



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
Boyer Serge	A-192	4546	serge.boyer@college-em.qc.ca
Dagher Maya	A-192	4682	maya.dagher@college-em.qc.ca
Dubois Marcel	A-192	4680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Gere Andrei	A-187	4649	andrei.gere@college-em.qc.ca
Giroux Jean-Pierre	B-122	4588	jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca
Gosselin Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Lemoyne Pierre	A-192	4681	pierre.lemoyne@college-em.qc.ca
Proulx Pierre	A-187	4645	pierre.proulx@college-em.qc.ca
Radulescu Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@college-em.qc.ca
Rivière Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca
Tran Quoc Tuy	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
Jean-Pierre Giroux	B-122	4588	jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la première session du programme.

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

-
-
-
-

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) (% à acquérir)

- 026G** Analyser la fonction de travail. (10%)
- 026M** Effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifiés. (33%)
- 026U** Vérifier des systèmes de communication d'aéronefs. (10%)
- 026V** Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs à très hautes et à ultra-hautes fréquences.(14%)
- 026W** Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences.(14%)
- 0273** Vérifier des systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime.(11%)

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

PLANIFICATION DU COURS

026G Analyser la fonction de travail.

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>1.1 Distinguer les catégories d'entreprise œuvrant dans le domaine de l'aéronautique et de l'aérospatiale.</p>	<p>Transporteurs aériens</p> <p>Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants</p> <p>Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques</p> <p>Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs</p> <p>Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique</p>	
<p>1.2 Identifier les besoins des entreprises en main-d'œuvre spécialisée en aéronautique et en techniciens d'avioniques.</p>	<p>Maintenance des aéronefs : techniciens en maintenance, techniciens d'avionique</p> <p>Construction d'aéronefs : techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage</p> <p>Fabrication de pièces et de systèmes : techniciens en avionique</p> <p>Exigences relatives à la mise à jour des connaissances</p>	

026G Analyser la fonction de travail (suite).

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>2.1 Caractériser les tâches reconnues du technicien d'avionique.</p>	<p>Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes :</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 	

026G Analyser la fonction de travail (suite).

<p>3.1 Identifier les habiletés nécessaires à l'exécution de chaque tâche.</p>	<p>Habiletés cognitives :</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>Habiletés psychomotrices et perceptuelles :</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>Comportements socio-affectifs :</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 	
--	--	--

<p>3.2 Établir la relation entre les tâches et les habiletés et le programme de formation en avionique.</p>	<p>Profil du diplômé et logigramme du programme</p>	
<p>3.3 Apprécier la portée des décisions prises dans l'exercice de la profession.</p>	<p>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</p>	
<p>3.4</p>		
<p>Objectif d'apprentissage</p>	<p>Contenu</p>	
<p>4.1 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des systèmes avioniques.</p>	<p>Effets du courant électrique sur le corps humain et utilisation de dispositifs de protection : interrupteurs coupe-tout, isolation, mises à la terre</p> <p>Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des systèmes avioniques</p>	
<p>4.2 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des aéronefs.</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>	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
4.3 Interpréter les normes sur les matières dangereuses.	<p>Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)</p> <p>Utilisation des fiches signalétiques de produits et précautions dans leur manipulation</p>	

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

Objectif d'apprentissage	Contenu	
5.1 Trouver la documentation pertinente de l'opérateur.	<p>Maîtrise de l'ATA 100</p> <p>Maîtrise des différents types de manuels du fabricant</p>	
5.2 Relever la documentation pertinente du fabricant.	Maîtrise des différents types de manuels du fabricant	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
6.1 En suivant les démarches de l'opérateur, effectuer des tests tout ou rien (go, no-go) automatisés.		
6.2 Relever les indications des systèmes BITE selon les consignes du manufacturier de l'aéronef.		
6.3 Établir le statut de l'aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum.		

Objectif d'apprentissage	Contenu	
7.1 Poser des étiquettes d'alerte sur les circuits de commandes de systèmes non conformes.		

Objectif d'apprentissage	Contenu	
8.1 Enregistrer les travaux dans les carnets de bord..	Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement	
8.2 Enregistrer les travaux dans les carnets techniques.	Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement	
8.3 Compléter les fiches de travail.	Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement	

026U Vérifier des systèmes de communication d'aéronefs.

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>9.1 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.</p>	<p>Ondes électromagnétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
<p>9.2 Déterminer le type d'onde en fonction des plages de fréquence occupées pour les divers systèmes de communication et de navigation.</p>	<p>Ondes électromagnétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>9.3 Expliquer en ses propres termes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les types de modulation AM, BLU, FM • le fonctionnement d'un récepteur élémentaire • les avantages du récepteur super-hétérodyne • les paramètres de performance. 	<p>Modulation AM :</p> <ul style="list-style-type: none"> - types de modulation - modulation d'amplitude, aspect théorique -récepteur élémentaire - réception superhétérodyne (mélangeur, oscillateur local) - émetteur de localisation d'urgence 	
<p>9.4 À partir de données fournies, calculer la puissance présente dans un signal.</p>	<p>Mesure de performances :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sensibilité, sélectivité - taux de réjection de la fréquence image (TRFI) - contrôle automatique du gain (CAG) - taux d'onde stationnaire (SWR) - règlements et normes 	
<p>9.5 À partir de données fournies et de normes (RTCA), établir la navigabilité d'un récepteur.</p>	<p>Mesure de performances :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sensibilité, sélectivité - taux de réjection de la fréquence image (TRFI) - contrôle automatique du gain (CAG) - taux d'onde stationnaire (SWR) - règlements et normes 	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
10.1 Pour un récepteur donné, effectuer les tests de performance de manière autonome.	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	
10.2 Consigner par écrit les résultats.		

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

Objectif d'apprentissage	Contenu	
11.1 Reconnaître le principe de fonctionnement d'un récepteur de navigation VHF.	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un récepteur NAV</p> <p>Particularités du récepteur de navigation :</p> <ul style="list-style-type: none">- 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	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>11.2 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR).</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système VOR</p> <p>Rôle et caractéristiques des signaux émis par la balise au sol d'un système VOR</p> <p>Analyse du traitement du signal capté par le récepteur de navigation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>11.3 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radioalignement de piste LOC.</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel du système</p> <p>Diagrammes de rayonnement des signaux émis par la station au sol</p> <p>Rôle du récepteur de navigation</p> <p>Erreurs de propagation</p> <p>Traitement du signal dans le convertisseur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>11.4 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radio-pente (G/S).</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel du système</p> <p>Diagrammes de rayonnement des signaux émis par la station au sol</p> <p>Rôle du récepteur de navigation</p> <p>Erreurs du système</p> <p>Traitement du signal dans le récepteur</p> <p>disposition des antennes GS au sol (différents types)</p> <ul style="list-style-type: none"> - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - sélection de fréquence du récepteur GS jumelage avec le NAV <p>Configuration d'antenne GS</p>	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>11.5 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radio-bornes (MKR).</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radio bornes MKR</p> <p>Fonctionnement du récepteur de radio bornes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - schéma fonctionnel du récepteur MKR - signal de sortie - filtres - commandes d'affichage - sortie audio - contrôle de sensibilité - performances du récepteur MKR 	
<p>11.6 Analyser le principe de fonctionnement de la radiogoniométrie automatique.</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>11.7 Analyser le fonctionnement d'un système de navigation GPS.</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du diagramme fonctionnel du système de navigation GPS.</p> <p>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</p> <p>Paramètres requis pour la navigation GPS</p>	
<p>11.8 Expliquer le fonctionnement d'un système DGPS et ses avantages.</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système.</p>	
<p>11.9 Effectuer la vérification complète :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des systèmes de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) • des systèmes de radioalignement de piste (LOC) • des systèmes de radio pente (GS) • des systèmes de radio bornes (MKR) • des systèmes de radiogoniométrie automatique (ADF) 	<p>Performances attendues selon le manuel du manufacturier</p> <p>Vérification du fonctionnement sur aéronefs</p>	

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

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>12.1 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar secondaire tel le transpondeur mode A et C.</p>	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - interrogations, détermination et réponses du transpondeur 	
<p>12.2 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de mesure de distance tel le DME.</p>	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
<p>12.3 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.</p>	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - schéma-bloc du radar météorologique - équation de propagation - guides d'ondes - duplexeur - magnétron - antennes radar et stabilisation 	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>12.4 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.</p>	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef 	
<p>12.5 Analyser le fonctionnement des systèmes de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> • contre les collisions; • contre des situations potentiellement dangereuses pour l'aéronef. 	<p>Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS</p>	
<p>12.6 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs.</p>	<p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs</p>	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>12.7 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs mode S.</p>	<p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs</p>	
<p>12.8 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs de mesure de distance (DME).</p>	<p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sensibilité, sélectivité - distance, vitesse, temps - puissance, fréquence - codage et décodage en mode X et Y <p>Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs</p>	

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

Objectif d'apprentissage	Contenu	
13.1 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	
13.2 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	

Objectif d'apprentissage	Contenu	
<p>13.3 Décrire et expliquer le fonctionnement d'un système FMS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Diagrammes fonctionnels FMS en mode</p> <ul style="list-style-type: none"> - DME – DME – DME - VOR – DME - GPS <p>Diagrammes fonctionnels d'un CDU</p> <p>Navigation horizontale et verticale</p> <p>Interfaces d'un FMS</p>	
<p>13.4 Énumérer les avantages d'un FMS.</p>		
<p>13.5 Décrire le fonctionnement d'un système de détection d'assiette et de cap.</p>	<p>Sujets à couvrir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - plateforme gyroscopique mobile - plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical - gyroscope directionnel - gyromètre 	
<p>13.6 Décrire les fonctions d'un système de pilotage automatique (PA).</p>	<p>Schéma fonctionnel d'un système de pilotage automatique</p>	

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Périodes	Objectif d'apprentissage	Contenu			
Semaine 1	1 pér	Introduction au cours	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

Semaine 1	2 pér	<p>Présenter le travail du technicien en avionique ainsi que les différents postes pouvant être occupés par une personne ayant une formation de technicien en avionique</p> <p>Distinguer les catégories d'entreprise œuvrant dans le domaine de l'aéronautique et de l'aérospatiale</p> <p>Identifier les besoins des entreprises en main-d'œuvre spécialisée en aéronautique et en techniciens d'avioniques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. • 		
-----------	-------	--	--	--	--

<p>S e m a i n e 2</p>	<p>3pér</p>	<p>Caractériser les tâches reconnues du technicien d'avionique. Identifier les habiletés nécessaires à l'exécution de chaque tâche. Apprécier la portée des décisions prises dans l'exercice de la profession. Établir la relation entre les tâches et les habiletés et le programme de formation en avionique.</p>	<p>Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes :</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>Transporteurs aériens</p> <p>Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants</p> <p>Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques</p> <p>Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs</p> <p>Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique Maintenance des aéronefs : techniciens en maintenance, techniciens d'avionique</p> <p>Construction d'aéronefs : techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage</p> <p>Fabrication de pièces et de systèmes : techniciens en</p>	<p>Étude : Devoir : •</p>	<p>026G 1.1 1.2 2.1 3.1 3.2 3.3</p>
--	-------------	--	---	---	---

			<p>avionique</p> <p>Exigences relatives à la mise à jour des connaissances</p> <p>Habilités cognitives :</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>Habilités psychomotrices et perceptuelles :</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>Comportements socio-affectifs :</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 		
--	--	--	---	--	--

Semaine 3	3 pér	Activités relatives à la Conception, construction, entretien, inspection d'aéronefs	<p>Organigramme des responsabilités</p> <p>Ingénierie Production Contrôle de qualité Assurance de qualité</p> <p>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...</p> <p>Réglementation</p> <p>Advisory Circular (AC 4313 et autres) FAA OACI RTCA Etc...</p> <p>Formulaires utilisés</p> <p>Schédule de Planning Ordre de production Documents de travail Feuilles d'anomalies Étiquettes de non-conformité Registres divers Carnet de bord Etc...</p>		026G
		<p>Développement Planification Étapes de fabrication Contrôle de qualité Assurance de qualité Certification Entretien</p>			026M

Semaines 4	3 pér	<p>1. Présenter quelques notions de base d'un aéronef :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Axes et mouvements d'un aéronef. ▪ Commandes de vol. ▪ Forces agissant sur un aéronef. ▪ Composants d'un avion. ▪ Composants d'un hélicoptère. 	<p>Composants d'un aéronef Composants d'un hélicoptère</p> <ul style="list-style-type: none"> -Axes de mouvement -Commandes de vol <p>plateforme gyroscopique mobile</p> <ul style="list-style-type: none"> -plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical -gyroscope directionnel - gyromètre <p>Équipement : boussole et conservateur de cap, anémomètre et centrale aérodynamique</p> <p>Fonctionnement et rôle des éléments suivants</p> <ul style="list-style-type: none"> - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	
------------	-------	--	--	--	--

Semaine 5	3pér	Révision, période de questions EXAMEN 1	▪		
------------------	------	--	---	--	--

Semaine 6	3 pér	<p>THÈME : Instrumentation à bord d'un aéronef</p> <p>Objectifs d'apprentissage et contenu :</p> <p>2. Identifier les instruments et équipements d'un cockpit et expliquer leurs rôles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instruments de vol. ▪ Équipements de communication. ▪ Équipements de navigation. ▪ Instruments moteurs. ▪ Instruments des systèmes. ▪ Systèmes modernes. 	<p>Fonctionnement et rôle des éléments suivants</p> <ul style="list-style-type: none"> - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre <p>Diagrammes fonctionnels FMS en mode</p> <ul style="list-style-type: none"> - DME – DME – DME - VOR – DME - GPS <p>Diagrammes fonctionnels d'un CDU</p> <p>Navigation horizontale et verticale</p> <p>Interfaces d'un FMS</p> <ul style="list-style-type: none"> - plateforme gyroscopique mobile - plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical - gyroscope directionnel - gyromètre 		
		32	280-105_A2008 R Gosselin.doc/SecÉNA-Courrier/Janv. 2008		

Semaine 7	3 pér	<p>Propagation des ondes et antennes</p> <p>Comprendre et décrire le fonctionnement des ondes électromagnétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notions de champ électrique et magnétique. ▪ Caractéristiques de l'onde électromagnétique. ▪ Polarisation de l'onde électromagnétique. ▪ Longueur d'onde. ▪ Spectre des fréquences. ▪ Modes de propagation des ondes électromagnétiques : ondes de sol, de ciel et d'espace. <p>Comprendre et décrire le principe de la transmission et de la réception des ondes électromagnétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'onde sinusoïdale. ▪ La porteuse. ▪ La modulation d'amplitude. ▪ Le transmetteur. ▪ Le récepteur. ▪ Les bandes latérales. 	<p>Ondes électromagnétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Modulation AM :</p> <ul style="list-style-type: none"> - types de modulation - modulation d'amplitude, aspect théorique -récepteur élémentaire - réception superhétérodyne (mélangeur, oscillateur local) - émetteur de localisation d'urgence 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	

Semaine 8	2 pér	<p>Systèmes de navigation</p> <p>3. Expliquer le fonctionnement du radiogoniomètre automatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques du système. ▪ Équipements à bord : récepteur, indicateur, antennes. ▪ Description des stations au sol. ▪ Fonctionnement du système. ▪ Utilisation du système. ▪ Erreurs du système. 	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	•	
			•		

Semaine 8 et 9	4 pér.	<p>Systèmes de navigation</p> <p>Expliquer le fonctionnement du radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques du système ▪ Équipements à bord : récepteur, indicateur, antennes ▪ Description des stations au sol ▪ Fonctionnement du système ▪ Utilisation du système 	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un récepteur NAV</p> <p>Particularités du récepteur de navigation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système VOR</p> <p>Rôle et caractéristiques des signaux émis par la balise au sol d'un système VOR</p> <p>Analyse du traitement du signal capté par le récepteur de navigation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 		
----------------	--------	--	--	--	--

Semaine 10	3 pér	Révision, période de questions EXAMEN 2			

Semaine	3 pér				
---------	-------	--	--	--	--

THÈME : Systèmes d'atterrissage aux instruments**Objectifs d'apprentissage et contenu :**

Correction de l'examen.

4. Expliquer le fonctionnement du système ILS :

- Structure du système.
- Caractéristiques du système.
- Description du système d'alignement de piste.
- Description du système d'alignement de descente.
- Description des radios bornes.
- Installations des antennes.

Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel du système

Plan de cours 280-105-EM : Inspections et entretien des systèmes avioniques

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

Semaines 11	3pér	<p>THÈME : Systèmes à impulsions</p> <p>Objectifs d'apprentissage et contenu :</p> <p>5. Expliquer le fonctionnement du système de mesure des distances :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques du système. ▪ Description des équipements de bord. ▪ Description des stations au sol. ▪ Structure des fréquences. ▪ Utilisation du système. ▪ 	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du constructeur dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sensibilité, sélectivité - distance, vitesse, temps - puissance, fréquence - codage et décodage en mode X et Y <p>Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	
-------------	------	---	---	--	--

Semaine 12	3pér	<p>6. Expliquer le fonctionnement du transpondeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques du système. ▪ Fonctionnement du système. ▪ Description des composantes du système. ▪ Description des modes du transpondeur. ▪ Rôle du système TCAS. 	<p>Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS</p> <p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du constructeur dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs</p> <p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du constructeur dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs</p>		
------------	------	--	--	--	--

Semaines 13	3 pér	<p>Systèmes de communication</p> <p>Décrire les systèmes audio de bord :</p> <p>Décrire les systèmes de communication et leurs équipements</p>	<ul style="list-style-type: none"> • . ▪ 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. <ul style="list-style-type: none"> ▪ VHF-COM. ▪ HF. ▪ ELT. ▪ SATCOM. SELCAL 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	
			<ul style="list-style-type: none"> • 		

--	--	--	--	--	--

Semaine 14	1 pér	<p>THÈME : Systèmes ordines</p> <p>Objectifs d'apprentissage et contenu :</p> <p>7. Expliquer le fonctionnement de quelques calculateurs :</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Description de l'ordinateur de bord (FMS). ▪ Le directeur de vol ▪ L'autopilote. 		
	2 pér	<p>Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.</p> <p>Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.</p>	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - schéma-bloc du radar météorologique - équation de propagation - guides d'ondes - duplexeur - magnétron - antennes radar et stabilisation <p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef 		

Semaine 15	3 pér.	Évaluation terminale de cours (points)	
------------	--------	---	--

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Périodes				Étude personnelle	Objectifs
		Titre	Contenu		
Semaine 1	2 pér	Laboratoire 1 ▪ Présentation des laboratoires et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de cours ▪ laboratoires et de la cédule. ▪ Sécurité aux hangars. • Sécurité autour des aéronefs <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>Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)</p> <p>Utilisation des fiches signalétiques de produits et précautions dans leur manipulation</p> <p>Maîtrise de l'ATA 100</p> <p>Maîtrise des différents types de manuels du fabricant</p> <p>Maîtrise des différents types de manuels du fabricant</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	Étude : Rapport à remettre	026G 4.1 4.3

Plan de cours 280-105-EM : Inspections et entretien des systèmes avioniques

Périodes				Étude personnelle	Objectifs
Semaine 2	2 pér	Laboratoire 2 Déplacements d'aéronefs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction aux déplacements d'aéronefs (assignement 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 : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	
Semaine 3	2 pér	Laboratoire 3 Inspection et re-certification des pinces à sertir	Inspection et re-certification annuelle des pinces à sertir Daniels et autres pinces dans les coffres TA et SA de l'école. Application d'étiquettes d'étalonnage Application d'étiquettes de non-conformité Entrée dans les manuels de contrôle	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	
Semaine 4	2 pér	Laboratoire 4 Inspection de travaux de sertissage	Explication de normes de qualité des tâches à inspecter Inspection des travaux de sertissage exécutés par des groupes du cours « techniques d'atelier » Contrôle de la qualité du travail Application des signatures de contrôle de qualité dans les documents Émission de rapport d'anomalies (snags) et contrôle de la documentation.	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	
Semaines 5	2 pér	Laboratoire 5 Licence d'opérateur Radiotéléphoniste aéronautique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explication des procédures et des normes pour l'obtention de la licence en radiotéléphonie aéronautique. 	Étude : Guide d'étude du certificat restreint de radiotéléphoniste Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • 	

Périodes				Étude personnelle	Objectifs
Semaines 6	2 pér	Laboratoire 6 Vérification de syst. de radio navigation (en laboratoire)	<p>Introduction aux équipements de test des systèmes de radio navigation</p> <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. 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	
Semaine 7	2 pér	Laboratoire 7 Vérification de syst. de radio navigation (sur aéronefs)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM. ▪ Effectuer les test de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs • Effectuer les test de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS sur aéronefs. 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	
Semaine 8	2 pér	Laboratoire 8 Vérification de syst. de radio navigation (sur aéronefs)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM. ▪ Effectuer les test de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs • Effectuer les test de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS sur aéronefs. 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	

Périodes				Étude personnelle	Objectifs
Semaine 9		Laboratoire 9 Préparation du vol de familiarisation	<ul style="list-style-type: none"> À l'aide du logiciel Flight Simulator, préparer le vol St-Hubert/St-Jean 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Semaine 10		Laboratoire 10 Préparation du vol de familiarisation	<ul style="list-style-type: none"> À l'aide du logiciel Flight Simulator, préparer le vol St-Hubert/St-Jean 	<ul style="list-style-type: none"> Expliquer le plan de vol. Décrire le fonctionnement des systèmes de navigation. Utiliser un simulateur de vol et effectuer le plan de vol virtuellement. <p>Apprendre à interpréter les données des indicateurs</p>	
Semaine 11		Laboratoire 11 Vol de familiarisation	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean 	<ul style="list-style-type: none"> Préparer le plan de vol. Effectuer le vol de familiarisation. Vérifier et noter les données des instruments durant le vol. Compléter le rapport de vol. 	
Semaine		Laboratoire 12 Vol de familiarisation	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean 	<ul style="list-style-type: none"> Préparer le plan de vol. Effectuer le vol de familiarisation. Vérifier et noter les données des 	

Périodes				Étude personnelle	Objectifs
				instruments durant le vol. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléter le rapport de vol. 	
Semaine 13		Laboratoire 13 Inspection d'aéronef	Inspection 50 – 100 hres Ou inspection batteries Ni-Cad et Plomb Enregistrer les travaux dans les carnets de bord.. Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement Enregistrer les travaux dans les carnets techniques Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement Compléter les fiches de travail Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement		
Semaine 14		Laboratoire 14 Inspection d'aéronef	Inspection 50 – 100 hres Ou inspection batteries Ni-Cad et Plomb <ul style="list-style-type: none"> ▪ 		
Semaine 15	4 pér	Laboratoire 15 Examen écrit pour certificat d'opérateur radio téléphoniste		Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre 	

Plan de cours 280-105-EM : Inspections et entretien des systèmes avioniques

Périodes				Étude personnelle	Objectifs

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

PARTIE THÉORIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen	Durée : 2 périodes	1 à 5	Semaine 5	15%
Examen	Peuvent contenir des questions à choix multiples et quelques questions à développement.	6 à 9	Semaine 10	20%
Examen		10 à 13	Semaine 15	25%

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 : 12% Équipes de 2 : 18%	Semaines 1, 2, 3, 5, 7, 8 Semaines 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	Hebdomadaire ou aux 2 semaines selon le laboratoire	30%
Examen Licence radio	Accréditation du ministère de l'Industrie, Canada Individuel	Voir thème "Radiotéléphonie", semaine 9	Semaine 9	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 :**

(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.

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

MÉDIAGRAPHIE

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