

## PLAN DE COURS

**COURS :** Rédaction de gammes de fabrication

**PROGRAMME :** 280.B0 Techniques de construction aéronautique

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

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

Professeur(s)	BUREAU	☎ poste	✉ courriel ou site web
Pascal Belfix	A-183	4720	<a href="mailto:pascal.belfix@cegepmontpetit.ca">pascal.belfix@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 l'enseignant par MIO pour prendre un rendez-vous.*

Coordonnateur(s) du départ.	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Emmanuel Chalifoux	A-183	4224	<a href="mailto:emmanuel.chalifoux@cegepmontpetit.ca">emmanuel.chalifoux@cegepmontpetit.ca</a>
Carl Garneau	A-183	4707	<a href="mailto:carl.garneau@cegepmontpetit.ca">carl.garneau@cegepmontpetit.ca</a>

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

- Ce cours est porteur de la partie planification de l'épreuve synthèse de programme et s'inscrit dans la fonction de travail de l'agent de planification au Bureau des méthodes.
- L'ensemble des moyens d'évaluation constitue la partie planification de l'épreuve synthèse de programme.
- Au terme de ce cours, l'élève aura développé des habiletés à rédiger des gammes de fabrication de pièces usinées d'aéronefs. Il se situe à la sixième session du programme de Construction aéronautique.
- Il contribue à développer progressivement votre capacité à exploiter les possibilités des procédés d'usinage (objectif ministériel 011S), à effectuer la recherche et le traitement de l'information technique (objectif ministériel 0124) et à élaborer et modifier des gammes de fabrication (objectif ministériel 0129), et s'inscrit dans la liste des cours reliés au domaine de la planification des pièces usinées.
- Ce cours est un des deux cours porteurs pour l'épreuve synthèse de programme.
- 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.

## **OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCES**

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

Éléments de la compétence 011S :

1. Définir les paramètres d'usinage.
2. Prévenir les risques pour la santé et la sécurité associés au domaine de l'usinage.

### **0124 Effectuer la recherche et le traitement de l'information technique.**

Éléments de la compétence 0124 :

1. Rechercher de l'information.
2. Faire une présentation.
3. Rédiger des documents techniques.
4. Procéder à la gestion des documents.

### **0129 Élaborer et modifier des gammes de fabrication.**

Éléments de la compétence 0129 :

1. Analyser la demande et les documents techniques.
2. Produire une version préliminaire de la gamme de fabrication.
3. Estimer les coûts de production.
4. Valider la version préliminaire de la gamme de fabrication.
5. Rédiger la gamme de fabrication.
6. Mettre la gamme de fabrication au point.
7. Modifier la gamme de fabrication.
8. Assurer le soutien technique à la production.

## **STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE**

- Exposés magistraux.
- Exercices pratiques sur ordinateur.
- Projet.

## PLANIFICATION DU COURS

Le cours sera donné de façon intensive lors de certaines périodes durant la session.  
L'horaire particulier de la session sera donné à l'élève lors de la semaine 1 de la session.

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1.1 Calculer la puissance requise pour l'usinage.	1.1.1 Efforts de coupe. 1.1.2 Formation du copeau. 1.1.3 Durée de vie de l'outil. 1.1.4 Effets de la chaleur et du frottement.	
2.1 Rédiger des consignes de sécurité appropriées.		
2.2 Rédiger des gammes de fabrication favorisant un travail sécuritaire.  (2 heures)	2.2.1 Appuis isostatiques. 2.2.2 Vitesses et avances réalistes. 2.2.3 Choix des outils et des fluides de coupe appropriés. 2.2.4 Méthodes sécuritaires de manutention et d'entreposage des pièces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> </ul>
3.1 Trouver l'information requise pour la rédaction de la gamme de fabrication.  (6 heures)	3.1.1 Demande du client, échéancier, quantité de pièces à produire, cadence de production, dessin de définition, dossiers machines, dossier outillage, normes et procédures appropriées. 3.1.2 Identification de la famille de pièces correspondantes. 3.1.3 Identification de la catégorie de la pièce concernant la sécurité de vol (primaire, critique ou vitale). 3.1.4 Gamme mère de la famille de pièces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lire et interpréter le dessin de définition (semaines 2 et 3).</li> <li>▪ Respecter les consignes (semaines 1 et 14).</li> <li>▪ Lire et interpréter le dessin de définition (semaines 1 et 2).</li> </ul>
4.1 Présenter le projet de gamme de fabrication.  (1 heure)	4.1.1 Préparation du contenu à présenter. 4.1.2 Convocation des personnes impliquées dans le projet de gamme. 4.1.3 Moyen de présentation approprié dans un contexte d'ingénierie simultanée. 4.1.4 Réceptivité face à la critique.  4.1.5 Obtention de compromis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14)</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14)</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14)</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14)</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14)</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14)</li> </ul>
5.1 Rédiger les formulaires et les autres documents techniques liés au projet de gamme de fabrication.  (1 heure)	5.1.1 Utilisation du vocabulaire technique approprié. 5.1.2 Utilisation de logiciels de bureautique appropriés. 5.1.3 Rédaction d'information claire, concise et exhaustive. 5.1.4 Écriture lisible évitant toute ambiguïté. 5.1.5 Rédaction et correction du travail conformément aux normes établies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14).</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Réaliser les croquis d'usinage (semaines 2 et 3).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14).</li> </ul>

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
6.1 Gérer la documentation technique. (1 heure)	6.1.1 Identification, classification et rangement des documents conformément aux normes établies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger le dossier final (semaines 13 et 14).</li> </ul>
7.1 Analyser la demande et la documentation afin d'évaluer la faisabilité du concept.  (1 heure)	7.1.1 Analyse des conditions et des exigences relatives au concept (échancier, quantité à produire, cadence de production, etc.). 7.1.2 Analyse de la documentation (dessin de définition, normes et procédures, etc.)  7.1.3 Identification de la famille de pièces correspondante et analyse de la gamme mère. 7.1.4 Analyse de la capacité de production (machines de production, main-d'œuvre, espace disponible, etc.). 7.1.5 Analyse des dossiers machines et dossiers outillage. 7.1.6 Capacité de l'atelier (espace disponible, disposition des machines, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Lire et interpréter les normes et procédures (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger le sommaire des opérations (semaines 1 et 2).</li> <li>▪ Rédiger le sommaire des opérations (semaines 1 et 2).</li> <li>▪ Rédiger le sommaire des opérations (semaines 1 et 2).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> </ul>
8.1 Établir la séquence globale des opérations de fabrication, de contrôle et de traitement des matériaux.  (24 heures)	8.1.1 Formes et dimensions du matériel brut.  8.1.2 Choix de la ou des machines de production en fonction de leur capacité et de leur taux d'utilisation. 8.1.3 Choix de l'outillage standard.  8.1.4 Structuration de la séquence selon un ordre chronologique d'opérations d'usinage, de contrôle non destructif et de traitements (thermiques et anti-corrosifs). 8.1.5 Contraintes d'antériorité et de simultanéité des opérations de fabrication. 8.1.6 Transferts de cotes et diagrammes de tolérances. 8.1.7 Isostatisme et serrage pour chaque opération.  8.1.8 Dessins de fabrication (aides visuelles).  8.1.9 Choix des outils périssables et de leurs séquences d'utilisation. 8.1.10 Choix des instruments de mesure et de leur séquence d'utilisation. 8.1.11 Calcul des conditions de coupe.  8.1.12 Choix des fluides de coupe.  8.1.13 Méthodes d'emballage, de manipulation et d'entreposage des pièces. 8.1.14 Estimation des temps d'usinage requis pour chaque opération et déduction des coûts.  8.1.15 Inscription de la méthode d'identification de chaque lot et des pièces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résoudre les transferts de cotes (semaines 3 à 6).</li> <li>▪ Dessin de la pièce forgée (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger le sommaire des opérations (semaines 1 et 2).</li> <li>▪ Rédiger le sommaire des opérations (semaines 1 et 2).</li> <li>▪ Résoudre les transferts de cotes (semaines 3 à 6).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14).</li> <li>▪ Lire le document « Temps et coût de fabrication » (semaine 14).</li> <li>▪ Lire et interpréter le dessin de définition (semaine 1 à 14).</li> </ul>

*Plan de cours 280-623-EM : Rédaction de gammes de fabrication*

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
<p>9.1 Calculer les temps de production et en déduire les coûts correspondants.</p> <p>(3 heures)</p>	<p>9.1.1 Catalogue des temps standards.</p> <p>9.1.2 Temps de mise en œuvre, de réglage, de montage, d'usinage, de démontage, d'inspection, etc.</p> <p>9.1.3 Coûts d'utilisation des machines de production, de l'outillage, des outils périssables, de la main-d'œuvre, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lire le document «Temps et coût de fabrication» (semaine 14)</li> <li>▪ Lire le document «Temps et coût de fabrication» (semaine 14)</li> <li>▪ Lire le document «Temps et coût de fabrication» (semaine 14)</li> </ul>
<p>10.1 Présenter la gamme de fabrication pour fin d'approbation dans un contexte d'ingénierie simultanée.</p> <p>(4 heures)</p>	<p>10.1.1 Préparation de la réunion (liste des participants, convocation, ordre du jour).</p> <p>10.1.2 Préparation d'un dossier du projet.</p> <p>10.1.3 Justification des décisions prises.</p> <p>10.1.4 Utilisation d'arguments convaincants.</p> <p>10.1.5 Réceptivité face à la critique.</p> <p>10.1.6 Proposition de solutions pour remédier aux problèmes.</p> <p>10.1.7 Rédaction du compte rendu de la réunion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger le sommaire des opérations (semaines 1 et 2)</li> </ul>
<p>11.1 Rédiger la gamme de fabrication.</p> <p>(1 heure)</p>	<p>11.1.1 Modification de la version préliminaire conformément aux résultats de la réunion de validation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14)</li> </ul>
<p>12.1 Mettre la gamme de fabrication au point.</p>	<p>12.1.1 Rédaction de bons de commande pour le matériel à acquérir.</p>	
<p>13.1 Effectuer la mise à jour de la gamme de fabrication.</p> <p>(1 heure)</p>	<p>13.1.1 Analyse de la demande de mise à jour et évaluation de la faisabilité du changement.</p> <p>13.1.2 Intégration des changements de la gamme.</p> <p>13.1.3 Modification du dossier.</p> <p>13.1.4 Détermination du point d'entrée de la modification dans la chaîne de production.</p> <p>13.1.5 Prise de décision concernant les pièces non conformes déjà fabriquées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14)</li> <li>▪ Rédiger les gammes de fabrication (semaines 1 à 14)</li> </ul>
<p>14.1 Résoudre des problèmes rencontrés lors de la production.</p>	<p>14.1.1 Simulation d'un problème de production.</p> <p>14.1.2 Application d'une technique de résolution de problèmes appropriée.</p>	

### SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectifs d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
<b>Épreuve synthèse de programme</b>				
Projet de session : sommaire des opérations des gammes de fabrication.	Individuel, à partir du dessin de définition du projet.	3.1, 7.1, 8.1, 10.1	Semaine 2	2%
Projet de session : croquis d'usinage de la pièce usinée.	Individuel, à partir du sommaire des opérations.	3.1, 5.1, 10.1	Semaine 3	10%
Projet de session : résolution des transferts de cotes et diagrammes de tolérances pour les longueurs, diamètres et chanfreins de la pièce usinée et de la pièce forgée.	En équipe, à partir du sommaire des opérations et des croquis d'usinage.	3.1, 8.1	Semaine 6	17%
Projet de session : rédaction des aides visuelles de la pièce usinée (gamme de fabrication).	Individuel, à partir du sommaire des opérations, des croquis d'usinage et des transferts de cotes.	2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 7.1, 8.1, 11.1, 13.1	Semaine 12	18%
Projet de session : rédaction des aides visuelles de la pièce forgée (gamme de fabrication).	Individuel, à partir du sommaire des opérations.	2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 7.1, 8.1, 11.1, 13.1	Semaine 14	5%
Projet de session : dessin de définition de la pièce forgée.	En équipe, à partir des transferts de cotes.	3.1, 8.1	Semaine 14	5%
Projet de session : dossier final	En équipe.	3.1, 4.1, 5.1, 6.1	Semaine 14	3%
				<hr style="width: 50px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> 60%
Examen commun écrit portant sur les thèmes (3 périodes) : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ planification de production en série;</li> <li>▪ programmation commande numérique;</li> <li>▪ conception d'outillage de pièces usinées;</li> <li>▪ gestion de la qualité,</li> <li>▪ matériaux composites.</li> </ul>	Individuel.		Semaine 15	13%
				8%
				10%
				5%
				4%
				<hr style="width: 50px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> 40%
Les travaux et l'évaluation terminale comptent pour l'épreuve synthèse du programme.				

**Total : 100%**

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### (1) Note de passage

Pour réussir ce cours, vous devez obtenir une note globale d'au moins 60%. De plus, vous devez obtenir un minimum de 60% au projet de session et obtenir un minimum de 60% à l'examen de synthèse. Sinon, la note de la partie la plus faible apparaîtra au bulletin.

### (2) Présence aux cours

La règle de présence obligatoire s'applique à ce cours. Voir le site web du collège à cette adresse : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

### (3) Présence aux évaluations sommatives

Toute absence non motivée à un examen entraîne un échec à l'examen, la note zéro est attribuée.

Les absences motivées suivantes sont reconnues par le Département : raison médicale (certificat médical à l'appui); mortalité dans la famille immédiate; cause légale (preuve à l'appui); toute autre raison jugée acceptable par le professeur. Les motifs doivent être présentés au professeur dans les cinq jours ouvrables avant ou après l'examen.

Les calculatrices programmables ne sont pas tolérées aux examens.

### (4) Remise des travaux

Tous les travaux doivent être remis à la date, à l'heure et au local désignés par le professeur. Tous les travaux remis en retard seront notés zéro (0).

### (5) 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 « Aide » du centre de documentation du Cégep dont voici l'adresse : <http://ena.cegepmontpetit.ca/liens-eclair>.

### (6) Qualité de la langue française

#### Évaluation formative

En construction aéronautique, l'évaluation du français se veut avant tout formative :

- construction par l'étudiant de lexiques à l'intérieur de notes et manuels de cours;
- refus d'un travail et obligation de le corriger;
- l'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment le français sera invité à s'inscrire au CAF.

#### Évaluation sommative

La cohérence, la clarté des idées et le choix judicieux du vocabulaire spécialisé seront évalués. Selon l'objet d'évaluation (exposé oral, rapport de laboratoire, travail de recherche, examen écrit, etc.), la portée de l'évaluation sommative du français peut être très variable et même conduire au verdict d'échec. Le professeur peut allouer jusqu'à 10% des points d'un travail à la correction des fautes de français (orthographe, syntaxe).

## **MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS**

Apporter le matériel requis obligatoire.

## **MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

Bloc de feuilles 8½ x 11 quadrillées au 1/4.

## **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.

## **POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES**

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu des politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, les politiques d'évaluation des apprentissages, des conditions d'admission et de cheminement scolaire, de la langue française et le traitement des plaintes étudiantes.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Cégep à l'adresse suivante : <http://ena.cegepmontpetit.ca/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.

## **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/>