



PLAN DE COURS

COURS : **Servitudes de bord**

PROGRAMME : 280.D0 Avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

| Professeur(s) | Bureau | ☎ poste | ✉ courriel ou site web |
|----------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|
| Elhariri Elabdi | B-124 | 4644 | elabdi.elhariri@college-em.qc.ca |
| Rousseau Jean-Yves | C-160 | 4610 | jean-yves.rousseau@college-em.qc.ca |

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

| | LUNDI | MARDI | MERCREDI | JEUDI | VENDREDI |
|------------|-------|-------|----------|-------|----------|
| Avant-midi | | | | | |
| Après-midi | | | | | |

| Coordonnateur(s) | Bureau | ☎ poste | ✉ courriel ou site web |
|-------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|
| Ménard Pierre | C-160 | 4207 | pierre.menard@college-em.qc.ca |
| Rousseau Jean-Yves | C-160 | 4610 | jean-yves.rousseau@college-em.qc.ca |

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Le cours de « Servitudes de bord » s'adresse aux étudiants inscrits en troisième année qui viennent compléter, avec « Instruments de bord » et « Initiation aux propulseurs », l'étude de la construction d'un aéronef qui a débuté avec le cours d'initiation à l'aéronautique en première année. Les systèmes représentent une partie importante d'un aéronef et la défaillance de l'un d'entre eux peut compromettre gravement la sécurité de l'appareil et de ses occupants. Le travail sur un aéronef met souvent le technicien en avionique en contact avec un élément, une partie ou l'ensemble d'un de ces systèmes.

Le cours vise à développer chez l'étudiant l'analyse, la composition, le fonctionnement et la fonction de divers systèmes d'aéronefs, tout en utilisant le vocabulaire approprié. Pour le futur technicien, la connaissance des systèmes d'aéronefs est essentielle. C'est grâce à cette connaissance qu'il pourra exercer les tâches inhérentes à ses compétences dans le but de maintenir les aéronefs en état de navigabilité.

La pondération 3-2-3 a pour but de rendre l'étudiant apte à faire l'analyse de la composition et du fonctionnement des différents systèmes d'aéronefs et à intégrer le vocabulaire technique à son langage. En ce sens, la partie théorique, où l'étude de ces systèmes sera effectuée grâce à des exemples spécifiques, vise à permettre aux étudiants d'acquérir les notions fondamentales sur ces systèmes afin de les appliquer dans la partie laboratoire.

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)

Analyser la composition et le fonctionnement des systèmes d'aéronefs et vérifier des systèmes et des composants avioniques de servitudes de bord

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Partie théorique :

C'est la méthode magistrale qui est utilisée. Par ailleurs, lors de la présentation d'exemples, d'illustrations, d'équipements, la participation des étudiants, sous forme de questions ou de discussions, est très sollicitée. Il est donc demandé aux étudiants de prendre des notes complémentaires afin de compléter leurs cahiers de cours.

Partie pratique :

L'activité du cours peut faire appel à différentes méthodes :

- l'utilisation de maquettes ou d'aéronefs pour démontrer comment fonctionne un système;
- visualisation sur aéronefs des composants d'un système pour déterminer leur localisation;
- projection de schémas d'un système pour identifier les composants d'un système et expliquer leur fonctionnement.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Période des activités : 6 périodes ATA 29

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|--|---|
| 1. Acquérir les principes hydrauliques de base. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pressions : statique et dynamique. Débit, travail, puissance, vitesse, pertes de charge. |
| 2. Décrire la composition d'un système hydraulique et expliquer le fonctionnement des divers composants. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réservoir, pompes, accumulateurs, distributeurs, vérins, détecteurs (de pression, de température, de débit, de niveau). |

Période des activités : 6 périodes ATA 32

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|---|--|
| 1. Décrire le fonctionnement des atterrisseurs, la composition d'un train tricycle et expliquer le rôle des composants dans le système. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contre-fiches, vérins, amortisseur, portes, compas, freins, détecteurs de positions (verrouillage haut, verrouillage bas, fermeture et ouverture des portes, air/sol, centrage des roues) Escamotage et déploiement en mode normal et en mode d'urgence. |
| 2. Expliquer le fonctionnement du système de freinage automatique et d'antipatinage. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module de freinage, valves d'antipatinage, frein de stationnement. |
| 3. Expliquer le fonctionnement du système d'alarme. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liens entre vitesse de l'aéronef, position sol, position des trains, position des volets, positions des manettes de poussée. |

Période des activités : 3 périodes ATA 26

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|--|---|
| 1. Identifier les zones protégées. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Voilure, moteur, logements de trains, compartiments, soutes, cabine, toilettes. |
| 2. Expliquer le fonctionnement des circuits de détection (incendie ou de surchauffe) et d'extinction ainsi que les éléments qui les composent. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermocouples, bilames, détecteurs à un seul élément ou à doubles éléments, extincteur, détecteurs de fumée, alarmes liées au système utilisé |

Période des activités : 4 périodes ATA 36

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|---|---|
| 1. Décrire la composition d'un circuit pneumatique et expliquer le rôle des chacun de ses composants. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sources d'alimentation en pneumatique, compresseurs, filtre, régulateur de pression et de débit, instruments liés à ce système. |
| 2. Expliquer le fonctionnement d'un système pneumatique selon les différents modes d'utilisation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Démarrage des moteurs, protection contre le givre et la pluie, climatisation et pressurisation. |

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE (suite)

Période des activités : 4 périodes ATA 30

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|--|--|
| 1. Définir le type de protection utilisé contre la formation du givre et identifier les éléments protégés. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dégivrage, antigivrage, voilure, moteur, commande de vol, hélice, sondes, drains, vitres. |
| 2. Décrire le fonctionnement du système utilisé et expliquer le rôle de chacun de ses composants. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuits électriques, circuits pneumatiques, circuits utilisant un fluide liquide, détecteur de givre, instruments liés au système, circuit de commande et les alarmes d'avertissement |

Période des activités : 4 périodes ATA 21

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|--|--|
| 1. Décrire la composition d'un circuit de conditionnement d'air et de pressurisation et expliquer le rôle de chacun de ses composants. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Groupe de conditionnement d'air, l'ensemble turbine compresseur, séparateur d'eau, soupes de régulation, clapets de protection, instruments liés au système. |
| 2. Expliquer le fonctionnement général des circuits et identifier les instruments à ces deux systèmes. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuits de commande, les alarmes, les éléments de protection. |

Période des activités : 5 périodes ATA 35

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|--|--|
| 1. Décrire la composition d'un système d'oxygène, expliquer le fonctionnement du système et le rôle de ses composants. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gazeux : bouteilles (fixe et portatives), régulateurs de débit et de pression, masques, panneaux de service. ▪ Mélange chimique : générateurs |
| 2. Expliquer comment fonctionne le circuit de commande et identifier les alarmes liées à ce système. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chute des masques (automatique ou commandée), les alarmes liées à la pression des bouteilles ou bien celles de la cabine |

Période des activités : 4 périodes ATA 28

| Objectif d'apprentissage | Contenu |
|---|--|
| 1. Décrire la composition d'un système de carburant et expliquer le rôle de chacun de ses composants. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réservoirs, pompes, valves, régulateurs, détecteurs et indicateurs (quantité, débit, pression, température, position). |
| 2. Expliquer comment ce système assure les différentes fonctions pour lesquelles il est prévu et comment sont obtenues les différentes alarmes. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplissage (sous pression et par gravité), transfert, intercommunication, vidange rapide, reprise. |

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

NOTE : Les objectifs d'apprentissage pour tous les laboratoires sont :

- Expliquer les systèmes, décrire leur fonctionnement et localiser les composants sur une maquette ou sur un aéronef.
- Expliquer les liens entre les différents systèmes de l'aéronef et vérifier l'état des composants de ces systèmes.

Période des activités : Semaines 1 à 6 (12 périodes)

LABORATOIRE 1 : Système hydraulique (ATA 29)

Contenu (tâches)

- Définir, reconnaître et localiser les composants des systèmes hydrauliques sur des maquettes ou sur des aéronefs. ▪ Expliquer et démontrer le fonctionnement des systèmes hydrauliques. ▪ Vérifier l'état des composants et l'entretien de ces systèmes.

Lecture : chapitre 10, *Hydraulic System*, **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 9, section A, B et C *Aircraft landing gear system*, **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia.

LABORATOIRE 2 : Trains d'atterrissage (ATA 32)

Contenu (tâches)

- Définir, reconnaître et localiser les composants des atterrisseurs sur des maquettes ou sur des aéronefs.
- Expliquer et procéder aux essais de fonctionnement des systèmes d'escamotage et de déploiement du train d'atterrissage en mode normal et en mode d'urgence. ▪ Expliquer et procéder à l'essai de fonctionnement d'un système d'orientation hydraulique sur un train avant. ▪ Expliquer les mécanismes du fonctionnement d'un système de freinage. ▪ Expliquer les mécanismes du fonctionnement d'un système antipatinage. ▪ Vérifier l'état des composants et l'entretien de ces systèmes.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 9, section A, B et C *Aircraft landing gear system*, **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia.

LABORATOIRE 3 : Circuit de protection contre les incendies (ATA 26)

Contenu (tâches)

- Définir, reconnaître et localiser les composants servant à la protection contre les incendies pour les différentes zones d'incendies. ▪ Expliquer le fonctionnement des différents circuits de détection et d'extinction sur les aéronefs. ▪ Vérifier l'état des composants et l'entretien de ces systèmes.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 16, section A et B *Fire protection systems* **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia..

Période des activités : Semaines 7 à 11 (10 périodes)

LABORATOIRE 4 : Système pneumatique (ATA 36)

Contenu (tâches)

Définir, reconnaître et localiser les composants d'un système pneumatique d'aéronef. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement d'un système pneumatique et ses composants. ■ Montrer les liens entre les différents systèmes qui sont reliés à un collecteur pour alimenter d'autres systèmes tels que : le système d'air conditionné, le système de pressurisation, le système de protection contre le givre et la pluie, etc.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 8, section D *Pneumatic systems* **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia..

LABORATOIRE 5 : Systèmes de protection contre le givre et la pluie (ATA 30)

Contenu (tâches)

Définir, reconnaître et localiser les composants d'un système de protection contre le givre et la pluie. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement des systèmes de protection et de détection contre le givre et la pluie selon les différents systèmes d'aéronefs.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 13, section D *Airframe ice and rain control* **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia..

LABORATOIRE 6 : Circuit de climatisation et de pressurisation (ATA 21)

Contenu (tâches)

Expliquer le fonctionnement du système de conditionnement d'air par liquide réfrigérant. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement du système de ventilation et de conditionnement d'air par soutirage d'air du compresseur moteur à l'aide de maquettes. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement de systèmes de conditionnement d'air par groupe turborefroidisseur (**AIR CYCLE MACHINE «ACM»**) et de ses composants. ■ Expliquer le fonctionnement d'un circuit de pressurisation à commande pneumatique et de ses composants. ■ Expliquer un circuit de pressurisation à commande électropneumatique et de ses composants. ■ Vérifier l'état des composants et l'entretien de ces systèmes.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 14, section C *Cabin atmosphere control systems* **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia.

Période des activités : Semaines 12 à 15 (8 périodes)

LABORATOIRE 7 : Oxygène (ATA 35)

Contenu (tâches)

Définir, reconnaître et localiser les composants d'un système d'oxygène d'aéronef. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement d'un système d'oxygène gazeux à débit constant. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement d'un système d'oxygène gazeux à débit continu variable et de circuits à dilution sur demande. ■ Vérifier l'état des composants et l'entretien de ces systèmes.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 14, section A, B *Oxygen systems* **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia..

LABORATOIRE 8 : Circuit d'alimentation en carburant (ATA 28)

Contenu (tâches)

Définir, reconnaître et localiser les composants d'un système de carburant d'aéronef. ■ Détection des contaminants (eau et micro-organismes) dans les réservoirs de carburant. ■ Expliquer et procéder à des essais de fonctionnement des différents circuits d'alimentation en carburant. ■ Vérifier l'état des composants et l'entretien de ces systèmes.

Activités d'étude personnelle

Lecture : chapitre 14, section A, B *Oxygen systems* **A&P Technician Airframe Textbook**, notes de cours, cahier de cours et présentation multimédia.

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 à développement et/ou à choix de réponses. | En classe, individuel. | Les objectifs mentionnés aux chapitres ATA 29, 32 et 26. | Semaine 5 du calendrier scolaire. | 20% |
| Idem. | En classe, individuel. | Les objectifs mentionnés aux chapitres ATA 21, 30 et 36. | Semaine 10 du calendrier scolaire. | 20% |
| Idem. | En classe, individuel. La possibilité d'un examen commun est envisageable. | Les objectifs mentionnés aux chapitres ATA 35 et 28 et des questions de synthèse sur l'ensemble du contenu du cours. | Semaine 15 du calendrier scolaire. | 20% |

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 (%) |
|---|-------------------------|--|---|--|
| Examen écrit (questions à développement ou/et à choix de réponses). | En classe, individuel. | Les objectifs mentionnés aux chapitres ATA 29, 32 et 26. | Semaine 6 du calendrier scolaire. | 10% |
| Idem. | En classe, individuel. | Chapitres ATA 21, 30 et 36. | Semaine 11 du calendrier scolaire. | 10% |
| Idem. | En classe, individuel. | Les objectifs mentionnés aux chapitres ATA 35, 28 et des questions de synthèse sur l'ensemble du contenu du cours. | Semaine 15 du calendrier scolaire. | La note de 10% ou 20% est attribuée aux chapitres ATA 35 et 28 Selon la possibilité d'une activité pratique au hangar de 10% si les conditions (disponibilité de l'aéronef et du technicien) le permettent. |

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.

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 : <http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf>

(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

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 du professeur 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 est interdite aux personnes non autorisées.
15. Pas de visiteurs sans autorisation.

MÉDIAGRAPHIE

J.A.P. Inc., A & P Technician Airframe Textbook, 2e ou 3ème édition, ATP series.
629.134A298 (textbook) + 82 (Study Guide) + 8 (Workbook) + a (Test Guide).

FÉMINIER, Didier, Cellules et systèmes d'aéronefs, Modulo Éditeur, 1982.
629.13431F329e

KROES/WATKINS/DELP, Aircraft Maintenance & Repair, 6^e édition, MacMillan/McGraw-Hill, 1993.
629.1346M158 m

POUJADE, Cellule et systèmes, Éditeur Institut aéronautique, Jean Mermoz, 1985.
629.13431P873e

CASSOU, G., Aérotechnique : cellule. équipements circuits, Éditeur Institut aéronautique, Jean Mermoz, 1975. 629.13431C345a

J.C. Ripoll, Cellule-circuits, Éditeur École Nationale de l'Aviation civile, 1984.
629.13431R592e

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. 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 d'être présent 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 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

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 du professeur

L'étudiant-e doit attendre dix minutes avant de considérer l'enseignant absent 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.