

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
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
Lalancette, Sonny	A-192	4686	sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Levasseur, Jacques	A-192		jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@cegepmontpetit.ca
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@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
- 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
Semaine 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.	Le milieu de travail du technicien en avionique.	<ul style="list-style-type: none"> • Le milieu de travail du technicien en avionique : • 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. • Suggestions pour l'amélioration des connaissances d'un technicien en avionique. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026G
Semaine 2	3 pér.	Tâches, habiletés, responsabilités.	<p><u>Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnostiquer des problèmes de fonctionnement de systèmes. - Réparer des systèmes. - Assembler et installer des systèmes. - Participer à la conception de systèmes. - Effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifié - Inspecter des systèmes. - Modifier des systèmes. - Assurer le soutien technique. <p><u>Transporteurs aériens :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsabilités en matière de maintenance (MCM). <p><u>Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants.</u></p> <p><u>Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques.</u></p> <p><u>Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs.</u></p> <p><u>Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique.</u></p> <p><u>Maintenance des aéronefs :</u> techniciens en maintenance, techniciens d'avionique.</p> <p><u>Construction d'aéronefs :</u> techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage.</p> <p><u>Fabrication de pièces et de systèmes :</u> techniciens en avionique.</p> <p><u>Exigences relatives à la mise à jour des connaissances.</u></p> <p><u>Habiletés cognitives :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - recherche et interprétation d'informations techniques - Interprétation de plans de câblage et d'assemblage - analyse de circuits électriques, électroniques, et de systèmes à partir d'indications et de mesures - travail méthodique <p><u>Habiletés psychomotrices et perceptuelles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dextérité manuelle : Installation et réparation de systèmes; soudage et sertissage (motricité fine) - souplesse physique : travail dans des endroits difficiles d'accès, en espace restreint, en hauteur, etc. - vision : travail sur des composants de petite taille : soudage, sertissage, visibilité réduite (endroits peu ou mal éclairés, composants difficile d'accès) <p><u>Comportements socio-affectifs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - autonomie, esprit d'initiative - curiosité, sens de l'observation - patience, persévérance - résistance au stress, obligation de rendement avec échéances réduites; - volonté de s'adapter, de travailler en équipe - volonté de reconnaître ses limites mais aussi de progresser 	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

Périodes	Contenu		Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 3	3 pér.	Activités relatives à la conception, construction, entretien, inspection d'aéronefs	Démonstration de l'importance du facteur humain et de la rigueur professionnelle à l'aide d'analyse de cas d'incidents. <u>Organigramme des responsabilités :</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Principe du contrôle et de l'assurance qualité dans un OMA. ▪ Logigramme du fonctionnement d'un système d'assurance-qualité. ▪ Le processus d'ingénierie. ▪ Le processus de production. ▪ Le processus de maintenance. ▪ Le processus d'approvisionnement. ▪ Contrôle de la maintenance selon le type d'exploitation. <u>Les manuels de référence :</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système ATA 100. ▪ Les différents types de manuels du fabricant. <u>Les références réglementaires.</u> <u>Formulaires et documents utilisés :</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rapport de difficulté en service. ▪ Déclaration de conformité. ▪ Bon de sortie autorisée. ▪ Les formulaires de l'OMA. ▪ Entrée au carnet de bord (<i>Log Book Entry</i>). ▪ Autres documents de travail, étiquettes de non-conformité, registres divers, etc. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026G : 2.1 - 3.1 - 3.2 - 5.3 026M : 1.1 - 1.2 - 4.3
	2 pér.	Ondes électromagnétiques et gammes d'ondes.	<u>Ondes électromagnétiques, propagation des ondes et gammes d'ondes :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Définitions. • Principe de la radiocommunication. • Onde électromagnétique. • 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.
Semaine 4	1 pér.	Systèmes de radionavigation ADF.	<u>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Antenne cadre ADF. • Antenne de levée de doute. • Installation des antennes sur les aéronefs. • Schéma fonctionnel d'un récepteur ADF à antenne cadre mobile. • Schéma fonctionnel d'un récepteur ADF à antenne cadre fixe. • Schéma fonctionnel d'un récepteur ADF avec antenne cadre fixe et antenne de levée de doute intégrée. Stormscope : principe.	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026V : 1.6
	3 pér.	Révision, période de questions - EXAMEN 1 (15 points) : l'examen porte sur la matière vue au cours des semaines 1 à 4.			
Semaine 5					

Périodes	Contenu		Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 6	1,5 pér.	Systèmes de radionavigation VOR-ILS.	<p><u>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un récepteur NAV.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Particularités du récepteur de navigation : • Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système VOR. • Rôle et caractéristiques des signaux émis par la balise au sol d'un système VOR. • Analyse du traitement du signal capté par le récepteur de navigation : 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026V : 1.1 - 1.2
	1,5 pér.		<p><u>Système d'approche aux instruments-ILS :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel du système. • Diagrammes de rayonnement des signaux émis par la station au sol. • Rôle du récepteur de navigation. • Erreurs du système • Traitement du signal dans le récepteur • Sélection de fréquence du récepteur GS jumelage avec le NAV • Configuration d'antenne GS • Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radio bornes MKR • Fonctionnement du récepteur de radio bornes : • Implantation des antennes sur les aéronefs. <p><u>Autres systèmes d'approche :</u></p> <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
Semaine 7	1,5 pér.	Système de navigation à impulsions DME.	<ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement (données de distance, de vitesse et de temps) • Vérification des performances spécifiées dans le manuel du constructeur • Vérification du fonctionnement 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
	1,5 pér.	Système de navigation par satellites.	<p><u>Systèmes de navigation par satellites-GNSS :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Besoin et applications. • Le système GPS. • Principe de fonctionnement à l'aide du diagramme fonctionnel du système de navigation GPS. • Navigation à partir d'une position initiale d'aéronef jusqu'à un point d'arrivée en utilisant des points de cheminement et un système de navigation 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

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 8	1 pér.	Les balises de détresse.	<u>Balises de détresse ELT :</u> <ul style="list-style-type: none"> • COSPAS-SARSAT. • Fonctionnement. • Définitions de termes utilisés. • Types et fréquences utilisés. • Installation de l'émetteur et l'antenne. • Vérifier de la fonctionnalité du système et périodes permises pour la vérification. • 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.	Systèmes d'identification à impulsions.	<u>Principes de fonctionnement du transpondeur.</u> Différents modes de fonctionnement <u>Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS</u>	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026W : 1.1 - 1.5 – 3.1- 3.2
Semaine 9	2 pér.	Les systèmes de radiocommunication.	<u>Les systèmes de radiocommunication :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction et définitions. • Les émetteurs-récepteurs VHF-AM. • Les émetteurs-récepteurs HF-SSB. • Les émetteurs-récepteurs FM. • Les systèmes SATCOM. • Implantation des antennes sur les aéronefs. <u>Le dispositif SELCAL.</u> <u>Le système ACARS.</u>	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026U : 1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5
	1 pér.	Les systèmes audio et de divertissement.	<u>Les systèmes audio :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Particularités et problèmes particuliers des installations audio d'aéronefs. • Microphones et écouteurs. • Connectique. • Les interphones de bord. • Les consoles audio. • CVR. • Autres systèmes audio aéronautiques. <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
Semaine 10	3 pér.	Révision, période de questions - EXAMEN 2 (15 points) : examen portant sur la matière vue au cours des semaines 6 à 9.			
Semaine 11	3 pér.	Instrumentation à bord d'un aéronef	Fonctionnement et rôle des éléments suivants - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre - plateforme gyroscopique mobile -plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical -gyroscope directionnel - gyromètre	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	0273 : 1.1 - 1.2

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 12	3 pér	Notions de base d'un aéronef	Composants d'un aéronef Composants d'un hélicoptère -Axes de mouvement -Commandes de vol Équipement : boussole et conservateur de cap, anémomètre et centrale aérodynamique <u>Pilote automatique et directeur de vol :</u> <ul style="list-style-type: none"> • But, • Principe de fonctionnement. 	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	0273 : 1.1 - 1.2 - 1.5
	3 pér.	Systèmes ordonnés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Description de l'ordinateur de bord (FMS). Description d'un CDU Navigation horizontale et verticale Interfaces d'un FMS.	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	0273 : 1.3 - 1.4 - 1.6
Semaine 13	1 pér.	Radar météo.	Principe de fonctionnement Antennes radar et stabilisation	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026W : 1.3 - 1.4
	1 pér.	Radioaltimètre.	Principe de fonctionnement : - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef - Localisation des antennes sur les aéronefs.	Lecture des notes de cours, répondre au questionnaire remis par le professeur.	026W : 1.3 - 1.4
	1 pér.	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.
Semaine 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. Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des systèmes avioniques Principales causes d'accidents et respect des consignes de travail assurant la sécurité Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des aéronefs <u>Santé et sécurité à l'école et en entreprise :</u> <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
Semaines 5 et 6	4 pér. Inspection et re-certification des pinces à sertir « Daniels » et AMP des coffres SA.	Inspection et re-certification annuelle des pinces à sertir de marque « Daniels » et AMP de l'école. Développement de formulaires de contrôle. Application d'étiquettes d'étalonnage. Application d'étiquettes de non-conformité. Entrée dans les manuels de contrôle. Rédaction d'un certificat de conformité (CofC).	Lecture au préalable du cahier de laboratoire pour cette activité. Rapport à remettre par équipe de deux étudiants au terme de la seconde séance.	026G 2.1 026M 1.1, 2.1, 4.2, 4.3

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

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 7	2 pér.	Inspection d'un aéronef : Feux de navigation.	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
	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 10 et 11	4 pér.	Initiation en vol aux systèmes de radionavigation.	<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
	2 pér.	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,
Semaines 13, 14 ou 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

Semaines 13, 14 et 15	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, C, et S) et ACAS 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 pouvant contenir des questions à choix multiples et des questions à développement.	Durée : 2 périodes pour les examens 1 et 2, 3 périodes pour l'examen final.	Couverts durant les semaines 1 à 4.	Selon le MCF et la PIEA.	Semaine 5	15%
Examen pouvant contenir des questions à choix multiples et des questions à développement.	Individuel. Examens écrits.	Couverts durant les semaines 6 à 9.	Selon le MCF et la PIEA.	Semaine 10	15%
Examen 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 semaines 1 à 14.	Selon le MCF et la PIEA.	Semaine 15	30%

Sous total : 60%

PARTIE PRATIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Présentation des laboratoires et sécurité.	Travail individuel.	Couverts durant la semaine 1.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
Déplacements d'aéronefs.	Travail individuel.	Couverts durant la semaine 2.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
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 le MCF et la PIEA.	Semaine 4.	10
Inspection et re-certification des pinces à sertir « Daniels » et AMP des coffres SA.	Travail en équipe.	Couverts durant les semaines 5 et 6.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la seconde séance de laboratoire.	5
Inspection d'un aéronef : Feux de navigation.	Travail en équipe.	Couverts durant la semaine 7.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
Préparation et vol d'initiation aux systèmes de radionavigation.	Travail individuel.	Couverts durant les semaines 8 à 11.	Selon le MCF et la PIEA.	Préparation à présenter avant le vol; rapport à remettre au terme du vol.	7,5
Inspection d'un aéronef : Radiobalise d'urgence ELT.	Travail en équipe.	Couverts durant la semaine 12.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
Vérification de systèmes de radiocommunication (sur aéronefs) : VHF COM-console audio.	Travail en équipe.	Couverts durant la semaine 13, 14 ou 15.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
Vérification de systèmes de radionavigation (sur aéronefs) : VOR-ILS-Marker-console audio.	Travail en équipe.	Couverts durant la semaine 13, 14 ou 15.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5

Vérification de systèmes de radionavigation (sur aéronefs) : DME-Transpondeur.	Travail en équipe.	Couverts durant la semaine 13, 14 ou 15.	Selon le MCF et la PIEA.	Au terme de la séance de laboratoire.	2,5
--	--------------------	--	--------------------------	---------------------------------------	-----

Sous total : 40%

TOTAL : 100%

- | |
|---|
| <p>(1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent résoudre des circuits à l'aide de développements mathématiques. 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> |
|---|

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/>

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.