

PLAN DE COURS

COURS : **Systemes d'aéronefs**

PROGRAMME : 280.B0 Techniques de génie aérospatial

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Simon Potel	C-186	4529	simon.potel@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateurs du départ.	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Éric Goudreault	C-160	4691	eric.goudreault@cegepmontpetit.ca
Stéphanie Arpin	C-160	4630	stephanie.arpin@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours s'inscrit à la quatrième session dans le volet conception et planification du programme Techniques de génie aérospatial. 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.

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Volet Conception / Volet Planification

OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (CODE ET ÉNONCÉ)

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

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours l'étudiant sera capable d'établir des liens entre les caractéristiques des systèmes d'un aéronef et les contraintes de conception de systèmes et de planification d'étapes de fabrication.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Partie théorique :

- Exposés magistraux et présentation Teams en mode synchrone.
- Questionnement et discussion.

Partie pratique :

- Observations de composants de systèmes d'aéronefs en image et maquettes.
- Recherche d'information sur le site réglementaire de Transports Canada
- Visualisation de schémas
- Recherche dans les manuels

PLANIFICATION DU COURS

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Se familiariser avec le site réglementaire de Transports Canada et sa structure
2. Se familiariser avec la base de données des exigences réglementaires reliées à l'installation de systèmes et de composants dans un aéronef et des normes de certification
3. Analyser les caractéristiques des systèmes d'un aéronef
4. Évaluer les contraintes physiques reliées à la présence de systèmes
5. Établir des relations entre les caractéristiques des systèmes d'un aéronef et les décisions de conception et de planification

PRÉSENCES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE ET MODE DE FONCTIONNEMENT	RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES
1	1,2	Intro, présentation système, exercice conception, RAC, exercice RAC	Introduction aux systèmes. Réflexion sur les exigences de conception et de planification. Normes du RAC. Mode synchrone	https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/lois-reglements/liste-reglements/reglement-aviation-canadien-dors-96-433
2	3,4	ATA 29	Contenu chapitre ATA 29 Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 29 disponible sur LÉA
3	3,4	ATA 29 et ATA 32	Contenu chapitres ATA 29 et 32 Mode synchrone	Cahiers ou notes de cours ATA 29 et 32 disponibles sur LÉA
4	3,4	ATA 32	Contenu chapitre ATA 32 Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 32 disponible sur LÉA
5	3,4	ATA 32	Contenu chapitre ATA 32 et préparation à l'examen 1. Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 32 disponible sur LÉA
6	1,2,3	Évaluation 1	Examen commun en présence si possible	
7	3,4	ATA 21	Contenu chapitre ATA 21 Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 21 disponible sur LÉA
8	3,4	ATA 21	Contenu chapitre ATA 21 Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 21 disponible sur LÉA
9	3,4	ATA 35 et ATA 30	Contenu chapitres ATA 35 et 30 Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 35 et 30 disponibles sur LÉA
10	3,4	ATA 28 et Présentation du travail de session	Contenu chapitre ATA 28 et préparation à l'examen 2. Mode synchrone	Cahier ou notes de cours ATA 28 disponible sur LÉA. Travail disponible sur LÉA.
11	3,4	Évaluation 2	Examen commun en présence si possible	

Plan de cours 280-353-EM : Systèmes d'aéronefs

12	3,4,5	Travail de session	Temps alloué au travail de session. Visualisation en présence si possible. Mode synchrone et/ou présentiel	Documentation technique des aéronefs. Liens sharepoint ou Teams. Travail disponible sur LÉA.
13	3,4,5	Travail de session	Temps alloué au travail de session. Mode synchrone	Documentation technique des aéronefs. Liens sharepoint ou Teams. Travail disponible sur LÉA.
14	Tous	Évaluation terminale	En présentiel si possible	

Période des activités : Semaines 1 et 2 (6 périodes)

CHAPITRE : Introduction aux systèmes (semaine 1), introduction au RAC, familiarisation avec le site réglementaire et recherche de normes de conception et de certification.

Objectifs d'apprentissage

1. Se familiariser avec le site réglementaire de Transports Canada et sa structure.
2. Se familiariser avec la base de données des exigences réglementaires reliées à l'installation de systèmes et de composants dans un aéronef et des normes de certification.

Contenu

- Présentation du plan de cours et des objectifs (semaine 1)
- Présentation du système réglementaire canadien (semaine 1)
- Familiarisation avec le site de Transports Canada
- Recherche appliquée dans la base de données des normes de conception et de certification des aéronefs

Activités de recherche et étude personnelle

Matériel : Prise de notes. Site réglementaire de Transports Canada.

Période des activités : Semaines 2 à 5 (12 périodes)

CHAPITRE : Hydraulique ATA 29, Atterrisseurs ATA 32

Objectifs d'apprentissage

3. Analyser les caractéristiques des systèmes d'un aéronef, c'est-à-dire :
 - Situer ces systèmes dans l'aéronef
 - Identifier le rôle de ces systèmes et identifier leur fonctionnement sommaire.
 - Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence de ces systèmes.
 - Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.
 - Identifier les principales normes de conception et de certification réglementaire liées à ces systèmes.
4. Évaluer les contraintes physiques reliées à la présence de systèmes c'est-à-dire :
 - Interprétation des dessins et schémas
 - Estimation des besoins d'espace
 - Exigences d'accessibilité liées à l'installation et à l'entretien
 - Étapes (ou séquence d'assemblage) de la mise en place des systèmes

Contenu

- Principes d'hydrauliques, loi de Pascal, loi de Bernoulli.
- Distinction des principales pièces ou composant de ces systèmes : identification et situation sur l'aéronef, rôle et utilité, fonctionnement sommaire
- Établir le lien entre le système hydraulique et les atterrisseurs

- Types d'atterrisseurs, rôles et fonctions
- Caractéristiques propres aux systèmes d'escamotage normal et d'urgence, d'orientation au sol, d'amortissement de choc, de freinage et d'anti-patinage
- Principales tâches de maintenance reliées à ces systèmes
- Normes de conception et de certification RAC 523 et/ou RAC 525 relatives à ces systèmes
- Interprétation des normes d'installation sécuritaire de ces systèmes

Activités d'étude personnelle

Matériel : Cahier de cours et notes personnelles. Site règlementaire de Transports Canada.

Période des activités : Semaines 7, 8, 9, 10 (12 périodes)

CHAPITRE : Pressurisation et conditionnement d'air ATA 21, Oxygène ATA 35, Carburant ATA 28 et Protection contre le givre et la pluie ATA 30

Objectifs d'apprentissage

3. Analyser les caractéristiques des systèmes d'un aéronef, c'est-à-dire :
 - Situer ces systèmes dans l'aéronef
 - Identifier le rôle de ces systèmes et identifier leur fonctionnement sommaire.
 - Décrire les principales contraintes environnementales reliées à la présence de ces systèmes.
 - Identifier les exigences d'accessibilité liées à l'installation et à la maintenance de ces systèmes.
 - Identifier les principales normes de conception et de certification règlementaire liées à ces systèmes.
4. Évaluer les contraintes physiques reliées à la présence de systèmes c'est-à-dire :
 - Interprétation des dessins et schémas
 - Estimation des besoins d'espace
 - Exigences d'accessibilité liées à l'installation et à l'entretien
 - Étapes (ou séquence d'assemblage) de la mise en place des systèmes

Contenu

- Distinction des principales pièces ou composant de ces systèmes : identification et situation sur l'aéronef, rôle et utilité, fonctionnement sommaire
- Interrelation entre les systèmes pneumatiques, de pressurisation, de conditionnement d'air et d'oxygène.
- Causes et effets du givrage sur les aéronefs
- Principales tâches de maintenance reliées à ces systèmes
- Normes de conception et de certification RAC 523 et/ou RAC 525 relatives à ces systèmes
- Interprétation des normes d'installation sécuritaire de ces systèmes

Activités d'étude personnelle

Matériel : Cahier de cours et notes personnelles. Site règlementaire de Transports Canada.

Période des activités : Semaine 12, 13, (6 périodes)

PRÉSENTATION DU TRAVAIL DE SESSION ET TEMPS ALLOUÉ POUR LA RÉALISATION DU TRAVAIL

Objectifs d'apprentissage

5. Établir des relations entre les caractéristiques des systèmes d'un aéronef et les décisions de conception et de planification

Travail de session en deux volets consistant à planifier l'installation d'un composant spécifique dans l'aéronef et à y évaluer une tâche d'entretien en service. La partie 1 est réalisée en équipe alors que la seconde est faite de façon individuelle.

Des commentaires formatifs seront donnés en classe chaque cours pour aider à la réalisation de ce travail. L'accès à la documentation technique des aéronefs n'est disponible que via les postes de travail informatique et l'accès physique aux aéronefs pour visualiser le travail et prendre des photos sera permis. L'enseignant sera aussi disponible pour guider les étudiants dans la réalisation de ce travail.

Période des activités : Semaine 14 (3 périodes)

CONTENU : Évaluation terminale

L'évaluation 3 se veut une évaluation synthèse en lien avec le travail de session.

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Mode d'évaluation et description de l'activité	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Exercices, Quiz, Questionnaires	Réalisés de façon individuelle. Sous forme de devoirs à compléter pour la semaine suivante.	1, 2, 3	Voir tableau 1	A spécifier	5%
Évaluation 1	Examen écrit portant sur les chapitres ATA 29 et ATA 32. Examen individuel, à choix multiples ou à court développement. Utilisation de la base de données de Transports Canada. Durée d'environ 2 heures.	1, 2, 3	Voir tableau 1	Examen commun « semaine 6 »	15%
Évaluation 2	Examen écrit portant sur les chapitres ATA 21, ATA 35, ATA 28 et ATA 30. Examen individuel, à choix multiples ou à court développement. Utilisation de la base de données de Transports Canada. Durée d'environ 2 heures.	3,4	Voir tableau 1	Examen commun « semaine 10 »	15%
Travail de session partie 1 : Planification de l'installation	En équipe obligatoirement. 4 étudiants maximum. Fiche technique, localisation, rôle, description, caractéristiques, contraintes Semaine 11 et 12 (accompagnement chaque semaine)	5	Voir tableau 1	Semaine 12	10%
Travail de session partie 2 : Évaluation d'une tâche d'entretien	Réalisé de façon individuelle. Appuyé sur des photos (ciblées et composants dans son ensemble), exigences d'accès, procédure de travail, contrainte liée à l'entretien, risque de contamination, outils spéciaux ou équipement requis. Semaine 11 à 14 (accompagnement chaque semaine)	5	Voir tableau 1	Semaine 14	25%
Évaluation synthèse	Individuel Questions à développement. Démontrer sa capacité à établir des relations entre les caractéristiques des systèmes d'un aéronef et les décisions de conception et de planification à l'aide du travail de session (partie 2).	tous	Voir tableau 1	Semaine 14	30%

Critères d'évaluation (tableau 1)

Exercices, Quiz, Questionnaires	Capacité de recherche dans le RAC Identification précise des normes du RAC et article(s) de la réglementation en lien avec la certification d'un système.
Évaluations 1 et 2	Distinction juste des systèmes (rôle) Relevé des caractéristiques physiques et fonctionnelles Reconnaissance juste de l'emplacement de chaque système Établissement juste des liens entre les caractéristiques d'un système et les exigences de performance.
Travail de session partie 1	Reconnaissance juste de l'emplacement de chaque système Relevé des caractéristiques physiques et fonctionnelles. Établissement juste des principales contraintes environnementales selon la localisation
Travail de session partie 2	Établissement juste des exigences d'accessibilité et d'entretien à la conception Établissement des principales contraintes reliées à une tâche d'entretien Détermination juste des éléments nécessaires lors de l'installation (outils, fixation, équipements, etc.) Description juste des étapes de la mise en place des systèmes dans la séquence d'assemblage.
Évaluation terminales	Capacité à mettre en relation les caractéristiques d'un système et à analyser les décisions liées à sa conception et son implantation dans l'aéronef. Analyse globale des décisions de conception d'un système.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Notes de cours disponibles sur LÉA.
- Dossier « avion » sur les postes informatique.
- 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)
- Site internet de Transports Canada, <https://www.tc.gc.ca/fr/services/aviation.html>
- 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

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60% (PIEA, article 5.1m).

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA, article 5.2.5.1).

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

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).

En cas de retard les pénalités sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles dans **Liens éclair, Bibliothèques** sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : www.cegepmontpetit.ca/normes.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

(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.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

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. Le port des lunettes et chaussures de sécurité ainsi que de la combinaison ÉNA est obligatoire lors des activités au hangar.

En cas de cours offert en visioconférence :

En participant à un cours donné à distance par le biais d'une plateforme de visioconférence, l'étudiant comprend et accepte que son image et sa voix puissent être captées dans le cadre de la prestation de cours. Cette captation sera uniquement visible en direct, par le professeur et les autres étudiants du groupe.

Pour des raisons pédagogiques, certaines captations pourraient être enregistrées. Le professeur devra informer clairement les étudiants, avant le début chaque enregistrement, que leur image et leur voix seront enregistrées. Si un étudiant s'oppose à ce que son image et/ou sa voix soient enregistrés, il pourra participer au cours en fermant sa caméra et son micro et communiquer par écrit selon les modalités précisées par le professeur. Autrement, l'étudiant qui utilise sa caméra ou son micro sera réputé avoir donné son consentement à l'enregistrement de sa voix et de son image. Les enregistrements de cours par visioconférence pourront être mis à la disposition uniquement des étudiants de tous les groupes du cours pour la durée de la session. Il est interdit de diffuser ces enregistrements de façon publique ou d'en faire une utilisation autre que pédagogique.

Aucun enregistrement d'un cours donné par visioconférence ne peut être fait par un étudiant sans obtenir l'accord du professeur au préalable. Les étudiants dont les renseignements (voix et images) sont recueillis peuvent exercer les recours pour les droits d'accès et de rectification prévus par la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels auprès de la Secrétaire générale du Cégep.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

(1) Retards aux cours

L'étudiant(e) qui arrive après le début d'une période d'un cours peut être considéré(e) absent(e) pour cette période (1 heure). À la suite d'une pause entre les périodes, l'étudiant(e) doit se présenter à l'heure fixée par le professeur. L'étudiant(e) qui arrive en retard au-delà des pauses entre les périodes peut être considéré(e) absent(e) pour cette période (1 heure).

(2) 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.

(3) Sécurité et utilisation des locaux et des services du département

Voir Règles du département de préenvol dans le site Web de l'ÉNA, sous la rubrique Règles et politiques de l'ÉNA. <http://ena.cegepmontpetit.ca/etudiants-actuels/documents-et-consignes/regles-de-securite>

(4) Révision de notes

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

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du 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.

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.

ANNEXE A

GRILLE D'ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT

<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>