



Collège  
Édouard-Montpetit  
École nationale d'aérotechnique

**280-345-EM**  
**AUTOMNE 2010**  
**Construction aéronautique**

## **PLAN DE COURS**

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

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

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

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

<b>Professeur(s)</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Cossette Gilbert	A-183	4674	gilbert.cossette@college-em.qc.ca

### **PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS**

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

<b>Coordonnateur(s) du départ.</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Robert Turcotte	A-183	4723	robert.turcotte@college-em.qc.ca
Léveillé Ghislain	A-183	4721	ghislain.leveillee@college-em.qc.ca

## **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.

Ce cours est corequis au cours "Définition des composants d'aéronefs III" 280-303-EM.

Il se situe à la troisième session du programme de construction aéronautique.

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.

## **OBJECTIF(S) PARTIEL(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)**

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

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

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.

**PLANIFIC PLANIFICATION DU COURS**

Période des activités : Semaines 1 à 15

Module	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Méthodes pédagogiques		Moyens d'évaluation et notation
			Activités d'enseignement	Activités d'apprentissage	
<b>1</b> 3 heures	1.1 Sélectionner les outils de production appropriés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selon la géométrie de la pièce, la précision, disponibilité et la capacité des machines, la cadence de production, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulations d'exercices pratiques lors de la fabrication d'un composant d'aéronef en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques de fabrication et d'assemblage de la gouverne.</li> </ul>	Examen formatif
<b>2</b> 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"> <li>▪ Choix du matériel et de sa condition.</li> <li>▪ Formabilité du matériau.</li> <li>▪ Calcul de la dimension du matériel nécessaire pour réaliser la pièce.</li> <li>▪ Orientation des pièces afin de minimiser les pertes de matériel.</li> <li>▪ Exécution du dessin de fabrication en appliquant les normes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> <li>▪ Exercices pratiques sur poste de travail informatisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Devoirs : - exécution de dessins de conception avec l'aide du logiciel CATIA.</li> <li>▪ Travaux pratiques : - fabrication des pièces de la gouverne.</li> </ul>	Examen formatif (devoirs) Examen final (Sem. 14) Application des normes de représentation par l'exécution de dessin.
<b>3</b> 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"> <li>▪ Choix des outils de formage en fonction de la désignation de formage de la pièce.</li> <li>▪ Utilisation de l'outillage d'inspection approprié.</li> <li>▪ Selon leurs capacités et leurs disponibilités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> <li>▪ Exercices pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques : - fabrication de pièces primaires et l'assemblage de la gouverne.</li> </ul>	Examen formatif Examen final (Sem. 14) Dans une rédaction de gamme de fabrication, l'étudiant sélectionnera l'outil approprié à la tâche.
<b>4</b> 5 heures	4.1 Concevoir et fabriquer des blocs de formage simple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choix des matériaux pour la conception du bloc.</li> <li>▪ Identification des techniques de fabrication.</li> <li>▪ Fabrication des matrices de formage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> <li>▪ Travaux pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Utilisation du logiciel CATIA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques : - fabrication d'un outil de production.</li> </ul>	Examen formatif (devoirs)

*Plan de cours 280-345-EM : Planification et fabrication de structures d'aéronefs*

<b>Module</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	<b>Méthodes pédagogiques</b>	<b>Moyens d'évaluation et notation</b>	<b>Module</b>
<b>5</b> 18 heures	<p>5.1 Effectuer les étapes préalables à la rédaction des feuilles de planification.</p> <p>5.2 Planifier la séquence d'opérations de fabrication pour la pièce et la cahier de montage de la gouverne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interprétation des dessins de définition et d'ensemble du composant.</li> <li>▪ Subdivision des opérations de fabrication ou d'assemblage selon une séquence logique.</li> <li>▪ Estimation des temps de fabrication requis pour chaque opération et déduction des coûts.</li> <li>▪ Exécution des dessins de fabrication (aides visuelles).</li> <li>▪ Identification et écriture des paramètres concernant les traitements thermiques et de surface requis.</li> <li>▪ Niveau d'étanchéité et de protection anticorrosion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> <li>▪ Travaux pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Devoirs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Devoirs.</li> </ul>	<p>Examen formatif (devoirs)</p> <p>Examen final (Sem. 14)</p> <p>Rédaction chronologique des étapes de fabrication et d'assemblage.</p>
<b>6</b> 12 heures	<p>6.1 Évaluer le réglage de chaque machine de production et la gamme de mise en forme ou d'assemblage.</p> <p>6.2 Évaluer les causes de non-conformité et proposer des correctifs appropriés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réglage des machines.</li> <li>▪ Inspection des pièces.</li> <li>▪ Identification des problèmes éventuels.</li> <li>▪ Énumération d'hypothèses de solution.</li> <li>▪ Solution du problème.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<p>Examen formatif</p>
<b>7</b> 10 heures	<p>7.1 Identifier les conditions d'interface entre les sous-ensembles.</p> <p>7.2 Identifier les attaches mécaniques requises pour l'assemblage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choix des matériaux pour la conception du bloc.</li> <li>▪ Identification des techniques de fabrication.</li> <li>▪ Fabrication des matrices de formage.</li> <li>▪ Caractéristiques des interfaces.</li> <li>▪ Désignation normalisée NAS 523.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques en laboratoire : - assemblage de la gouverne.</li> </ul>	<p>Examen formatif (hebdomadaire)</p> <p>Examen final (Sem. 15)</p> <p>L'étudiant aura à sélectionner l'attache mécanique appropriée aux critères demandés pour un type d'assemblage.</p>
<b>8</b>	8.1 Choisir les procédés d'assemblage	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interprétation des dessins de définition et</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques</li> </ul>	<p>Devoirs.</p>

<b>Module</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	<b>Méthodes pédagogiques</b>	<b>Moyens d'évaluation et notation</b>	<b>Module</b>
4 heures	requis selon le dessin d'assemblage.	d'ensemble du composant. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subdivision des opérations de fabrication ou d'assemblage selon une séquence logique.</li> <li>▪ Estimation des temps de fabrication requis pour chaque opération et déduction des coûts.</li> <li>▪ Exécution des dessins de fabrication (aides visuelles).</li> <li>▪ Identification et écriture des paramètres concernant les traitements thermiques et de surface requis.</li> <li>▪ Fabrication sur mesure de pièces non standardisées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>	en laboratoire. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Devoirs. :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- rédaction de gammes de fabrication;</li> <li>- rédaction de cahiers de montage.</li> </ul> </li> </ul>	Examen final (Sem. 14)  L'étudiant aura à sélectionner le type de formage d'une pièce et d'assemblage en fonction des caractéristiques de chacune des pièces.
<b>9</b>  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"> <li>▪ Réglage des machines.</li> <li>▪ Inspection des pièces.</li> <li>▪ Identification des problèmes éventuels.</li> <li>▪ Énumération d'hypothèses de solution.</li> <li>▪ Solution du problème.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques en laboratoire :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- recherche dans des documents et chartes de production;</li> <li>- installation des attaches mécaniques sur le projet de la gouverne.</li> </ul> </li> </ul>	Examen formatif  Examen final (Sem. 15)  L'étudiant aura à définir le type de formage d'une pièce et d'assemblage en fonction des caractéristiques de chacune des pièces.
<b>10</b>  1 heure	10.1 Manipuler les pièces et les assemblages de façon sécuritaire.  10.2 Emballer et entreposer les pièces fabriquées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Méthodes de protection des pièces et des assemblages.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pratiques en laboratoire.</li> <li>▪ Vérification des pièces et assemblage.</li> </ul>	Examen formatif

**SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance Date de remise d'un travail ou période d'examen	Pondération (%)
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).	En équipe de deux : l'équipe devra produire un composant appartenant à une structure d'aéronefs.	1.1 à 10.2	Semaines 2 à 7 "Conception et dessin"	10%
			Semaines 8 à 15 "Planification"	5%
			Semaines 1 à 15 "Sens des responsabilités"	5%
			Vérification des pièces et assemblage	5%
			Équipe	20%
Examen hebdomadaire portant sur les connaissances acquises lors du cours théorique de la semaine précédente.	Individuellement, avec l'aide de cahier de notes, l'étudiant devra répondre à des questions de type réponses à choix multiples et traditionnelles.	2.1 à 3.2 5.1 et 5.2 7.1 à 8.1 9.1 et 9.2	Semaines 2 à 7 Inclusivement (cours théorique)	25%
Examen final portant sur les calculs et les normes de conception d'une pièce primaire, la planification de détail et le cahier de montage d'un composant appartenant à un aéronef et la rédaction d'une réquisition d'outils de production.	Individuellement, avec l'aide du cahier de notes et de documents pour une production en série, l'étudiant devra répondre à des questions de type réponses à choix multiples et traditionnelles.	2.1 à 3.2 5.1 et 5.2 8.1	Semaine 14	15%
Examen final portant sur la sélection, les normes d'installation des attaches mécaniques pour l'assemblage d'un composant appartenant à la structure d'un aéronef.	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 réponses à choix multiples et traditionnelles.	7.1 et 7.2 9.1 et 9.2	Semaine 15	15%

**TOTAL : 100%**

## **CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS**

### **(1) Note de passage**

La note de passage du cours est de 60% résultant de l'addition des notes théorique et pratique.

### **(2) 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.

### **(3) Présence aux cours**

Présence obligatoire aux cours : voir règles du département de construction aéronautique à cette adresse : [www.college-em.qc.ca/ena/construction/reglements](http://www.college-em.qc.ca/ena/construction/reglements)

### **(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 Collège. Le non respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « Aides à la recherche » du centre de documentation du Collège dont voici l'adresse : <http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf>

### **(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**

L'utilisation des appareils, des machines et des locaux de laboratoire du Département par l'étudiant en dehors de ses heures de cours est absolument interdite à moins d'avoir obtenu l'accord du coordonnateur du Département.

Une tenue vestimentaire adéquate ainsi que le port des lunettes de sécurité seront exigés dans les ateliers. Ne seront pas tolérés les sandales, les culottes courtes et tout autre vêtement jugé inadéquat pour des raisons de sécurité.

Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par le professeur, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du Département de construction aéronautique.

Un usage ou entretien non conforme aux règles enseignées d'un instrument mis à la disposition de l'étudiant(e) peut entraîner une suspension des cours de l'étudiant(e) jusqu'à révision du cas par le professeur du cours et le coordonnateur du Département.

## **MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

- Cahier de notes de cours # 4903.
- Lunettes de sécurité.
- Règle de machiniste de 6 pouces.
- Salopette.

## **MÉDIAGRAPHIE**

Standard Aircraft Handbook, 6th edition, Larry Reithmaier, McGraw-Hill, 287 pages.  
Standard Handbook ENA.

## **POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES**

Tout étudiant inscrit au collège 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*, les *conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant*, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les *procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : [www.college-em.qc.ca](http://www.college-em.qc.ca). 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://www.college-em.qc.ca/>  
[www.college-em.qc.ca/ena/construction/reglements](http://www.college-em.qc.ca/ena/construction/reglements)