

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

Ce cours s'inscrit en troisième et quatrième session dans le volet conception et planification du programme Techniques de construction aéronautique. Ce cours, avec le cours de systèmes avioniques (280-443-EM), vise à ce que l'étudiant puisse établir des relations entre les caractéristiques des systèmes d'un aéronef et les décisions de conception et de planification. Au niveau de la fonction de travail, la connaissance et la compréhension des systèmes deviennent essentiels à l'interprétation des normes à appliquer au moment de la conception, à la prise de conscience des contraintes physiques qui découlent de l'installation de ces composants et de l'évidence de l'arrangement physique des composants dans les espaces restreints.

Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant tout au long de la session, car il sera utile au moment des activités d'évaluations.

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

Objectif ministériel 0121 : Établir des relations entre les caractéristiques des systèmes d'un aéronef et les décisions de conception et de planification.

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

### **Partie théorique :**

- Exposés magistraux.
- Questionnement et discussion.
- Utilisation de programmes informatiques.

### **Partie pratique :**

- Essais de fonctionnement de systèmes sur maquettes ou sur aéronefs.
- Démonstrations et observations de composants et d'ensembles.
- Exercices et travaux de réflexion à partir de questions.

## PLANIFICATION DU COURS

**Période des activités :**                   **Semaine 1 et 2 (6 périodes)**

**CHAPITRES :**                               **Introduction – Commandes de vol (ATA 27)**

### **Objectifs d'apprentissage**

Situer les systèmes de commandes de vol primaires secondaires et auxiliaires et identifier les caractéristiques de ces systèmes.

Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.

### **Contenu**

▪ Présentation du plan de cours. ▪ Révision des connaissances acquises dans le cours "Aéronefs et aérodynamique" (280-256-EM) sur les catégories de gouvernes, leur rôle et les types. ▪ Interprétation de dessins et de schémas de mécanismes primaires et secondaires. ▪ Identification des caractéristiques propres aux gouvernes de direction et de profondeur, ailerons, compensateurs, volets hypersustentateurs et bords de bord d'attaque, aérofreins et destructeurs de portance. ▪ Exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance par étude de cas : visite d'un aéronef type et étude des manuels du constructeur. ▪ Contraintes liées aux facteurs environnementaux par étude des facteurs de température, de pollution et de frottement. ▪ Interprétation des normes d'installation sécuritaire.

### **Activités d'étude personnelle**

Lectures de référence appropriées; les pages seront spécifiées par l'enseignant.

**Période des activités :**                   **Semaines 3 et 4 (6 périodes)**

**CHAPITRE :**                               **Hydraulique (ATA 29)**

### **Objectifs d'apprentissage**

Situer les systèmes hydrauliques et identifier les caractéristiques de ces systèmes.

Identifier les principaux symboles des systèmes hydrauliques et pneumatiques.

Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.

Décrire les principales contraintes environnementales liées à la présence de ces systèmes.

### **Contenu**

▪ Rôle et caractéristiques physiques et fonctionnelles du système hydraulique. ▪ Distinction des principales pièces composant un système hydraulique : identification et situation sur l'aéronef, rôle et utilité, fonctionnement sommaire. ▪ Utilisation des symboles graphiques conventionnels. ▪ Interprétation d'un schéma de base en signes graphiques et établissement de liens avec les pièces réelles qui composent le système. ▪ Exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance. ▪ Utilisation d'un groupe auxiliaire hydraulique et électrique. ▪ Étude de cas : visite d'un aéronef type et étude des manuels du constructeur. ▪ Contraintes liées aux facteurs environnementaux par étude des facteurs de température, de pression et de contamination. ▪ Interprétation des normes d'installation sécuritaire.

### **Activités d'étude personnelle**

Lectures de référence appropriées : les pages seront spécifiées par l'enseignant. Il y aura évaluation sommative du chapitre "Commandes de vol" au début du cours de la troisième semaine.

**Période des activités :** Semaines 5 et 6 (6 périodes)

**CHAPITRE :** Atterrisseurs (ATA 32)

### Objectifs d'apprentissage

Situer les systèmes d'atterrisseurs et identifier les caractéristiques de ces systèmes.

Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.

Décrire la séquence d'un essai fonctionnel de ces systèmes

### Contenu

- Révision des connaissances acquises dans le cours "Initiation à l'aéronautique" (280-265-EM) sur les catégories d'atterrisseurs, leur rôle, les types et les configurations et sur le freinage; distinction entre les différents atterrisseurs et dispositifs d'atterrissage.
- Interprétation de dessins et de schémas de systèmes de trains d'atterrissage.
- Caractéristiques propres aux systèmes d'escamotage normal et d'urgence, d'orientation au sol, d'amortissement de choc, de freinage et d'anti-patinage.
- Distinction des principales pièces composant ces systèmes : leur rôle, leur utilité, leur fonctionnement sommaire.
- Exigences d'accessibilité reliées à l'installation et à la maintenance par étude de cas : visite d'un aéronef type et étude des manuels du manufacturier.
- Étapes de séquence d'essai fonctionnel (sur un système d'escamotage) par étude de cas sur aéronef type.
- Planification des modes de fixation, de l'installation des composants, de la séquence d'essai fonctionnel, des méthodes de manipulation sécuritaire.

### Activités d'étude personnelle

Lectures de référence appropriées : les pages seront spécifiées par l'enseignant. Il y aura évaluation sommative du chapitre "Hydraulique" au début du cours de la cinquième semaine.

---

**Période des activités :** Semaine 7 (3 périodes)

**CHAPITRES :** Commandes de vol – Hydraulique et Atterrisseurs

### Contenu

Évaluation sur le chapitre "Atterrisseurs" à remettre en début de cours.

Examen # 1 : 25 points.

---

**Période des activités :** Semaine 8, 9, 10, 11 et 12 (15 périodes)

**CHAPITRE :** Pressurisation et conditionnement d'air (ATA 21) – Oxygène (ATA35) – Protection contre le givre et la pluie (ATA 30)

### Objectifs d'apprentissage

Situer les systèmes de pressurisation, de conditionnement d'air, d'oxygène d'urgence et de protection contre les éléments et identifier les caractéristiques de ces systèmes.

Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.

Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence des systèmes de conditionnement d'air.

## Contenu

- Interrelation entre les systèmes pneumatiques, de pressurisation, de conditionnement d'air et d'oxygène.
- Causes et effets des variations de température, de pression et de saturation en oxygène sur le corps humain et besoins qui en découlent.
- Causes et effets du givre et besoins qui en découlent.
- Présentation sommaire des systèmes pour les aéronefs avec moteurs à pistons ou à turbine, avec cabine pressurisée ou non.
- Distinction des principales pièces composant les systèmes de pressurisation, conditionnement d'air, oxygène et protection contre le givre : situation sur l'aéronef, rôle, utilité, fonctionnement sommaire.
- Contraintes reliées aux facteurs environnementaux par étude des facteurs de température, de pression, de ventilation et d'humidité.
- Étude des normes et règlements régissant la conception de ces systèmes.

## Activités d'étude personnelle

Lectures de référence appropriées : les pages seront spécifiées par l'enseignant. Il y aura une évaluation sommative au début du cours de la dixième semaine portant sur le chapitre "Oxygène" et une autre évaluation sommative au début du cours de la douzième semaine portant sur le chapitre "Conditionnement d'air".

---

**Période des activités :**                      **Semaines 13 et 14 (6 périodes)**

**CHAPITRE :**                                      **Carburant (ATA 28) et protection contre les incendies (ATA 26)**

## Objectifs d'apprentissage

Situer les systèmes d'alimentation en carburant et de protection contre les incendies et identifier les caractéristiques de ces systèmes.

Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.

Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence des systèmes de carburant.

## Contenu

- Distinction entre les différents systèmes de carburant installés sur les aéronefs : présentation sommaire des systèmes retrouvés pour les aéronefs avec moteurs à pistons ou à turbine.
- Causes et effets des différents types d'incendies et besoins qui en découlent.
- Distinction des principales pièces composant le système de carburant et le système de protection contre les incendies : situation sur l'aéronef, rôle, utilité, fonctionnement sommaire.
- Interprétation de dessins et de schémas.
- Caractéristiques propres aux circuits d'alimentation et d'intercommunication, de transfert et d'interconnexion, d'amorce au démarrage, de ravitaillement et de délestage.
- Caractéristiques propres aux systèmes de détection des incendies, de suppression des incendies, d'indication, d'alarme et de commande.
- Exigences d'accessibilité reliées à l'installation et à la maintenance par étude de cas : visite d'un aéronef type et étude des manuels du manufacturier.
- Contraintes reliées aux facteurs environnementaux par étude des facteurs de température, de pression, de conditions atmosphériques et de contamination.
- Étude des normes et règlements régissant la conception.

## Activités d'étude personnelle

Lectures de référence appropriées : les pages seront spécifiées par l'enseignant. Il y aura évaluation sommative du chapitre "Pressurisation" au début du cours de la treizième semaine.

**Période des activités :**           **Semaine 15 (3 périodes)**

**CHAPITRES :**                       **Pressurisation et conditionnement d'air – Oxygène – Protection contre le givre et la pluie – Carburant et protection contre les incendies**

**Contenu**

Évaluation sur le chapitre Carburant à remettre en début de cours.

Examen # 2 : 35 points.

**SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

**Partie théorique**

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 (%)
Examen écrit portant sur les chapitres : "Commandes de vol", "Hydraulique" et "Atterrisseurs".	Individuel, à choix multiples et à court développement.  Durée d'environ 2 heures.	Situer les principaux systèmes d'un aéronef et en décrire leur rôle.  Identifier les caractéristiques des principaux systèmes.  Identifier les principaux symboles des systèmes hydrauliques et pneumatiques.  Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance.  Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence de systèmes.	7 <sup>e</sup> semaine	25%
Examen écrit portant sur les chapitres : "Pressurisation et conditionnement d'air", "Oxygène", "Protection contre le givre et la pluie", "Carburant", "Protection contre les incendies".	Individuel, à choix multiples et à court développement.  Durée d'environ 2,5 heures.	Situer les principaux systèmes d'un aéronef et en décrire leur rôle.  Identifier les caractéristiques des principaux systèmes.  Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance.  Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence de systèmes.	15 <sup>e</sup> semaine	35%

Sous-total :   60%

**Partie pratique**

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 (%)
# 1 : Examen écrit portant sur le chapitre "Commandes de vol".	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes de commandes de vol primaire secondaires et auxiliaires et identifier les caractéristiques de ces systèmes. Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.	Au début du cours de la 3 <sup>e</sup> semaine	5%
# 2 : Examen écrit portant sur le chapitre "Hydraulique".	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes hydrauliques et identifier les caractéristiques de ces systèmes. Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes. Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence de ces systèmes.	Au début du cours de la 5 <sup>e</sup> semaine	6%
# 3 : Travail écrit portant sur le chapitre "Atterrisseur".	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes d'atterrisseurs et identifier les caractéristiques de ces systèmes. Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes. Décrire la séquence d'un essai fonctionnel de ces systèmes.	Au début du cours de la 7 <sup>e</sup> semaine	6%
# 4 : Examen écrit portant sur le chapitre "Oxygène".	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes d'oxygène d'urgence et identifier les caractéristiques de ces systèmes. Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.	Au début du cours de la 10 <sup>e</sup> semaine	6%

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 (%)
# 5 : Examen écrit portant sur les chapitres : "Conditionnement d'air et protection contre le givre et la pluie".	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes de conditionnement d'air et identifier les caractéristiques de ces systèmes.  Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.  Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence des systèmes de conditionnement d'air.	Au début du cours de la 12 <sup>e</sup> semaine	6%
# 6 : Travail écrit portant sur le chapitre "Pressurisation".	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes de pressurisation et identifier les caractéristiques de ces systèmes.  Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.	Au début du cours de la 13 <sup>e</sup> semaine	5%
# 7 : Travail écrit portant sur le chapitre Carburant et Protection contre les incendies	Individuel, à partir des notes de cours prises lors des essais de fonctionnement et des observations faites en laboratoire.	Situer les systèmes d'alimentation en carburant et de protection contre les incendies et identifier les caractéristiques de ces systèmes.  Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.  Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence des systèmes de carburant.	Au début du cours de la 15 <sup>e</sup> semaine	6%

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 doit se conformer aux prescriptions de réalisation de l'activité d'évaluation prévues par l'enseignant et inscrites au plan de cours.

Tout retard non justifié de l'étudiant à une activité d'évaluation sommative peut amener l'enseignant 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 de prendre les mesures pour rencontrer son enseignant 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, des modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre l'enseignant et l'étudiant.

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

Tous les travaux doivent être remis à la date, l'heure et au local désigné par l'enseignant. 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 fournit aux étudiants 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. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

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

Un enseignant 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 le professeur en retarde l'acceptation, le travail est alors soumis aux pénalités prévues dans la règle « Remise des travaux ».

## MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Les étudiants sont tenus de se conformer aux règles enseignées lors de l'utilisation des équipements et de respecter les règles de sécurité relatives aux essais de fonctionnement des systèmes sur les aéronefs et maquettes. Un usage ou une attitude non conforme et dangereuse entraînera une suspension de l'étudiant au cours. Il est interdit de porter des chaussures ouvertes lors du déroulement des laboratoires. Le port des lunettes de sécurité doit être respecté lorsque requis.



## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Cahiers COOP du cours 280-353. Les numéros de cahiers à se procurer seront précisés par le professeur lors du premier cours.
- Handbook ENA, modules "Symboles hydrauliques" (#4723) et "Propriétés physiques" (#4728).

## MÉDIAGRAPHIE

Cassou, G. « Aérotechnique: cellule, équipements et circuits », Éditeur Institut aéronautique Jean Mermoz, 1975. D 629.13431 C 345 a (Hydraulique. Trains. Carburant. Oxygène. Dégivrage. Pressurisation)

Féminier, Didier. « Cellule et systèmes d'aéronefs » Modulo Éditeur, 1982. D 629.13431 F 329 c (Hydraulique, Trains, Carburant, Oxygène, Dégivrage, Pressurisation)

Fleury, J., Weyland, J. « Technologie cellule », Institut aéronautique Jean Mermoz, 1981. D 629.13431 F 618t 629.13431 P 873 c (Hydraulique, Trains, Carburant, Oxygène, Sécurité, Dég. Press)

Ropoll, J.C. « Cellule, circuits », Éditeur École nationale de l'aviation civile, 1984. A 629.13431 R 592 c (Hydraulique. Trains. Oxygène. Dégivrage. Pressurisation)

Kroes/Watkins/Delp. « Aircraft Maintenance & Repair », 6e édition, Mac Millan/McGraw-Hill, 1993.

A 629.1346 M 158 m (Hydraulique. Trains. Carburant. Oxygène. Sécurité. Dégivrage. Pressurisation)

Poujade, A. « Cellule et systèmes », Éditeur Institut aéronautique, Jean Mermoz, 1985. D 629.13431 P 873 c (Hydraulique. Trains. Carburant. Oxygène. Dégivrage. Pressurisation)

JAP Inc. « A&P Technician Airframe Test guide », édition 2002, ATP series. 629.134C891a S (Hydraulique. Trains. Carburant. Oxygène. Sécurité. Dégivrage. Pressurisation.)

JAP Inc. « A&P Technician Airframe Textbook », dernière édition, ATP series. Cote de la bibliothèque : A 629.134 A298

JAP Inc. « A&P Technician Airframe Workbook », édition 2000-2001, ATP series. 629.134353A296 1992 S (Hydraulique. Trains. Carburant. Oxygène. Sécurité. Dégivrage. Pressurisation)

USA, Dep. of Transportation. « Advisary circular DOT FAA », EA-AC 43.13-1B

USA, Dep. of Transportation. « Airframe and powerplant; airframe handbook », AC 65-ISA, FAA 1976. D 629.1343 E 83a (Hydraulique. Trains. Carburant. Oxygène. Sécurité. Dégivrage. Pressurisation)

USA, Dep. of Transportation. « Maintenance d'aéronefs, Méthodes, techniques et pratiques reconnues » Circulaire d'information, EA-AC 43.13-1A et 2A ISBN2-89113-114-2

## 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

### **(1) Présence aux cours**

Il est de la responsabilité de l'étudiant(e) d'être présent(e) à tous ses cours et d'y 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 atteignent 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 laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s 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**

L'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 du professeur**

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 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*.