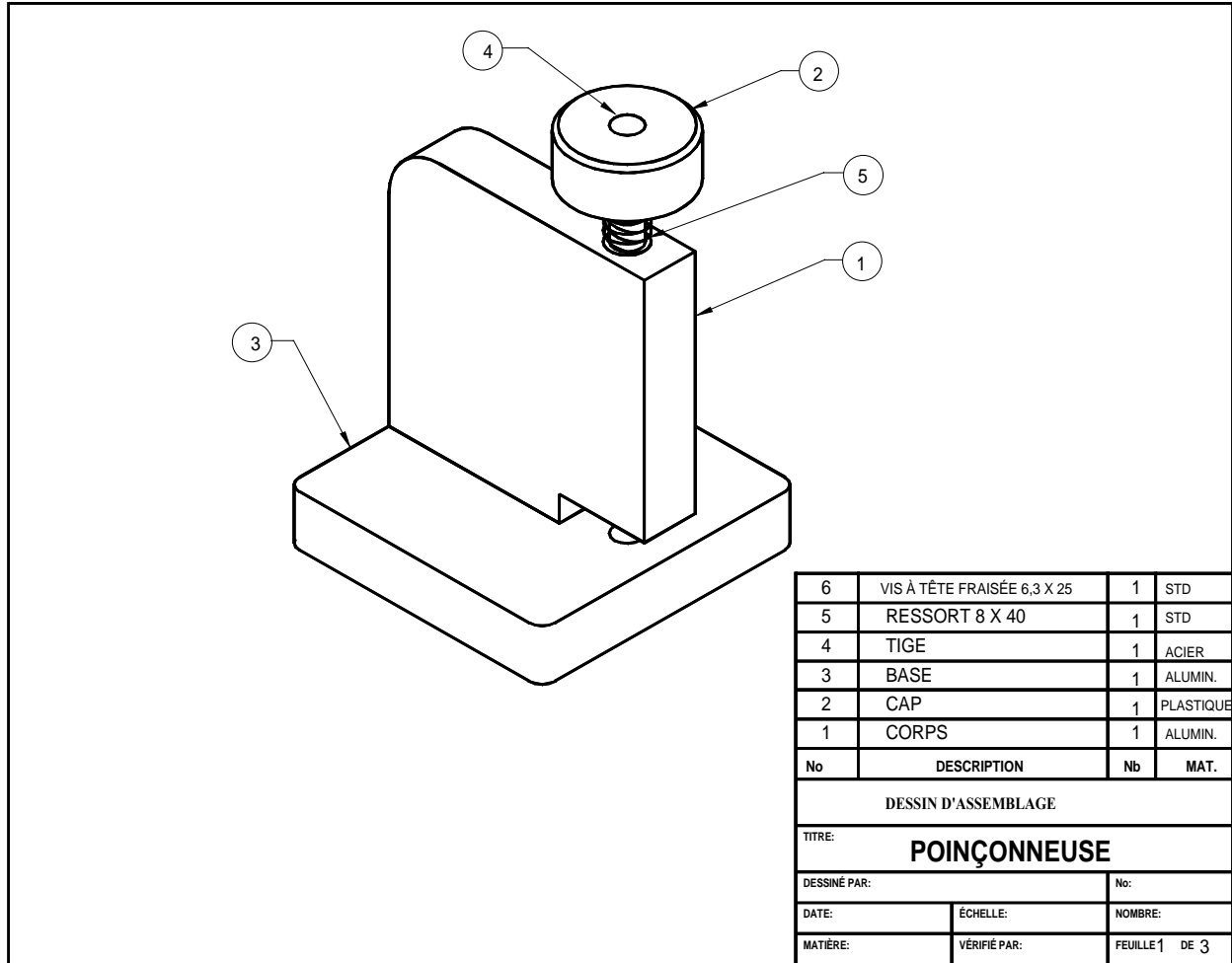
NOTES :
 TOLÉRANCE GÉNÉRALE : $\pm 0,5\text{mm}$
 LIMER COINS ET ARRONDIS

2	CAP	1	PLASTIQUE
1	CORPS	1	ALUMIN.
No	DESCRIPTION	Nb	MAT.
DESSIN DE FABRICATION			
TITRE: POINÇONNEUSE			
DESSINÉ PAR:		No:	
DATE:	ÉCHELLE:	NOMBRE:	
MATIÈRE:	VÉRIFIÉ PAR:	FEUILLE	DE



NOTES :
 TOLÉRANCE GÉNÉRALE : $\pm 0,5 \text{ mm}$
 LIMER COINS ET ARRONDIS

4	TIGE	1	ACIER
3	BASE	1	ALUMIN.
No	DESCRIPTION	Nb	MAT.
DESSIN DE FABRICATION			
TITRE: POINÇONNEUSE			
DESSINÉ PAR:		No:	
DATE:	ÉCHELLE:	NOMBRE:	
MATIÈRE:	VÉRIFIÉ PAR:	FEUILLE	DE



Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Réviser avec l'élève les aspects de la sécurité et du maniement des outils de l'activité 2.4. **(ED)**
- Faire un retour, avec le groupe-classe sur les cotations, les tolérances et les ajustements en fabrication. **(ED)**
- Distribuer l'objet simple et l'exemplaire des étapes de fabrication détaillées comprenant le schéma des étapes.
- Animer une discussion sur la séquence, la planification et l'utilisation d'outils en toute sécurité pour réaliser la pièce. **(EF)**
- Discuter, par questions et réponses, de la séquence logique des étapes de fabrication pour réaliser la poinçonneuse. **(EF)**
- Insister sur l'importance de joindre les pièces 1 et 3 au moment du perçage des trous de la tige d'acier afin de respecter les tolérances géométriques.
- Distribuer à l'élève les matériaux nécessaires à la réalisation de la poinçonneuse.
- Demander à l'élève de remplir la fiche des étapes de fabrication de la poinçonneuse, y compris le schéma de chaque étape (p. ex., le traçage, le découpage, le limage, le perçage, l'assemblage).

- Évaluer le cheminement progressif de l'élève et apporter les corrections nécessaires. **(EF)**
- Faire exécuter par un élève, en rappel, les techniques de traçage appropriées sur une pièce de métal en dictant la démarche à l'aide des autres élèves. **(EF)**
- Revoir les techniques élémentaires de sciage et de limage en toute sécurité. **(ED)**
- Présenter les concepts de la perceuse à colonne, ses fonctions et son utilisation.
- Animer une discussion sur les dangers d'utilisation de la perceuse à colonne. **(EF)**
- Demander à l'élève de remplir le rapport de sécurité sur les vérifications nécessaires à effectuer avant l'utilisation de la perceuse et le faire approuver par l'enseignant ou l'enseignante. **(EF)**
- Demander à l'élève de fabriquer la poinçonneuse en suivant la démarche séquentielle de ses étapes de fabrication rédigées au préalable et approuvées par l'enseignant ou l'enseignante.
- Circuler dans l'atelier au cours la période de travail et répondre aux besoins particuliers de l'élève. **(EF)**
- Inciter l'élève à mettre à l'essai sa poinçonneuse et à remplir la fiche d'analyse du résultat. **(EF)**
- Demander à l'élève de mesurer chaque élément de la poinçonneuse et de noter tous les détails des pièces selon les tolérances et les ajustements requis. **(EF)**
- Inviter l'élève à concevoir et à remplir un rapport détaillé d'inspection à l'aide de l'ordinateur et d'un logiciel de traitement des données comportant les éléments suivants :
 - les dimensions et les spécifications des pièces;
 - les dimensions actuelles des pièces;
 - la valeur de l'erreur;
 - un commentaire de l'élève. **(AM) (T)**
- Évaluer le rapport d'inspection. **(EF)**
- Fournir une grille d'autoévaluation traitant des étapes de fabrication, de l'analyse du résultat et du rapport d'inspection pour permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 2.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inciter l'élève:
 - à aller dans Internet pour trouver l'information sur cinq carrières liées au domaine de la fabrication et du contrôle de la qualité;
 - à rédiger un compte rendu (environ deux pages);
 - à présenter une des carrières en salle de classe. **(PE) (AC)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.6 (TMJ3C)

Tâche d'évaluation sommative - Dispositif de fixation

Description

Durée : 480 minutes

Dans cette tâche d'évaluation, l'élève conçoit et fabrique un dispositif de fixation pour retenir une pièce métallique sur la table d'une perceuse à colonne dans le perçage d'un trou de façon sécuritaire. Cette tâche permet une évaluation sommative des compétences et des connaissances acquises au cours de l'unité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2 - 3
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.2

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1 - 2
TMJ3C-F-Mat.3 - 4
TMJ3C-P-Org.4 - 5
TMJ3C-P-Tech.1 - 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.1
TMJ3C-P-Comm.2 - 3 - 5
TMJ3C-P-No.4
TMJ3C-I-Séc.1 - 2

Notes de planification

- S'assurer d'avoir :
 - les matériaux nécessaires à la réalisation du projet :
 - une tige filetée 3/8 - 16 UNC × 6 po de longueur;
 - une pièce hexagonale d'aluminium 3/4 po × 2 po de longueur;
 - une pièce d'acier laminée à froid C12L14 1/2 po × 1 po × 6 po de longueur.
 - les outils et les instruments nécessaires pour accomplir la tâche;
 - accès à une perceuse à colonne;
 - accès au laboratoire d'informatique;
 - accès au logiciel de dessin assisté par ordinateur.

- Préparer des copies :
 - de la grille d'évaluation adaptée à la conception et à la fabrication du dispositif de fixation;
 - du cahier de l'élève.
- Rappeler les règles élémentaires de santé et de sécurité pour utiliser la perceuse à colonne.

Déroulement

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative : **Le dispositif de fixation.**
- Décrire les attentes et les contenus d'apprentissage liés à cette tâche.
- Fournir et expliquer la grille d'évaluation adaptée du dispositif de fixation.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance :
 - des systèmes de mesure métrique et impérial;
 - des normes appliquées au dessin industriel;
 - démontrer une compréhension de l'usage des systèmes de dessin assisté par ordinateur.
 - Réflexion
 - évaluer la précision et la validité des mesures et déterminer l'échelle appropriée;
 - utiliser l'ordinateur et ses périphériques.
 - Communication
 - utiliser correctement la langue française et la terminologie appropriée;
 - communiquer au moyen de dessins techniques.
 - Mise en application
 - utiliser des instrument, des outils et des techniques de fabrication;
 - transférer des concepts du dessin industriel au dessin assisté par ordinateur;
 - appliquer le processus de design et les principes du dessin industriel pour concevoir un objet technique et en dessiner les croquis.
- Distribuer le cahier de l'élève.
- Présenter et expliquer la mise en situation.
- Revoir avec les élèves les étapes du processus de design :
 - l'énoncé du problème;
 - la collecte des données;
 - l'élaboration des solutions possibles;
 - la mise en oeuvre de la meilleure solution;
 - l'évaluation du produit et du processus pour déterminer les modifications à apporter, au besoin;
 - l'élaboration finale des dessins.
- Rappeler les règles élémentaires de santé et de sécurité pour utiliser la perceuse à colonne.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe TMJ3C 2.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Dispositif de fixation

Annexe TMJ3C 2.6.2 : Cahier de l'élève - Dispositif de fixation

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>Niveau 1 50 - 59 %</i>	<i>Niveau 2 60 - 69 %</i>	<i>Niveau 3 70 - 79 %</i>	<i>Niveau 4 80 - 100 %</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - démontre une connaissance des systèmes de mesure métrique et impérial et des normes appliquées au dessin industriel. - démontre une compréhension de l'usage des systèmes de dessin assisté par ordinateur.	L'élève démontre une connaissance limitée des systèmes et des normes et démontre une compréhension limitée des systèmes de dessin assisté par ordinateur.	L'élève démontre une connaissance partielle des systèmes de mesure métrique et impérial et des normes appliquées au dessin industriel et démontre une compréhension partielle des systèmes de dessin assisté par ordinateur.	L'élève démontre une connaissance générale des systèmes de mesure métrique et impérial et des normes appliquées au dessin industriel et démontre une compréhension générale des systèmes de dessin assisté par ordinateur.	L'élève démontre une connaissance approfondie des systèmes de mesure métrique et impérial et des normes appliquées au dessin industriel et démontre une compréhension approfondie et subtile des systèmes de dessin assisté par ordinateur.
<i>Réflexion et recherche</i>				
L'élève : - détermine l'échelle appropriée. - évalue la précision et la validité de ses mesures. - utilise l'ordinateur et les périphériques.	L'élève évalue la précision et la validité des mesures, détermine l'échelle appropriée et utilise l'ordinateur et les périphériques avec une efficacité et limitée.	L'élève évalue la précision et la validité des mesures, détermine l'échelle appropriée et utilise l'ordinateur et les périphériques avec une certaine efficacité.	L'élève évalue la précision et la validité des mesures, détermine l'échelle appropriée et utilise l'ordinateur et les périphériques avec une grande efficacité.	L'élève évalue la précision et la validité des mesures, détermine l'échelle appropriée et utilise l'ordinateur et les périphériques avec une très grande efficacité.
<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise la langue française et la terminologie appropriée. - communique au moyen de dessins techniques.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une efficacité limitée et communique au moyen de dessins techniques avec peu d'exactitude.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une certaine efficacité et communique au moyen de dessins techniques avec exactitude.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une grande efficacité et communique au moyen de dessins techniques avec une grande exactitude.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une très grande efficacité et communique au moyen de dessins techniques avec une très grande exactitude.

<i>Mise en application</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - transfère des concepts du dessin industriel au dessin assisté par ordinateur (DAO). - utilise des instruments, des outils et des techniques de fabrication. - conçoit la fabrication d'un objet technique et en fait les croquis. 	<p>L'élève conçoit la fabrication d'un objet technique et en dessine les croquis avec une efficacité limitée, et utilise des instruments, des outils et des techniques de fabrication de façon sûre et correcte uniquement sous supervision.</p>	<p>L'élève conçoit la fabrication d'un objet technique et en dessine les croquis avec une certaine efficacité, et utilise des instruments, des outils et des techniques de fabrication de façon sûre et correcte avec peu de supervision.</p>	<p>L'élève conçoit la fabrication d'un objet technique et en dessine les croquis avec une grande efficacité, et utilise des instruments, des outils et des techniques de fabrication de façon sûre et correcte.</p>	<p>L'élève conçoit la fabrication d'un objet technique et en dessine les croquis avec une très grande efficacité, et utilise des instruments, des outils et des techniques de fabrication de façon sûre et correcte, et encourage les autres à faire de même.</p>
<p>Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.</p>				

Dispositif de fixation**Mise en situation**

Dans le cours de fabrication, on doit régulièrement utiliser la perceuse à colonne pour percer des trous dans différentes plaques de métal. Pour exécuter cette tâche de façon sûre, on doit avoir recours à un dispositif qui nous permettra de retenir la plaque sur la table de la perceuse. Ce dispositif doit être facilement maniable et on doit pouvoir le régler pour retenir des plaques d'épaisseurs variées. Une attention particulière doit être portée à l'aspect esthétique et à la manutention du dispositif en toute sécurité.

Tâche : Concevoir et fabriquer un dispositif de fixation se rapportant aux besoins du cours de fabrication.

Étape A : Énoncé du problème

Durée : 30 minutes

- Faire ressortir les difficultés à résoudre pour fabriquer le dispositif.

Étape B : Collecte des données pertinentes

Durée : 30 minutes

- Faire l'étude des principes liés au projet tels que la forme, le style et l'apparence du dispositif, en plus des techniques de fabrication telles que le mesurage, l'usinage et l'assemblage.

Étape C : Élaboration des solutions possibles

Durée : 90 minutes

- Proposer des solutions possibles à l'aide de croquis
- Élaborer un croquis de la solution choisie en respectant les normes du dessin industriel.
- Établir les étapes séquentielles pour réaliser le projet.

Étape D : Mise en oeuvre de la meilleure solution

Durée : 180 minutes

- Réaliser le projet selon le croquis et les étapes séquentielles de fabrication.
- Utiliser les instruments, les outils et les machines-outils de façon appropriée et en respectant les normes de sécurité applicable à un atelier de fabrication.

Étape E : Évaluation du produit et du processus pour déterminer des modifications, au besoin

Durée : 30 minutes

- Mettre à l'essai le dispositif et apporter les corrections nécessaires.

Étape F : Élaboration finale des dessins

Durée : 120 minutes

- Produire, à l'aide de l'ordinateur, le dessin de fabrication détaillé en projection orthogonale et le dessin d'assemblage en projection isométrique.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (TMJ3C)

Fabrication de précision et méthodes d'assemblage

Description

Durée : 35 heures

Cette unité vise à amener l'élève à explorer et à analyser différents procédés de fabrication. Elle ou il détermine la démarche de fabrication du treuil, applique les principes de la tôlerie pour former diverses pièces du treuil et utilise le tour parallèle et la fraiseuse verticale pour façonner les autres composantes du treuil. L'élève s'exerce au soudage oxyacétylénique pour finalement assembler son prototype.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.1 - 2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1 - 2
TMJ3C-F-Mat.1 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-P-Org.2 - 4 - 5
TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.1
TMJ3C-P-Comm.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.2 - 3 - 4
TMJ3C-I-Inc.1
TMJ3C-I-Séc.1 - 2
TMJ3C-I-For.1 - 2 - 3 - 4

Titres des activités

Durée

Activité 3.1 : Étude de fabrication	180 minutes
Activité 3.2 : Procédés de formage	360 minutes
Activité 3.3 : Procédés d'usinage	840 minutes
Activité 3.4 : Assemblage du prototype	720 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluations tels que l'évaluation diagnostique (ED), l'évaluation formative (EF) et l'évaluation sommative (ES) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. Le code de conduite de l'école s'applique également en technologie de la fabrication. On insiste particulièrement sur les responsabilités de chaque personne en ce qui concerne la sécurité. Chacun doit adopter une attitude positive quant à la sécurité, observer tous les règlements établis, signaler toutes les situations dangereuses, maintenir la propreté de l'atelier, bien ranger les matériaux et les équipements et toujours prévenir l'enseignant ou l'enseignante en cas de blessure, si minime soit-elle. Des mesures de sécurité plus précises sont expliquées, au besoin, dans les activités de cette unité.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

CEMEQ, *Techniques d'usinage, filetage au tour, module 16*, Sherbrooke, 1994, 308 p.

CEMEQ, *Techniques d'usinage, fraisage parallèle et perpendiculaire, module 14*, Sherbrooke, 1997, 188 p.

CEMEQ, *Techniques d'usinage, organes de machine, module 4*, Sherbrooke, 1994, 362 p.

CEMEQ, *Techniques d'usinage, procédés d'usinage et de montage, modules 11 et 12*, Sherbrooke, 1995, 520 p.

CEMEQ, *Techniques d'usinage, tournage conique, module 15*, Sherbrooke, 1995, 150 p.

CEMEQ, *Techniques d'usinage, tournage cylindrique, module 13*, Sherbrooke, 1995, 344 p.

CEMEQ, *Techniques d'usinage, travaux de perçage et d'établi, module 9*, Sherbrooke, 1995, 370 p.

Médias électroniques

Sites Web

Soudage 2000 : Forum technique du soudage. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.chez.com/soudage2000/accueil.htm>

ACTIVITÉ 3.1 (TMJ3C)

Étude de fabrication

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève analyse les différents procédés de fabrication. Elle ou il révise les fonctions mécaniques élémentaires et utilise différents symboles de dessin pour déterminer la démarche de fabrication d'un treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

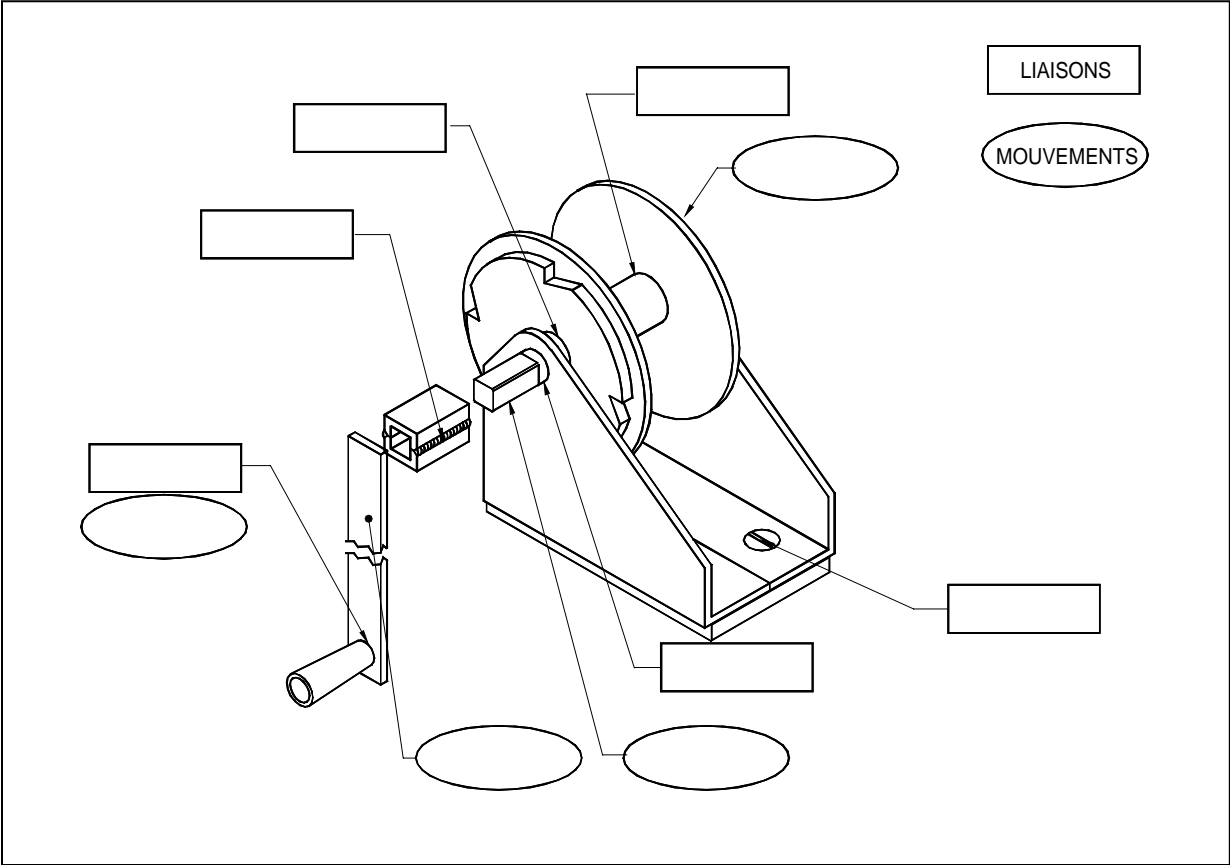
Attentes : TMJ3C-F-A.3
TMJ3C-P-A.2
TMJ3C-I-A.4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F- Proc.1
TMJ3C-F-Mat.4
TMJ3C-P-Org.4
TMJ3C-P-Tech.3
TMJ3C-P-Comm.2 - 3 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.4
TMJ3C-I-For.1 - 2

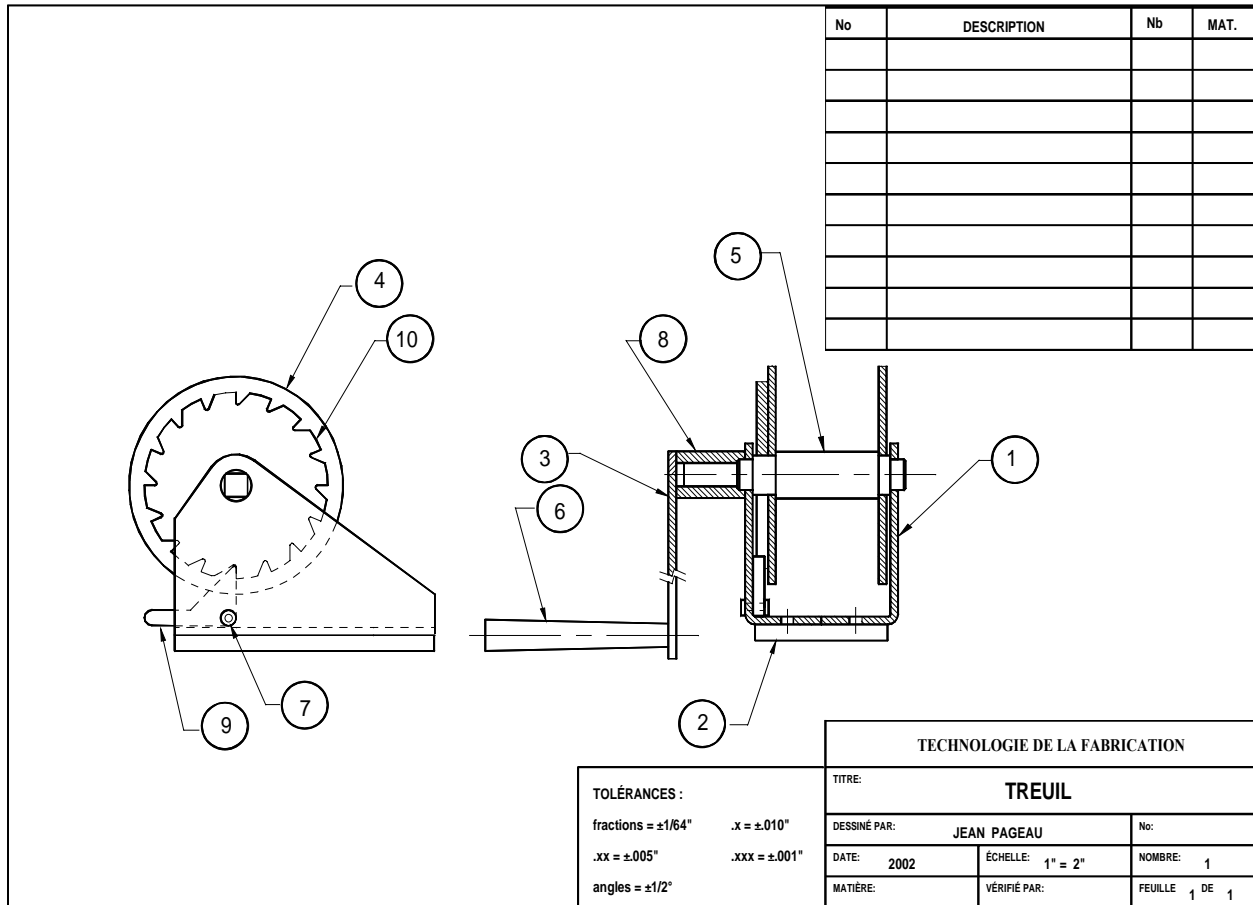
Notes de planification

- Se procurer des pièces mécaniques aux fins d'analyse (p. ex., clefs à molette, clefs à tuyau, moulin à viande).
- Préparer des copies :
 - du schéma du treuil;
 - du dessin d'assemblage du treuil.

Schéma du treuil



Dessin d'assemblage du treuil



Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Montrer une pièce mécanique à l'élève et réviser en groupe, par questions et réponses, les différents procédés de fabrication utilisés pour réaliser cet objet. **(ED)**
- Diriger la discussion afin de faire ressortir les procédés de formage, de soudage et d'usinage. **(EF)**
- Inviter le groupe-classe à visiter l'atelier de fabrication de l'école et présenter les installations qui s'y trouvent de façon générale, et expliquer brièvement leurs rôles en fabrication.
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à reconnaître les principes de la fabrication et à les appliquer dans une démarche logique de production.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Fonctions mécaniques

- Questionner l'élève sur les fonctions mécaniques élémentaires apprises antérieurement (p. ex., les fonctions liaisons, les fonctions guidages, la fonction support). **(ED)**
- Discuter avec le groupe-classe des forces et des mouvements d'un système mécanique ainsi que des symboles servant à les repérer dans un schéma. **(EF)**
- Former des équipes et leur présenter le schéma du treuil.
- Inviter les équipes à échanger des idées sur le schéma et à y ajouter les symboles pour désigner les différentes fonctions mécaniques. **(EF)**
- Demander à une des équipes de venir présenter au groupe-classe son schéma avec les fonctions et apporter les clarifications, au besoin. **(EF) (AC)**

Nomenclature

- Distribuer le dessin d'assemblage du treuil et inviter l'élève à désigner les différentes pièces et à dresser la liste de la nomenclature manquante.
- Questionner l'élève, en groupe-classe, sur la nomenclature exacte. **(EF)**
- Demander à l'élève, en équipe, d'analyser le dessin d'assemblage et de proposer différents matériaux pour produire des différentes pièces. **(EF)**
- Discuter avec le groupe-classe des contraintes liées au choix des matériaux (p. ex., le formage, l'assemblage, l'usinage). **(EF)**
- Vérifier les propositions et discuter de leurs choix pour permettre à l'élève de vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Procédés de fabrication

- Questionner l'élève sur les différents procédés de fabrication nécessaires pour produire des pièces du treuil. **(EF)**
- Expliquer brièvement à l'élève les procédés de formage, de soudage et d'usinage.
- Réaliser une démonstration élémentaire des différents procédés de fabrication.
- Demander à l'élève de noter la liste des pièces et d'expliquer, dans ses mots, les procédés de fabrication qu'elle ou il compterait employer pour produire le treuil. **(EF)**
- Inviter l'élève:
 - à circuler dans l'atelier;
 - à repérer différents objets techniques;
 - à déterminer les procédés de fabrication qui ont été utilisés;pour lui permettre de vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 3.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève :
 - à choisir un objet particulier de son entourage à la maison et de désigner les procédés de sa fabrication;
 - à faire part des résultats de l'analyse des objets en classe.
- Demander à l'élève de répertorier les demandes d'emploi dans la région pour relever celles relatives à la fabrication technique et de dégager les exigences sur le plan des compétences, des qualifications et de la formation. **(PE)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.2 (TMJ3C)

Procédés de formage

Description

Durée : 360 minutes

Dans cette activité, l'élève explore le formage des métaux. Elle ou il applique les principes de la tôlerie pour réaliser une boîte d'aluminium et fabrique diverses pièces du treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2 - 3
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-I-A.2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-F- Mat.3 - 4 - 5
TMJ3C-P-Org.5
TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.1
TMJ3C-P-Comm.6
TMJ3C-I-Séc.1 - 2
TMJ3C-I-For.4

Notes de planification

- Se procurer :
 - divers objets de tôlerie (p. ex., boîte à lunch, porte-poussière, entonnoir);
 - des feuilles d'aluminium jauge 16, 8 po × 10 po en nombre suffisant;
 - des pièces d'acier 1/8 po x 1 po × 4 po en nombre suffisant;
 - des plaques d'acier 1/8 po × 4¼ po × 4¼ po en nombre suffisant;
 - les outils nécessaires au découpage, au limage et au perçage de l'acier;
 - un poste de soudage oxyacétylénique.
- Préparer des copies :
 - du dessin de fabrication des pièces 1 du treuil;
 - du dessin de fabrication des pièces 2 et 3 du treuil.

Pièce 1 du treuil

TOLÉRANCES :

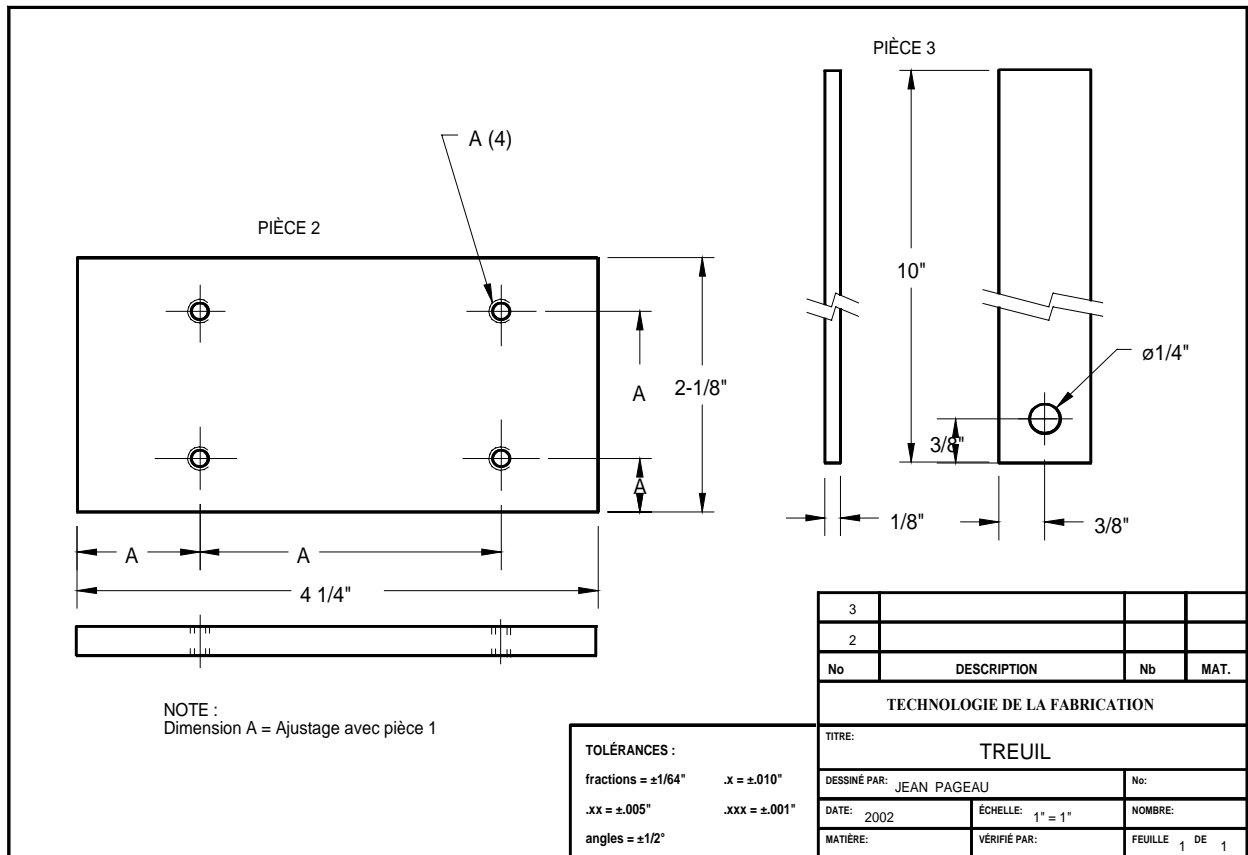
fractions = $\pm 1/64''$.x = $\pm 0.10''$

.xx = $\pm 0.005''$.xxx = $\pm 0.001''$

angles = $\pm 1/2^\circ$

1			
No	DESCRIPTION	Nb	MAT.
TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION			
TITRE: TREUIL			
DESSINÉ PAR: JEAN PAGEAU		No:	
DATE: 2002	ÉCHELLE: 1" = 1"	NOMBRE:	
MATIÈRE:	VÉRIFIÉ PAR:	FEUILLE 1 DE 1	

Pièces 2 et 3 du treuil



Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer divers objets de tôlerie au groupe-classe et questionner l'élève sur les différents moyens utilisés pour former et pour assembler les pièces. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à fabriquer les pièces 1, 2 et 3 du treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Boîte d'aluminium

- Distribuer la feuille d'aluminium et proposer à l'élève de produire une boîte rectangulaire tout usage. **(ED)**
- Animer une discussion sur les problèmes rencontrés pour effectuer le formage et l'assemblage de la boîte. **(EF)**
- Demander à l'élève d'analyser les résultats obtenus avec sa boîte et de produire un court rapport décrivant les forces et les faiblesses de son produit afin de lui permettre de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises, et d'ajuster sa démarche, au besoin. **(O)**

Formage

- Distribuer la pièce d'acier de 1/8 po d'épaisseur et demander à l'élève de la plier en un angle droit.
- Échanger, avec le groupe-classe, sur les résultats obtenus et les méthodes permettant d'obtenir un meilleur résultat (p. ex., procédé thermique). **(EF)**

Production des pièces

- Remettre le dessin de fabrication des pièces 1 du treuil et demander à l'élève de déterminer les dimensions, et d'afficher les cotations sur le dessin. **(T)**
- Proposer à l'élève d'utiliser le dessin d'assemblage pour le guider dans sa démarche. **(T)**
- Distribuer les plaques d'acier et demander à l'élève de tracer les pièces 1 du treuil.
- Proposer à l'élève d'attendre à l'assemblage des pièces pour percer le trou principal servant de support rotatif à la pièce 5.
- Échanger, avec le groupe-classe, sur les raisons pour lesquelles on devrait attendre à l'assemblage pour percer le trou principal. **(EF)**
- Remettre à l'élève le dessin de fabrication des pièces 2 et 3 du treuil. **(T)**
- Demander à l'élève d'exécuter le découpage, le limage et le perçage des pièces 1, 2 et 3 du treuil.

Forgeage

- Faire une démonstration de la mise en marche d'un poste de soudage oxyacétylénique.
- Montrer les vérifications à faire pour inspecter le poste de soudage et les pratiques sûres au cours de son utilisation.
- Insister sur le port de l'équipement de sécurité approprié lorsqu'on utilise un poste de soudage oxyacétylénique.
- Assister l'élève au chauffage de sa plaque pour la plier en un angle droit. **(EF)**
- Inviter l'élève à comparer ses pièces 1, 2 et 3 avec le dessin de fabrication et à apporter les corrections nécessaires. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 3.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de comparer les programmes de formation de technicien ou de technicienne, de technologue ainsi que d'ingénieur ou d'ingéniere et d'expliquer les tâches de chacun ou de chacune dans la fabrication d'un objet technique d'envergure (p. ex., un pont suspendu) dans une présentation en salle de classe. **(PE) (AC) (AM)**

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.3 (TMJ3C)

Procédés d'usinage

Description

Durée : 840 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les procédés d'usinage des métaux. Elle ou il pratique l'apprentissage des techniques de fabrication avec le tour parallèle et la fraiseuse afin de réaliser différentes composantes du treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.2 - 4
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-I-A.2

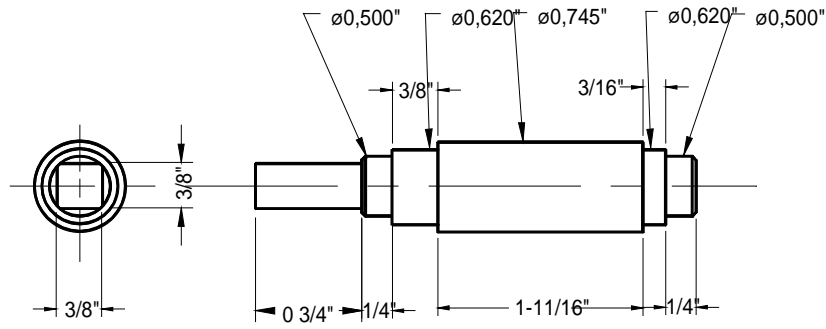
Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.3 - 4 - 5
TMJ3C-P-Org.2 - 5
TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.1
TMJ3C-P-Comm.1 - 5 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.2
TMJ3C-I-Séc.1 - 2

Notes de planification

- Se procurer :
 - des tiges d'acier de 1 po de diamètre par 3 5/8 po de long;
 - des lunettes de sécurité en nombre suffisant;
 - les instruments de mesure suivants :
 - des micromètres;
 - des pieds à coulisse;
 - des règles;
 - des compas hermaphrodites;
 - des tiges d'acier de 1/2 po de diamètre par 4 po de long;
 - des barres d'acier 3/4 po × 3/4 po × 2 1/4 po;
 - des feuilles cartonnées pour produire les gabarits;
 - des plaques d'acier 3/16 po × 3 po v 3 po;
 - des plaques d'acier 1/4 po × 1 po × 1 1/4 po.

- S'assurer d'avoir :
 - accès à des tours parallèles et aux accessoires;
 - accès à des fraiseuses et aux accessoires;
 - accès au laboratoire d'informatique et à un logiciel de dessin technique;
 - des lunettes de sécurité pour chaque élève.
- Préparer des copies :
 - du dessin de fabrication de la pièce 5 du treuil;
 - du rapport d'inspection comprenant les données suivantes :
 - les précisions du dessin;
 - les tolérances de fabrication;
 - les dimensions actuelles du produit;
 - le taux d'erreur;
 - une remarque;
 - du dessin de fabrication des pièces 6 et 7 du treuil;
 - du dessin de fabrication de la pièce 8 du treuil;
 - du dessin de fabrication des pièces 9 et 10 du treuil;
 - de la fiche de processus d'usinage;
 - de dessins de fabrication d'un objet technique différent pour faire l'activité complémentaire.

Dessin de fabrication de la pièce 5 du treuil



TOLÉRANCES :

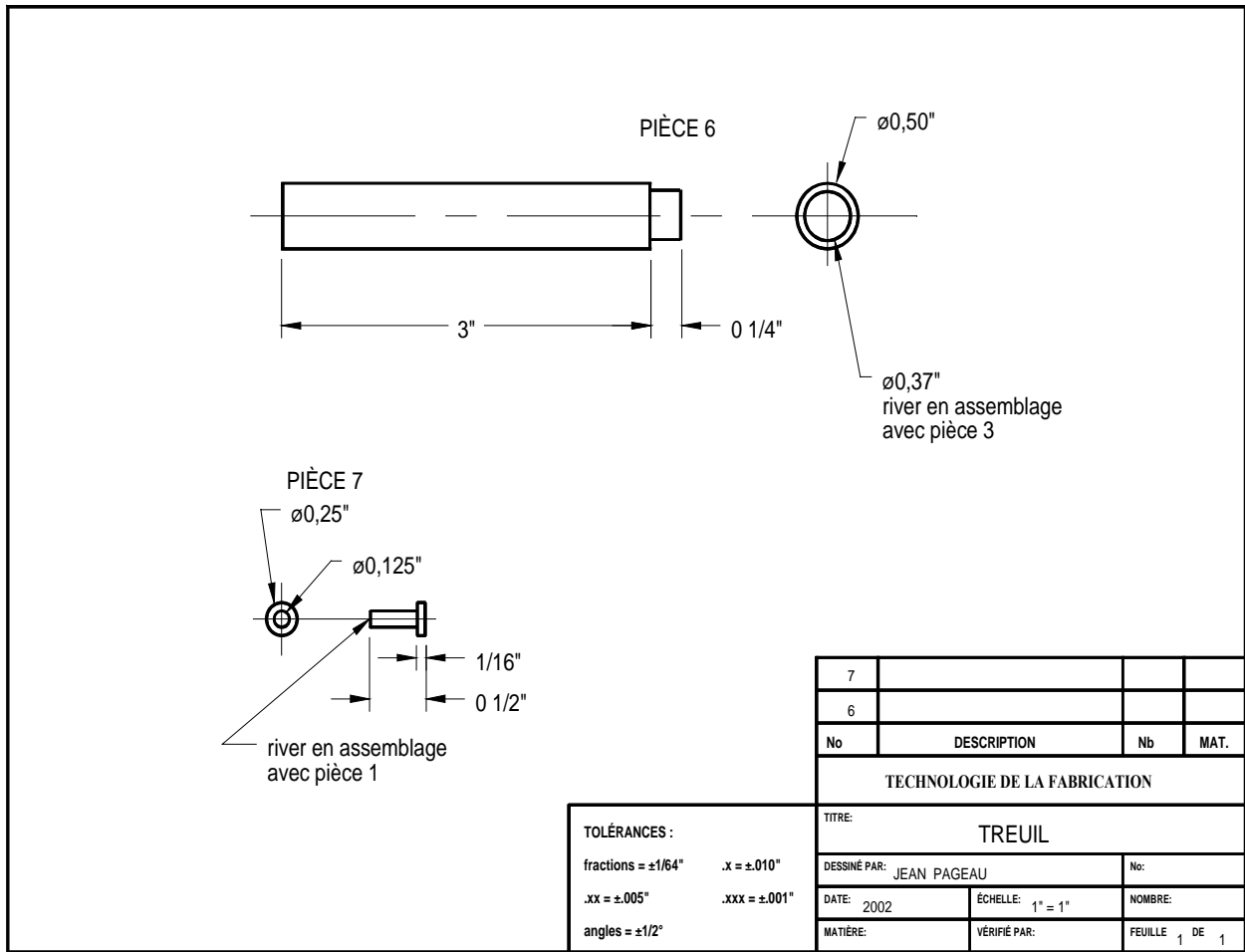
fractions = $\pm 1/64$ " .x = ± 0.010 "

.xx = ± 0.005 " .xxx = ± 0.001 "

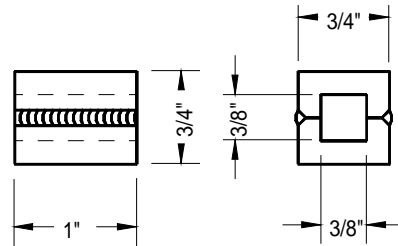
angles = $\pm 1/2^\circ$

5			
No	DESCRIPTION	Nb	MAT.
TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION			
TITRE: TREUIL			
DESSINÉ PAR: JEAN PAGEAU		No:	
DATE: 2002	ÉCHELLE: 1" = 1"	NOMBRE:	
MATIÈRE:	VÉRIFIÉ PAR:	FEUILLE 1 DE 1	

Dessin de fabrication des pièces 6 et 7 du treuil



Dessin de fabrication de la pièce 8 du treuil



TOLÉRANCES :

fractions = $\pm 1/64$ "

.x = ± 0.010 "

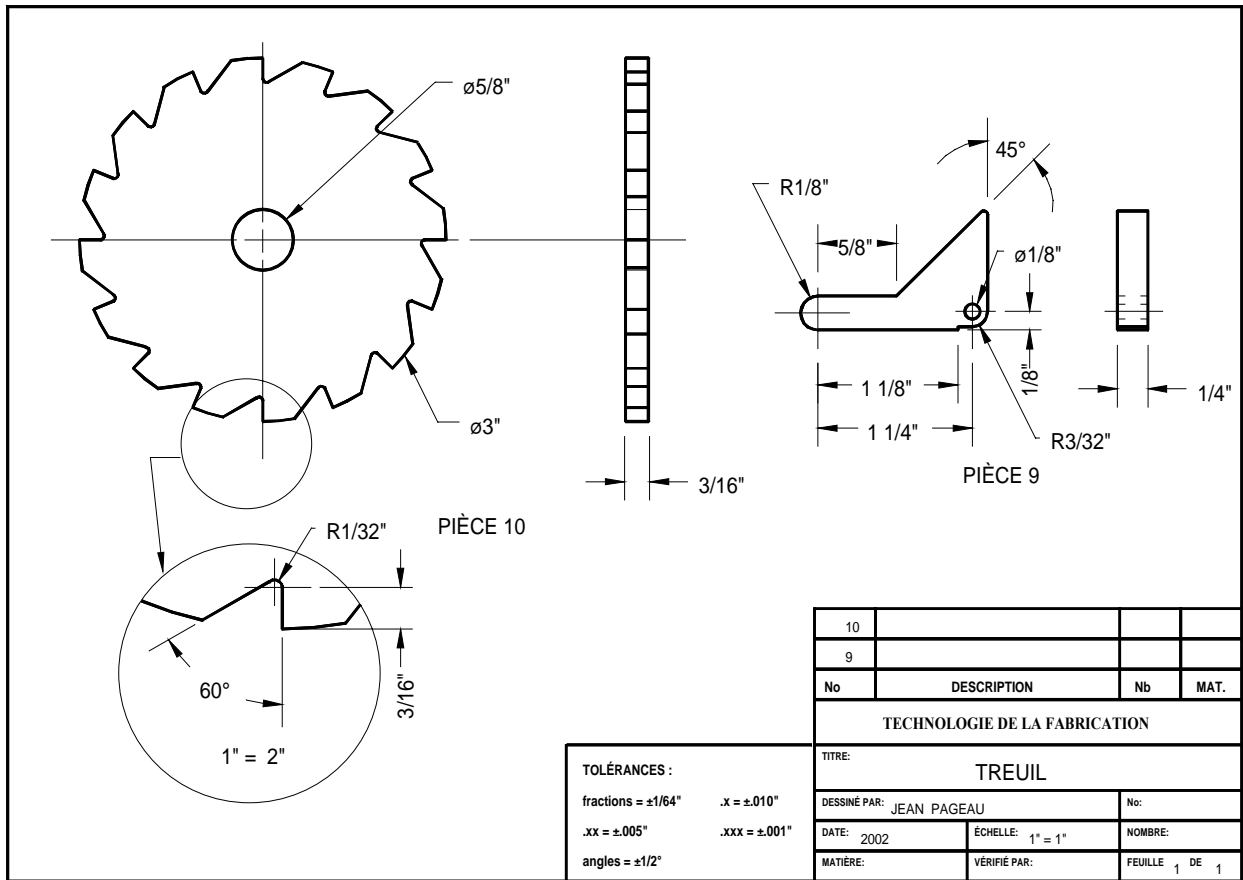
.xx = ± 0.005 "

.xxx = ± 0.001 "

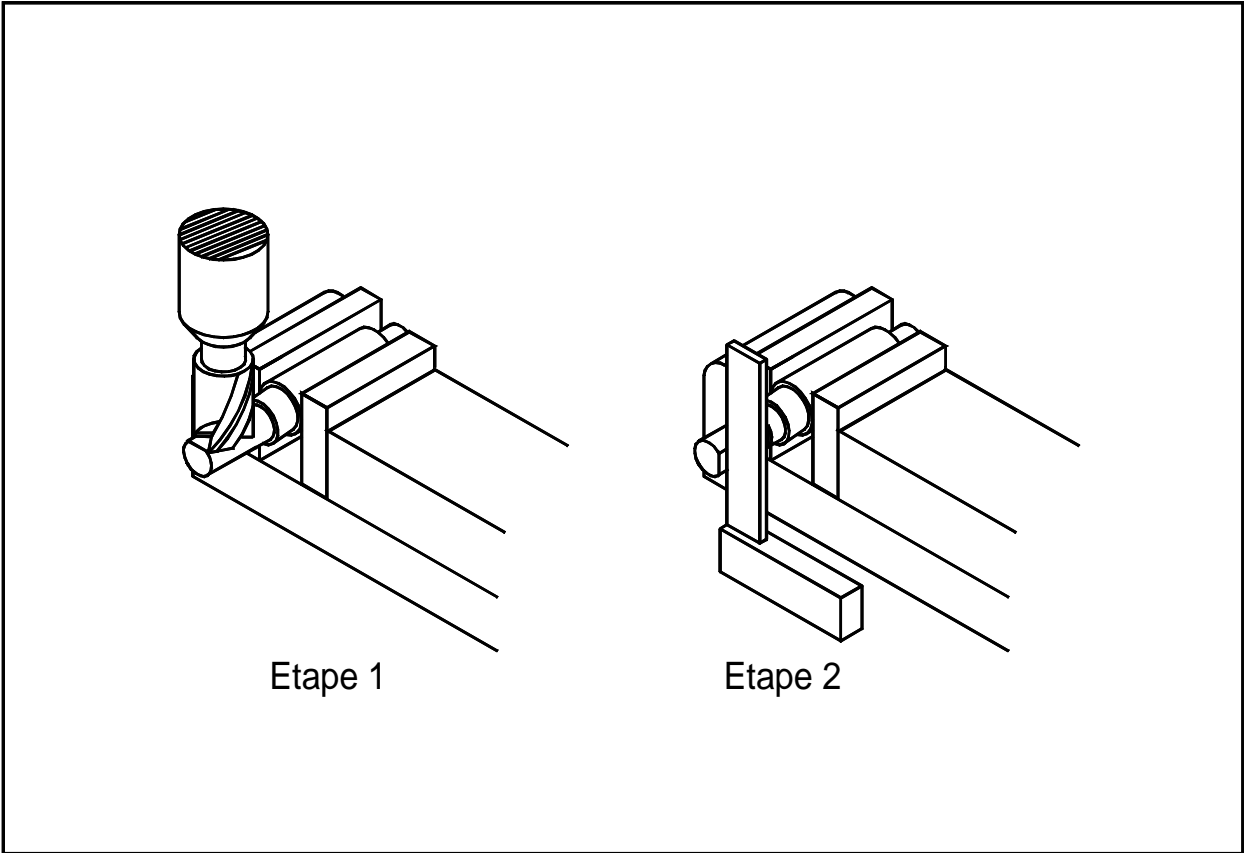
angles = $\pm 1/2^\circ$

8			
No	DESCRIPTION	Nb	MAT.
TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION			
TITRE: TREUIL			
DESSINÉ PAR: JEAN PAGEAU		No:	
DATE: 2002	ÉCHELLE: 1" = 1"	NOMBRE:	
MATIÈRE:	VÉRIFIÉ PAR:	FEUILLE 1 DE 1	

Dessin de fabrication des pièces 9 et 10 du treuil



Fiche de processus d'usinage



Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter le dessin de fabrication de la pièce 5 du treuil et questionner l'élève sur les éléments y figurant (p. ex., les diamètres, les longueurs, les tolérances). **(ED)**
- Distribuer la tige d'acier de 1 po de diamètre et échanger avec le groupe-classe sur les méthodes possibles pour réaliser la pièce 5. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à fabriquer les pièces 5, 6, 7, 8, 9 et 10 du treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Tour parallèle

- Présenter à l'élève le tour parallèle, ses parties principales et ses fonctions.
- Montrer les vérifications à effectuer sur un tour parallèle et son emploi de façon sûre.
- Insister sur le port des lunettes de sécurité pour tout travail accompli dans l'atelier.
- Faire une démonstration de dressage d'un bout d'une tige d'acier et de son usinage à une longueur précise avec un tour parallèle et les instruments de mesure associés (p. ex., une règle, un compas hermaphrodite, un pied à coulisse).
- Exécuter le tournage parallèle à un bout de la pièce en démonstration.
- Mesurer le diamètre avec un micromètre et questionner le groupe-classe sur la façon de produire un diamètre précis. **(EF)**
- Choisir, au hasard, un diamètre quelconque et inviter un ou une élève à produire le tournage parallèle avec précision.
- Demander à un ou à une autre élève de mesurer le diamètre réalisé et d'échanger avec le groupe-classe sur la démarche logique pour atteindre le résultat escompté. **(EF)**
- Refaire l'exercice avec deux autres élèves en invitant le groupe-classe à décrire les étapes de la démarche. **(EF)**
- Former des équipes et leur proposer de démonter les accessoires d'un tour parallèle, de les nettoyer, d'inspecter leur état, de remplir le rapport de vérification et de remettre le tour en état fonctionnel. **(EF)**
- Inviter l'élève à analyser, avec son équipe, leur tour parallèle pour déterminer où sont les mécanismes de mise en marche, les organes de vitesses et les leviers sélecteurs des avances. **(EF)**
- Demander à l'élève, dans chaque équipe, de mettre à l'essai les différentes fonctions du tour parallèle en présence de l'enseignant ou de l'enseignante. **(EF)**

Arbre et manivelle du treuil

- Proposer à l'élève d'exécuter le dressage de la tige d'acier de 1 po de diamètre remise au début de l'activité et de l'amener à la longueur requise sur le dessin de fabrication de la pièce 5. **(EF)**
- Demander à l'élève de produire les différents diamètres de la pièce 5 selon les tolérances établies sur le dessin.
- Demander à l'élève de mesurer sa pièce accomplie et de remplir le rapport d'inspection. **(EF)**

- Engager le groupe-classe dans une discussion afin de permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**
- Distribuer la tige d'acier de ½ po de diamètre et proposer à l'élève de réaliser les pièces 6 et 7 du treuil.
- Inviter l'élève à remplir le rapport d'inspection à la fin de son travail. **(EF)**

Fraiseuse

- Présenter au groupe-classe le dessin de fabrication de la pièce 8 du treuil et questionner l'élève sur les moyens pour produire un trou carré. **(ED)**
- Inviter l'élève à examiner de près le dessin de fabrication et animer une discussion sur les principes utilisés pour produire le trou carré. **(EF) (T)**
- Diriger la discussion vers l'exécution d'une rainure sur une pièce d'acier, le coupage de la pièce en deux et l'assemblage des deux parties par soudage.
- Montrer les éléments de la fraiseuse, les vérifications de sécurité à accomplir et ses différentes fonctions.
- Insister sur le port des lunettes de sécurité lorsqu'on travaille dans l'atelier.
- Donner des exemples possibles d'accidents pouvant survenir si l'élève omet de porter ses lunettes de sécurité.
- Faire la démonstration du surfaçage et de l'usinage perpendiculaire d'une pièce d'acier de forme rectangulaire avec la fraiseuse.
- Exécuter une rainure de 3/8 po de largeur par 3/16 po en profondeur à l'aide d'une fraise en bout à deux lèvres.
- Distribuer des barres d'acier 3/4 po × 3/4 po × 2¼ po et inviter l'élève à réaliser la pièce 8 du treuil.
- Demander à l'élève de mesurer sa pièce terminée et de remplir le rapport d'inspection. **(EF)**

Cliquet et roue à rochet

- Former des équipes et leur soumettre le dessin de fabrication des pièces 9 et 10 du treuil.
- Demander à l'élève d'analyser, avec son équipe, la pièce 10 et de proposer une démarche logique de fabrication pour la façonner. **(EF)**
- Inviter les équipes, à tour de rôle, à venir présenter leur solution au groupe-classe. **(AC)**
- Questionner l'élève sur les notions géométriques, acquises au préalable (p. ex., les relations d'angle, le théorème de Pythagore, les triangles rectangles) pour déterminer son degré de connaissance. **(EF) (AM)**
- Proposer à l'élève de reproduire, à l'aide de l'ordinateur et d'un logiciel de dessin, les pièces 9 et 10 et d'imprimer ses dessins sur une feuille cartonnée. **(T)**
- Demander à l'élève de découper les formes afin de les utiliser comme gabarits dans la fabrication des pièces 9 et 10.
- Remettre à l'élève les plaques d'acier 3/16 po × 3 po × 3 po ainsi que les plaques d'acier ¼ po × 1 po × 1¼ po et lui demander de fabriquer les pièces 9 et 10 du treuil en utilisant les gabarits pour tracer et pour vérifier la qualité de son travail. **(EF)**
- Distribuer la fiche de processus de l'usinage du bout carré de la pièce 5 du treuil et demander à l'élève de la produire (un appareil diviseur peut être utilisé pour effectuer cette tâche, s'il est disponible).

- Former des équipes de trois ou de quatre élèves et les inviter à discuter de leurs expériences d'utilisation des deux machines-outils pour usiner des pièces afin que chaque élève puisse vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. (O)

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 3.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Fournir à l'élève des dessins de fabrication d'un autre objet technique et l'inviter à proposer une démarche logique de fabrication pour le façonner.

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.4 (TMJ3C)

Assemblage du prototype

Description

Durée : 720 minutes

Dans cette activité, l'élève effectue une étude sur les différents procédés de soudage et présente les résultats de son examen au groupe-classe. Elle ou il s'exerce dans l'apprentissage du soudage oxyacétylénique pour réaliser le montage du treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.2

TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4 - 5

TMJ3C-I-A.1 - 2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.1 - 5

TMJ3C-P-Org.2 - 4

TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3

TMJ3C-P-Cont.1

TMJ3C-P-Comm.2 - 3 - 6 - 7

TMJ3C-P-No.3 - 4

TMJ3C-I-Inc.1

TMJ3C-I-Séc.1 - 2

TMJ3C-I-For.1 - 3

Notes de planification

- Se procurer :
 - des plaques d'acier de 1/8 po × 1 po × 4 po;
 - des plaques d'acier de 1/8 po × 4 po × 4 po;
 - l'équipement de protection de soudage.
- Préparer la tâche d'évaluation sommative où l'élève doit accomplir l'assemblage des différentes pièces du treuil et en faire la mise à l'essai.
- S'assurer d'avoir :
 - accès au centre de ressources, au laboratoire d'informatique et à Internet;
 - accès à des postes de soudage.
- Préparer des copies de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Questionner l'élève sur les différents procédés d'assemblage des métaux (p. ex., les procédés de soudage, le système de visserie). **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à assembler les différentes composantes du treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Présentations

- Former des équipes et demander à l'élève :
 - d'étudier un procédé de soudage (p. ex., le soudage oxyacétylénique, le soudage à l'arc électrique avec protection, le soudage au gaz à l'arc de tungstène (TIG), le soudage au gaz à l'arc de métal (MIG), le soudage de résistance);
 - de préciser les points suivants :
 - un court historique du procédé (son origine, ses répercussions sociales et économiques);
 - une description du procédé;
 - l'énumération des parties principales d'un poste;
 - la désignation des accessoires nécessaires à l'utilisation;
 - l'équipement de sécurité essentiel à la protection de la travailleuse ou du travailleur;
 - un résumé de la démarche d'utilisation de l'appareil.
- Inviter un ou une élève dans chaque équipe:
 - à présenter le sujet de leur étude au groupe-classe;
 - à animer une discussion pour faire ressortir les points importants. **(EF) (AC)**

Soudage

- Faire un tour de l'atelier de fabrication pour permettre à l'élève de désigner les appareils de soudage disponibles.
- Échanger, avec l'élève, sur les procédés qu'elle ou il pourrait utiliser pour assembler son treuil. **(EF)**
- Demander à l'élève de réaliser un croquis de la pièce 4 et de déterminer les dimensions nécessaires au bon fonctionnement du treuil.
- Circuler parmi le groupe-classe et questionner l'élève sur les problèmes à résoudre dans sa démarche. **(EF)**
- Présenter le ou les postes de soudage de l'atelier et la méthode d'utilisation appropriée pour chacun.
- Questionner l'élève sur les vérifications à faire et sur l'équipement de sécurité nécessaire au cours de l'utilisation du poste de soudage. **(EF)**
- Inviter l'élève à réexaminer le schéma du treuil de l'activité 3.1 et à proposer des procédés d'assemblage pour répondre aux différentes fonctions de liaison en tenant compte des appareils disponibles dans l'atelier.

Application du procédé

- Distribuer les plaques d'acier de 1/8 po d'épaisseur et demander à l'élève de les assembler au moyen du procédé de soudage proposé.
- Demander à l'élève de vérifier son poste de soudage et de produire un rapport détaillé de son inspection.
- Inviter l'élève à analyser et à porter un jugement sur la qualité de son assemblage afin de lui permettre de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**
- Évaluer le résultat de l'exercice pratique et noter à l'élève les forces et les défis à surmonter pour réussir ses soudures. **(EF)**
- Permettre à l'élève de recommencer l'exercice, au besoin, pour lui donner l'occasion d'améliorer ses habiletés de soudage. **(O)**
- Distribuer la plaque d'acier de 4 po et demander à l'élève de produire la pièce 4 du treuil.
- Proposer à l'élève de comparer le résultat de son travail à son croquis de fabrication en présence de l'enseignant ou de l'enseignante. **(EF)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative où l'élève doit accomplir l'assemblage des différentes pièces du treuil et d'en faire la mise à l'essai.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance et une compréhension des différents procédés de fabrication.
 - Réflexion et recherche
 - démontrer une habileté à chercher et à analyser un procédé de fabrication.
 - Communication
 - utiliser correctement la langue française et la terminologie appropriée;
 - communiquer à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique.
 - Mise en application
 - produire différentes pièces en utilisant une variété d'outils et de machines-outils;
 - assembler des produits selon des procédés de fabrication.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter une personne-ressource pour informer l'élève sur le Programme d'apprentissage pour les jeunes de l'Ontario, de l'éducation coopérative et des opportunités de carrières dans le domaine de la technologie de la fabrication mécanique. **(PE) (AM)**

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe TMJ3C 3.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Assemblage du prototype

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>Niveau 1 50 - 59 %</i>	<i>Niveau 2 60 - 69 %</i>	<i>Niveau 3 70 - 79 %</i>	<i>Niveau 4 80 - 100 %</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - démontre une connaissance et une compréhension des différents procédés de fabrication.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension limitées des différents procédés de fabrication.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension partielles des différents procédés de fabrication.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension générales des différents procédés de fabrication.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension approfondies et subtiles des différents procédés de fabrication.
<i>Réflexion et recherche</i>				
L'élève : - démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de fabrication.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de fabrication avec une efficacité limitée.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de fabrication avec une certaine efficacité.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de fabrication avec une grande efficacité.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de fabrication avec une très grande efficacité.
<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise la langue française et la terminologie appropriée. - communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec peu de clarté et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une compétence limitée.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une certaine clarté et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une certaine compétence.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une grande clarté et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une grande compétence.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une très grande clarté et avec assurance et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une très grande compétence et avec créativité.

<i>Mise en application</i>				
L'élève : - produit différentes pièces en utilisant une variété d'outils et de machines-outils. - assemble des produits selon des procédés de fabrication.	L'élève produit différentes pièces en utilisant une variété d'outils et de machines-outils de façon sûre et correcte uniquement sous supervision , et assemble des produits selon des procédés de fabrication avec une efficacité limitée.	L'élève produit différentes pièces en utilisant une variété d'outils et de machines-outils de façon sûre et correcte avec peu de supervision , et assemble des produits selon des procédés de fabrication avec une certaine efficacité.	L'élève produit différentes pièces en utilisant une variété d'outils et de machines-outils de façon sûre et correcte , et assemble des produits selon des procédés de fabrication avec une grande efficacité.	L'élève produit différentes pièces en utilisant une variété d'outils et de machines-outils de façon sûre et correcte et encourage les autres à faire de même , et assemble des produits selon des procédés de fabrication avec une très grande efficacité.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (TMJ3C)

Planification et organisation des systèmes de production

Description

Durée : 19 heures

Cette unité vise à familiariser l'élève avec les caractéristiques et les propriétés des matériaux utilisés en fabrication, à l'amener à chercher les critères essentiels au contrôle de la qualité et à définir une démarche menant à ce contrôle. Elle ou il recueille la documentation pertinente au démarrage d'une entreprise et le note dans son portfolio. L'élève conçoit et fabrique un casse-noisettes en production sérielle, puis élabore la démarche de production sérielle et de mise en marché de son treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2 - 3
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.1 - 2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1 - 2
TMJ3C-F-Mat.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Org.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.1 - 2 - 3
TMJ3C-P-Comm.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-I-Inc.1 - 2
TMJ3C-I-Séc.1 - 2
TMJ3C-I-For.1 - 2

Titres des activités

Durée

Activité 4.1 : Étude des matériaux	180 minutes
Activité 4.2 : Contrôle de la qualité	180 minutes
Activité 4.3 : Démarrage d'une entreprise	180 minutes
Activité 4.4 : Production en série	300 minutes
Activité 4.5 : Mise en marché d'un produit	300 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluations tels que l'évaluation diagnostique (ED), l'évaluation formative (EF) et l'évaluation sommative (ES) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. Le code de conduite de l'école s'applique également en technologie de la fabrication. On insiste particulièrement sur les responsabilités de chaque personne en ce qui concerne la sécurité. Chacun doit adopter une attitude positive quant à la sécurité, observer tous les règlements établis, signaler toutes les situations dangereuses, maintenir la propreté de l'atelier, bien ranger les matériaux et les équipements et toujours prévenir l'enseignant ou l'enseignante en cas de blessure, si minime soit-elle. Des mesures de sécurité plus précises sont expliquées, au besoin, dans les activités de cette unité.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

CHAPMAN, Elwood N., *Relations humaines : Jouez gagnant*, Montréal, Éditions Agence d'Arc, 1991, 80 p. *

CEMEQ, *Techniques d'usinage, matériaux industriels, module 5*, Sherbrooke, 1995, 248 p.
KRETCHMAN, M. Lily, Lori CRANSON et Bill JENNINGS, *L'entrepreneuriat*, Montréal,
Guérin éditeur, 1990, 464 p. *

Médias électroniques

Sites Web

Analyse de la composition des matériaux. (consulté le 5 novembre 2002)

<http://www.critt3t.com/dbm/listecar.htm>

Pôle de R et D. (consulté le 5 novembre 2002)

http://www.imi.nrc.ca/francais/HTML/Pole_de_RetD/rubrique_pole_R_et_D.htm

ACTIVITÉ 4.1 (TMJ3C)

Étude des matériaux

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève examine les caractéristiques et les propriétés de différents matériaux utilisés dans le secteur de la fabrication. Elle ou il sélectionne les matériaux aptes à améliorer l'apparence, le rendement et les qualités de son treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : TMJ3C-F-A.2
TMJ3C-P-A.4 - 5

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Comm.3 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.3 - 4

Notes de planification

- Se procurer :
 - des exemplaires de divers métaux (p. ex., acier, aluminium, cuivre);
 - différents profilés d'acier (p. ex., plaques, tige ronde, tige à angle);
 - des exemplaires de matières plastiques (p. ex., nylon, ABS, PVC, acrylique);
 - des échantillons de matières plastiques pour effectuer des tests.
- S'assurer d'avoir accès au laboratoire d'informatique.
- Préparer des copies :
 - de la fiche du questionnaire comportant des questions telles :
 - Qu'est-ce qu'un matériau ductile?
 - Quelle propriété caractérise la structure d'acier d'un édifice qui a la particularité de se balancer par grands vents?
 - Quelle est la propriété qui décrit le mieux les caractéristiques d'un marteau?
 - Donner deux exemples d'éléments caractérisés par la propriété de dureté.
 - de la liste des formes de profilés suivantes : la feuille, la plaque, la bande, la tige ronde, la tige carrée, la tige hexagonale, la tige octogonale, les tubes, le tuyau, la tige à angle, la tige en U et la tige en I;
 - des tableaux respectifs de chaque équipe comprenant les résultats de leurs tests;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Faire circuler, parmi le groupe-classe, des exemplaires de divers métaux et inviter l'élève à dresser un tableau des caractéristiques physiques de chacun :
 - la couleur;
 - le poids;
 - la flexibilité;
 - la dureté;
 - la forme;
 - l'apparence.
- Animer un échange en groupe-classe sur les qualités, les défauts et les applications de chaque métal. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à sélectionner des matériaux convenables pour améliorer la qualité de son treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Propriétés physiques des métaux

- Former des équipes et demander à l'élève, dans chacune d'elles, de trouver la définition et un exemple des propriétés physiques suivantes :
 - fragilité;
 - ductilité;
 - élasticité;
 - dureté;
 - malléabilité;
 - ténacité. **(EF) (AM)**
- Inviter un représentant de chaque équipe à exposer les résultats de leur étude. **(AC)**
- Écrire au tableau les termes *métaux ferreux* et *métaux non ferreux* et questionner le groupe-classe sur la différence entre ces deux éléments. **(EF)**
- Élaborer une liste de différents métaux ferreux et non ferreux au moyen d'un remueménages et demander à l'élève de la noter dans son cahier. **(EF)**
- Proposer à l'élève de remplir la fiche du questionnaire et évaluer les réponses en groupe. **(EF)**

Formes de profilés

- Présenter différents profilés d'acier et questionner l'élève sur les moyens de production pour les réaliser. **(EF)**
- Remettre la liste des formes de profilés et demander à l'élève de dessiner un exemple à côté de chaque appellation.
- Inviter l'élève à échanger sa copie avec un pair et à évaluer l'exercice. **(EF)**
- Discuter des résultats en groupe pour permettre à l'élève de réviser son travail et d'apporter les corrections nécessaires. **(O)**

Matières plastiques

- Présenter quelques exemplaires fabriqués de matières plastiques et animer une discussion sur leurs avantages, leurs inconvénients et leur utilisation. **(EF)**
- Former des équipes et leur remettre un échantillon de matière plastique (p. ex., nylon, polystyrène, PVC).
- Inviter chaque équipe à effectuer une série de tests sur l'échantillon :
 - du découpage;
 - du collage;
 - du pliage;
 - du perçage.
- Proposer aux équipes de dresser un tableau, à l'aide de l'ordinateur, décrivant les conclusions de chaque test effectué selon les paramètres suivants :
 - la méthode utilisée;
 - le résultat obtenu;
 - le qualificatif décrivant la propriété (p. ex., bon, moyen, pauvre);
 - un commentaire conclusif. **(T) (AM) (EF)**
- Inviter chaque équipe à venir présenter le résultat de son rapport au groupe-classe et diriger un échange pour ajouter les éléments manquants. **(EF) (AC)**
- Distribuer à l'élève des copies des tableaux respectifs avant chaque présentation et demander à l'élève de noter les éléments pertinents.

Matériaux composites

- Noter au tableau la définition d'un matériau composite et exiger que l'élève la note dans son cahier.
- Échanger en groupe sur les différents matériaux composites (p. ex., bois, caoutchouc, fibre de verre), leurs applications et leur impact écologique. **(EF)**
- Discuter avec l'élève des avantages, des désavantages et des applications des matériaux composites. **(EF)**
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Demander à l'élève avec son équipe :
 - de reprendre le dessin d'assemblage du treuil;
 - de choisir différents matériaux qui permettront l'amélioration du produit en se basant sur les critères suivants :
 - l'esthétique;
 - le poids;
 - la résistance;
 - la malléabilité;
 - l'usinabilité;
 - de proposer une nouvelle nomenclature du dessin d'assemblage;
 - de soumettre ses résultats pour évaluation. **(ES)**
- Animer une discussion pour permettre à l'élève de faire le résumé des connaissances et des habiletés acquises, de se questionner et de corriger ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève :
 - à se procurer un exemple de jouet d'enfant et à analyser sa composition;
 - à dresser une liste des raisons pour lesquelles les différents matériaux ont été choisis pour fabriquer le jouet.

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.2 (TMJ3C)

Contrôle de la qualité

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève analyse les critères essentiels au contrôle de la qualité dans l'industrie de la fabrication. Elle ou il applique les données recueillies pour inspecter les produits et définir une démarche menant au contrôle de la qualité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 3
TMJ3C-P-A.1 - 4
TMJ3C-I-A.4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1 - 2
TMJ3C-P-Org.2
TMJ3C-P-Tech.3
TMJ3C-P-Cont.1 - 3
TMJ3C-P-Comm.1 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.1 - 2 - 4
TMJ3C-I-For.1 - 2

Notes de planification

- Se procurer :
 - les treuils de l'unité 3;
 - les rapports d'inspections de l'unité 3.
- Préparer des copies :
 - du tableau des symboles de tolérances géométriques;
 - de la grille d'évaluation adaptée.
- S'assurer d'avoir accès au laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Inviter deux élèves à démonter leur treuil en pièces détachées.
- Leur proposer de réassembler les treuils en interchangeant leurs pièces.

- Animer un échange sur les problèmes rencontrés et diriger la discussion sur les solutions qui permettraient la production des pièces en série. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à établir une démarche de contrôle de la qualité.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Inspection des produits

- Former des équipes et demander à l'élève de réexaminer les rapports d'inspection de l'unité 3 et de dresser la liste des critères de vérification.
- Demander à l'élève en équipe :
 - de proposer d'autres critères pouvant être utilisés dans le contrôle de la qualité;
 - de dresser une liste au tableau au moyen d'un remue-méninges des nouveaux critères proposés. **(EF)**
- Demander à l'élève de faire une analyse des moyens variés utilisés dans le secteur de la fabrication pour contrôler la qualité en questionnant différents intervenants et intervenantes (p. ex., leurs parents, un ou une contremaître du milieu industriel, un employé syndiqué).
- Suggérer des pistes comme :
 - Que fait-on pour assurer la motivation du personnel?
 - Quels procédés emploie-t-on pour vérifier les produits fabriqués?
 - Quelles méthodes utilise-t-on pour améliorer la qualité du produit?
 - De quels moyens de communication se sert-on pour faire les inspections?
- Inviter un ou une élève par équipe, à tour de rôle, à présenter les conclusions de leur analyse en classe et d'animer une période de questions. **(EF) (AC)**

Vérification des tolérances géométriques

- Échanger avec l'élève sur les tolérances géométriques vues à l'unité 2 et diriger la discussion sur leur importance pour ce qui est de la qualité de la production en série. **(ED)**
- Distribuer le tableau des symboles de tolérances géométriques et demander à l'élève de les appliquer aux différents dessins de fabrication de l'unité 3. **(ED)**
- Proposer à l'élève de créer un tableau d'inspection en utilisant le processus suivant :
 - cerner les vérifications à faire;
 - recueillir les données pertinentes;
 - vérifier sa liste de données avec un pair;
 - réaliser un modèle de rapport d'inspection détaillé.
- Demander à l'élève en équipe :
 - de relever les dimensions des pièces du treuil;
 - de noter les données dans son rapport d'inspection;
 - d'entrer les données dans un tableur électronique;
 - de produire un rapport d'inspection détaillé de la vérification des pièces du treuil. **(EF) (T) (AM)**
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Demander à l'élève avec son équipe :
 - de rédiger une démarche logique de fabrication qui permettrait à une entreprise de bien contrôler la qualité du produit;
 - de soumettre son travail pour évaluation. **(ES)**

- Animer une discussion pour permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève :
 - de se rendre au centre d'orientation de l'école pour relever les domaines d'activité qui pratiquent le contrôle de la qualité;
 - de décrire la formation exigée dans chaque cas;
 - de présenter les résultats de sa recherche en classe. **(PE) (AM) (AC)**

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.3 (TMJ3C)

Démarrage d'une entreprise

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève acquiert différentes informations sur le fonctionnement d'une entreprise de fabrication. Elle ou il monte un portfolio contenant la documentation pertinente en vue de mettre sur pied une entreprise pour produire un treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1
TMJ3C-P-A.1 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.1 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-P-Org.1 - 4 - 5
TMJ3C-P-Comm.4 - 5 - 7
TMJ3C-P-No.4
TMJ3C-I-Inc.1
TMJ3C-I-For.1

Notes de planification

- S'assurer :
 - d'inviter une personne-ressource pour faire la présentation sur les entreprises de fabrication;
 - d'avoir accès au laboratoire d'informatique.
- Préparer des copies :
 - de la fiche d'autoévaluation;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Questionner l'élève sur ses connaissances de personnes concernées dans le monde des affaires et sur les moyens possibles pour lancer sa propre entreprise. **(ED)**

- Échanger avec le groupe-classe sur des questions pertinentes à poser lorsqu'on veut lancer une entreprise. **(ED)**
- Inviter un représentant ou une représentante d'une entreprise locale à présenter au groupe-classe les éléments clés pour lancer et organiser une entreprise.
- Diriger la présentation afin d'assurer une cohésion entre les participantes et les participants.
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à planifier, à organiser et à lancer une petite entreprise de fabrication.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Étude d'une entreprise

- Former des équipes et soumettre à l'élève l'idée de lancer une entreprise de fabrication de treuils.
- Demander à l'élève d'établir, en équipe, un plan d'attaque pour lancer une entreprise en se reportant aux informations soulignées au cours de la présentation. **(EF)**
- Inviter un ou une élève à venir présenter le plan de lancement de l'équipe en classe. **(AC)**
(AM)
- Animer un échange sur les points présentés et ajouter des notions afin de s'assurer de toucher les points suivants :
 - l'enregistrement de l'entreprise;
 - l'obtention des numéros de taxe;
 - les coûts d'exploitation;
 - l'équipement nécessaire à la fabrication;
 - le personnel requis au bon fonctionnement de l'entreprise;
 - les infrastructures nécessaires. **(EF)**

Montage d'une entreprise

- Demander à chaque équipe :
 - de dresser une liste des postes à combler pour ce qui est du fonctionnement de l'entreprise;
 - de calculer l'aire de travail nécessaire à l'entreprise;
 - de dessiner à l'ordinateur la vue en plan des surfaces de travail et d'y inclure l'équipement. **(T)** **(AM)**
- Animer une discussion pour permettre à l'élève de questionner les données de l'équipe et d'apporter les corrections, au besoin. **(EF)**
- Proposer à l'élève de déterminer, en équipe, les différents coûts liés à la production du treuil et de réaliser un tableau estimatif indiquant :
 - les matériaux de la fabrication du treuil;
 - l'équipement nécessaire à la production du treuil;
 - les infrastructures (aires des surfaces de travail);
 - le personnel essentiel au fonctionnement de l'entreprise.
- Vérifier le travail de l'élève dans chaque équipe et profiter de l'occasion pour suggérer les corrections à apporter. **(EF)**
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.

- Inviter l'élève :
 - à monter un portfolio en partant des documents réalisés en équipe;
 - à rédiger une lettre de demande de prêt comprenant une explication des répercussions sociales et économiques de l'entreprise sur la population locale. **(T) (AM)**
- Inviter l'élève à participer à un jeu de rôle en combinant chaque équipe avec une autre de façon que l'une d'elle présente sa demande de prêt et son portfolio à l'autre qui agit à titre d'institution financière. **(AC)**
- Proposer d'inverser les rôles pour refaire l'exercice et permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissage, au besoin. **(EF)**
- Distribuer la fiche d'autoévaluation et inviter l'élève à évaluer son travail pour lui permettre de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage. **(O)**
- Demander à l'élève de soumettre le portfolio de l'équipe et la demande de prêt pour évaluation. **(ES)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'établir le plan de lancement d'une petite entreprise personnelle qu'elle ou il voudrait mettre sur pied (p. ex., discothèque mobile, entreprise de montage de site Web, service d'entretien ménager). **(PE)**

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.4 (TMJ3C)

Production en série

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève conçoit et fabrique un casse-noisettes en production sérielle. De plus, elle ou il élabore la démarche de production en série de son treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 2 - 3
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-F-Mat.3
TMJ3C-P-Org.1 - 3 - 5
TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Cont.2
TMJ3C-P-Comm.1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 7
TMJ3C-I-Inc.2
TMJ3C-I-Séc.1 - 2

Notes de planification

- Se procurer des pièces de métal de la boîte à rebuts pour réaliser des casse-noisettes.
- Prévoir du temps pour :
 - organiser une visite dans une entreprise de fabrication où l'on retrouve une chaîne de production en série;
 - aller au laboratoire d'informatique.
- Préparer des copies :
 - du questionnaire Vrai ou Faux portant sur les éléments de la production sérielle. Par exemple :
 - On peut réaliser une économie de temps lorsqu'on fabrique une pièce en série. V ou F;
 - La production sérielle permet un meilleur contrôle des coûts. V ou F;
 - La qualité d'une pièce produite en série laisse souvent à désirer V ou F;
 - des dessins de fabrication et d'assemblage d'un attendrisseur à viande en deux pièces;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Organiser une visite dans une entreprise de fabrication où l'on retrouve une chaîne de production en série.
- Distribuer une liste de vérification et demander à l'élève de rédiger un texte en partant des points d'observation suggérés. **(ED)**
- Réviser les observations en groupe. **(EF)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à organiser le processus de production en série de son treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Conception d'un casse-noisettes

- Animer une discussion sur le recyclage des matériaux et son impact écologique. **(EF)**
- Réviser, avec le groupe-classe, les étapes du processus de design. **(EF)**
- Former des équipes et proposer à l'élève de concevoir un casse-noisettes en partant des pièces de métal se trouvant dans la boîte à rebuts.
- Inviter un ou une élève, au hasard, à venir présenter les résultats de la démarche de l'équipe au groupe-classe. **(AC) (AM)**
- Répéter l'expérience à plusieurs reprises permettant d'échanger sur les points forts et les points faibles de la démarche de fabrication pour produire des casse-noisettes. **(EF)**
- Dresser, au tableau, la liste des points forts à retenir et demander à l'élève de les noter dans son cahier.
- Inviter un ou une élève à schématiser, au tableau, le croquis d'un casse-noisettes selon les points retenus par le groupe-classe et guider l'élève dans la conception avec l'aide du groupe-classe. **(EF)**

Production en série

- Demander à l'élève de proposer des étapes de production en série pour fabriquer et assembler le casse-noisettes.
- Former deux groupes et inviter l'élève à échanger sur les étapes de production en série pour arriver à une démarche unique. **(O)**
- Réviser les éléments de sécurité quant à l'utilisation appropriée d'outils et de machines-outils.
- Demander à l'élève de produire, en équipe, quatre casse-noisettes en série en suivant la démarche prédéterminée et en tenant compte du temps utilisé pour réaliser des produits. **(EF)**
- Inviter un ou une élève par équipe à venir exposer son produit et les étapes de sa démarche. **(AC)**
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Demander à l'élève en équipe :
 - d'établir une démarche de production en série pour réaliser 500 treuils;
 - d'inclure, dans sa démarche, un dessin montrant chaque étape, une liste de matériaux utiles, une description des caractéristiques et des propriétés de chaque matériau et un tableau des coûts;

- de soumettre le texte, les dessins et les tableaux de la démarche de production en série de 500 treuils pour évaluation. **(T) (ES)**
- Animer une discussion pour permettre à l'élève de poser des questions, d'émettre des opinions, de vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster ses apprentissages, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Fournir les dessins de fabrication et d'assemblage d'un attendrisseur à viande en deux pièces et demander à l'élève d'établir une démarche de production en série pour réaliser 500 exemplaires.

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.5 (TMJ3C)

Mise en marché d'un produit

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève développe une démarche de la mise en marché des treuils fabriqués en série.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1
TMJ3C-P-A.1 - 4
TMJ3C-I-A.4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.1
TMJ3C-P-Org.1 - 5 - 6
TMJ3C-P-Comm.6 - 7
TMJ3C-P-No.1
TMJ3C-I-For.1

Notes de planification

- Se procurer des matériaux pour monter un stand (p. ex., tables, cartons, agrafes).
- Préparer des copies :
 - de la fiche du questionnaire sur la publicité comportant les questions suivantes :
 - De quel produit s'agit-il?
 - Quel est le nom de la société?
 - Quels sont les mots clés, le slogan?
 - À qui le produit est-il destiné?
 - À quel besoin répond le produit?
 - Quels sont les points forts de la publicité?
 - Quels sont les points faibles de la publicité?
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève d'apporter un objet personnel qu'il affectionne particulièrement à cause de son utilité.
- Discuter des raisons pour lesquelles elle ou il aime cet objet. **(ED)**
- Échanger, avec le groupe-classe, sur les moyens promotionnels utilisés pour vendre cet objet. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à réaliser la mise en marché de son treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Document d'affaires

- Demander à l'élève d'analyser son objet et de produire un exposé en tenant compte des critères suivants :
 - le produit : une courte description du produit;
 - la technologie : une brève description des technologies pour réaliser l'objet;
 - le marché : une description générale de la clientèle visée;
 - les droits : l'objet a-t-il un numéro de brevet d'invention;
 - la possibilité d'affaires : un énoncé simple et court qui explique la raison pour laquelle une personne devrait investir dans l'élaboration du produit en vue de le mettre en marché. **(AM)**
- Inviter un ou une élève à venir présenter son exposé et animer un échange sur les différents énoncés. **(EF) (AC)**
- Répéter l'expérience pour permettre à l'élève de bien saisir les apprentissages visés et d'apporter des corrections, au besoin. **(O)**

Commercialisation d'un produit

- Questionner l'élève sur les méthodes de commercialisation d'un produit. **(EF) (AM)**
- Diriger l'échange sur les points suivants :
 - la publicité;
 - les moyens de distribution;
 - les méthodes d'emballage.
- Demander à l'élève de prendre des notes.
- Écrire au tableau les mots *consommateur*, *producteur* et *besoin* et demander à l'élève de trouver leur définition.
- Réviser les définitions en groupe et inviter l'élève à donner des exemples de personnes qui consomment et qui produisent. **(EF) (AM)**
- Distribuer des journaux et demander à l'élève de trouver une annonce publicitaire d'un produit. **(AM)**
- Remettre la fiche du questionnaire sur la publicité et inviter l'élève à répondre aux questions.
- Animer une discussion sur les différentes réponses du groupe-classe. **(EF) (AM)**

- Présenter une affiche publicitaire et proposer à l'élève de refaire l'exercice du questionnaire pour lui permettre de vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche, au besoin. **(O)**
- Circuler parmi le groupe-classe et évaluer les réponses de l'élève. **(EF)**

Mise en marché du treuil

- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Former des équipes et proposer à l'élève d'effectuer une mise en marché du treuil en trois étapes :
 - produire un exposé;
 - rédiger un cahier de commercialisation incluant les critères de la publicité, les moyens de distribution et les méthodes d'emballage;
 - réaliser une affiche publicitaire de son produit à l'aide de l'ordinateur;
 - soumettre les textes pour évaluation. **(ES) (T)**
- Inviter l'élève à monter un stand en équipe pour exposer son produit et les éléments de la mise en marché. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative tout le long des activités de l'unité qui demande à l'élève :
 - de choisir les matériaux adéquats pour fabriquer le treuil et d'ajuster les dessins d'assemblage en conséquence;
 - de rédiger une démarche logique de fabrication en série pour contrôler la qualité du produit;
 - de monter un portfolio et de rédiger une demande d'emprunt pour financer une entreprise de fabrication en série de treuils;
 - d'établir et de rédiger une démarche de production en série pour réaliser 500 treuils. La démarche doit inclure un dessin montrant chaque étape, une liste de matériaux utiles, une description des caractéristiques et des propriétés de chaque matériau et un tableau des coûts;
 - de produire un document d'affaires qui comprend :
 - un cahier de commercialisation incluant les critères de la publicité, les moyens de distribution et les méthodes d'emballage;
 - une affiche publicitaire du produit.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance des matériaux;
 - démontrer une compréhension du contrôle de la qualité et de la production en série.
 - Réflexion et recherche
 - démontrer une habileté à chercher et à analyser un procédé de production en série.
 - Communication
 - utiliser correctement la langue française et la terminologie appropriée;
 - communiquer à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique.

- Mise en application
 - appliquer une démarche logique de production en série et de contrôle de la qualité.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Animer une discussion sur les possibilités de carrière dans la commercialisation d'un produit.
(PE)

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe TMJ3C 4.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Production en série

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>Niveau 1 50 - 59 %</i>	<i>Niveau 2 60 - 69 %</i>	<i>Niveau 3 70 - 79 %</i>	<i>Niveau 4 80 - 100 %</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - démontre une connaissance des matériaux. - démontre une compréhension du contrôle de la qualité et de la production en série.	L'élève démontre une connaissance limitée des matériaux et une compréhension limitée du contrôle de la qualité et de la production en série.	L'élève démontre une connaissance partielle des matériaux et une compréhension partielle du contrôle de la qualité et de la production en série.	L'élève démontre une connaissance générale des matériaux et une compréhension générale du contrôle de la qualité et de la production en série.	L'élève démontre une connaissance approfondie des matériaux et une compréhension approfondie et subtile du contrôle de la qualité et de la production en série.
<i>Réflexion et recherche</i>				
L'élève : - démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de production en série.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de production en série avec une efficacité limitée.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de production en série avec une certaine efficacité.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de production en série avec une grande efficacité.	L'élève démontre une habileté à chercher et à analyser un procédé de production en série avec une très grande efficacité.
<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise correctement la langue française et la terminologie appropriée. - communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec peu de clarté et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une compétence limitée.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une certaine clarté et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une certaine compétence.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une grande clarté et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une grande compétence.	L'élève utilise la langue française et la terminologie appropriée avec une très grande clarté et avec assurance et communique à l'aide de croquis selon les normes du dessin technique avec une très grande compétence et avec créativité.

<i>Mise en application</i>				
L'élève : - applique une démarche logique de production en série et de contrôle de la qualité.	L'élève applique une démarche logique de production en série et de contrôle de la qualité avec une efficacité limitée.	L'élève applique une démarche logique de production en série et de contrôle de la qualité avec une certaine efficacité.	L'élève applique une démarche logique de production en série et de contrôle de la qualité avec une grande efficacité.	L'élève applique une démarche logique de production en série et de contrôle de la qualité avec une très grande efficacité.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 5 (TMJ3C)

Technologie de pointe en fabrication

Description

Durée : 13 heures

Cette unité vise à amener l'élève à explorer brièvement les systèmes hydraulique, pneumatique et à commandes numériques. Elle ou il révise les notions de calcul des aires et des volumes et les applique aux systèmes explorés. L'élève démonte, analyse et remonte des appareils faisant appel à ces systèmes. Finalement, elle ou il acquiert des notions de base en programmation de systèmes à commandes numériques lui permettant de réaliser le programme d'usinage qui permettrait de fabriquer une pièce de son treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 4
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-F-Mat.6
TMJ3C-P-Org.2 - 4
TMJ3C-P-Tech.1 - 2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Comm.1 - 2 - 3 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.3
TMJ3C-I-Séc.1 - 2
TMJ3C-I-For.2- 4

Titres des activités

Durée

Activité 5.1 : Calculs appliqués	120 minutes
Activité 5.2 : Systèmes hydrauliques	180 minutes
Activité 5.3 : Systèmes pneumatiques	120 minutes
Activité 5.4 : Systèmes à commandes numériques	360 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluations tels que l'évaluation diagnostique (ED), l'évaluation formative (EF) et l'évaluation sommative (ES) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. Le code de conduite de l'école s'applique également en technologie de la fabrication. On insiste particulièrement sur les responsabilités de chaque personne en ce qui concerne la sécurité. Chacun doit adopter une attitude positive quant à la sécurité, observer tous les règlements établis, signaler toutes les situations dangereuses, maintenir la propreté de l'atelier, bien ranger les matériaux et équipements et toujours prévenir l'enseignant ou l'enseignante en cas de blessure, si minime soit-elle. Des mesures de sécurité plus précises sont expliquées, au besoin, dans les activités de cette unité.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

PORTELLI, Michel, *Technologie d'hydraulique industrielle*, Paris, Éditions Casteilla-Techniplus, 1998, 119 p.

RANDONNEIX, Roger, *Des composants d'automatisation pneumatique et électrique aux systèmes automatisés*, Paris, Éditions Nathan, 1993, 214 p. ***

REILLER, Alain, *Analyse et maintenance des automatismes industriels*, Paris, Éditions Ellipses Marketing, 1999, 190 p. *

ACTIVITÉ 5.1 (TMJ3C)

Calculs appliqués

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève révise ses notions de calcul des aires et des volumes. Elle ou il utilise des formules algébriques pour calculer le volume d'huile, la force développée et la pression appliquée d'un système hydraulique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : TMJ3C-F-A.4
TMJ3C-P-A.5

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.6
TMJ3C-P-Comm.7
TMJ3C-P-No.3

Notes de planification

- Préparer des copies :
 - de la fiche d'exercices sur les aires et les volumes cylindriques comprenant les calculs de la surface d'un cercle, de l'aire d'une couronne et du volume d'un cylindre;
 - du tableau des équivalences métriques et impériales désignant les grandeurs et les unités suivantes :
 - longueur = mètre = pouce (po) et pied (pi);
 - surface = millimètre² (mm²) ou centimètre² (cm²) = pouce² (po²);
 - volume = litre (l) ou mètre³ (m³) ou centimètre³ (cm³) = pouce³ (po³) ou gallon US (G);
 - masse = kilogramme (kg) = livre (lb);
 - force = Newton = livre-force (lbf);
 - pression = bar et Pascal = livre par pouce carré (lb/po² ou PSI);
 - température = Celsius (°C) = Fahrenheit (°F);
 - de la fiche d'exercices des calculs de volume d'huile, de force développée et de pression appliquée;
 - d'une fiche d'exercices supplémentaires des calculs appliqués au volume, à la force et à la pression.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer la fiche d'exercices sur les aires et les volumes cylindriques et demander à l'élève de la remplir. **(AM)**
- Corriger l'exercice en questionnant l'élève sur ses réponses et sur les méthodes employées pour arriver aux résultats. **(ED)**
- Reproduire les calculs au tableau de façon méthodique et inviter l'élève à apporter les corrections nécessaires à sa fiche d'exercices. **(AM)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à calculer le volume d'huile, la force développée et la pression appliquée d'un vérin hydraulique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Distribuer le tableau des équivalences métriques et impériales et réviser, avec le groupe-classe, les différentes unités de mesure. **(ED)**
- Échanger avec l'élève sur les moyens de convertir les mesures métriques en mesures impériales, y compris la calculatrice ou l'ordinateur. **(EF) (AM) (T)**
- Élaborer quelques exemples au tableau et inviter l'élève à les noter dans son cahier. **(AM)**
- Questionner l'élève, en groupe-classe, sur les systèmes hydrauliques et diriger l'échange sur les éléments à déterminer dans son utilisation tels : le volume d'huile utilisé, la force développée et la pression appliquée. **(ED)**
- Former des équipes et demander à l'élève de déterminer le volume d'huile nécessaire au déplacement d'un piston sur 150 mm en poussée dans un cylindre de 75 mm de diamètre. **(AM)**
- Inviter une des équipes à venir présenter ses résultats au groupe-classe et animer un échange afin de faire la lumière sur les éléments manquants. **(EF)**
- Écrire au tableau :
 - la définition des termes *force* et *pression*;
 - les formules à utiliser pour les calculs.
- Donner un exemple et discuter de la démarche à utiliser pour obtenir les résultats escomptés.
- Prendre soin d'inviter l'élève à la noter dans son cahier.
- Distribuer la fiche d'exercices des calculs de volume d'huile, de force développée et de pression appliquée et demander à l'élève de la remplir. **(AM)**
- Comparer, en groupe, les résultats obtenus et animer une discussion afin de permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 5.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Distribuer la fiche d'exercices supplémentaires des calculs appliqués au volume, à la force et à la pression et, par la suite, inviter les élèves à la remplir. Circuler et assister l'élève dans ses calculs, au besoin. **(EF)**

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 5.2 (TMJ3C)

Systemes hydrauliques

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève explore les systèmes hydrauliques. Elle ou il calcule la force résultante d'un levier hydraulique et, ensuite, démonte et analyse un appareil hydraulique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.4
TMJ3C-P-A.1 - 3 - 4 - 5
TMJ3C-I-A.2 - 4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.6
TMJ3C-P-Org.4
TMJ3C-P-Tech.1
TMJ3C-P-Comm.2 - 3 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.3
TMJ3C-I-Séc.1
TMJ3C-I-For.4

Notes de planification

- Se procurer des cylindres hydrauliques amortisseurs en nombre suffisant.
- Préparer des copies de la fiche d'exercices servant à calculer la force résultante d'un piston ayant une aire totale 16 fois plus grande que celui appliquant une pression de 40 livres/pouce².
- S'assurer d'avoir accès au laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Écrire au tableau le terme hydraulique et sa définition (p. ex., l'hydraulique traite de la transmission et de la commande d'énergie (force, mouvement) par l'intermédiaire d'un liquide).

- Échanger, avec le groupe-classe, sur les divers appareils utilisés ayant une composante hydraulique. **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à démonter, à analyser et à remonter un appareil hydraulique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Présenter au groupe-classe les trois éléments de la structure d'un système hydraulique :
 - la source d'énergie (producteur);
 - le contrôle de l'énergie (distributeur);
 - le travail (récepteur).
- Questionner l'élève sur les différentes sources d'énergie utilisées (p. ex., moteurs, pompe, réservoir), les différents contrôles de l'énergie (p. ex., conduits, valves) et les éléments de travail hydraulique variés (p. ex., cylindre, moteur hydraulique, outillage divers). **(ED)**
- Animer une discussion sur les avantages et les désavantages des systèmes hydrauliques. **(EF)**
- Noter au tableau la loi de Pascal : Lorsqu'une pression est exercée en un point quelconque d'un liquide au repos, cette pression se transmet intégralement dans toutes les directions avec la même intensité. **(AM)**
- Échanger, avec le groupe-classe, sur la définition de la loi de Pascal et diriger la discussion sur son application dans un levier hydraulique (p. ex., Si une force de 10 livres est appliquée sur un piston de petit diamètre, le grand piston, dont l'aire est dix fois plus grande, se déplacera avec une force accrue de 100 livres-force. Toutefois, son déplacement sera 10 fois inférieur au petit piston à cause du volume d'huile déplacé.). **(AM)**
- Inviter l'élève à remplir la fiche d'exercice du calcul de la force résultante et la corriger en groupe. **(EF)**
- Former des équipes et demander à l'élève d'analyser les différents éléments composant un système hydraulique.
- Inviter un ou une élève par équipe, à tour de rôle, à présenter au groupe-classe les résultats de son analyse afin de les comparer avec les autres équipes. **(EF)**
- Former d'autres équipes et leur fournir un cylindre hydraulique amortisseur.
- Faire un rappel de l'utilisation appropriée des outils pour accomplir un travail sûr et sur la nécessité du port des lunettes de sécurité lorsqu'on travaille dans l'atelier.
- Inviter l'élève à démonter, en équipe, le cylindre, à produire la nomenclature des pièces, à nettoyer ses composantes et à le remonter dans un bon état.
- Circuler en salle de classe pour évaluer les démarches appliquées et répondre aux besoins particuliers de l'élève. **(EF)**
- Demander à l'élève en équipe :
 - de schématiser le plan du cylindre en prenant soin de désigner chaque élément le composant;
 - de produire, à l'aide de l'ordinateur, un rapport détaillé qui explique le fonctionnement du cylindre;
 - de comparer son rapport avec celui des autres équipes pour le compléter et le corriger. **(EF) (T)**
- Recueillir les données de chaque équipe et vérifier les résultats obtenus. **(EF)**

- Animer une discussion, en partant du rapport annoté, pour permettre à l'élève de réviser ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 5.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à faire une recherche dans Internet pour trouver une application industrielle d'un appareil hydraulique (p. ex., table pivotante entre deux convoyeurs, presse) et à décrire brièvement son fonctionnement.
- Demander à l'élève de décrire les possibilités de carrière comme technicien ou technicienne ou technologue en génie hydraulique et le type de formation exigée dans chaque cas. **(PE)**

Annexe

(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 5.3 (TMJ3C)

Systemes pneumatiques

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève est initié aux systèmes pneumatiques utilisés en fabrication. Elle ou il doit travailler en équipe pour analyser les éléments de la pneumatique et échanger ses informations avec ses pairs.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.4
TMJ3C-P-A.5
TMJ3C-I-A.2

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Mat.6
TMJ3C-P-Comm.3 - 6 - 7
TMJ3C-P-No.3
TMJ3C-I-Séc.2

Notes de planification

- Se procurer :
 - un fusil à air comprimé;
 - un compresseur à air pneumatique;
 - un régulateur de pression;
 - différents raccords et leurs accouplements.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Montrer l'utilisation d'un fusil à air comprimé.
- Questionner l'élève sur les dangers potentiels de l'utilisation de l'air comprimé. **(ED)**
- Échanger, avec le groupe-classe, sur les différentes sources d'air comprimé (p. ex., l'air en bouteille, les compresseurs). **(ED)**
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à désigner des systèmes pneumatiques utilisés en fabrication.

Accessoires

- Dresser au tableau, au moyen d'un remue-méninges, une liste d'outils pneumatiques. **(EF)**
- Animer une discussion sur les avantages et les désavantages des outils pneumatiques.
- Présenter un compresseur à air portatif, désigner les différentes parties (p. ex., le filtre de prise d'air, le séparateur, le réservoir) et expliquer leur utilité.
- Faire circuler un régulateur de pression et expliquer son fonctionnement.
- Expliquer brièvement les deux sortes de systèmes pneumatiques : les récepteurs (p. ex., les moteurs linéaires ou vérins) et les oscillateurs (p. ex., les moteurs pneumatiques).
- Questionner l'élève sur les applications de ces deux systèmes. **(EF)**
- Faire circuler différents raccords et leurs accouplements et montrer leur fonctionnement.

Analyse

- Former des équipes et inviter l'élève:
 - à définir le sujet;
 - à décrire le fonctionnement;
 - à trouver un exemple d'application;pour chacun des sujets suivants :
 - la loi de Boyles;
 - la loi de Charles;
 - les compresseurs;
 - les différents raccords et la tuyauterie;
 - la filtration;
 - les régulateurs de pression;
 - la lubrification.

Présentation

- Inviter chaque équipe à présenter au groupe-classe les résultats de son analyse et animer une discussion pour faire ressortir les éléments manquants. **(EF) (AC)**
- Faire des photocopies des analyses et les remettre à l'élève comme ressources à consulter.
- Demander à l'élève de désigner un appareil utilisant le système pneumatique par récepteur et un appareil utilisant le système par oscillateur, et d'en expliquer leur utilisation au moyen d'un rapport technique. **(EF) (T)**

Évaluation sommative

- Voir l'évaluation sommative à l'activité 5.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève :
 - à faire une recherche dans Internet pour trouver la façon dont fonctionne le système de freinage à air comprimé sur un tracteur semi-remorque;
 - à comparer ses résultats de recherche avec quelques pairs pour valider l'information recueillie. **(EF) (T)**
- Circuler et assister l'élève, au besoin. **(EF)**

Annexe
(espace réservé à l'enseignant ou l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 5.4 (TMJ3C)

Systèmes à commandes numériques

Description

Durée : 360 minutes

Dans cette activité, l'élève acquiert les notions de base pour programmer un système à commandes numériques. Elle ou il applique ces notions pour réaliser le programme d'usinage qui permettrait la fabrication d'une pièce de son treuil.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : TMJ3C-F-A.1 - 4
TMJ3C-P-A.1 - 2 - 3 - 5
TMJ3C-I-A.4

Contenus d'apprentissage : TMJ3C-F-Proc.2
TMJ3C-F-Mat.6
TMJ3C-P-Org.2
TMJ3C-P-Tech.2 - 3 - 4
TMJ3C-P-Comm.1 - 3 - 6 - 7
TMJ3C-I-For.2

Notes de planification

- Préparer des copies :
 - de la fiche d'exercices du plan cartésien sur la localisation de différents points dans l'axe des x et l'axe des y;
 - de la fiche d'exercices géométriques qui consiste à définir les coordonnées des points donnés, d'une forme géométrique dans les axes des x et des y, en partant d'un point de référence;
 - du dessin d'un gabarit comportant au moins un rayon;
 - de la tâche d'évaluation sommative;
 - de la grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Échanger, avec le groupe-classe, sur la technologie de fine pointe en usinage. **(ED)**
- Faire une démonstration à l'aide d'une machine à commandes numériques de l'usinage d'un profilé (un film peut être utilisé si une machine à commandes numériques n'est pas disponible).
- Présenter à l'élève un sommaire des activités qui l'amènent à programmer la démarche séquentielle d'instructions pour fabriquer la pièce 1 de son treuil.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Coordonnées cartésiennes

- Questionner l'élève sur les notions du plan cartésien afin de déterminer son degré de connaissance. **(ED) (AM)**
- Remettre à l'élève la fiche d'exercice du plan cartésien, lui demander de la remplir et corriger l'exercice en groupe. **(AM) (EF)**
- Expliquer brièvement l'historique et le fonctionnement du système à commandes numériques (p. ex., le système à commandes numériques par rapport au système à commandes numériques par calculateur).
- Animer une discussion sur les avantages et les désavantages du système à commandes numériques (p. ex., la précision, la répétition, la fiabilité). **(EF) (T)**
- Expliquer les axes de déplacement x, y, et z d'une fraiseuse à contrôle numérique.
- Introduire les deux modes de programmation des coordonnées :
 - le mode absolu : les coordonnées sont transmises en partant d'un point de référence;
 - le mode relatif : les coordonnées sont transmises en partant du dernier point d'arrêt.
- Former des équipes et leur demander de remplir la fiche d'exercices géométriques en mode absolu et en mode relatif. **(AM) (EF)**
- Inviter une équipe à présenter la démarche en mode absolu et échanger, avec le groupe-classe, sur la démarche. **(EF) (AC)**
- Refaire l'exercice, avec une autre équipe, pour ce qui est du mode relatif. **(EF) (AC)**
- Demander à l'élève de revoir et d'apporter les corrections nécessaires à son travail pour lui permettre de vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Langage de programmation

- Questionner l'élève sur les différents langages utilisés en programmation. **(ED) (T)**
- Expliquer la terminologie alphanumérique utilisée en contrôle numérique :
 - adresse : lettre commençant un mot (p. ex., X, Z, G, M);
 - mot : ensemble des caractères ayant une adresse et des chiffres;
 - bloc : série d'instructions désignés par la lettre N et se terminant par [EOB] ou (;) pour indiquer au contrôleur que le bloc est terminé (p. ex., N15 G01 X.25 Y.125;).

- Présenter quelques fonctions préparatoires qui fournissent des informations sur le mode de travail et qui sont désignées par la lettre G :
 - G20 = programmation impériale;
 - G21 = programmation métrique;
 - G90 = coordonnées absolues;
 - G91 = coordonnées relatives;
 - G01 = avance de travail ou interpolation linéaire;
 - G00 = avance rapide;
 - G28 = renvoi vers l'origine de la machine.
- Préciser que la fonction préparatoire doit être placée après la désignation N dans le bloc (p. ex., N15 G28) et qu'on doit indiquer, dans un bloc au début du programme, toutes les fonctions G utilisées au cours de son exécution.
- Expliquer quelques fonctions auxiliaires désignées par la lettre M :
 - M00 = arrêt complet de la machine;
 - M02 = fin du programme;
 - M03 = rotation de la broche;
 - M05 = arrêt de la rotation de la broche.
- Former des équipes et demander à l'élève d'écrire le programme pour usiner une pièce rectangulaire de 2,5 po sur 3,25 po. **(T)**
- Demander à l'élève de décrire l'action accomplie à la fin de chaque bloc et de placer cette information entre parenthèses. **(EF)**
- Inviter un ou une élève d'une équipe à venir présenter sa démarche au groupe-classe et animer un échange pour faire ressortir les éléments clés. **(EF) (AC)**
- Écrire au tableau chaque étape du programme approprié de l'usinage de la pièce rectangulaire et introduire le symbole %, au début et à la fin du programme, qui signale au contrôleur CNC le début et la fin d'un programme.
- Indiquer le numéro du programme désigné par la lettre O et présenter la fonction F pour régler la vitesse d'avance.
- Inviter l'élève à réviser son programme et à apporter les corrections qui s'imposent. **(EF)**
- Permettre à l'élève de questionner et d'émettre son opinion pour l'aider à vérifier ses connaissances et ses habiletés acquises et à ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Interpolation circulaire

- Présenter les fonctions d'interpolation circulaires de la fraiseuse :
 - G02 = interpolation circulaire dans le sens horaire;
 - G03 = interpolation circulaire dans le sens anti-horaire.
- Écrire au tableau le bloc N30 G03 X-5 Y5 I-5 J0 F15 et questionner l'élève sur sa définition. **(EF)**
- Schématiser au tableau le cheminement de l'outil selon les instructions décrites par le bloc.
- Expliquer la désignation des lettres X, Y, I et J de l'interpolation circulaire :
 - X et Y représentent le point où se termine l'arc par rapport au point de départ;
 - I et J représentent le point de départ (X, Y) de l'arc par rapport au centre de l'axe.
- Distribuer le dessin d'un gabarit et inviter l'élève à réaliser le programme pour usiner la pièce à l'aide du système à commandes numériques.

- Circuler, parmi le groupe-classe, afin de répondre aux besoins particuliers de l'élève. **(EF)**
- Évaluer le travail de programmation de l'élève et s'assurer de noter les éléments manquants. **(EF)**

Évaluation sommative

- Présenter une tâche d'évaluation sommative où l'élève doit écrire un programme d'usinage pour fabriquer la pièce 1 du treuil à l'aide du système à commandes numériques et proposer, en hypothèse, un système pneumatique et un système hydraulique pour actionner son treuil.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer à l'aide de la grille comportant des critères précis en fonction des quatre types de compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une connaissance et une compréhension des systèmes à commandes numériques, pneumatique et hydraulique.
 - Réflexion et recherche
 - démontrer une habileté à analyser une démarche de programmation;
 - démontrer une habileté à évaluer des systèmes pneumatiques et hydrauliques.
 - Communication
 - utiliser la terminologie et les symboles appropriés;
 - communiquer l'information dans un français correct.
 - Mise en application
 - écrire un programme d'usinage pour fabriquer une pièce du treuil;
 - appliquer les principes pneumatiques et hydrauliques au fonctionnement du treuil.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de faire une recherche dans Internet pour répertorier les programmes offerts en contrôle numérique et les établissements offrant ces cours. **(PE) (T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe TMJ3C 5.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Systèmes à commandes numériques

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>Niveau 1 50 - 59 %</i>	<i>Niveau 2 60 - 69 %</i>	<i>Niveau 3 70 - 79 %</i>	<i>Niveau 4 80 - 100 %</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - démontre une connaissance et une compréhension des systèmes à commandes numériques, pneumatique et hydraulique.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension limitées des systèmes à commandes numériques, pneumatique et hydraulique.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension partielles des systèmes à commandes numériques, pneumatique et hydraulique.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension générales des systèmes à commandes numériques, pneumatique et hydraulique.	L'élève démontre une connaissance et une compréhension approfondies des systèmes à commandes numériques, pneumatique et hydraulique.
<i>Réflexion et recherche</i>				
L'élève : - démontre une habileté à analyser une démarche de programmation. - démontre une habileté à évaluer des systèmes pneumatique et hydraulique.	L'élève démontre une habileté à analyser une démarche de programmation et à évaluer des systèmes pneumatique et hydraulique avec une efficacité limitée.	L'élève démontre une habileté à analyser une démarche de programmation et à évaluer des systèmes pneumatique et hydraulique avec une certaine efficacité.	L'élève démontre une habileté à analyser une démarche de programmation et à évaluer des systèmes pneumatique et hydraulique avec une grande efficacité.	L'élève démontre une habileté à analyser une démarche de programmation et à évaluer des systèmes pneumatique et hydraulique avec une très grande efficacité.
<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise la terminologie et les symboles appropriés. - communique l'information dans un français correct.	L'élève utilise la terminologie et les symboles appropriés avec peu de clarté et communique l'information avec une efficacité limitée et peu d'exactitude.	L'élève utilise la terminologie et les symboles appropriés avec une certaine clarté et communique l'information avec une certaine efficacité et exactitude.	L'élève utilise la terminologie et les symboles appropriés avec une grande clarté et communique l'information avec une grande efficacité et exactitude.	L'élève utilise la terminologie et les symboles appropriés avec une très grande clarté et avec assurance et communique l'information avec une très grande efficacité et exactitude.

<i>Mise en application</i>				
L'élève : - écrit un programme d'usinage pour fabriquer une pièce du treuil. - applique des principes pneumatique et hydraulique au fonctionnement du treuil.	L'élève écrit un programme d'usinage et applique des principes pneumatique et hydraulique avec une efficacité limitée.	L'élève écrit un programme d'usinage et applique des principes pneumatique et hydraulique avec une certaine efficacité.	L'élève écrit un programme d'usinage et applique des principes pneumatique et hydraulique avec une grande efficacité.	L'élève écrit un programme d'usinage et applique des principes pneumatique et hydraulique avec une très grande efficacité.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
<i>Domaine : Fondements</i>		1	2	3	4	5
Attentes						
TMJ3C-F-A.1	suivre correctement le processus de design pour trouver des solutions et pour élaborer des produits, des procédés ou des services relevant de la technologie de la fabrication.		2.2 2.3 2.4 2.6	3.2	4.2 4.3 4.4 4.5	5.4
TMJ3C-F-A.2	choisir des matériaux et des procédés en vue de fabriquer des produits répondant aux besoins et aux exigences du client.		2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.1 4.4	
TMJ3C-F-A.3	décrire le processus de production d'un produit.		2.2 2.3 2.5 2.6	3.1 3.2	4.2 4.4	
TMJ3C-F-A.4	évaluer les types de systèmes de commande utilisés dans les procédés de production et la fabrication de produits.		2.3	3.3		5.1 5.2 5.3 5.4
Contenus d'apprentissage : Processus de design						
TMJ3C-F-Proc.1	expliquer comment un produit nouveau ou amélioré répond à un besoin ou à un désir humain.		2.3 2.6	3.1	4.2 4.5	
TMJ3C-F-Proc.2	suivre les étapes suivantes du processus de design pour résoudre divers problèmes soulevés par la technologie de la fabrication : <ul style="list-style-type: none"> - déterminer ce qu'il faut faire en cernant le problème. - recueillir des renseignements et en prendre note, et établir un plan de travail. - dresser, lors d'une séance de remue-méninges, une liste de solutions. - relever les ressources nécessaires pour chaque solution suggérée, évaluer la solution en fonction des critères de design et raffiner et modifier la solution au besoin. - évaluer les solutions (p. ex., au moyen de mises à l'essai et de modèles, et en documentant les résultats) et choisir la meilleure solution. - réaliser un dessin technique, un modèle mathématique ou un prototype de la meilleure solution. - évaluer le prototype et ce qu'il faut pour le produire. 		2.2 2.3 2.4 2.6	3.2	4.2 4.3 4.4	5.4

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
Domaine : Fondements		1	2	3	4	5
TMJ3C-F-Proc.2 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - présenter la solution à l'aide de l'un ou de plusieurs des éléments suivants : dessins définitifs, rapports techniques, présentations audiovisuelles, organigrammes, scénarios-maquettes, maquettes, prototypes, etc. - obtenir des commentaires sur la solution finale et reprendre le processus de design si nécessaire afin de raffiner ou d'améliorer la solution. 					
Contenus d'apprentissage : Matériaux et procédés de production						
TMJ3C-F-Mat.1	identifier des tests destructifs et non destructifs permettant d'évaluer les matériaux.			3.4	4.1	
TMJ3C-F-Mat.2	utiliser correctement des outils informatiques pour évaluer les propriétés des matériaux et pour rendre compte des résultats de cette évaluation.				4.1	
TMJ3C-F-Mat.3	étudier et évaluer les matériaux suivants afin de choisir le matériau qui sera utilisé lors de la fabrication d'un produit : métaux (p. ex., ferreux et non ferreux); polymères (p. ex., naturels – bois, cellulose; synthétiques – plastiques); céramiques (p. ex., argile, verre, oxydes, ciment, carbures); composites (p. ex., matières de charge, agglomérés, lamellés, grandes particules); et matériaux naturels.		2.5 2.6	3.2 3.3	4.1 4.4	
TMJ3C-F-Mat.4	décrire les procédés de traitement qui modifient les caractéristiques et les propriétés physiques et mécaniques d'un matériau.		2.4 2.5 2.6	3.1 3.2 3.3	4.1	
TMJ3C-F-Mat.5	expliquer les trois méthodes de traitement des matériaux : traitement par voie thermique, traitement par voie chimique et traitement par voie mécanique.			3.2 3.3 3.4		
TMJ3C-F-Mat.6	identifier des appareils à semi-conducteurs, des commandes numériques, des dispositifs numériques, des appareils et commandes pneumatiques et hydrauliques, et des dispositifs électrochimiques, et décrire leur utilisation dans le cadre de procédés de fabrication de produits.					5.1 5.2 5.3 5.4

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
Domaine : Processus et applications		1	2	3	4	5
Attentes						
TMJ3C-P-A.1	planifier, organiser, diriger et contrôler correctement diverses activités de fabrication.		2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.2 4.3 4.4 4.5	5.2 5.4
TMJ3C-P-A.2	utiliser la technologie et des techniques de production modernes pour élaborer un procédé ou un produit.		2.3 2.5 2.6	3.1 3.2 3.3 3.4	4.4	5.4
TMJ3C-P-A.3	utiliser un système de fabrication et en analyser l'efficacité.		2.4 2.5	3.2 3.3 3.4	4.4	5.2 5.4
TMJ3C-P-A.4	utiliser efficacement des techniques de modélisation et de communication pour présenter des idées concernant des produits, des matériaux et des caractéristiques techniques.	1.1	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.2
TMJ3C-P-A.5	mettre à contribution ses compétences mathématiques et linguistiques, et appliquer des systèmes technologiques et des principes scientifiques pour concevoir des systèmes de traitement et de gestion des matériaux.		2.1 2.6	3.4	4.1 4.3 4.4	5.1 5.2 5.3 5.4
Contenus d'apprentissage : Organisation						
TMJ3C-P-Org.1	élaborer des systèmes de production, de commercialisation, de gestion du personnel et de contrôle financier.				4.3 4.4 4.5	
TMJ3C-P-Org.2	utiliser des moyens informatiques pour élaborer, utiliser et contrôler des systèmes de fabrication.		2.3	3.3 3.4	4.2	5.4
TMJ3C-P-Org.3	suivre des concepts, tels que l'acheminement du travail, la production par unité de temps et le taux de pertes, lors de l'analyse et du test de l'efficacité d'une chaîne de fabrication.				4.4	
TMJ3C-P-Org.4	exposer des solutions au moyen de dessins orthographiques et isométriques.		2.2 2.3 2.6	3.1 3.4	4.3	5.2
TMJ3C-P-Org.5	fabriquer des maquettes ou des modèles pour exposer des solutions possibles à des problèmes.		2.6	3.2 3.3	4.3 4.4 4.5	
TMJ3C-P-Org.6	choisir et utiliser divers outils informatiques pour élaborer des stratégies de commercialisation.				4.5	
Contenus d'apprentissage : Technologie et production						
TMJ3C-P-Tech.1	assembler ou élaborer un produit ou procédé de fabrication en choisissant et en utilisant correctement une variété d'outils à main et de machines-outils.		2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.4	5.2

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
Domaine : Processus et applications		1	2	3	4	5
TMJ3C-P-Tech.2	faire un test de préproduction d'un produit ou procédé en vue de choisir la méthode de production la mieux adaptée au problème donné.			3.2 3.3 3.4	4.4	5.4
TMJ3C-P-Tech.3	analyser et expliquer les résultats d'un processus de fabrication donné.		2.4 2.5 2.6	3.1 3.2 3.3 3.4	4.2 4.4	5.4
TMJ3C-P-Tech.4	modifier des procédés et des outils en vue d'améliorer le processus de fabrication.		2.4 2.6	3.2 3.3	4.4	5.4
Contenus d'apprentissage : Contrôle de la qualité						
TMJ3C-P-Cont.1	recourir à des procédés de contrôle de la qualité dans le cadre de la fabrication de produits.		2.1 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.2	
TMJ3C-P-Cont.2	concevoir et utiliser des systèmes de contrôle des stocks et de la production.				4.4	
TMJ3C-P-Cont.3	appliquer des méthodes de contrôle de la qualité comme le contrôle statistique du procédé, pour contrôler l'efficacité de procédés de fabrication, et enregistrer les résultats au moyen de tableurs.		2.1		4.2	
Contenus d'apprentissage : Communication						
TMJ3C-P-Comm.1	créer des tableaux de contrôle des procédés qui exposent clairement les étapes du processus de production.		2.5	3.3	4.2 4.4	5.4
TMJ3C-P-Comm.2	illustrer les éléments d'un produit ou d'un procédé au moyen de dessins de détail et de dessins d'assemblage.		2.2 2.3 2.6	3.1 3.4	4.4	5.2
TMJ3C-P-Comm.3	créer une nomenclature indiquant les caractéristiques techniques et la quantité des différents éléments d'un produit ou procédé.		2.1 2.4 2.5 2.6	3.1 3.4	4.1 4.4	5.2 5.3 5.4
TMJ3C-P-Comm.4	effectuer une analyse des coûts du produit ou procédé final.				4.3 4.4	
TMJ3C-P-Comm.5	produire des dessins techniques au moyen d'un logiciel de dessin assisté par ordinateur.		2.2 2.3 2.6	3.3	4.3	
TMJ3C-P-Comm.6	élaborer des rapports techniques qui présentent les caractéristiques d'un produit ou procédé.		2.1 2.3 2.4 2.5	3.1 3.2 3.3 3.4	4.1 4.2 4.4 4.5	5.2 5.3 5.4
TMJ3C-P-Comm.7	préparer et présenter oralement des exposés informatifs sur un produit ou procédé.		2.3 2.4	3.1 3.3 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
Domaine : Processus et applications		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Notions interdisciplinaires						
TMJ3C-P-No.1	expliquer l'approche systémique en technologie et décrire en quoi elle s'applique à la fabrication : intrants (matériaux, ressources humaines, capitaux), processus (traitement des matériaux) et produits (pour l'industrie ou les consommateurs).				4.2 4.5	
TMJ3C-P-No.2	appliquer ses compétences en mathématiques lors de l'analyse par tableur pour mesurer de façon précise la vitesse et le taux de production, et pour effectuer le contrôle des stocks et des coûts, ainsi que le contrôle de la qualité et de l'échantillonnage.		2.1	3.3	4.2	
TMJ3C-P-No.3	expliquer comment la science ou les principes et pratiques scientifiques s'appliquent à la sélection et aux caractéristiques des matériaux, à la consommation d'énergie, à la fatigue des travailleurs, au traitement des matériaux, à la vitesse, à la force et à la conception de produits ergonomiques.	1.1	2.3	3.4	4.1	5.1 5.2 5.3
TMJ3C-P-No.4	préparer, en utilisant la terminologie appropriée, des organigrammes, des tableaux d'exploitation et d'inspection, des descriptions d'emploi, des exposés structurés, des nomenclatures, ainsi que des listes d'outillage et de matériaux aux fins du contrôle de la qualité.		2.1 2.3 2.4 2.5 2.6	3.1 3.4	4.1 4.2 4.3	

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
Domaine : Implications		1	2	3	4	5
Attentes						
TMJ3C-I-A.1	prendre des décisions éclairées en ce qui concerne les retombées sociales, économiques et environnementales de l'industrie de la fabrication.	1.1	2.3 2.4	3.4	4.3 4.4	
TMJ3C-I-A.2	expliquer les pratiques exemplaires nécessaires dans un milieu de travail efficace et sécuritaire.	1.2 1.3	2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.4	5.2 5.3
TMJ3C-I-A.3	décrire le rôle de la législation en matière de santé et de sécurité dans les programmes de technologie de la fabrication à l'école et dans le secteur de la fabrication.	1.3				
TMJ3C-I-A.4	décrire les possibilités de carrière offertes par le domaine du génie de la fabrication.	1.4	2.5	3.1 3.2 3.4	4.2 4.3 4.5	5.2 5.4
Contenus d'apprentissage : Incidence						
TMJ3C-I-Inc.1	décrire les répercussions sociales et économiques des activités de fabrication sur la population et sur la société.	1.1	2.3	3.4	4.3	
TMJ3C-I-Inc.2	expliquer l'impact néfaste des activités de fabrication sur l'environnement et présenter une variété de matériaux, de procédés et de méthodes de gestion des déchets en vue de réduire cet impact néfaste.	1.1			4.4	
Contenus d'apprentissage : Sécurité et législation						
TMJ3C-I-Séc.1	exécuter des activités liées à la fabrication au moyen de méthodes de travail sécuritaires.	1.3 1.5	2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.4	5.2
TMJ3C-I-Séc.2	relever les risques possibles au travail en effectuant des vérifications et des inspections de la sécurité.	1.2 1.3 1.5	2.4 2.5 2.6	3.2 3.3 3.4	4.4	5.3
TMJ3C-I-Séc.3	décrire certains éléments de la Loi sur la santé et la sécurité au travail et les mesures à prendre pour se conformer à cette loi.	1.3				
TMJ3C-I-Séc.4	décrire le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et expliquer l'importance de consulter les fiches signalétiques lorsque la situation l'exige.	1.2 1.3				
TMJ3C-I-Séc.5	reconnaître la signification des étiquettes de danger du SIMDUT.	1.2 1.3				
Contenus d'apprentissage : Formation et perspectives de carrière						
TMJ3C-I-For.1	décrire les perspectives d'emploi dans le secteur de la fabrication.	1.4	2.5	3.1 3.4	4.2 4.3 4.5	

TECHNOLOGIE DE LA FABRICATION		Unités				
<i>Domaine : Implications</i>		1	2	3	4	5
TMJ3C-I-For.2	décrire les études et la formation nécessaires pour faire carrière dans le secteur de la fabrication.	1.4	2.5	3.1	4.2	5.4
TMJ3C-I-For.3	décrire les programmes de formation au cheminement de carrière tels que l'éducation coopérative et le Programme d'apprentissage pour les jeunes de l'Ontario.	1.4		3.4		
TMJ3C-I-For.4	comparer les carrières de technicien, de technologue et d'ingénieur, et décrire le cheminement à suivre pour exercer ces carrières.	1.4		3.2		5.2