

## PLAN DE COURS

**COURS :** **Forces et contraintes appliquées aux aéronefs I**

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

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Michaud Michel	A-183	4722	michel.michaud@college-em.qc.ca
Chakour Roger	A-183	4727	roger.chakour@college-em.qc.ca
Cossette Gilbert	A-183	4674	gilbert.cossette@college-em.qc.ca
Turcotte Serge	A-183	4653	serge.turcotte@college-em.qc.ca
Girardot Jean	A-183	4667	jean.girardot@college-em.qc.ca

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					9h – 12h
Après-midi			14h – 15h		

*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
Gadoury François	A-183	4673	francois.gadoury@college-em.qc.ca
Turcotte Robert	A-183	4723	robert.turcotte@college-em.qc.ca

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours s'inscrit dans les fonctions de travail de l'agent(e) de planification au Bureau des méthodes, du dessinateur (trice) à la conception et de l'agent(e) de contrôle de la qualité. Il contribue à optimiser la performance des matériaux utilisés en aéronautique.

Sa réussite est obligatoire pour suivre le cours *Force et contraintes appliquées aux aéronefs II* (280-334-EM).

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 COMPÉTENCE(S)

011W Optimiser la performance des matériaux utilisés en aéronautique.

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

### Partie théorique

- La matière est exposée et démontrée par le professeur. Suite à ces démonstrations et explications, les étudiants sont appelés à pratiquer et à approfondir ces différentes connaissances acquises par le biais d'exercices et/ou de devoirs spécifiques.

### Partie pratique

#### Méthodes d'enseignements :

- Présentations brèves des concepts théoriques ;
- Démonstrations.

#### Activités d'apprentissage :

- Travaux pratiques dirigés ;
- Réalisation des essais ;
- Usage de logiciels.

La tenue des différents essais pourra être effectuée en séquence ou en rotation, à la discrétion du professeur présent au laboratoire.

L'étudiant pourra bénéficier de livres de référence disponibles à la bibliothèque, de logiciels d'analyse ou encore de sites internet spécialisés.

## PLANIFICATION DU COURS

Module	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Méthodes pédagogiques	
			Activités d'enseignement	Activités d'apprentissage
1 4 h	1.1 Rappeler les concepts et les formules mathématiques de base nécessaires à la résolution des problèmes liés à la mécanique statique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unités</li> <li>Algèbre</li> <li>Trigonométrie</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 1.	Exercices Pratiques
2 8 h	<b>Différencier les forces externes (charges aérodynamiques, poids, frottement, etc.) et forces internes (dans les treillis, poulies de gouverne, etc.)</b> 2.1 Connaître les caractéristiques des vecteurs; 2.2 Faire la sommation de vecteurs pour en obtenir une résultante; 2.3 Déterminer les composantes de vecteurs à partir d'une résultante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forces et vecteurs;</li> <li>Addition de vecteurs;</li> <li>Résultantes de forces;</li> <li>Composantes de forces.</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 2.	Exercices pratiques.
3 8 h	<b>Distinguer « couple » et « moment de force ».</b> 3.1 Distinguer moment et couple; 3.2 Calculer les valeurs de moment ou de couple générés par des forces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unités;</li> <li>Calcul de Moment;</li> <li>Calcul de Couple.</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 2.	Exercices pratiques.
4 8 h	<b>Déterminer le centre de gravité d'un aéronef et de ses composants</b> 4.1 Déterminer la position du centre de gravité d'une section plane et d'une pièce tridimensionnelle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition de centroïde et de centre de gravité;</li> <li>Localisation du centre de gravité par méthodes algébrique et expérimentale;</li> <li>Utilisation du logiciel MDSolids.</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 3.	Exercices pratiques.
5 12 h	<b>Calculer des moments d'inerties et expliquer l'influence sur la rigidité de composants structuraux</b> 5.1 Distinguer moment d'inertie rectangulaire et polaire; 5.2 Connaître les caractéristiques et unités des moments d'inertie; 5.3 Connaître les caractéristiques et unités du rayon de gyration.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unités;</li> <li>Formules de base;</li> <li>Calcul du moment d'inertie rectangulaire;</li> <li>Calcul du moment d'inertie polaire;</li> <li>Théorème des axes parallèles;</li> <li>Calcul de rayon de gyration.</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 3.	Exercices pratiques.
6 16 h	<b>Analyser l'équilibre des forces qui agissent sur un aéronef en vol à vitesse constante.</b> 6.1 Distinguer les types de forces : internes et externes; 6.2 Analyser l'équilibre des forces en situation statique ou dynamique sans accélération; 6.3 Déterminer les valeurs des forces agissant dans une structure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition des types d'appuis et des réactions qu'ils provoquent;</li> <li>Diagramme de corps libre (DCL)</li> <li>Équations d'équilibre;</li> <li>Calculs de forces, de moments et de couples;</li> <li>Couple de serrage;</li> <li>Structure de treillis;</li> <li>Systèmes de poulies;</li> <li>Utilisation du logiciel MDSolids.</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 4.	Exercices pratiques.
7 4h	7.1 Connaître les lois liées au frottement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coefficients de frottement statique et dynamique;</li> <li>Frottement et basculement.</li> </ul>	Étudier et faire des exercices dans le chapitre 5.	Exercices pratiques

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation (Théorie)	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
<b>Examen 1</b> Examen écrit individuel portant sur l'utilisation de la géométrie, de la trigonométrie, des opérations de vecteurs et du bon usage des unités. Durée <b>2 h</b> .	Examen Commun Vendredi 15 février 15h10-17h10	1.1 à 2.3	3 <sup>e</sup> semaine	15%
<b>Examen 2</b> Examen écrit individuel portant sur le calcul des forces, des moments et des couples ainsi que sur le calcul de position de centre de gravité. Durée <b>2 h</b> .	Examen Commun Vendredi 29 mars 15h10-17h10	1.1 à 4.1	8 <sup>e</sup> semaine	20%
<b>Examen 3</b> Examen final écrit individuel portant sur toute la matière vue pendant la session. Durée <b>2 h</b> .	Examen Commun Période d'examens	1.1 à 7.1	15 <sup>e</sup> semaine	25%

**Sous-total : 60%**

Description de l'activité d'évaluation (Laboratoire)	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Travaux pratiques dirigés.	Travail individuel.	1.1 1.1-2.3 1.1-3.2 1.1-4.1 1.1-5.3 1.1-6.3 1.1-6.3 1.1-7.1	Semaine 01 Semaine 03 Semaine 05 Semaine 07 Semaine 09 Semaine 10 Semaine 12 Semaine 14 Semaine 14 Semaine 15	<b>18% Total</b>
Essais sur : Système de forces, moment de force, position de centre de gravité, couple de forces, moment d'inertie, frottement.	Travail en équipe de 2 ou 3, au choix du professeur.	1.1 à 4.2	Semaine 2 Semaine 4 Semaine 6 Semaine 8 Semaine 11 Semaine 13	<b>22% Total</b>

**Sous-total : 40%**

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

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

Pour réussir ce cours, l'étudiant doit obtenir 60%.

### **(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) 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) à moins d'entente prise avec le professeur. Dans ce cas, le travail ne devra pas être déposé au secrétariat mais plutôt remis au bureau du professeur ou à celui-ci directement.

Les travaux pratiques faits en laboratoire devront être remis à la fin de la période. Les rapports de laboratoire devront être remis une semaine après que le laboratoire ait été exécuté.

### **(4) Présentation matérielle des travaux**

Tous les travaux remis doivent respecter les normes de présentation matérielle des travaux établies par le professeur. Le non respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée.

### **(5) 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

- Cahiers COOP #**3758**
- Calculatrice scientifique.
- Règle.
- Compas.
- Rapporteur d'angles.
- Papier quadrillé.

## MÉDIAGRAPHIE

BASSIN, M.G., S.M. Brodsky, H. Wolkoff. *Statics and Strength of Materials*, McGraw-Hill Book Co. Edition, 1988.

CÔTÉ, Michèle. *Résistance de matériaux CCDMD*, Les éditions "Le griffon d'argile".

DROUIN, Gilbert. *Éléments de machines*, Éditions de l'École polytechnique de Montréal.

KERMODE, A.C. *Mécanique du vol*, Modulo éditeur, 1982.

MERIAM, J.L. *Engineering Mechanics : volume 1*, Statics, (SI version) Wiley.

RALETZ, Roger. *Théorie élémentaire de l'hélicoptère*, Aérospatiale, 1983.

## 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 : <http://www.college-em.qc.ca/campus-de-longueuil/le-college/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

### **(1) Présence aux cours**

L'élève doit attendre **10 minutes** avant de considérer le professeur absent pour la période de cours et doit se présenter à la deuxième heure de cours sauf si un avis d'absence a été émis.

L'étudiant est responsable de son absence. Il doit s'informer auprès des autres étudiants de la classe de ce qui a été fait durant son absence et des travaux qui ont été donnés pour se maintenir à jour avec le reste de la classe.

### **(2) Révision de note**

La demande de révision de note qui n'est pas justifiée ne sera pas considérée par le Département. Elle devra donc préciser en détails et d'une manière claire les motifs de la demande et être accompagnée des documents pertinents. Si la demande consiste à vérifier le calcul de la note finale, l'étudiant doit indiquer le détail de son propre calcul.

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

<http://ena.college-em.qc.ca/>

<http://ena.college-em.qc.ca/etudiants-actuels/programmes-d-etudes/departements-d-enseignement#a1>