



Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

280-165-EM
AUTOMNE 2010
Avionique

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)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	michel.boileau@college-em.qc.ca
Boyer, Serge	A-192	4546	serge.boyer@college-em.qc.ca
Dubois, Marcel	A-192	4680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Dave, Emond	A-187	4663	dave.emond@college-em.qc.ca
Gere, Andrei	A-187	4649	andrei.gere@college-em.qc.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@college-em.qc.ca
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@college-em.qc.ca
Lemoyne, Pierre	A-192	4681	pierre.lemoyne@college-em.qc.ca
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@college-em.qc.ca
Rivière, Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	quoctuy.tran@college-em.qc.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Rivière, Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.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 syst et équipements avioniques;
- une portion des compétences nécessaires à la vérification des syst. 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.

OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)

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

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

- 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	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
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.	• Transporteurs aériens • Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants • Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques • Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs • Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique		
	1.2 Identifier les besoins des entreprises en main-d'œuvre spécialisée en aéronautique et en techniciens d'avioniques.	• Maintenance des aéronefs : techniciens en maintenance, techniciens d'avionique • Construction d'aéronefs : techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage • Fabrication de pièces et de systèmes : techniciens en avionique • Exigences relatives à la mise à jour des connaissances		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
2. Examiner les tâches et les opérations liées à la fonction de travail.	2.1 Caractériser les tâches reconnues du technicien d'avionique.	• Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes : - 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 planifiés - inspecter des systèmes - modifier des systèmes - assurer le soutien technique		
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.	• Habiletés cognitives : - 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	566.13 b (iv) Appendice C Partie 3 1.2 et 1.3	

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
		- Habiletés psychomotrices et perceptuelles : - 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) - Comportements socio-affectifs : - 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		
	3.2 Établir la relation entre les tâches et les habiletés et le programme de formation en avionique	Profil du diplômé et logigramme du programme		
	3.3 Apprécier la portée des décisions prises dans l'exercice de la profession.	Portée des décisions personnelles quant à l'attitude face au travail : portée sur la vie, la santé et la sécurité des passagers et des collègues de travail, sur la performance de l'équipe de travail et sur la réussite de l'entreprise	566.13 b (iv)	

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
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.	• Effets du courant électrique sur le corps humain et utilisation de dispositifs de protection : interrupteurs coupe-tout, isolation, mises à la terre • Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des systèmes avioniques	566.13 b (i) Appendice C Partie 3 1.4	
	5.2 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des aéronefs.	• Principales causes d'accidents et respect des consignes de travail assurant la sécurité • Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des aéronefs		
	5.3 Interpréter les normes sur les matières dangereuses.	• Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) • Utilisation des fiches signalétiques de produits et précautions dans leur manipulation		

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
1. Prendre connaissance des spécifications.	1.1 Trouver la documentation pertinente de l'opérateur.	• Maîtrise de l'ATA 100 • Maîtrise des différents types de manuels du fabricant	566.13 b (ii) 566.16 v (i) et b(i) Appendice C Partie 3 21.2	
	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 camets de bord.	• Méthode de rédaction technique • Types de rapport ou d'enregistrement		
	4.2 Enregistrer les travaux dans les camets techniques.			
	4.3 Compléter les fiches de travail.			

026U Vérifier des systèmes de communication d'aéronefs.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
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.	• Ondes électromagnétiques : - physique des ondes - allocation des fréquences - antennes - câbles et caractéristiques - taux d'onde stationnaire - systèmes de communication et de navigation - systèmes de balises de détresse • Modulation AM : - types de modulation - modulation d'amplitude, aspect théorique - récepteur élémentaire - réception superhétérodyne (mélangeur, oscillateur local) - émetteur de localisation d'urgence • Mesure de performances : - sensibilité, sélectivité - taux de réjection de la fréquence image (TRFI) - contrôle automatique du gain (CAG) - taux d'onde stationnaire (SWR) - règlements et normes		
3. Effectuer des tests sur des systèmes de radiocommunication.	3.1 Pour un récepteur donné, 4.1 effectuer les tests de 5.1 performance de manière autonome.			
ET 4. Effectuer des tests et des essais sur des systèmes de communication câblés.	3.2 Consigner par écrit les 4.2 résultats. 5.2			
ET 5. Rédiger un rapport.				

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
1. Recueillir des données relatives aux systèmes.	1.1 Reconnaître le principe de fonctionnement d'un récepteur de navigation VHF	• Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un récepteur NAV • Particularités du récepteur de navigation : - justification de la largeur de bande du récepteur - fonctionnement particulier du contrôle automatique de gain du récepteur - fonctionnement des circuits filtres d'identification et de voix du récepteur - différences entre sortie audio et sortie NAV, sorties COMPOSITE et VOR/LOC		
	1.2 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR).	• 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 : - signal de référence VOR - signal variable VOR - modulation d'espace - traitement du signal reçu - performances d'un convertisseur VOR • Analyse des erreurs du système VOR • Configuration d'antennes du système VOR		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	1.3 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radioalignement de piste LOC.	• 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 de propagation • Traitement du signal dans le convertisseur : - disposition des antennes LOC au sol (différents types) - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - traitement du signal LOC reçu - performance d'un convertisseur LOC • Configuration d'antenne LOC		
	1.4 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiopente (G/S).	• 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 : - disposition des antennes GS au sol (différents types) - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - sélection de fréquence du récepteur GS jumelage avec le NAV • Configuration d'antenne GS et plexeur		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	1.5 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiobomes (MKR).	• Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiobomes MKR • Fonctionnement du récepteur de radiobomes : - schéma fonctionnel du récepteur MKR - signal de sortie - filtres - commandes d'affichage - sortie audio - contrôle de sensibilité - performances du récepteur MKR		
	1.6 Analyser le principe de fonctionnement de la radiogoniométrie automatique.	• Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique : - antenne cadre ADF - antenne de levée de doute - 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		
	1.7 Analyser le fonctionnement d'un système de navigation 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		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	1.8 Expliquer le fonctionnement d'un système DGPS et ses avantages.	• Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique : - antenne cadre ADF - antenne de levée de doute - 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		
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 radiobomes (MKR), - des systèmes de radiogoniométrie automatique (ADF).	• Performances attendues selon le manuel du manufacturier • Vérification du fonctionnement sur aéronefs		

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
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.	● Principe de fonctionnement : - interrogations, détermination et réponses du transpondeur		
	1.2 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de mesure de distance tel le DME.	● Principe de fonctionnement : - chaîne d'émission modes X et Y - chaîne de réception modes X et Y - modes recherche et poursuite PRF - données de distance, de vitesse et de temps		
	1.3 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.	● Principe de fonctionnement : - schéma-bloc du radar météorologique - équation de propagation - guides d'ondes - duplexeur - magnétron - antennes radar et stabilisation		
	1.4 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.	● Principe de fonctionnement : - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef		
	1.5 Analyser le fonctionnement des systèmes de protection : - contre les collisions, - contre des situations potentiellement dangereuses pour l'aéronef.	● Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS		
3. Effectuer des tests sur les systèmes.	3.1 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs.	● Vérification des performances spécifiées dans le manuel du fabricant dont : - sensibilité à 90 % MTL - gamme dynamique - bande passante - sélectivité du décodage en mode A et C - puissance, fréquence - PRF, SLS - codage de réponse en mode A et C - impulsions d'identification SIP de suppression		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
		• Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs		
	3.2 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs mode S.	• Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - appel général MTL - gamme dynamique - taux de réponse - SLS - Puissance - Largeur des impulsions de sortie - Temps de montée et de descente - Entrée d'altitude - Squitter • Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs		
	3.3 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs de mesure de distance (DME).	• Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - sensibilité, sélectivité - distance, vitesse, temps - puissance, fréquence - codage et décodage en mode X et Y • Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs.		

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
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.	• Équipement : boussole et conservateur de cap, anémomètre et centrale aérodynamique		
	1.2 Expliquer le fonctionnement et analyser le diagramme fonctionnel d'une centrale aérodynamique.	• Fonctionnement et rôle des éléments suivants : - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre		
	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.	• Diagrammes fonctionnels FMS en mode : - DME – DME – DME - VOR – DME - GPS • Diagrammes fonctionnels d'un CDU • Navigation horizontale et verticale • Interfaces 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.	• Sujets à couvrir : - plate-forme gyroscopique mobile - plate-forme liée - accéléromètre - gyroscope vertical - gyroscope directionnel - gyromètre		
	1.6 Décrire les fonctions d'un système de pilotage automatique (PA).	• Schéma fonctionnel d'un système de pilotage automatique		

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Périodes		Contenu	Étude perspnelle	Objectifs
Semaine 1	1 pér.	Introduction au cours - Plan de cours. - Profil du diplômé et logigramme du programme - Portée des décisions personnelles quant à l'attitude face au travail : portée sur la vie, la santé et la sécurité des passagers et des collègues de travail, sur la performance de l'équipe de travail et sur la réussite de l'entreprise	Étude : Lecture des notes de cours	026G : 3.2 - 3.3
	2 pér.	Le milieu de travail du technicien en avionique - Évolution des systèmes avioniques : performances générales, poids, espace, consommation électrique. - Le milieu de travail du technicien en avionique. - Les connaissances et aptitudes recherchées chez le technicien en avionique. - Lectures recommandées pour le maintien des connaissances d'un technicien en avionique. - Présentation d'un milieu de travail en aéronautique: vidéo.	Lecture des notes de cours	026G

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 2	3 pér.	Tâches, habiletés, responsabilités	Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes : - 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 Transporteurs aériens Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique Maintenance des aéronefs : techniciens en maintenance, techniciens d'avionique Construction d'aéronefs : techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage Fabrication de pièces et de systèmes : techniciens en avionique Exigences relatives à la mise à jour des connaissances Habiletés cognitives : - recherche et interprétation d'informations techniques	Lecture des notes de cours	026G 1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 5.1

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 2 (suite)			- 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 Habiletés psychomotrices et perceptuelles : - 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) Comportements socio-affectifs : - 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		
	3 pér.	Activités relatives à la conception, construction, entretien, inspection d'aéronefs	Organigramme des responsabilités Ingénierie Production Contrôle de qualité Assurance de qualité Maîtrise de l'ATA 100 Maîtrise des différents types de manuels du fabricant Manuel du pilote Manuel de maintenance Manuel électrique Manuel de composants Etc... Réglementation FAR Advisory Circular (AC 4313 et autres) FAA OACI RTCA Etc... Formulaires utilisés Schédule de Planning Ordre de production Documents de travail Feuilles d'anomalies Étiquettes de non-conformité Registres divers Carnet de bord Etc...	Lecture des notes de cours	026G : 2.1 - 3.1 - 3.2 - 5.3 026M : 1.1 - 1.2 - 2.2 4.3
Semaine 3					

Périodes		Contenu		Étude perspnelle	Objectifs
Semaine 4	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 Diagrammes fonctionnels FMS en mode - DME – DME – DME - VOR – DME - GPS Diagrammes fonctionnels d'un CDU Navigation horizontale et verticale Interfaces d'un FMS - plateforme gyroscopique mobile - plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical - gyroscope directionnel - gyromètre	Lecture des notes de cours	0273 : 1.1 - 1.2
	3 pér.	Révision, période de questions EXAMEN 1 (20 points)			
Semaine 5	1 pér.	Systèmes de navigation	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique : - antenne cadre ADF - antenne de levée de doute - 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	Lecture des notes de cours	026V : 1.6

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 6 (suite)	2 pér.		Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un récepteur NAV Particularités du récepteur de navigation : - justification de la largeur de bande du récepteur - fonctionnement particulier du contrôle automatique de gain du récepteur - fonctionnement des circuits filtres d'identification et de voix du récepteur - différences entre sortie audio et sortie NAV, sorties COMPOSITE et VOR/LOC 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 : - signal de référence VOR - signal variable VOR - modulation d'espace - traitement du signal reçu - performances d'un convertisseur VOR - Analyse des erreurs du système VOR - Configuration d'antennes du système VOR	Lecture des notes de cours	026V : 1.1 - 1.2

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 7	3 pér	Systèmes d'atterrissage aux instruments 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 de propagation Traitement du signal dans le convertisseur : - disposition des antennes LOC au sol (différents types) - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - traitement du signal LOC reçu - performance d'un convertisseur LOC - Configuration d'antenne LOC 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 disposition des antennes GS au sol (différents types) - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - 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 : - schéma fonctionnel du récepteur MKR - signal de sortie - filtres - commandes d'affichage - sortie audio - contrôle de sensibilité - performances du récepteur MKR	Lecture des notes de cours	026V : 1.3- 1.4- 1.5- 3.2

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 8	3 pér.	Systèmes à impulsions	Principe de fonctionnement : - chaîne d'émission modes X et Y - chaîne de réception modes X et Y - modes recherche et poursuite PRF - données de distance, de vitesse et de temps Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - sensibilité, sélectivité - distance, vitesse, temps - puissance, fréquence - codage et décodage en mode X et Y Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs	Lecture des notes de cours	026W : 1.2 - 2.3
Semaine 9	3 pér.	Expliquer le fonctionnement du transpondeur	Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - sensibilité à 90 % MTL - gamme dynamique - bande passante - sélectivité du décodage en mode A et C - puissance, fréquence - PRF, SLS - codage de réponse en mode A et C - impulsions d'identification SIP de suppression Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - appel général MTL - gamme dynamique - taux de réponse - SLS - Puissance - Largeur des impulsions de sortie - Temps de montée et de descente - Entrée d'altitude - Squitter Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs	Lecture des notes de cours	026W : 1.1 - 1.5 - 2.1 - 2.2
Semaine 10	3 pér	Révision, période de questions EXAMEN 2 (20 points)			

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 11	3 pér	Notions de base d'un aéronef	Composants d'un aéronef Composants d'un hélicoptère -Axes de mouvement -Commandes de vol plateforme gyroscopique mobile -plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical -gyroscope directionnel -gyromètre Équipement : boussole et conservateur de cap, anémomètre et centrale aérodynamique Fonctionnement et rôle des éléments suivants - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre	Lecture des notes de cours	0273 : 1.1 - 1.2 - 1.5
	3 pér	Systèmes de communication	▪ Installations audio : fils, connecteurs. ▪ Caractéristiques des écouteurs, microphones et haut-parleurs. ▪ Fonctionnement des interphones. ▪ Fonctionnement de la console audio. ▪ Fonctionnement de l'enregistreur de conversation de la voix. ▪ VHF-COM. ▪ HF. ▪ ELT. ▪ SATCOM. ▪ SELCAL	Lecture des notes de cours	026U : 1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5
	2 pér	Systèmes ordines	▪ Description de l'ordinateur de bord (FMS). ▪ Le directeur de vol ▪ L'autopilote.	Lecture des notes de cours	0273 : 1.3 - 1.4 - 1.6
	2 pér	Système de navigation 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 Principe de fonctionnement d'un système DGPS à l'aide du schéma fonctionnel d'un système	Lecture des notes de cours	026V : 1.7 - 1.8

Périodes		Contenu		Étude perspnelle	Objectifs
	1 pér	Radars de météo.	Principe de fonctionnement : - schéma-bloc du radar météorologique - équation de propagation - guides d'ondes - duplexeur - magnétron - antennes radar et stabilisation	Lecture des notes de cours	026W : 1.3 - 1.4
	1 pér	Radioaltimètre.	Principe de fonctionnement : - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef	Lecture des notes de cours	026W : 1.3 - 1.4
Semaine 15	3 per.	Évaluation terminale de cours EXAMEN 3 (20 points)			

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Périodes	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	2 pér Laboratoire 1 Présentation des laboratoires et sécurité - Plan de cours - laboratoires et cédule. - Sécurité aux hangars. - Vêtements de travail. - Sécurité autour des aéronefs 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 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) Utilisation des fiches signalétiques de produits et précautions dans leur manipulation Maîtrise de l'ATA 100 Maîtrise des différents types de manuels du fabricant	Étude : Rapport individuel à remettre	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 Laboratoire 2 Déplacements d'aéronefs - 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	Étude: lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Rapport individuel à remettre	026G 2.1 3.1 3.3 5.1 5.2 026M 1.1 1.2 2.3
Semaine 3	2 pér Laboratoire 3 Inspection et re-certification des pinces à sertir « Daniels » Inspection et re-certification annuelle des pinces à sertir de marque « Daniels » 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	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Rapport à remettre par équipe de deux	026G 2.1 026M 1.1 2.1 4.2 4.3
Semaine 4	2 pér Laboratoire 4 Inspection et re-certification des pinces à sertir des coffres SA et TA Inspection et re-certification annuelle des pinces à sertir dans les coffres TA et SA 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	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Rapport à remettre par équipe de deux	026G 2.1 026M 1.1 2.1 4.2 4.3

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaines 5	2 pér	Laboratoire 5 Licence d'opérateur Radiotéléphoniste aéronautique	Explication des procédures et des normes pour l'obtention de la licence en radiotéléphonie aéronautique.	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
	2 pér	Laboratoire 6 Inspection d'aéronef Radio Balises d'urgence	Inspection et re certification de radio balises d'urgence « ELT » Enregistrer les travaux dans les carnets techniques. Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement Compléter les fiches de travail	Étude; lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Rapport à remettre par équipe de deux	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3
Semaine 7	2 pér	Laboratoire 7 Inspection d'aéronef Feux de navigation	Inspection des feux de navigation d'un aéronef (Feux de position, navigation, atterrissage, etc...) Enregistrer les travaux dans les carnets techniques. Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement Compléter les fiches de travail	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Rapport à remettre par équipe de deux	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3
Semaine 8	2 pér	Laboratoire 8 Vérification de syst. de radio navigation (en laboratoire)	Introduction aux équipements de test des systèmes de radio navigation ▪ 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.	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité • Rapport individuel à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 026W 3.1 3.2
Semaine 9	2 pér	Laboratoire 9 Vérification de syst. de radio navigation (sur aéronefs) VOR-ILS-Marker- Console audio	▪ 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	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité • Rapport à remettre par équipe de deux	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 026W 3.1 3.2

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 10	2 pér	Laboratoire 10 Vérification de syst. de radio navigation (sur aéronefs) DME- Transpondeur	Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS sur aéronefs.	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Rapport à remettre par équipe de deux	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 026W 3.1 3.2
Semaine 11	2 pér	Laboratoire 11 Préparation du vol de familiarisation	- À l'aide du logiciel Flight Simulator, préparer le vol St-Hubert/St-Jean - Expliquer le plan de vol. - Décrire le fonctionnement des systèmes de navigation. - Utiliser un simulateur de vol et effectuer le plan de vol virtuellement. - Apprendre à interpréter les données des indicateurs.	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 12	2 pér	Laboratoire 11 Préparation du vol de familiarisation	- À l'aide du logiciel Flight Simulator, préparer le vol St-Hubert/St-Jean - Expliquer le plan de vol. - Décrire le fonctionnement des systèmes de navigation. - Utiliser un simulateur de vol et effectuer le plan de vol virtuellement. - Apprendre à interpréter les données des indicateurs	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité Préparer un plan de vol Rapport individuel à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 13	2 pér	Laboratoire 12 Vol de familiarisation	- Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean - Effectuer le vol de familiarisation. - Vérifier et noter les données des instruments durant le vol.	- Présenter le plan de vol avant l'embarquement. - Compléter le rapport de vol. Rapport par équipe de trois à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 14	2 pér	Laboratoire 12 Vol de familiarisation	- Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean - Effectuer le vol de familiarisation. - Vérifier et noter les données des instruments durant le vol.	- Préparer le plan de vol. - Compléter le rapport de vol.
			Rapport par équipe de trois à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 15	2 pér	Examen Radio Téléphoniste Examen écrit pour certificat d'opérateur radio téléphoniste	Étude : Lire le Guide d'études pour certificat restreint d'opérateur radiotéléphoniste	

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

PARTIE THÉORIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage (couverts durant semaines)	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen Peuvent contenir des questions à choix multiples et des questions à développement.	Durée : 2 périodes Individuel	couverts durant les semaines 1 à 4	Semaine 5	20%
Examen Peuvent contenir des questions à choix multiples et des questions à développement.		couverts durant les semaines 6 à 9	Semaine 10	20%
Examen Peuvent contenir des questions à choix multiples et des questions à développement.		couverts durant les semaines 10 à 14	Semaine 15	20%

Sous total : 60%

PARTIE PRATIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Rapports de laboratoires	Individuel Équipes		Travaux demandés aux semaines : 1, 2, 5, 8, 11 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12 et sont à remettre en entrant au cours suivant.	30% (2.5% par rapport)
Examen Licence radio	Accréditation du ministère de l'Industrie, Canada Individuel	Voir thème "Radiotéléphonie", semaine 5 et 15 (selon la température - pour les vols de familiarisations)	Date exacte de l'examen commun à déterminer. Se situera un mercredi après-midi autour de la semaine 7	10%

Sous total : 40%

TOTAL : 100%

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage d'un cours est de 60%.

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant. En cas de retard les pénalités sont : 10% des points perdus par jour de retard. Après une semaine de retard, la note devient zéro.

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « Aides à la recherche » du centre de documentation du Collège dont voici l'adresse : <http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf>

(5) Qualité de la langue française

Les professeurs favorisent l'utilisation de la terminologie française exacte sans exclure la connaissance de la terminologie anglaise exacte.

L'évaluation formative porte aussi sur la qualité du français oral et écrit. Au besoin, les professeurs recommandent aux étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la qualité du français écrit, 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.

Le professeur peut allouer 10% de la note d'un travail à la qualité du français oral ou écrit.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Équipement de sécurité selon les règles du collège (accès au hangar)

MÉDIAGRAPHIE

- NOTES DE COURS ET CAHIER DE LABORATOIRE SUR LE PORTAIL « LÉA »(ACCÈS INTERNET)
- GUIDE D'ÉTUDE POUR LE CERTIFICAT RESTREINT D'OPÉRATEUR RADIO-TÉLÉPHONISTE
- (lien internet [http://www.ic.qc.ca/epic/site/smt-gst.nsf/vwapj/ric21f.pdf/\\$FILE/ric21f.pdf](http://www.ic.qc.ca/epic/site/smt-gst.nsf/vwapj/ric21f.pdf/$FILE/ric21f.pdf))
- LIVRE :AVIONICS TRAINING : SYSTEMS INSTALLATION AND TROUBLESHOOTING
- ADVISORY CIRCULAR AC 4313

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au collège Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages*, les *conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant*, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les *procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : www.college-em.qc.ca. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

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

<http://www.college-em.qc.ca/>

www.college-em.qc.ca/ena/avionique/reglements