

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT(E)

Ce cours s'adresse à tous(tes) les étudiants(es) débutant à l'ÉNA, quel que soit le programme d'études choisi.

Les connaissances de base acquises dans ce cours serviront à plusieurs autres cours du programme, notamment ceux dont le travail se réalise sur les aéronefs et les systèmes qui les composent.

Il est donc fortement conseillé de réussir ce cours dès la première année.

L'objectif général du cours est d'initier les étudiants(es) à la construction des aéronefs et aux principes de physique qui régissent le vol. Le cours permet aussi de relier les caractéristiques des composants de la structure d'un aéronef aux exigences fonctionnelles établies (élément de la compétence ministérielle).

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

Pour les étudiants(es) du programme Techniques de construction aéronautique, ce cours contribue également à établir des relations entre les caractéristiques de fonctionnement d'un aéronef et les principes de construction (objectif ministériel 011X). Il n'y a pas d'objectifs ministériels particuliers pour les programmes Entretien d'aéronefs et Avionique, ceux-ci n'étant pas encore révisés par compétence.

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

### **Partie théorique :**

Cette partie du cours se compose de quatre modules traitant de notions de base en aéronautique, de l'aérodynamique, des hélicoptères et des avions.

Les exposés magistraux seront appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations et de l'équipement. L'étudiant(e) complètera ses apprentissages par ses notes de cours.

### **Partie pratique :**

La partie pratique se divise en trois modules dont deux portent sur les aéronefs. Au cours de ces deux modules, l'étudiant(e) apprendra à l'aide de mises en situation et des exercices dans les hangars.

Pour le module en aérodynamique, c'est par l'expérimentation à l'aide de souffleries que l'étudiant(e) apprendra progressivement les concepts élémentaires.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

**Période des activités : 9 heures (approximativement)**

**MODULE 1 – NOTIONS DE BASE**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Distinguer les classes d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classification des aéronefs selon le Règlement d'aviation canadien (RAC)</li> <li>▪ Historique de l'évolution des aéronefs.</li> </ul>	<p>Notes de cours.</p> <p>Lectures et exercices selon les consignes de l'enseignant(e).</p>
2. Reconnaître les unités du système international et autres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unités du système international et autres.</li> </ul>	
3. Reconnaître les propriétés statiques et dynamiques des fluides et de l'atmosphère.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notions de base aérodynamique : composition et propriétés des fluides (liquide et gaz); principe d'Archimède; loi de Bernouilli.</li> </ul>	

**Période des activités : 16 heures (approximativement)**

**MODULE 2 – AÉRODYNAMIQUE**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Définir les principaux paramètres régissant la performance des aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse : relative; indiquée; vraie.</li> <li>▪ Trainée : de forme; de frottement; de profil; induite; parasite; d'onde de choc; totale de l'aéronef.</li> </ul>	<p>Notes de cours</p> <p>Lectures et exercices selon les consignes de l'enseignant(e)</p>
2. Associer le type d'écoulement aérodynamique à la vitesse de déplacement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Portance :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– caractéristiques des profils (épaisseur et cambrure relatives);</li> <li>– classification des profils NACA à 4 chiffres;</li> <li>– caractéristiques des formes en plan des ailes rectangulaires, effilées, elliptiques et en flèche.</li> </ul> </li> </ul>	
3. Établir des liens entre des distributions de vitesses ou de pressions et un profil aérodynamique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Équilibre des forces en vol :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– portance/poids;</li> <li>– traction/trainée.</li> </ul> </li> <li>▪ Moments cabreurs et piqueurs.</li> </ul>	

**Période des activités : 16 heures (approximativement)**

**MODULE 3 – AVION**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Distinguer les différents types de structure de la cellule d'avions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voilure : rôles; types; classement; profils utilisés; efforts supportés; éléments de construction.</li> <li>▪ Empennages : rôles; types; surfaces relatives; profils utilisés.</li> <li>▪ Fuselage : rôles; formes; efforts supportés; éléments de construction; stabilité et contrôle autour des axes.</li> </ul>	<p>Notes de cours</p> <p>Lectures et exercices selon les consignes de l'enseignant(e)</p>
2. Distinguer les principales configurations d'avions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gouvernes primaires : ailerons, gouvernes de profondeur et de direction : rôles; défauts; solutions aux défauts; équilibrage statique.</li> <li>▪ Gouvernes secondaires : compensation, aérofreins, hypersustentateurs, déporteurs : rôles et types.</li> <li>▪ Atterrisseurs : rôles, types et configuration.</li> <li>▪ Freinage : rôles et types.</li> </ul>	

**Période des activités : 4 heures (approximativement)**

**MODULE 4 – HÉLICOPTÈRE**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Distinguer les différents composants de la cellule et de la chaîne mécanique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historique</li> <li>▪ Rôles et missions</li> <li>▪ Composants de la cellule et de la chaîne mécanique</li> </ul>	<p>Notes de cours.</p> <p>Lectures et exercices selon les consignes de l'enseignant(e).</p>
2. Distinguer les principales configurations liées au fonctionnement de l'appareil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle de portance en intensité et en direction.</li> <li>▪ Couple de réaction du rotor principal.</li> <li>▪ Rotors : configurations et fonctionnement</li> <li>▪ Autorotation.</li> </ul>	

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

**Période des activités : 18 heures (approximativement)**

**MODULE 1 – AÉRONEFS (externe)**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Reconnaître les dangers reliés à la circulation autour des aéronefs. 2. Démontrer un comportement responsable dans un hangar. 3. Distinguer les aéronefs de l'ÉNA. 4. Identifier et donner la fonction des principaux composants d'un aéronef.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sécurité autour des aéronefs.</li> <li>▪ Sécurité dans un hangar.</li> <li>▪ Identification des aéronefs.</li> <li>▪ Caractéristiques des aéronefs.</li> <li>▪ Nomenclature : rôle et fonction.</li> </ul>	Notes de cours.

**Période des activités : 6 heures (approximativement)**

**MODULE 2 – AÉRODYNAMIQUE**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Interpréter le comportement des pressions dans un écoulement gazeux. 2. Associer des caractéristiques aérodynamiques à différentes formes d'objets.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Application du principe de Bernoulli.</li> <li>▪ Distribution des pressions autour d'un profil.</li> <li>▪ Détermination d'un angle de décrochage d'un profil.</li> <li>▪ Écoulement de l'air sur une plaque, demi-sphère, sphère, aile, etc.</li> </ul>	Notes de cours.

**Période des activités : 6 heures (approximativement)**

**MODULE 3 – AÉRONEFS (interne)**

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Identifier et donner la fonction des principaux instruments de bord d'un aéronef. 2. Reconnaître les types de structures. 3. Reconnaître et donner la fonction des principaux éléments de la structure d'une cellule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instruments de vol, de navigation, de fonctionnement : rôle et fonction.</li> <li>▪ Structures tubulaire, monocoque, semi-monocoque.</li> <li>▪ Élément de construction de la voilure, de la cellule et de l'empennage.</li> </ul>	Notes de cours.

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

**Partie théorique**

En ce qui concerne la partie théorique, l'enseignant(e) désignera, dès le premier cours, lequel des deux tableaux sera retenu.

TABLEAU 1

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date approximative de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen écrit, principalement à choix multiple de réponses.	En classe, individuel, sans les notes de cours, calculatrice nécessaire (sera suivi d'un cours).	Voir le module 1 et une partie du module 2.	Semaine 5	20%
Idem.	En classe, individuel, sans les notes de cours (sera suivi d'un cours).	Voir le module 2 et l'objectif 1 du module 3.	Semaine 10	20%
Idem.	En classe, individuel, sans les notes de cours (aucun cours par la suite).	Voir l'objectif 2 du module 3 et du module 4.	Semaine 15	20%

Sous-total : 60%

TABLEAU 2

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date approximative de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Mini-test hebdomadaire.	Sans documentation.	Objectifs des modules 1 à 4.	De la semaine 2 à la semaine 15	5%
Examen écrit, principalement à choix multiple de réponses.	En classe, individuel, sans les notes de cours, calculatrice nécessaire (sera suivi d'un cours).	Voir le module 1 et une partie du module 2.	Semaine 5	15%
Idem.	En classe, individuel, sans les notes de cours (sera suivi d'un cours).	Voir le module 2 et l'objectif 1 du module 3.	Semaine 10	15%
Idem.	En classe, individuel, sans les notes de cours (aucun cours par la suite).	Voir l'objectif 2 du module 3 et du module 4.	Semaine 15	25%

Sous-total : 60%

**Partie pratique**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date approximative de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen écrit, principalement à réponses courtes.	En classe, individuel. En deux parties : sans les notes de cours (matière seulement) avec les notes de cours (exercices seulement). Sera suivi d'un cours.	Voir le module 1 sauf les hélicoptères.	Semaine 7	15%
Idem.	Idem	Voir le module 2.	Semaine 11	10%
Idem.	En classe, individuel. En deux parties : sans les notes de cours (matière seulement) avec les notes de cours (exercices seulement). Durée : 2 périodes.	Voir le module 1 (hélicoptères) et le module 3.	Semaine 15	15%

Sous-total : 40%

**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**

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. L'étudiant(e) doit se conformer aux prescriptions de réalisation de l'activité d'évaluation prévues par l'enseignant(e) et inscrites au plan de cours.

Tout retard non justifié de l'étudiant(e) à une activité d'évaluation sommative peut amener l'enseignant(e) à lui refuser le droit de participer à ladite activité.

Toute absence non motivée pour des raisons graves (maladie, décès, événement de force majeure, etc.) à une activité d'évaluation sommative peut entraîner la note zéro (0) pour ladite activité.

Il revient à l'étudiant(e) de prendre les mesures pour rencontrer son enseignant(e) avant la tenue de l'activité d'évaluation ou dès son retour à l'ÉNA, et lui expliquer les motifs de son absence avec pièces justificatives à l'appui. Si les motifs sont graves et reconnus comme tels par l'enseignant(e), des modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre l'enseignant(e) et l'étudiant(e).

### **(3) Remise des travaux**

Tous les travaux doivent être remis à la date, l'heure et au local désigné par l'enseignant(e). Tout devoir ou travail à la maison remis en retard sera noté avec 10% de moins par jour de retard et la note "0" sera attribuée après une semaine.

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

L'enseignant(e) fournit aux étudiants(es) les informations et les directives relatives à une présentation méthodique et une composition ordonnée des travaux. Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la présentation, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par l'enseignant(e). Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « **Aides à la recherche** » du centre de documentation du Collège dont voici l'adresse : [ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf](http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf)

### **(5) Qualité de la langue française**

Un(e) enseignant(e) qui considère un travail présenté dans un français incorrect le refuse ou en retarde l'acceptation. Dans le cas du refus, la note "0" est attribuée au travail. Si l'enseignant(e) en retarde l'acceptation, le travail est alors soumis aux pénalités prévues dans la règle « Remise des travaux ».

## MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

### MESURES DE SÉCURITÉ AUX HANGARS

1. Interdiction de fumer.
2. Interdiction de s'asseoir sur les établis ou les machines.
3. Des souliers sont obligatoires en tout temps. (Sandales interdites)
4. Ne se servir des machines qu'avec autorisation de l'enseignant(e) seulement.
5. Casquette ou filet pour chevelure longue, lorsque vous travaillez avec la machinerie.
6. La cravate placée dans la chemise (ou enlevée) lorsque vous travaillez avec la machinerie.
7. Pas de manches avec poignets larges ou franges lorsque vous travaillez ou êtes près de la machinerie.
8. Lunettes obligatoires pour travailler sur la machinerie.
9. Nettoyer la machinerie et les établis après usage.
10. Nettoyer l'atelier après chaque cours.
11. Plieuse : personnel autorisé seulement.
12. Pas d'aluminium, matériel non ferreux sur les meules ("grinders").
13. Valises, serviettes ou porte-documents : "INTERDIT".
14. Circulation dans le hangar interdite aux personnes non autorisées.
15. Pas de visiteurs sans autorisation.

### MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Cahier de notes de cours théorique (le numéro sera identifié par l'enseignant(e) au premier cours).
- Cahier de notes de cours pratique (le numéro sera identifié par l'enseignant(e) au premier cours).
- Le seul modèle de calculatrice autorisé pour les périodes d'exams est le modèle SHARP EL 531.
- Règle graduée en 1/10 de pouce.

### MÉDIAGRAPHIE

#### Théorie :

Chappuy J.P., Grégori J.P. Instruments de bord, Tome 1 : Mesure de vitesse, incidence, température, dispositifs de sécurité, compas de navigation, contrôle moteurs; Tome 3 : Instruments gyroscopiques, altimètre, variomètre, compas magnétique. Institut aéronautique Jean Mermoz, Paris, 1978. 629.135 C 4671 1978.

Féminier, Didier. Cellules et systèmes d'aéronef. Outremont, Modulo, c1982, 315 p. D 629.13431 F 329c.

Fleury, Jacques. Technologie cellule. Institut aéronautique Jean Mermoz, c1981, 410 p. D 629.13431 F618t.

Gauvin, Daniel. Aérodynamique mécanique du vol, Institut aéronautique Jean Mermoz, Paris, 1979, 281 p. A.629.1323C375a

Kermode, A.C. Mécanique du vol. traduction, Didier Féminier, Outremont, Modulo, c1982, 515 p. D 629.132 K 39m.

McKinley, Bent. Aircraft basic science. USA, Gregg Division, Mc Graw-Hill Book Company, c1970, 374 p. D 629.13 M 158b.

Raletz, Roger, Théorie élémentaire de l'hélicoptère, Suresne, Aérospatiale Hélicoptère, 1983. 629.13335 R163T

Thierry du Puy de Goynne, Yves Plays, Patrick Lepourry, Jacques Besse. Initiation à l'aéronautique. Cépaduès-Éditions, Toulouse, ©Cepad2000, 176 p.

Rice handbook of Airfoil Sections for Light Aircraft.

Histoire de l'évolution des aéronefs (diaporama) 629-1300971-H673-EX-2

#### Pratique :

Jane's Encyclopedia of Aviation, R629.13005 T244J.

Jane's Pocket Book of Light Aircraft, 629.133340422 T244J.

Maintenance d'aéronefs, EA-AC 43.13-1A et 2A, D629.1346E83ac.

Schafer, Joseph. Basic Helicopter Maintenance, Basin, Wyo., Aviation Maintenance, c1980, 343 pages. 629.1346 S 296 b

How Airplane Fly (vidéo) 629.1323 H 847-EX.2 VHS (18 min.)

Les substances dangereuses, 363.19S234 (25 min.)

Sécurité au sol et sur les aéroports (vidéo) A-629.1368 - S446-EX-2 VHS (25 min.)



## POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout(e) étudiant(e) inscrit(e) 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(e) étudiant(e), 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

### **(1) Présence aux cours**

Il est de la responsabilité de l'étudiant(e) d'être présent(e) à tous ses cours et de participer activement.

Dès que les absences équivalent à 10% des heures de la partie pratique du cours, l'étudiant(e) recevra un avis l'informant de son dossier d'absences; lorsque les absences dépassent 20% des heures de la partie pratique du cours, l'étudiant(e) recevra un avis d'exclusion du cours.

La sanction pour cause d'absences se traduira par la note cumulée au moment de l'exclusion **ou** par la note de 55% si la note cumulée dépasse 60% au moment de l'application de ladite sanction.

Une absence justifiée par des raisons graves et pour laquelle l'enseignant(e) n'a pas pu offrir une activité de rattrapage ne pourra être comptabilisée aux fins de sanction.

L'étudiant(e) qui s'estime lésé(e) pourrait en appeler à l'adjoint(e) responsable du département concerné.

### **(2) Présence aux cours – Normes de Transports Canada**

Le Département applique la norme de Transports Canada qui fixe à 5% les absences tolérées aux cours (théorie et pratique). Le département compile les absences des étudiants(es) inscrits(es) aux programmes Entretien d'aéronefs (280.03) et Avionique (280.04) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site du Collège et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

### **(3) Retards aux cours**

Un(e) étudiant(e) qui arrive plus de dix minutes après le début de la première période d'un cours est considéré(e) comme absent(e) pour cette période. Aucun retard n'est toléré pour les autres périodes subséquentes de ce même cours.

### **(4) Absence de l'enseignant(e)**

L'étudiant(e) doit attendre dix minutes avant de considérer l'enseignant(e) absent(e) pour la période de cours et se doit de se présenter à la deuxième heure sauf si un avis d'absence a été émis.

### **(5) Sécurité et utilisation des locaux et des services du département**

Voir Règles du département de préenvol dans le site Web du Collège, sous la rubrique Règles et politiques de l'ÉNA.

### **(6) Révision de notes**

Voir l'article 6.6.2 de la Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages.