

PLAN DE COURS

COURS : Inspection et entretien des systèmes avioniques

PROGRAMME : 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur-s du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	michel.boileau@cegepmontpetit.ca
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca
Daigle, Jean-François	A-192		jean-francois.daigle@cegepmontpetit.ca
Desruisseaux, Benoit	A-192		benoit.desruisseaux@cegepmontpetit.ca
Gere, Andrei	A-187	4649	andrei.gere@cegepmontpetit.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@cegepmontpetit.ca
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Levasseur, Jacques	A-187	4399	jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca
Morin, Frédéric	A-192	4397	fa.morin@cegepmontpetit.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@cegepmontpetit.ca
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca
Tremblay, Éric	A-192	4662	eric.tremblay@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur-s du départ.	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours, qui se situe à la première session, prépare l'étudiant(e) à poursuivre sa formation dans le programme, notamment dans les cours « 280-204-EM : Projet d'intégration en avionique » qu'il (elle) suivra à la deuxième session, « 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs » qu'il (elle) suivra à la quatrième session, « 280-506-EM : Systèmes de radionavigation d'aéronefs » et « 280-525-EM : Installation de systèmes avioniques » qu'il (elle) suivra à la cinquième session et « 280-615-EM : Systèmes avioniques intégrés » et « 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions » qu'il (elle) suivra à la sixième session.

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

- une portion de la compréhension des fonctions et responsabilités du technicien en avionique;
- une portion des compétences nécessaires à l'inspection et l'entretien planifié de systèmes et équipements avioniques;
- une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de communications d'aéronefs;
- une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de radionavigation d'aéronefs à très hautes et à ultra-hautes fréquences;
- une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences;
- une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime.

Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant 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 ».

En cas de conflit entre le présent plan de cours et la Norme 566 du Règlement de l'aviation canadien ou le MCF, ces derniers prévaudront.

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Maîtriser les bases scientifiques et celles de la fonction de travail.

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

**026G Analyser la fonction de travail.
(durée de la formation : 50 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026G dans le programme :

▶ 1 ^{re} session	280-165-EM :	Inspection et entretien des systèmes avioniques :	5 périodes sur 50
1 ^{re} session	280-265-EM :	Initiation à l'aéronautique :	30 périodes sur 50
5 ^e session	280-525-EM :	Installation de systèmes avioniques :	15 périodes sur 50
Total :			50 périodes

**026M Effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifiés.
(durée de la formation : 45 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026M dans le programme :

▶ 1 ^{re} session	280-165-EM :	Inspection et entretien des systèmes avioniques :	15 périodes sur 45
2 ^e session	280-204-EM :	Projet d'intégration en avionique :	30 périodes sur 45
Total :			45 périodes

**026U Vérifier des systèmes de communication d'aéronefs.
(durée de la formation : 100 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026U dans le programme :

▶ 1 ^{re} session	280-165-EM :	Inspection et entretien des systèmes avioniques :	10 périodes sur 100
4 ^e session	280-406-EM :	Systèmes de radiocommunication d'aéronefs :	90 périodes sur 100
Total :			100 périodes

**026V Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs à très hautes et à ultra-hautes fréquences.
(durée de la formation : 105 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026V dans le programme :

▶ 1 ^{re} session	280-165-EM :	Inspection et entretien des systèmes avioniques :	15 périodes sur 105
5 ^e session	280-506-EM :	Systèmes de radionavigation d'aéronefs :	90 périodes sur 105
Total :			105 périodes

**026W Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences.
(durée de la formation : 105 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026W dans le programme :

▶ 1 ^{re} session	280-165-EM :	Inspection et entretien des systèmes avioniques :	15 périodes sur 105
6 ^e session	280-636-EM :	Systèmes avioniques à impulsions :	90 périodes sur 105
Total :			105 périodes

**0273 Vérifier des systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime.
(durée de la formation : 135 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 0273 dans le programme :

▶ 1 ^{re} session	280-165-EM :	Inspection et entretien des systèmes avioniques :	15 périodes sur 135
1 ^{re} session	280-265-EM :	Initiation à l'aéronautique :	45 périodes sur 135
6 ^e session	280-615-EM :	Systèmes avioniques intégrés :	75 périodes sur 135
Total :			135 périodes

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Au terme du cours, l'étudiant aura acquis la portion des habiletés décrites dans les compétences 026G/M/U/V/W et 273 reprises aux pages 4 à 7.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

- Exposés avec ou sans moyens audiovisuels (rétroprojecteur, PowerPoint, maquette, etc.)
- Démonstrations
- Expérimentations (Laboratoire et Simulations)

PLANIFICATION DU COURS

026G Analyser la fonction de travail.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
1. Caractériser la fonction de travail et ses conditions d'exercice.	1.1 Distinguer les catégories d'entreprise œuvrant dans le domaine de l'aéronautique et de l'aérospatiale.	
	1.2 Identifier les besoins des entreprises en main-d'œuvre spécialisée en aéronautique et en techniciens d'avioniques.	
2. Examiner les tâches et les opérations liées à la fonction de travail.	2.1 Caractériser les tâches reconnues du technicien d'avionique.	
3. Examiner les habiletés et les comportements nécessaires à l'exercice de la fonction de travail.	3.1 Identifier les habiletés nécessaires à l'exécution de chaque tâche.	
	3.2 Établir la relation entre les tâches et les habiletés et le programme de formation en avionique.	
	3.3 Apprécier la portée des décisions prises dans l'exercice de la profession.	
5. Établir des liens entre des règles de santé et de sécurité du travail et les activités de travail en maintenance d'aéronefs.	5.1 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des systèmes avioniques.	
	5.2 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des aéronefs.	
	5.3 Interpréter les normes sur les matières dangereuses.	

026M Effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifiés.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
1. Prendre connaissance des spécifications.	1.1 Trouver la documentation pertinente de l'opérateur.	
	1.2 Relever la documentation pertinente du manufacturier.	
2. Vérifier les systèmes en prévision d'un vol.	2.1 En suivant les démarches de l'opérateur, effectuer des tests tout ou rien (go, no-go) automatisés.	
	2.2 Relever les indications des systèmes BITE selon les consignes du manufacturier de l'aéronef.	
	2.3 Établir le statut de l'aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum.	
3. Prendre les dispositions appropriées : - en fonction des résultats de la vérification; - en vue de la certification.	3.1 Poser des étiquettes d'alerte sur les circuits de commandes de systèmes non conformes.	
4. Rédiger des rapports.	4.1 Enregistrer les travaux dans les carnets de bord.	
	4.2 Enregistrer les travaux dans les carnets techniques.	
	4.3 Compléter les fiches de travail.	

026U Vérifier des systèmes de communication d'aéronefs.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
1. Recueillir des données relatives aux systèmes.	1.1 Distinguer le classement des ondes en fonction de leur longueur (VLF, LF, HF, VHF) ainsi que leur mode de propagation : ondes de terre, ionosphérique, etc. ET 1.2 Déterminer le type d'onde en fonction des plages de fréquence occupées pour les divers systèmes de communication et de navigation. ET 1.3 Expliquer en ses propres termes : - les types de modulation AM, BLU, FM; - le fonctionnement d'un récepteur élémentaire; - les avantages du récepteur superhétérodyne; - les paramètres de performance. ET 1.4 À partir de données fournies, calculer la puissance présente dans un signal. ET 1.5 À partir de données fournies et de normes (RTCA), établir la navigabilité d'un récepteur.	
3. Effectuer des tests sur des systèmes de radiocommunication. ET 4. Effectuer des tests et des essais sur des systèmes de communication câblés. ET 5. Rédiger un rapport.	1. Pour un récepteur donné, effectuer les tests de performance de manière autonome. 2. Consigner par écrit les résultats.	

026V Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs à très hautes et à ultra-hautes fréquences.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
1. Recueillir des données relatives aux systèmes.	1.1 Reconnaître le principe de fonctionnement d'un récepteur de navigation VHF. 1.2 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR). 1.3 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radioalignement de piste LOC. 1.4 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiopente (G/S). 1.5 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiobornes (MKR). 1.6 Analyser le principe de fonctionnement de la radiogoniométrie automatique. 1.7 Analyser le fonctionnement d'un système de navigation GPS. 1.8 Expliquer le fonctionnement d'un système DGPS et ses avantages.	
3. Effectuer des tests sur les systèmes.	3.2 Effectuer la vérification complète : - des systèmes de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR), - des systèmes de radioalignement de piste (LOC), - des systèmes de radiopente (GS), - des systèmes de radiobornes (MKR), - des systèmes de radiogoniométrie automatique (ADF).	

026W Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
1. Recueillir des données relatives aux systèmes.	1.1 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar secondaire tel le transpondeur mode A et C.	
	1.2 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de mesure de distance tel le DME.	
	1.3 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.	
	1.4 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.	
	1.5 Analyser le fonctionnement des systèmes de protection : - contre les collisions, - contre des situations potentiellement dangereuses pour l'aéronef.	
3. Effectuer des tests sur les systèmes.	3.1 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs.	
	3.2 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs mode S.	
	3.3 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs de mesure de distance (DME).	

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
1. Recueillir des données relatives aux systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime.	1.1 À partir de la navigation précédente, identifier l'ensemble des équipements nécessaires à bord de l'aéronef pour réaliser une navigation à l'estime.	
	1.2 Expliquer le fonctionnement et analyser le diagramme fonctionnel d'une centrale aérodynamique.	
	1.3 Décrire et expliquer le fonctionnement d'un système FMS : - la navigation horizontale et verticale, - les entrées/sorties pour la navigation, - les interfaces, - les éléments du contenu de la base de données d'un FMS.	
	1.4 Énumérer les avantages d'un FMS.	
	1.5 Décrire le fonctionnement d'un système de détection d'assiette et de cap.	
	1.6 Décrire les fonctions d'un système de pilotage automatique (PA).	

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Cours 1	1 pér.	Introduction au cours.	<ul style="list-style-type: none"> Lecture du plan de cours. Profil du diplômé et logigramme du programme Portée des décisions personnelles quant à l'attitude face au travail. 	Lecture des notes de cours	026G : 3.2 - 3.3
	2 pér.	Chapitre 1 Le milieu de travail du technicien en avionique.	<ul style="list-style-type: none"> Le milieu de travail du technicien en avionique. Notions élémentaires de réglementation. Évolution des systèmes avioniques : description des familles de systèmes avioniques, performances générales, poids, espace, consommation électrique. Les connaissances et aptitudes recherchées chez le technicien en avionique. Introduction aux facteurs humains en maintenance d'aéronefs. Suggestions pour l'amélioration des connaissances d'un technicien en avionique. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026G
Cours 2 et 3	5 pér.	Chapitre 2 Références utilisées par le technicien en avionique.	<ul style="list-style-type: none"> Les références réglementaires. Organismes de référence. Catégories de types d'aéronefs. État de navigabilité. Assurance-qualité. Système de gestion de la sécurité (SGS-SMS). Manuels de référence de l'aéronef et système ATA 100. Processus de production, de maintenance et d'approvisionnement. Documents et certificats d'un aéronef. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026G 1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 5.1
Cours 3 et 4	3 pér.	Chapitre 3 Ondes électromagnétiques et gammes d'ondes.	<p><u>Ondes électromagnétiques, propagation des ondes et gammes d'ondes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Principe de la radiocommunication. Onde électromagnétique. Définitions. (Fréquence, période, longueur d'onde) Les gammes d'ondes et utilisation de celles-ci en aéronautique, les micro-ondes. Notions élémentaires de propagation des ondes. Les antennes. Câbles coaxiaux et connectique pour les ondes RF, guides d'ondes. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026U : 1.1. – 1.2.
Cours 4 et 5	2 pér.	Chapitre 4 Les systèmes de radiocommunication.	<p><u>Les systèmes de radiocommunication :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Fonction et utilisation. Fréquences utilisées. Définitions (CAG, silencieux, <i>sidetone</i>). Les émetteurs-récepteurs VHF-AM. Les émetteurs-récepteurs HF-SSB. Les émetteurs-récepteurs FM. Les systèmes SATCOM. Implantation des antennes sur les aéronefs. Le dispositif SELCAL. L'ACARS. L'AFIS. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026U : 1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Cours 5	2 pér.	Chapitre 5 Systèmes de radionavigation.	<u>Principe de fonctionnement d'un système de radiogoniométrie automatique ADF :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Fréquences utilisées. • Antenne cadre ADF. • Antenne de levée de doute. • Installation des antennes sur les aéronefs. • Erreurs du système. • Stormscope : principe. <u>Principe de fonctionnement d'un récepteur VOR :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Fréquences utilisées. • Particularités du récepteur de navigation. • Antennes et implantation sur l'aéronef. • Vérification fonctionnelle d'un récepteur VOR. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026V : 1.6 026V : 1.1 - 1.2
	2 pér.	Révision, période de questions - EXAMEN 1 (15 points) : l'examen porte sur la matière vue au cours des semaines 1 à 5.			
Cours 6	1 pér.	Chapitre 5 (suite) Systèmes de radionavigation.	<u>Système d'approche aux instruments-ILS :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation (LOC, GS et MKR). • Fréquences utilisées. • Erreurs du système. • Sélection de fréquence du récepteur GS, jumelage avec le NAV. • Implantation des antennes sur les aéronefs. • Vérification fonctionnelle des récepteurs LOC, GS et MKR. <u>Autres systèmes d'approche :</u> <ul style="list-style-type: none"> • GCA. • MLS. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026V : 1.3- 1.4- 1.5- 3.2
Cours 7	1 pér.	Chapitre 5 (suite) Système de radionavigation.	<u>Système de navigation à impulsions DME :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Fréquences utilisées. • Principe de fonctionnement (données de distance, de vitesse et de temps). • Vérification fonctionnelle des DME sur aéronefs. • Implantation des antennes sur les aéronefs. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026W : 1.2 – 3.3
Cours 7	2 pér.	Chapitre 6 Les systèmes audio et de divertissement.	<u>Les systèmes audio :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Particularités et problèmes particuliers des installations audio d'aéronefs. • Microphones et écouteurs. • Systèmes de réduction de bruit passifs et actifs. • Connectique. • Les interphones de bord. • Les consoles audio. • CVR. <u>Les systèmes de divertissement audio et vidéo.</u> <u>Les systèmes de réduction de bruit actifs de cabine.</u>	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026U : 1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Cours 8 et 9	6 pér.	Chapitre 7 Instrumentation à bord d'un aéronef.	<u>Instruments Pitot-statiques :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mesures de pressions. • Altimètre. • Variomètre. • Anémomètre. • Machmètre. • Les circuits Pitot et statiques. • Mesures de températures de l'air. • Centrales aérodynamiques. • RVSM. <u>Les systèmes gyroscopiques :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Les axes de mouvement d'un aéronef. • Le principe du gyroscope. • Entraînement des gyroscopes. • Gyroscope vertical. • Gyroscope directionnel. • Gyromètre. • Accéléromètre. • Plateformes à inertie. • Systèmes combinés (ex. AHRS, ADIRU). Boussole magnétique et sonde magnétométrique : <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Étalonnage de la boussole magnétique. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	0273 : 1.1 - 1.2
	2 pér.	Révision, période de questions - EXAMEN 2 (15 points) : examen portant sur la matière vue au cours des semaines 6 à 9.			
Cours 10 et 11	2 pér.	Chapitre 8 Les balises de détresse.	<u>Balises de détresse ELT :</u> <ul style="list-style-type: none"> • COSPAS-SARSAT. • Fonctionnement. • Définitions de termes utilisés. • Sortes de balises. • Fréquences utilisées. • Installation de l'émetteur et l'antenne. • Test fonctionnel et certification des balises. • Requis réglementaires : RAC, OACI, évolution. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026U : 1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5
	2 pér.	Chapitre 9 Systèmes d'identification à impulsions.	<u>Transpondeur :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Différents modes de fonctionnement. • Fréquences utilisées. • Antennes et implantation sur l'aéronef. • Vérification fonctionnelle des transpondeurs sur aéronefs. <u>TCAS :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Antennes et implantation sur l'aéronef. <u>ADS-B :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Antennes et implantation sur l'aéronef <u>MLAT :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026W : 1.1 - 1.5 - 3.1- 3.2

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Cours 12	2 pér.	Chapitre 10 Système de navigation par satellites.	<u>Systemes de navigation par satellites-GNSS :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Besoin et applications. • Le système GPS. • Paramètres requis pour la navigation GPS. • GPS différentiel, LAAS, WAAS, EGNOS. • Le système GLONASS. • Le système Galileo. • Le système Beidou. • Principe de test des systèmes GNSS. • Implantation des antennes GNSS sur les aéronefs. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026V : 1.7 - 1.8
Cours 12 et 13	4 pér.	Chapitre 11 Systèmes ordonnés et avioniques intégrés.	<u>Ordinateur de bord :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Principes de navigation. • Évolution des systèmes RNAV. • Description de l'ordinateur de bord (FMS). • Description d'un CDU. • Navigation horizontale et verticale. • Bus de données et protocoles. • Interfaces d'un FMS. • Bases de données. • EFB. <u>Pilote automatique et directeur de vol :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Catégories de pilotes automatiques : 2, 3 et 4 axes, auto-manettes. • Modes de fonctionnement. • Éléments constituant un pilote automatique. <u>Systèmes d'affichage :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Utilité. • Description des différents systèmes d'affichage et nomenclature (EFIS, HUD/HGS, EICAS, ECAM, VEMD, MFD, IFE, etc.) <u>Avionique intégrée :</u> <ul style="list-style-type: none"> • TAWS et EGPWS. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	0273 : 1.3 - 1.4 - 1.6
Cours 14	2 pér.	Chapitre 12 Systèmes radar.	<u>Utilisation des systèmes radar.</u> <u>Radar météorologique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Fréquences utilisées. • Antenne et orientation de l'antenne. <u>Radioaltimètre :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. • Fréquences utilisées. • Mesure de la hauteur de vol de l'aéronef. • Antennes et implantation sur l'aéronef. <u>Radar Doppler :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fonction et utilisation. <u>Dangers des ondes radar.</u>	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026W : 1.3 - 1.4

Plan de cours 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
	1 pér.	Chapitre 13 Cockpits d'aéronefs.	<u>Présentation des cockpits de différents aéronefs :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Petits avions monomoteurs à pistons, • Petits avions bimoteurs à pistons et à turbine. • Avions de transport régional et jets d'affaires. • Avions de ligne. • Petits hélicoptères à pistons et à turbines. • Hélicoptères mi-lourds et lourds. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	Tous.
Cours 15	3 pér.	Évaluation terminale de cours EXAMEN 3 (30 points) – L'examen porte sur l'entièreté de la matière vue durant la session.			

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Périodes	Contenu		Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	2 pér.	Présentation des laboratoires et sécurité.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de cours ▪ Organisation des séances de laboratoires et cédule. <p>Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des systèmes avioniques</p> <p>Principales causes d'accidents et respect des consignes de travail assurant la sécurité</p> <p>Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des aéronefs</p> <p><u>Santé et sécurité à l'école et en entreprise :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglementations. • Équipement de protection individuel : vêtements de travail, chaussures de sécurité, lunettes de sécurité, protections auditives. • Code vestimentaire. • « FOD »-Foreign Object Debris/Damages. • Dangers sur les pistes. • Prévention des chutes. • Engins de manutention et de levage. • Électricité statique – mise à la terre des aéronefs. • Éléments du SIMDUT/SGH, utilisation des fiches signalétiques de produits et précautions dans leur manipulation. • Les types de feux et les moyens de lutte contre les incendies. • Hygiène. • Produits et résidus dangereux. • Procédures d'urgence. • Visite des hangars et ateliers dans le but de visualiser les moyens de santé et de sécurité au travail mis en œuvre. 	Rapport individuel à remettre au terme de la séance.	026G 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 026M 1.1, 1.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3
Semaine 2	2 pér.	Déplacements d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction aux déplacements d'aéronefs, assignation des responsabilités, supervision, inspecteur, sécurité autour des aéronefs ▪ Déplacements d'aéronefs ▪ Utilisation des équipements du hangar, mule, etc. ▪ Mise en position pour point fixe 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité. Rapport individuel à remettre au terme de la séance.	026G 2.1, 3.1, 3.3, 5.1, 5.2 026M 1.1, 1.2, 2.3
Semaine 3	2 pér.	Licence d'opérateur de radiotéléphonie aéronautique.	Explication des procédures et des normes pour l'obtention de la licence en radiotéléphonie aéronautique. Révision des éléments du guide d'étude CIR-21/RIC-21.	Étude : guide d'étude du certificat restreint de radiotéléphoniste. Aucun rapport à remettre.	026G 2.1, 3.1, 3.3, 5.1, 026U 1.5
Semaine 4	2 pér.	Examen de radiotéléphoniste.	Examen écrit pour certificat restreint de radiotéléphoniste d'Industries Canada (examen officiel : seuil de réussite fixé à 70%).	Étude : guide d'étude du certificat restreint de radiotéléphoniste.	026G 2.1, 3.1, 3.3, 5.1, 026U 1.5

Périodes	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 5	2 pér. Dépose et pose de systèmes avioniques, rédaction des cartes de travail.	Initiation au processus d'assurance-qualité et au suivi de travail par la rédaction des cartes de travail et des étiquettes de dépose. <ul style="list-style-type: none"> Présentation des différents systèmes d'attache des équipements avioniques à bord des aéronefs. Écrire une carte de travail pour la dépose d'un équipement en vue de son remplacement. Dépose de l'équipement. Utilisation des étiquettes de dépose et drapeaux d'alerte dans le cockpit. Processus d'entreposage de l'équipement. Pose de l'équipement de remplacement. Vérification fonctionnelle de l'équipement. Rédaction de la carte de travail et fermeture de celle-ci. 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité. Rapport et documents à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	026G 2.1 026M 1.1, 2.1, 4.2, 4.3
Semaine 6	2 pér Inspection d'un aéronef : VHFCOM et feux de navigation.	<u>En rotation :</u> <ul style="list-style-type: none"> Inspection d'une radio VHFCOM sur un aéronef (canal supérieur, canal inférieur, espacement, test du silencieux, test en réception) Inspection des lumières extérieures d'un aéronef (feux de position ou de navigation, de circulation, d'atterrissage, etc.) Enregistrer les travaux dans les carnets techniques. Méthode de rédaction technique. Types de rapport ou d'enregistrement. Compléter les fiches de travail.	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	026M 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3
Semaines 7 et 8	4 pér. Préparation à l'initiation en vol aux systèmes de radionavigation.	<ul style="list-style-type: none"> Préparer le vol St-Hubert/St-Jean dans les cas d'utilisation des pistes 06 et des pistes 24 (deux plans de vol à préparer). Expliquer les plans de vol. Décrire le fonctionnement des systèmes de navigation. Utiliser un simulateur de vol (par exemple : logiciel Flight Simulator) et effectuer le plan de vol virtuellement. Apprendre à interpréter les données des indicateurs. 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité; révision des notes de cours au sujet des systèmes ADF, ATC, COM, DME et NAV.	026V 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 3.2 0273 1.1, 1.2, 1.5
Semaines 9 ou 10	2 pér. Initiation en vol aux systèmes de radionavigation.	<u>En rotation avec le laboratoire d'inspection des antennes</u> <ul style="list-style-type: none"> Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean. Effectuer les relevés requis. Vérifier et noter les données des instruments durant le vol. 	<ul style="list-style-type: none"> Présenter individuellement les deux plans de vol avant l'embarquement. Compléter le rapport de vol. Rapport de vol individuel à remettre au terme du vol.	026V 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 3.2 0273 1.1, 1.2, 1.5
Semaines 9 ou 10	2 pér. Inspection et identification d'antennes sur aéronefs.	<u>En rotation avec le laboratoire d'initiation au vol</u> <ul style="list-style-type: none"> Identifier les antennes sur différents aéronefs. Inspecter l'état des antennes identifier. Remplir un rapport d'inspection. 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	O26U : 1.1. – 1.2.
Semaine 11	2 pér Compréhension des tests Pitot-statiques sur aéronefs.	Compréhension, sous forme de démonstration par l'enseignant, des notions Pitot-Statiques <ul style="list-style-type: none"> Principe d'un tube Pitot et d'un port statique de base. Action de la pression totale et statique sur les divers instruments. Tests des instruments à l'aide d'un banc de test Pitot-statique. Test de fuite d'une ligne Pitot ou statique. Impacts d'une mauvaise gestion d'un test Pitot-statique. 	Lecture des notes de cours sur les notions Pitot-statique.	0273 : 1.1 - 1.2

Plan de cours 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques

Périodes	Contenu		Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 12	2 pér.	Prendre connaissance des spécifications et des normes entourant les tests de vérification et d'inspection sur aéronefs.	Recherche dans les documents de réglementation canadienne (RAC) des éléments permettant de comprendre la normalisation des tests et des inspections que doit exécuter un TEA avionique : Recherche des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Licence TEA. • Accréditation OMA. • MMEL. • Tests ELT. • Tests Pitot-statique. • Tests des systèmes de radionavigation et de radiocommunication. 	Lecture des notes de cours sur les références réglementaires.	026G 1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 5.1
Semaines 13, 14 et 15	2 pér	Vérification de systèmes de radiocommunication (sur aéronefs) : VHF COM-console audio.	Introduction aux équipements de test des systèmes de radio navigation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconnaître les différentes antennes des systèmes NAV/COM. ▪ Utilisation des équipements de test VHF NAV (VOR, ILS, MKR) ▪ Utilisation des équipements de test des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS. 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité; révision des notes de cours au sujet des systèmes VHF COM et audio. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	026V 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 026W 3.1, 3.2
		Inspection d'un aéronef : radiobalise d'urgence ELT.	Test fonctionnel de radiobalises d'urgence « ELT » sur un aéronef. Enregistrer les travaux dans les carnets techniques. Méthode de rédaction technique. Types de rapport ou d'enregistrement. Compléter les fiches de travail. Présentation de l'équipement d'essai Aeroflex IFR 4000.	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité; révision des notes de cours au sujet des balises ELT. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	026M 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3,
	2 pér	Vérification de systèmes de radionavigation (sur aéronefs) : VOR-ILS-Marker-Console audio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM. ▪ Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs. 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité; révision des notes de cours au sujet des systèmes VOR, ILS et audio. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	026V 1.1, 1.2 1.3, 1.4 1.5 026W 3.1, 3.2
	2 pér	Vérification de systèmes de radionavigation (sur aéronefs) : DME-Transpondeur.	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A et C) sur aéronefs. 	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité; révision des notes de cours au sujet des systèmes DME et transpondeur. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la séance.	026V 1.1, 1.2 1.3, 1.4 1.5 026W 3.1, 3.2

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

PARTIE THÉORIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage (couverts durant semaines)	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen écrit.	Durée : 2 périodes pour les examens 1 et 2, 3 périodes pour l'examen final. Individuel. Examens écrits pouvant contenir des questions à choix multiples et des questions à développement. Notes de cours interdites (Norme 566.10 (k) (viii) du Manuel de navigabilité).	Couverts durant les cours 1 à 5.	Selon le MCF et la PIEA. La pondération pour chaque question de l'examen est indiquée clairement sur le questionnaire d'examen.	Cours 6	15%
Examen écrit.		Couverts durant les cours 6 à 9.		Cours 10	15%
Examen écrit.		Couverts durant les cours 1 à 14.		Cours 15	30%

Sous total : 60%

PARTIE PRATIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage (couverts durant semaines)	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Présentation des laboratoires et sécurité.	Travail individuel. Rapport à transmettre au professeur.	Couverts durant la semaine 1.	Selon le MCF et la PIEA. La pondération pour chaque élément du rapport est indiquée clairement sur les documents transmis à l'étudiant.	Au terme de la séance de laboratoire.	2
Déplacements d'aéronefs.	Travail individuel. Rapport à transmettre au professeur.	Couverts durant la semaine 2.		Au terme de la séance de laboratoire.	2

Plan de cours 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques

Examen Licence radio	Accréditation du ministère de l'Industrie, Canada. Examen écrit individuel. Si l'étudiant réussit l'examen écrit, il sera ultérieurement convoqué par l'examineur pour un test oral.	Couverts durant les semaines 3 et 4.	Selon les exigences d'Industries Canada. Les étudiants sont informés préalablement de la pondération des questions de l'examen.	Semaine 4.	5
Dépose et pose de systèmes avioniques, rédaction des cartes de travail.	Travail en équipe. Cartes de travail, étiquettes de dépose et drapeaux d'alerte à remplir et remettre au professeur.	Couverts durant la semaine 5.	Selon le MCF et la PIEA. La pondération pour chaque élément des documents à remettre est indiquée clairement sur une grille d'évaluation transmise à l'étudiant.	Au terme de la séance de laboratoire.	3
Inspection d'un aéronef : VHFCOM et feux de navigation.	Travail en équipe. Cartes de travail et rapport de tests à remplir et remettre au professeur.	Couverts durant la semaine 6.	Selon le MCF et la PIEA. La pondération pour chaque élément du rapport est indiquée clairement sur les documents transmis à l'étudiant.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
Préparation et vol d'initiation aux systèmes de radionavigation.	Travail individuel. Préparation réalisée durant les semaines 7 et 8 à présenter au professeur avant l'embarquement à bord de l'avion. Rapport de vol à remettre au professeur.	Couverts durant les semaines 7 à 10.		Préparation à présenter avant le vol; rapport à remettre au terme du vol.	7
Inspection et identification d'antennes sur aéronefs.	Travail individuel. Rapport à transmettre au professeur.	Couverts durant les semaines 9 ou 10.		Au terme de la séance de laboratoire.	2
Compréhension des tests Pitot-statiques sur aéronefs.	Démonstration par le professeur.	Couverts durant la semaine 11.	-	-	-
Prendre connaissance des spécifications et des normes entourant les tests de vérification et d'inspection sur aéronefs.	Travail individuel. Rapport à transmettre au professeur.	Couverts durant la semaine 12.	Selon le MCF et la PIEA. La pondération pour chaque élément du rapport est indiquée clairement sur les documents	Au terme de la séance de laboratoire.	1,5
Vérification de systèmes de radiocommunication (sur aéronefs) : VHF COM-console audio.	Travail en équipe. Cartes de travail et rapport de tests à remplir et remettre au	Couverts durant la semaine 13, 14 ou 15.		Au terme de la séance de laboratoire.	5

Inspection d'un aéronef : radiobalise d'urgence ELT.	professeur.		transmis à l'étudiant. Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	
Vérification de systèmes de radionavigation (sur aéronefs) : VOR-ILS-Marker-console audio.	Travail en équipe. Cartes de travail et rapport de tests à remplir et remettre au professeur.	Couverts durant la semaine 13, 14 ou 15.		Au terme de la séance de laboratoire.	5
Vérification de systèmes de radionavigation (sur aéronefs) : DME-Transpondeur.	Travail en équipe. Cartes de travail et rapport de tests à remplir et remettre au professeur.	Couverts durant la semaine 13, 14 ou 15.		Au terme de la séance de laboratoire.	5

Sous total : 40%

TOTAL : 100%

<p>(1) Les examens théoriques sont des examens écrits dans lesquels les étudiants peuvent être amenés à résoudre des circuits à l'aide de développements mathématiques ainsi qu'à répondre à des questions à développement en français correct. Ces examens peuvent aussi comprendre des questions à choix multiple.</p> <p>(2) Pour qu'un rapport soit corrigé, il faut que l'étudiant(e) ait été présent lors des activités correspondantes. Si un(e) étudiant(e) est absent(e) à une activité ou à une partie d'une activité, il (elle) recevra la note 0 pour le rapport correspondant à cette activité ou à la partie de l'activité pendant laquelle il (elle) était absent(e). Si l'absence est due à une raison de force majeure, il (elle) ne sera pas pénalisé(e) pour cette activité ou cette partie de l'activité.</p> <p>(3) En laboratoire, les sections identifiées « documents officiels » des rapports ou travaux devront être remplies à l'encre noire ou bleue indélébile. À défaut de se conformer à ces critères, les rapports ou travaux ne seront pas acceptés et les pénalités de retards s'appliqueront.</p>
--

Activités parascolaires à caractère aéronautique.

Afin d'accroître leurs connaissances du milieu de l'aviation, le Département d'avionique conseille vivement aux étudiants à 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.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

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

Notes de cours et cahier de laboratoire sur le portail « Léa » (accès internet) ou le site Profweb du professeur.

Guide d'étude pour le certificat restreint d'opérateur radio-téléphoniste CIR-21/RIC-21 d'Industrie Canada. (Lien internet <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01397.html>)

Advisory Circular AC 43.13 (disponible sur le site de la FAA : <http://www.faa.gov>).

MÉDIAGRAPHIE

LIVRE : AVIONICS TRAINING : SYSTEMS INSTALLATION AND TROUBLESHOOTING

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).

(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 :

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

(5) Qualités 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

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.

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/>.

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.