

## PLAN DE COURS

**COURS :** Usinage de pièces sur machines conventionnelles

**PROGRAMME :** 280.B0 Techniques de génie aérospatial

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

**PONDÉRATION :** Théorie : 2                      Pratique : 3                      Étude personnelle : 1

Professeurs du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
CHALIFOUX Emmanuel	A-183	4224	<a href="mailto:emmanuel.chalifoux@cegepmontpetit.ca">emmanuel.chalifoux@cegepmontpetit.ca</a>
DUMOULIN Stéphane	A-183	4670	<a href="mailto:stephane.dumoulin@cegepmontpetit.ca">stephane.dumoulin@cegepmontpetit.ca</a>
GONTHIER Dominique	A-183	4671	<a href="mailto:dominique.gonthier@cegepmontpetit.ca">dominique.gonthier@cegepmontpetit.ca</a>
RICHARD Jean-Philippe	A-183	4603	<a href="mailto:jp.richard@cegepmontpetit.ca">jp.richard@cegepmontpetit.ca</a>

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

*En dehors des heures de disponibilité, il est possible de contacter le professeur par MIO pour prendre un rendez-vous.*

Coordonnateur-s du départ.	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Carl Garneau	A-189	4707	<a href="mailto:carl.garneau@cegepmontpetit.ca">carl.garneau@cegepmontpetit.ca</a>

## **PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME**

- Ce cours s'inscrit dans la fonction de travail de l'agent de planification au Bureau des méthodes.
- Au terme de ce cours, l'étudiant aura développé des habiletés à utiliser des machines-outils conventionnelles et à rédiger des gammes de fabrication simples de pièces usinées d'aéronefs. Il se situe à la première session du programme de Techniques de génie aérospatial.
- Il contribue à développer progressivement votre capacité à exploiter les possibilités des procédés d'usinage (objectif ministériel 011S) et s'inscrit dans la liste des cours reliés au domaine de la planification des pièces usinées.
- Sa réussite est nécessaire pour suivre les cours *Commandes numériques I* (280-446-EM) et *Contrôle de la qualité* (280-423-EM) (préalable absolu).
- Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

## **COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ**

Volet Planification

### **OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (CODE ET ÉNONCÉ)**

**011S** Exploiter les possibilités des procédés d'usinage.

### **OBJECTIF TERMINAL DE COURS**

Planifier la fabrication de pièces usinées simple d'aéronefs.

### **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

- Exposés magistraux.
- Exercices théoriques.
- Exercices pratiques sur machines-outils.
- Projet.
- Interprétation de normes et de procédures.
- Bases de données.
- Exemples et réalisations antérieures.

Les devoirs demandés préparent aux évaluations sommatives et sont obligatoires.  
Si les devoirs ne sont pas faits, l'accès en classe peut être refusé.

## **PLANIFICATION DU COURS**

Le contenu des objectifs d'apprentissage sera répété durant la session.

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
<p>1.1 Utiliser l'information pertinente : de la demande, du dessin de définition et de la gamme de fabrication de la pièce à usiner.</p> <p align="center">(3 heures)</p>	<p>1.1.1 Quantité de pièces à produire et échéancier.</p> <p>1.1.2 Nom, numéro, révision du dessin de définition.</p> <p>1.1.3 Matériau, alliage, précision des côtes, états de surface.</p> <p>1.1.4 Caractéristiques géométriques de la pièce à usiner.</p> <p>1.1.5 Perceuse, fraiseuse ou tour conventionnels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture personnelle cahier de notes de cours chap. 9.</li> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°4.</li> </ul>
<p>1.2 Sélectionner le type de machine-outil conventionnelle et l'outillage requis.</p> <p align="center">(2 heures)</p>	<p>1.2.1 Montage isostatique et serrage de la pièce.</p> <p>1.2.2 Montage et réglage de chaque outil de coupe.</p> <p>1.2.3 Différence entre production unitaire, production en petites, moyennes et grandes séries.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°4.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>
<p>2.1 Sélectionner les outils de coupe et établir la séquence d'utilisation appropriée à la tâche.</p> <p align="center">(15 heures)</p>	<p>2.1.1 Distinction des principaux outils de coupe selon leur désignation normalisée.</p> <p>2.1.2 En fonction de la ou des machine(s)-outil(s) sélectionnée(s), de la valeur du rayon de chaque congé, de l'usinabilité du matériau de la pièce, de la géométrie de la pièce, de la précision des dimensions et de l'état de surface.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture personnelle cahier de notes de cours chap. 3, 4, 5, 6, 7 et 8.</li> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°2.</li> <li>▪ Devoir n°3.</li> <li>▪ Devoir n°4.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>
<p>2.2 Sélectionner le dispositif de montage (étau, mandrin, etc.).</p> <p align="center">(5 heures)</p>	<p>2.2.1 Étau, mandrin, montage d'usinage, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°4.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>
<p>2.3 Choisir les instruments conventionnels d'inspection appropriés.</p> <p align="center">(5 heures)</p>	<p>2.3.1 Règles, micromètres, pied à coulisse, trusquin, cales étalons, table sinus, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture personnelle cahier de notes de cours chap. 1.</li> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°1.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Projet de session.</li> </ul>
<p>3.1 Identifier la configuration isostatique appropriée.</p> <p align="center">(5 heures)</p>	<p>3.1.1 Forme de la pièce.</p> <p>3.1.2 Dispositifs de serrage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture personnelle «Handbook ÉNA».</li> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°4.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>
<p>4.1 Calculer les paramètres d'usinage (vitesses et</p>	<p>4.1.1 Vitesses et avances recommandées.</p> <p>4.1.2 Usinabilité des matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture personnelle cahier de notes de cours chap. 2.</li> </ul>

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
avances).  (5 heures)	4.1.3 Outils de coupe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en classe.</li> <li>▪ Devoir n°1.</li> <li>▪ Devoir n°3.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>
5.1 Utiliser la ou les machine(s)-outil(s) appropriée(s) pour valider la gamme d'usinage.  (30 heures)	5.1.1 Réglage des vitesses de coupe et des avances. 5.1.2 Inspection de la pièce usinée et identification de problèmes éventuels.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Projet de session.</li> </ul>
6.1 Énoncer les principales règles de sécurité concernant l'utilisation d'outils manuels et de machines-outils.  (1 heure)	6.1.1 Comportement sécuritaire. 6.1.2 Tenue vestimentaire appropriée. 6.1.3 Utilisation sécuritaire des machines de production.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Projet de session.</li> </ul>
6.2 Utiliser des méthodes de travail sécuritaires et développer un comportement respectueux pour l'environnement.  (2 heures)	6.2.1 Utilisation sécuritaire des produits dangereux. 6.2.2 Remise en ordre des locaux, des machines-outils et du matériel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Projet de session.</li> </ul>
6.3 Manipuler les pièces d'une manière sécuritaire et les ranger de façon ordonnée.  (2 heures)	6.3.1 Rangement adéquat des pièces usinées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Projet de session.</li> </ul>

### **CALENDRIER DE LA PARTIE LABORATOIRE**

<b>Semaine</b>	<b>Contenu</b>	<b>Études personnelles</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système impérial</li> <li>- Instruments de mesures</li> <li>- Présentation machine outils</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruments de mesures chap.1 p.2 à 7</li> <li>- Prise de notes</li> </ul>
2 à 8	- Projets d'usinage, tour ou fraiseuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètre d'usinage chap.3 p.22 à 30</li> <li>- Outils de coupe chap.4 p.32 et 39</li> <li>- Plaquettes et porte-outils chap.6 p.52 à 65</li> <li>- isostatisme chap.5 p.44 à 49</li> <li>- Prise de notes</li> </ul>
9 à 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projets d'usinage, tour ou fraiseuse (inversement de la première partie)</li> <li>- Assemblage du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètre d'usinage chap.3 p.22 à 30</li> <li>- Outils de coupe chap.4 p.32 et 39</li> <li>- Plaquettes et porte-outils chap.6 p.52 à 65</li> <li>- isostatisme chap.5 p.44 à 49</li> <li>- Prise de notes</li> </ul>

**CALENDRIER DE LA PARTIE THÉORIQUE**

<b>Semaine</b>	<b>Contenu</b>	<b>Études personnelles</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système impérial</li> <li>- Règle en impérial</li> <li>- Pied à coulisse</li> <li>- Micromètre</li> <li>- Vitesse de coupe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruments de mesures chap.1 p.2 à 7</li> <li>- Paramètre d'usinage chap.3 p.22 à 24</li> <li>- Powerpoint cours no1</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils de perçages</li> <li>- Carte d'équivalence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils de coupe chap.4 p.32 à 39</li> <li>- Powerpoint cours no2</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suite outils de perçages</li> <li>- Cales étalon et table sinus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils de coupe chap.4 p.38 et 39</li> <li>- Instruments de mesures chap.1 p.11 à 17</li> <li>- Devoir #1</li> <li>- Powerpoint cours no3</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filetage et taraudage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filetage chap.3 p.18 à 21</li> <li>- Devoir #2</li> <li>- Powerpoint cours no4</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déplacement en fraisage</li> <li>- Sens d'usinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déplacement d'outils chap.8 p.73 à 78</li> <li>- Le fraisage et les outils de fraiseuse chap.9 p.81 et 82</li> <li>- Powerpoint cours no5</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaquettes au carbure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaquettes et porte-outils chap.6 p.52 à 57</li> <li>- Powerpoint cours no6</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porte outils</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaquettes et porte-outils chap.6 p.58 à 65</li> <li>- Powerpoint cours no7</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avance et temps d'usinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètre d'usinage chap.3 p.24 à 30</li> <li>- Powerpoint cours no8</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isostatisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- isostatisme chap.5 p.44 à 49</li> <li>- Powerpoint cours no9</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gamme de fabrication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dessin arbre espaceur p.94</li> <li>- Powerpoint cours no10</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gamme de fabrication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dessin coussinet p.96</li> <li>- Powerpoint cours no11</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprise de temps pour examen commun</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Géométrie des outils de coupes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Géométrie des outils de coupe chap.7 p.66 à 72</li> <li>- Powerpoint cours no13</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correction devoir gamme de fabrication</li> <li>- Préparation examen final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Powerpoint cours no14</li> </ul>
15		

**MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectifs d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
<b>LABORATOIRE :</b>					
<b>Projet de session :</b> Réglages des machines et des outils.	Individuel, à partir des feuilles d'usinage du projet.	5.1, 6.1, 6.2	- Calcule précis des paramètres d'usinage.	Semaine 7	5%
				Semaine 15	5%
<b>Projet de session :</b> Réalisation du projet d'usinage.	Individuel, à partir des feuilles d'usinage du projet.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1, 6.3	- Choix des procédés d'usinage appropriés.	Semaine 7	10%
				Semaine 15	10%
<b>Projet de session :</b> Inspection dimensionnelle du projet d'usinage.	Individuel, à partir de la feuille d'inspection du projet.	2.3	- Précision dans la prise de mesure.	Semaine 15	10%
					<b>40%</b>
<b>THÉORIE :</b>					
<b>Devoir:</b> Gamme d'usinage.	Individuel, à partir du dessin de définition de la pièce.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1	- Établir la séquence logique des opérations. - Préparation d'aides visuelles pertinentes.	Semaine 13	<b>10%</b>
<b>Examen no. 1</b> (1période) : ▪ Instruments d'inspection. ▪ Cales étalons et table sinus. ▪ Vitesses de coupe.	Individuel.	2.3, 4.1	- Interprétation juste. - Calcules précis de montage de cales. - Calcules précis des vitesses de coupe.	Semaine 5	2%
					3%
<b>Examen no. 2</b> (1période) : ▪ Outils de coupe. ▪ Filetage et taraudage. ▪ Vitesses de coupe.	Individuel.	2.1, 4.1	- Désignation justes. - Calcules précis pour filetage taraudage. - Calcule précis des vitesses de coupe	Semaine 10	5%
					10%
<b>Examen final commun</b> (2 périodes) : ▪ Instruments d'inspection. ▪ Cales étalons et table sinus. ▪ Désignation normalisée des pastilles et des porte-outils. ▪ Filetage et taraudage. ▪ Vitesses de coupe, vitesses d'avance et temps d'usinage. ▪ Gamme d'usinage.	Individuel.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1	- Interprétation juste. - Calcule précis de montage de cales. - Justesse dans la désignation standardisée. - Calcule précis des vitesses de coupe et d'avance. - Établir la séquence logique des opérations. - Préparation d'aides visuelles pertinentes.	Semaine 15	3.0%
					2.5%
					<b>10%</b>
					<b>30%</b>
					<b>60%</b>

**Total : 100%**

## **MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

- Cahier de laboratoire # 5488 (théorie) et # 5164 (laboratoire).
- Carte des forets et des filetages et des taraudages (incluse dans le kit à dessin).
- Bloc de feuilles 8½ x 11 quadrillées au ¼.
- Kit à dessin (du cours 280-113-EM DCI Définition de composants d'aéronefs I).
- Règle de machiniste de 6 pouces (inclue dans le kit à dessin).
- Pied à coulisse numérique 6 po.

## **MÉDIAGRAPHIE**

CHEVALIER, A. et J. BOHAN. *Guide du technicien en fabrication mécanique*, Paris : Hachette technique, 1992, 256 p.

OBERG, Erik, Franklin D. JONES et Holbrook L. HORTON. *Machinery's Handbook*, 17e éd. et suivantes, New-York : Industrial Press Inc., 1984, 2 512 p.

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### (1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60% (PIEA, article 5.1m)

Pour réussir ce cours, vous devez obtenir :

- une note globale d'au moins 60%;
- une note d'au moins 60% pour chacune des deux parties (théorie et laboratoire), sinon la note la plus faible de ces deux parties (théorie ou laboratoire) sera transformée sur 100 et inscrite au bulletin.

### (2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA, article 5.2.5.1).

N.B.: Les calculatrices programmables ne sont pas tolérées aux examens. Le seul modèle de calculatrice autorisé pour les périodes d'examens est le SHARP EL 531.

### (3) Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les **pénalités** entraînées par les retards sont établies **selon les règles départementales** (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard les pénalités sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :  
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

### (4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles dans **Liens éclair, Bibliothèques** sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : [www.cegepmontpetit.ca/normes](http://www.cegepmontpetit.ca/normes).

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :  
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

### (5) Qualités de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :  
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.



## **MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS**

Respecter les consignes, règles et attentes (entre autre : Santé et sécurité)

- Lunettes et souliers de sécurité.
- Combinaison ÉNA ou l'ensemble polo et pantalon.

## **AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES**

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

## **POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES**

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.