

1. PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la sixième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours des sessions précédentes, notamment les cours « 280-265-EM : Initiation à l'aéronautique », « 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques », « 280-506-EM : Systèmes de radionavigation d'aéronefs » et « 280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication ». L'étudiant(e) qui ne remplit pas ces conditions, peut quand même suivre le cours mais le département d'avionique considère qu'il (elle) pourrait éprouver plus de difficultés pour le réussir.

Au terme de ce cours, l'étudiant(e) aura développé :

- Une partie des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de radionavigation d'aéronefs à très hautes et à ultra-hautes fréquences;
- Une partie des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences;
- Une partie des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de gestion de vol, de contrôle automatique du vol et de navigation à l'estime;
- La capacité de transmettre les connaissances acquises sous forme structurée et dans un langage adéquat.

Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant(e) tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

Transports Canada : Ce plan de cours respecte les exigences de Transports Canada mentionnées dans le Manuel de contrôle de la formation (MCF). 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 *Techniques de maintenance d'aéronefs* (280.C0) et *Techniques d'avionique* (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site de l'ÉNA et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

2. COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Effectuer des vérifications ou des inspections ponctuelles ou planifiées de systèmes.

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

0273 Vérifier des systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime.

4. OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure de vérifier des systèmes d'avioniques intégrés sur les aéronefs.

5. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Recueillir des données relatives aux systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime.
2. Effectuer la mise au point de la vérification.
3. Effectuer des tests sur les systèmes.
4. Analyser les données recueillies
5. Rédiger un rapport.

6. PLANIFICATION DU COURS

Déroulement de la partie théorique du cours

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
1	<p>Introduction au cours.</p> <p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Principe général d'opération de la navigation aéronautique. 	<ul style="list-style-type: none"> Présentation du plan de cours et du déroulement (0,5 per) Introduction aux systèmes de radionavigation aéroportés. (2,75 per) 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint
2	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Système intégré de traitement Système électronique d'affichage (EFIS). Système d'indication et d'alerte (EICAS) 	<ul style="list-style-type: none"> Description Composants et leurs rôles Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint
3	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> La centrale aérodynamique (ADS). Le système de détection d'assiette et de cap (IRS/AHRS). 	<ul style="list-style-type: none"> Description Composants et leurs rôles Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint
4	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système de navigation de surface (RNAV). 	<ul style="list-style-type: none"> Définition d'un point de cheminement. Définition d'une station VOR fictive. Indication du système RNAV. Particularités des installations d'antennes pour un système RNAV. GNSS, SBAS Approches LPV, RNP 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint
5	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système de gestion du vol (FMS). Le système de diagnostic. 	<ul style="list-style-type: none"> Description Composants et leurs rôles Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint
6	Examen 1	Examen à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation		Réviser chapitres 1 à 5
7	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vue d'ensemble et constitution d'un système automatique de commande du vol (AFCS). 	<ul style="list-style-type: none"> Sous-systèmes composants. Commandes et indications. Capteurs, ordinateurs, servomoteurs et actionneurs 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint
8	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> La théorie du directeur de vol (FD) et du pilote automatique (AP). Le système FCS 	<ul style="list-style-type: none"> Comparaison directeur de vol – pilote automatique. Rôle et principe du directeur de vol. Rôle et principe du pilote automatique Description des composants 	<ul style="list-style-type: none"> Présentations magistrales Questions interactives Exemples de situations Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> PowerPoint

Plan de cours 280-615-EM Systèmes avioniques intégrés

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
9	Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes : <ul style="list-style-type: none"> • Système de contrôle de vol automatique analogique 	<ul style="list-style-type: none"> • Description • Composants et leurs rôles • Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentations magistrales • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • PowerPoint
10	Examen 2	Examen à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation		Réviser chapitres 7 à 9.
11	Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Commandes de vol électriques (Fly by wire) 	<ul style="list-style-type: none"> • Description • Composants et leurs rôles • Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentations magistrales • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • PowerPoint
12	Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • TAWS • Datalink • Système de protection contre le décrochage (SPC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Description • Composants et leurs rôles • Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentations magistrales • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • PowerPoint
13 14	Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Système d'atterrissage automatique (Autoland) • Commande de poussée automatique (AutoThrottle) 	<ul style="list-style-type: none"> • Description • Composants et leurs rôles • Relations entre les composantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentations magistrales • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • PowerPoint
15	Examen final	Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation.		Réviser l'entièreté de la matière vue

Déroulement de la partie pratique du cours

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
1	<p>Introduction au cours.</p> <p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explications sur l'utilisation des systèmes FMS et AFCS 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux laboratoires et planification des activités et des équipes de travail. • Présentation du logiciel de simulation avec explications sur l'utilisation des systèmes FMS et AFCS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de logiciel de simulation de vol • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciel de simulation de vol
2	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explications sur l'utilisation des systèmes FMS et AFCS 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation du logiciel de simulation avec explications sur l'utilisation des systèmes FMS et AFCS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de logiciel de simulation de vol • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciel de simulation de vol
3	<p>Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sondes intelligentes de données aériennes 	<ul style="list-style-type: none"> • Air Data System Probe (ADSP) - Operation test sur CS100 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Moodle • Aéronef
4 - 7	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes et Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FMS 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de simulateur FMS. • Manipulation, programmation, suivi d'un vol. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de simulateur FMS. • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciel de simulation FMS
4-7	<p>Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AFCS - Chaîne de roulis 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des signaux dans les composants de la chaîne de roulis sur panneau didactique. (4 per) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de panneau didactique. • Exemples de situations • Démonstrations • Expérimentations en atelier 	<ul style="list-style-type: none"> • Panneau didactique
4 - 7	<p>Effectuer des opérations techniques de base et Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AFCS • EFIS 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de logiciel de formation du Dornier 328. 	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciel de formation • Questions interactives • Exemples de situations 	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciel de formation
8	<p>Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification et ajustement de systèmes:</p> <p>Système d'indication de cap</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compensation du compas magnétique (Compass swing) 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Aéronef
9	<p>Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Système de contrôle automatique de vol 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatic Flight Control System (AFCS) - Operation test sur CS100 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Moodle • Aéronef

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
10	Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Système de commandes de vol électriques (Fly by wire) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alternate Flight Control Unit (AFCU) - Operation test sur CS100 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Moodle • Aéronef
11	Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Système de prévention de vol contrôlé dans le terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrain Awareness and Warning System (TAWS) processing module - Operation test sur CS100 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Moodle • Aéronef
12	Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Système de commande de poussée automatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Auto throttle system - Operation test sur CS100 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Moodle • Aéronef
13	Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Système prévention du décrochage 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification du fonctionnement du système d'avertissement de décrochage sur Challenger 601. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Aéronef
14	Effectuer des opérations techniques de base comprenant la vérification de systèmes et Identifier et localiser les composantes de systèmes: <ul style="list-style-type: none"> • Navigation inertielle 	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation de composantes et vérification du fonctionnement du système de navigation inertielle sur Lear jet 60 et Challenger 601 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai fonctionnel • Questions interactives • Exemples de situations • Démonstrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Aéronef
15	Expliquer le rôle et le fonctionnement des systèmes : <ul style="list-style-type: none"> • AFCS 	<ul style="list-style-type: none"> • Conception d'un système de pilote automatique analogique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de laboratoire 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Notes de cours

CALENDRIER DES LABOS EN ROTATION

Semaine	Labo Dornier	Labo FMS	Labo Chaîne de roulis
4	Équipe 1	Équipe 2	Équipe 3
5	Équipe 2	Équipe 1	Équipe 3
6	Équipe 3		Équipe 1 et 2
7		Équipe 3	Équipe 1 et 2

7. MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Déroulement de la partie théorique du cours

Échéance (date)	Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Poids (%)
Semaine 6	Examen 1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen. ✓ Questions à développement traitant de mises en situation. ✓ Feuille de note ✓ Individuel 	1, 4	<ul style="list-style-type: none"> - Exactitude de l'identification des composants - Interprétation appropriée du fonctionnement - Explication claire des principes de fonctionnement - Évaluation juste des symptômes - Identification précise des possibilités de bris - Conformité des opérations techniques lors des prises de mesures - Clarté de l'inscription de l'information 	15
Semaine 10	Examen 2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen. ✓ Questions à développement traitant de mises en situation. ✓ Feuille de note ✓ Individuel 	1, 4		15
Semaine 15	Examen final	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen. ✓ Questions à développement traitant de mises en situation. ✓ Feuille de note ✓ Individuel 	1, 4		30

Sous-total : 60%

Déroulement de la partie pratique du cours

Échéance (date)	Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Poids (%)
Semaine 5	<p>Activité d'évaluation</p> <p>Réalisation du vol sur logiciel de simulation de vol</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Établissement du plan de vol (segments de vol, moyens de radionavigation, etc.). ✓ Utilisation de tous les modes du pilote automatique. ✓ Individuel 	1,2,3	<ul style="list-style-type: none"> - Exactitude de l'information sauvegardée. 	5
Semaine 8	<p>Activité d'évaluation</p> <p>Rapport chaîne de roulis</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rapport de laboratoire ✓ En équipe ✓ Compilation et analyse des données obtenues. ✓ Mesures, manipulations, interprétation des informations. 	1, 2, 3, 4, 5	<ul style="list-style-type: none"> - Exactitude de l'analyse et compréhension des données recueillies - Conformité des données recueillies - Conformité des manipulations - Clarté de l'inscription de l'information 	7
À la fin de l'atelier	Rapports d'ateliers semaines 3, 4, 6, 9 - 12	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rapport individuel. 	1, 2, 3, 4, 5	<ul style="list-style-type: none"> - Emploi approprié de l'information technique - Conformité des opérations techniques de vérification - Planification judicieuse - Conformité des opérations techniques - Clarté de l'inscription de l'information 	4 X 7 28

Sous-Total : 40%
TOTAL : 100%

Activités parascolaires à caractère aéronautique.

Afin d'accroître leurs connaissances du milieu de l'aviation, le Département d'avionique conseille vivement aux étudiants de participer activement au développement ainsi qu'à prendre part à toute activité parascolaire à caractère aéronautique comme des visites (industries, opérateurs, aéroports, gestion du trafic aérien, bases militaires, musées, parcs thématiques, etc.), des conférences ou des événements organisés tant au sein de l'École nationale d'aérotechnique qu'à l'extérieur de celle-ci.

8. MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Vêtements et équipement de sécurité conformes aux normes de l'ÉNA.

9. BIBLIOGRAPHIE

Règlement de l'aviation canadien : disponible sur le site Internet de Transports Canada (<http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/menu.htm>).

10. CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage d'un 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).

(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 : À moins d'entente avec le professeur, les retards dans la remise des travaux sont pénalisés à raison de 10 % par jour de retard, et la note zéro sera attribuée au travail à compter du sixième jour de retard. Les travaux requis à la 15e semaine ne peuvent être remis en retard.

Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep.

Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : <http://rsmh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

En cas de non-respect des normes les pénalités sont : 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 le professeur. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

(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 :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

11. MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

L'occupation des locaux de laboratoire et l'utilisation de leur équipement par les étudiants doivent se faire sous la supervision d'un professeur ou d'un technicien, sauf indication contraire.

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 d'avionique.

Le port des lunettes et des chaussures de sécurité est obligatoire pour tous (professeurs et étudiants) pour toutes les séances de laboratoire, que la séance se déroule en atelier, aux hangars ou à une des bibliothèques techniques de l'école.

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

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

Comme le stipule l'article 5.3.4 de la PIEA, la présence au cours est une preuve d'engagement de l'étudiant dans ses études. Le professeur doit consigner les absences dans le système électronique de gestion des absences ou sur un registre que l'étudiant pourra consulter.

12. 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.

ANNEXE

Aucune.