

Plan de cours

COURS : **Planification et fabrication de structures d'aéronefs**

PROGRAMME : 280.B0 Techniques de génie aérospatial

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

| Professeur-s du cours | bureau | ☎ poste | ✉ courriel ou site Web |
|-----------------------|--------------|-------------|--|
| Stéphan Jacques | <u>A-183</u> | <u>4706</u> | Stephan.jacques@cegepmontpetit.ca |
| Julien Mercier | A-183 | 4477 | julien.mercier@cegepmontpetit.ca |

Période de disponibilité aux étudiants

| | LUNDI | MARDI | MERCREDI | JEUDI | VENDREDI |
|------------|-------|-------|----------|-------|----------|
| Avant-midi | | | | | |
| Après-midi | | | | | |
| Autre | | | | | |

| Coordonnateur du département | bureau | ☎ poste | ✉ courriel |
|------------------------------|--------|---------|--|
| Dominique Gonthier | A-183 | 4671 | dominique.gonthier@cegepmontpetit.ca |
| Julien Mercier | A-183 | 4477 | julien.mercier@cegepmontpetit.ca |

1 PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours est préalable absolu au cours "Méthodes d'assemblage" 280-455-EM et "Matériaux composites" 280-556-EM.

Il se situe à la troisième session du programme de génie aérospatial.

Le présent cours s'inscrit dans une séquence d'apprentissage, précédé par le cours "Fabrication de composants d'aéronefs" (280-1B4-EM) et sera suivi par trois cours dont : "Méthodes d'assemblage" (280-455-EM), "Dessin de cellule d'aéronef" (280-463-EM) ou "Dessin de structure" (280-403-EM) et "Stage en structures d'aéronefs" (280-544-EM).

Au terme de ce cours, l'étudiant aura développé des connaissances en conception et en planification de gamme de fabrication de pièces primaires appartenant à un composant d'aéronef, ainsi que la rédaction de cahiers de montage. De plus, par les mises en situation en laboratoire, il développera une dextérité manuelle par la fabrication et l'assemblage de composants d'aéronefs.

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.

2 COMPÉTENCE(S) DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Volet Planification

3 COMPÉTENCE(S) MINISTÉRIELLE(S)

011V Exploiter les possibilités des procédés de formage.
0122 Exploiter les possibilités des procédés d'assemblage

4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Réalisation complète théorique et pratique d'un composant structural d'aéronef.

5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

La partie théorique se donne de façon magistrale et l'étudiant aura à effectuer des recherches dans les documents de production afin d'acquérir les normes et les représentations graphiques pour la conception de pièces appartenant à un aéronef.

Dans la partie laboratoire, avec l'aide du logiciel CATIA, l'étudiant effectuera des dessins de conception. De plus, il aura à sélectionner et utiliser l'outillage de production approprié afin de fabriquer et assembler un composant d'aéronef.

6 PLANIFICATION DU COURS

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

| SEM | NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE | CONTENU | MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE | RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL) |
|----------------|--|--|--|--|
| 1 3 heures | 1.1 Sélectionner les outils de production appropriés. | Selon la géométrie de la pièce, la précision, disponibilité et la capacité des machines, la cadence de production, etc. | Exercices pratiques de fabrication et d'assemblage de la gouverne. | |
| 2 15 heures | 2.1 Calculer et localiser les lignes de découpage et de formage en fonction des désignations de formage pour une pièce complexe. 2.2 Tracer et découper des pièces complexes. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix du matériel et de sa condition. ▪ Formabilité du matériau. ▪ Calcul de la dimension du matériel nécessaire pour réaliser la pièce. ▪ Orientation des pièces afin de minimiser les pertes de matériel. <p>Exécution du dessin de fabrication en appliquant les normes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Devoirs : <ul style="list-style-type: none"> - exécution de dessins de conception avec l'aide du logiciel CATIA. ▪ Travaux pratiques : fabrication des pièces de la gouverne. | |
| 3 5 heures | 3.1 Sélectionner l'outillage requis pour des pièces complexes. 3.2 Choisir les outils de production pour des pièces complexes. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des outils de formage en fonction de la désignation de formage de la pièce. ▪ Utilisation de l'outillage d'inspection approprié. <p>Selon leurs capacités et leurs disponibilités.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques : fabrication de pièces primaires et l'assemblage de la gouverne. | |
| 4 5 heures | 4.1 Concevoir et fabriquer des blocs de formage simple. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des matériaux pour la conception du bloc. ▪ Identification des techniques de fabrication. <p>Fabrication des matrices de formage.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques : fabrication d'un outil de production. | |

| SEM | NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE | CONTENU | MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE | RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL) |
|----------------|--|---|---|--|
| 5 18 heures | 5.1 Effectuer les étapes préalables à la rédaction des feuilles de planification. 5.2 Planifier la séquence d'opérations de fabrication pour la pièce et le cahier de montage de la gouverne. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation des dessins de définition et d'ensemble du composant. ▪ Subdivision des opérations de fabrication ou d'assemblage selon une séquence logique. ▪ Estimation des temps de fabrication requis pour chaque opération et déduction des coûts. ▪ Exécution des dessins de fabrication (aides visuelles). ▪ Identification et écriture des paramètres concernant les traitements thermiques et de surface requis. Niveau d'étanchéité et de protection anticorrosion. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques en laboratoire. Devoirs. | |
| 6 12 heures | 6.1 Évaluer le réglage de chaque machine de production et la gamme de mise en forme ou d'assemblage. 6.2 Évaluer les causes de non-conformité et proposer des correctifs appropriés. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réglage des machines. ▪ Inspection des pièces. ▪ Identification des problèmes éventuels. ▪ Énumération d'hypothèses de solution. Solution du problème. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques en laboratoire. Rapport d'inspection | |
| 7 10 heures | 7.1 Identifier les conditions d'interface entre les sous-ensembles. 7.2 Identifier les attaches mécaniques requises pour l'assemblage. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des matériaux pour la conception du bloc. ▪ Identification des techniques de fabrication. ▪ Fabrication des matrices de formage. ▪ Caractéristiques des interfaces. Désignation normalisée NAS 523. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques en laboratoire : assemblage de la gouverne. | |

| SEM | NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE | CONTENU | MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE | RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL) |
|---------------|--|---|--|--|
| 8 4 heures | 8.1 Choisir les procédés d'assemblage requis selon le dessin d'assemblage. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation des dessins de définition et d'ensemble du composant. ▪ Subdivision des opérations de fabrication ou d'assemblage selon une séquence logique. ▪ Estimation des temps de fabrication requis pour chaque opération et déduction des coûts. ▪ Exécution des dessins de fabrication (aides visuelles). ▪ Identification et écriture des paramètres concernant les traitements thermiques et de surface requise. <p>Fabrication sur mesure de pièces non standardisées.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques en laboratoire. ▪ Devoirs. : <ul style="list-style-type: none"> - rédaction de gammes de fabrication; <p>rédaction de cahiers de montage.</p> | |
| 9 2 heures | 9.1 Définir les attaches mécaniques en fonction des caractéristiques de l'assemblage. 9.2 Définir la procédure d'installation des attaches. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation des dessins d'ensemble du composant. ▪ Déterminer les équipements nécessaires pour la préparation du trou et l'installation ▪ Déterminer les requis pour que l'installation des attaches soit conforme aux normes et les standards. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travaux pratiques en laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> - recherche dans des documents et chartes de production; - installation des attaches mécaniques sur le projet de la gouverne. <p>Rapport d'inspection</p> | |
| 10 1 heure | 10.1 Manipuler les pièces et les assemblages de façon sécuritaire. 10.2 Emballer et entreposer les pièces fabriquées. | Méthodes de protection des pièces et des assemblages. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exercices pratiques en laboratoire. <p>Vérification des pièces et assemblage.</p> | |

7 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 (%) |
|---|--|---|--|--|-----------------|
| Partie théorique | | | | | |
| Examen portant sur : Définition d'attaches selon la norme NAS523 Effectuer des calculs pour définir les divers éléments d'un composant. Compléter ou corriger un dessin de métal en feuille. | Individuellement : l'étudiant devra répondre à des questions de type réponses à choix multiples et traditionnelles. | 2.1, 8.1, 9.1, | Votre capacité de: - Repérer les informations dans les tableaux et graphiques appropriés - Utiliser les formules appropriées - Trouver les variables de la formule - Effectuer les calculs - Trouver les erreurs de dessins selon les normes et standards distribués et pratiqués en laboratoire informatique | Semaine 5 | 10% |
| Examen mi-session portant sur la sélection, les normes et l'installation des attaches mécaniques pour l'assemblage d'un composant appartenant à la structure d'un aéronef. | Individuellement, avec l'aide du cahier de notes et de documents, l'étudiant devra répondre à des questions de type traditionnelles. | 7.1 et 7.2 9.1 et 9.2 | Votre capacité de: - Repérer les informations dans les tableaux et graphiques appropriés - Utiliser les formules appropriées - Trouver les variables de la formule - Effectuer les calculs - Connaître les caractéristiques de chaque type de quincaillerie | Semaine 9 | 20% |
| Examen sommatif de fin de session : interpréter les dessins de détails et d'assemblage pour un composant d'aéronef. Analyser et décrire les étapes pour fabriquer et assembler tous les éléments du composant. | Individuellement, avec l'aide de cahier de notes et de documents pour une production en série, l'étudiant devra répondre à des questions de type traditionnel. | 3.1, 3.2 7.1 et 7.2 5.1 et 5.2 8.1 9.1 et 9.2 | En plus de revoir votre capacité selon les exigences des évaluations des semaines 5 et 8 : - analyser et décrire la configuration des composants requis pour la réalisation d'un assemblage. - Rédiger une gamme de fabrication selon les standards de rédaction. - Rédiger un cahier de montage selon les standards de rédaction | Semaine 15 | 30% |

| Partie laboratoire | | | | | |
|--|---|--|--|---|--------------|
| Travail de session : c'est une série d'exercices pratiques en laboratoire (fabrication de pièces de détail et l'assemblage d'un composant d'aéronef). À noter que l'évaluation est individuelle | Individuellement, à l'aide du logiciel CATIA. | 2.1, 4.1, 7.1, 7.2,8.1 | Réalisation de dessins, provenant d'un modèle 3D, selon les normes et standards ASME Y14.5 | Semaines 2 à 6 Conception et dessin -Pièce pliée -Pièce formée | 5% 5% |
| | Individuellement, en laboratoire ou à la maison. | 1.1, 3.1, 3.2, 5.1, 5.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 9.2 | Rédaction selon les standards et exemples distribués en classe | Semaines 7 à 15 | 5% 5% |
| | En équipe de deux : l'équipe devra produire un composant appartenant à une structure d'aéronefs et faire un rapport d'inspection qui inclut les actions correctives | 1.1 à 10.2 | | Planification -Détail -Assemblage Assemblage avec rapport d'inspection | 20% |
| | | | | TOTAL | 100 % |

8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Cahiers coop 5443
- Standard Handbook ÉNA

9 BIBLIOGRAPHIE

Reithmaier, L. *Standard Aircraft Handbook*, (6th ed). McGraw-Hill
Standard Handbook ENA.

10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

1. Note de passage

Pour réussir ce cours, vous devez obtenir une note globale d'au moins 60%. (PIEA, article 5.1m).

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. (PIEA, article 5.5.2.2).

2. Présence aux évaluations sommatives

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

Selon la règle du département de Techniques de génie aérospatial, tous les travaux doivent être remis à la date, à l'heure et au local désignés par le professeur. Tout travail remis en retard sera noté 0 à moins qu'une entente préalable n'ait été convenue avec l'enseignant.

4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep. [Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : http://rms.h.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/](http://rms.h.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/). Le Département de TGA reconnaît, utilise et recommande la norme de présentation des travaux en vigueur au Cégep. Un travail bien présenté doit premièrement comprendre une page titre conforme. Dans le cas des dessins, la norme à respecter est la norme ASME Y14.5-2009.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont : Selon la règle du département de Techniques de génie aérospatial, Les professeurs se réservent le droit de refuser un travail remis sans rencontrer les normes de présentation des travaux. En cas de non-respect de cette norme, les enseignants peuvent attribuer une pénalité allant jusqu'à 10 % de la note du travail

5. Qualité 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.

Article 5.3.1 de la PIEA : « La maîtrise de la langue des étudiants est évaluée dans tous les cours où le français est la langue d'enseignement. » Au regard de l'importance d'une bonne maîtrise du français, nous vous invitons à consulter le site du Cégep Le français s'affiche (www.cegepmontpetit.ca/lefrançais-saffiche).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est : Les professeurs valorisent l'utilisation de la terminologie française exacte sans exclure la connaissance de la terminologie anglaise exacte. L'évaluation formative porte aussi sur la qualité du français oral et écrit. Au besoin, les professeurs recommandent aux étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

11 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

L'étudiant doit apporter le matériel requis obligatoire.

12 RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Si autre information indiquée, conserver ce qui s’y trouve (sauf référence aux cours en ligne)

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

13 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au 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.

14 LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiants ayant un diagnostic d’un professionnel (limitations motrices, neurologiques, organiques, sensorielles, troubles d’apprentissage, de santé mentale, trouble du spectre de l’autisme ou autres) ou ayant une condition médicale temporaire peuvent faire une demande pour obtenir des mesures adaptées.

Pour avoir accès à ce service, faites parvenir votre diagnostic soit par MIO à "Service, CSA-ENA" ou par courriel à servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées avec le CSA, vous êtes invités à communiquer avec votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d’accommodement déterminées par le CSA.

15 ANNEXE

GRILLE D’ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT

L’évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département. Voici le barème* départemental d’évaluation du français :

- **Le français écrit est excellent : 9 à 10**
Les idées sont claires. Le propos est cohérent. Le choix du vocabulaire spécialisé est judicieux. Il n’y a pas de fautes d’orthographe ou de syntaxe (ou il y en a très peu).
- **Le français écrit est bien : 7 à 8**
Les idées sont relativement claires. Le propos est généralement cohérent. La plupart du temps, le choix du vocabulaire spécialisé est judicieux. Le texte comporte un certain nombre d’erreurs, mais cela ne nuit pas à sa compréhension. Il y a quelques fautes d’orthographe ou de syntaxe.
- **Le français écrit est problématique : 5 à 6**
Souvent, les idées ne sont pas claires. Le propos est parfois confus, imprécis ou incompréhensible. Le choix du vocabulaire spécialisé n’est pas toujours judicieux. Plusieurs mots sont mal orthographiés. Il y a plusieurs fautes de syntaxe.
- **Le français écrit est très faible : 0 à 4**
Le texte est difficile à comprendre; le contenu en est affecté. Les idées ne sont pas claires. Le propos est incompréhensible. Le choix du vocabulaire spécialisé n’est pas judicieux. Le texte présente trop de fautes d’orthographe et de syntaxe.

* Cette grille a été construite à partir d’une grille provenant du cégep Marie-Victorin, avec la collaboration de M. Jean-Sébastien Ménard, enseignant de littérature.

Il n’y aura pas de possibilité pour l’étudiant de corriger ses fautes afin de récupérer des points perdus. Afin de s’améliorer en français, ce dernier est fortement invité à fréquenter le Centre d’aide en français et à utiliser les différents services mis à sa disposition.