

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la quatrième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours des sessions précédentes, notamment les cours « 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques » et « 280-305-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs II ». L'étudiant(e) qui ne remplit pas ces conditions, peut quand même suivre le cours mais le département d'avionique considère qu'il (elle) pourrait éprouver plus de difficultés pour le réussir.

De plus ce cours prépare l'étudiant(e) à poursuivre sa formation dans le programme, notamment dans le cours « 280-506-EM : Systèmes de radionavigation d'aéronefs » qu'il (elle) suivra à la cinquième session.

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

- La capacité de tester les performances d'un émetteur récepteur.
- La capacité de diagnostiquer la source d'un problème dans un système audio.
- La capacité de transmettre les connaissances acquises sous forme structurée et dans un langage adéquat.

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

Transport 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 pratique). Le département compile les absences des étudiants(es) inscrits(es) aux programmes Technique de maintenance d'aéronefs (280.C0) et Technique 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 du Collège 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

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

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

026U Vérifier des systèmes de communication d'aéronefs (90 heures sur 100)

Dans la mesure où l'étudiant(e) a réussi ses cours des sessions précédentes, l'acquisition de la compétence 026U sera complétée après avoir réussi ce cours.

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Au terme du cours, l'étudiant aura acquis les habiletés décrites dans la compétence 026U : vérification des systèmes de communication d'aéronefs

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Partie théorique :

À l'aide de présentation PowerPoint, et de schémas, l'étudiant sera introduit aux différents circuits composant les émetteurs/récepteurs. À l'aide de travaux dirigés hebdomadaires il sera amené à analyser les schémas d'une façon autonome. Du dépannage théorique sur les circuits étudiés sera fait à l'aide de simulation (Multisim).

Partie pratique :

À l'aide d'émetteurs/récepteurs et de la documentation d'installation et d'entretien, (KY97A, KX165A ou autre) l'étudiant effectuera des mesures sur les circuits importants de l'émetteur/récepteur, puis à l'aide de la documentation (Transport Canada) et de démonstration, l'étudiant sera introduit à la mesure des performances et au diagnostic de système audio.

PLANIFICATION DU COURS

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. 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 2. Déterminer le type d'onde en fonction des plages de fréquence occupées pour les divers systèmes de communication et de navigation. et 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 4. À partir de données fournies, calculer la puissance présente dans un signal. et 5. À partir de données fournies et de normes (RTCA), établir la navigabilité d'un récepteur.	
	6. Expliquer en ses propres termes : - le fonctionnement des diverses composantes d'un récepteur et d'un transmetteur utilisés dans le domaine de l'aéronautique; - le parcours du signal entre l'antenne et le haut-parleur d'un récepteur en se servant du diagramme bloc, des schémas et de la documentation du manufacturier; - le parcours du signal entre le micro et l'antenne d'un transmetteur en se servant du diagramme bloc, des schémas et de la documentation du manufacturier; - le fonctionnement du contrôle automatique de gain (CAG) pour un récepteur donné; - le fonctionnement du silencieux pour un récepteur donné; - les avantages de la communication à bande latérale unique; - les avantages de la communication en modulation MF; - les avantages de la communication numérique.	
	7. Expliquer en ses propres termes les divers circuits périphériques d'un récepteur.	
#2 Effectuer la mise au point de la vérification.	1. Identifier chaque caractéristique qui sera évaluée sur un appareil donné.	
	2. Identifier la méthode qui sera utilisée pour évaluer chaque caractéristique d'un appareil donné.	

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
	3. Pour chaque méthode, vérifier si la procédure est connue, si le matériel nécessaire est disponible et précis, si la date d'étalonnage de l'équipement permet de l'utiliser légalement	
#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 des rapports.	1. Pour un récepteur donné, effectuer les tests de performance de manière autonome. 2. Pour une mise en situation donnée, vérifier l'installation d'une antenne sur un aéronef : sa position et sa performance, à partir de la documentation pertinente. 3. Pour une installation radio complète, déterminer la source d'une panne. 4. Consigner par écrit les travaux et les résultats.	

Calendrier de la session :

Partie théorique :

Période	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	0,5 pér	Introduction au cours.		
	2,5 pér	Comprendre les principes de base en radiocommunication. Rappels et généralités au sujet de notions de base en radiocommunication : <ul style="list-style-type: none"> • L'onde électromagnétique. • Fréquence et longueur d'onde. • Les bandes de fréquences. • Les dangers des ondes radio. <p>La modulation des signaux : introduction aux trois formes de modulation issus d'une onde sinusoïdale (AM, FM et PM).</p> $V = A \sin (Wt + \omega)$ <p>Comprendre la modulation AM, ses caractéristiques et ses spécifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La modulation CW-<i>Continuous Wave</i>. • La modulation AM : porteuse, bandes latérales, taux de modulation. <p>Étude du schéma-bloc d'un émetteur-récepteur.</p> <p>Rappels au sujet des filtres passifs, actifs, céramiques et à commutation.</p> <p>Les cristaux (quartz) : description et applications.</p> <p>Les oscillateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement. • Réaction et contre-réaction. • Les oscillateurs LC. • Les oscillateurs commandés en tension (VCO). 	Relire ses notes : 280-165, partie radiocommunication, et 280-305.	1.3., 1.2., 1.6., 1.7.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Période		Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
			<ul style="list-style-type: none"> Les synthétiseurs de fréquences, les boucles à verrouillage de phase (PLL) et description des éléments les constituant. <p>Rôle des communications aéronautiques.</p> <p>Types de radios utilisées en aéronautique.</p>		
Semaine 2	3 pér	Comprendre les émetteurs-récepteurs VHF-COM (AM) et leur implantation.	<p>Analyse du fonctionnement d'un émetteur-récepteur King KY96A ou KY97A à l'aide des schémas et du manuel du manufacturier.</p> <p>Analyser le principe de fonctionnement d'un émetteur récepteur AM :</p> <ul style="list-style-type: none"> Schéma bloc : fonctionnements RX et TX L'émetteur : description de différents types de modulateurs, rôle des amplificateurs AF et RF. <p>Le récepteur : principe de la FI, détection, la sélection de fréquence, réjection du canal adjacent, la fréquence image, les convertisseurs superhétérodynes, les convertisseurs à double conversion et les convertisseurs superhétérodynes à double conversion, description des mélangeurs.</p>	Relire ses notes : 280-165, partie radiocommunication, et 280-305, modulation AM du MKR.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Période	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaines 3 et 4	6 pér Comprendre les émetteurs-récepteurs VHF-COM (AM) et leur implantation.	<p>Caractéristiques et bandes de fréquences :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différents espacements de canaux • Affichage des fréquences <p>Équipements et installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemples d'équipements embarqués. • Exemples d'installation à bord d'aéronefs. • Transfert de l'information de fréquence entre la tête de contrôle/RTU et la radio • Analyse des schémas d'installation de radio King KY97A et Collins VHF422. • Utilisation des émetteurs-récepteurs. • Les antennes VHF-COM et leur implantation <p>Comprendre les aspects réglementaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licences de l'opérateur, de la station et exemption. • Homologation et certification par Industrie Canada, reconnaissance des homologations étrangères (RTCA et EUROCAE), recommandations techniques du RTCA applicables aux émetteurs-récepteurs VHF COM (AM). • Installation à bord d'un aéronef reconnue par Transports Canada : CAN-TSO et reconnaissance des TSO de la FAA (RAC Chapitre 537), norme TSO-C169a, remplacement de LRU (tâche élémentaire, Norme 625 Appendice A), installation et réparation/maintenance selon RAC 571 (maintenance non spécialisée et spécialisée selon l'Annexe II). <p>Analyser les performances requises pour les émetteurs-récepteurs : but, moyens et procédures.</p>	Relire ses notes : 280-165, partie radiocommunication, et 280-305, modulation AM du MKR.	1.1., 1.2., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Période	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaines 3 et 4 (suite)	Comprendre les principales caractéristiques des antennes et des différents modes de propagation.	<p>Rappels et généralités au sujet de notions de base en radiocommunication :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les différents procédés de transmission des ondes radio (câble, piste imprimée, guide d'onde, faisceau hertzien et fibre optique). • Les transmissions par câble coaxial (impédance caractéristique, atténuation, coefficient de vélocité, câbles coaxiaux utilisés en aéronautique, connecteurs coaxiaux). • Adaptation d'impédance et ROS/TOS (incl. exemples pratiques afin de détecter des dysfonctionnement dans les circuits d'antennes VHF). <p>Les antennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rôle d'une antenne. • Les caractéristiques d'une antenne. • Polarisation des antennes. • Dipôle de Hertz. • Monopôle de Marconi. • Diagramme de rayonnement. • Adaptation d'impédance des antennes. <p>La propagation des ondes électromagnétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propagation par ondes de sol. • Propagation par ondes de ciel. • Propagation par ondes d'espace. 	Relire ses notes : Cours 280-165, partie propagation et antennes.	1.1., 1.2., 1.4., 1.6., 1.7.	
	Semaine 5	3 pér	Examen 1 (20 points) : examen récapitulatif au sujet de la matière vue au cours des semaines 1 à 4. Certaines questions pourraient porter sur de la matière vue au laboratoire durant cette même période. Questions à choix multiples ou à développement.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.	
Semaine 6	1 pér	Comprendre le principe de fonctionnement et l'implantation des RTU/RMU.	Les systèmes de contrôle des radios <i>Radio Tuning Units</i> et <i>Radio Management Units</i> : <ul style="list-style-type: none"> • Utilité. • Implantation. • Utilisation. 	Relire ses notes : 280-165, parties radiocommunication et radionavigation.	1.6., 1.7.
	2 pér	Comprendre les principes de base des systèmes audio sur aéronefs.	Généralités et rappels au sujet des systèmes audio : <ul style="list-style-type: none"> • Le son (incl. les unités caractérisant le son). • La bande passante. • Les amplificateurs à transistors. • Les amplificateurs opérationnels. • Microphones et écouteurs. • Systèmes de réduction de bruit. • Connectique. • Les fils blindés. • Les problèmes liés aux bouclages de masse. 	Relire ses notes : Cours 280-165, partie audio et 280-305.	1.6., 1.7., 2.1., 2.2.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Période	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 7	3 pér Comprendre l'utilité et le fonctionnement des interphones à bord des aéronefs.	Les interphones à bord des aéronefs : <ul style="list-style-type: none"> • Nécessité et exigences. • Installation des interphones portables. • Installation des interphones fixes. • Utilisation. • Fonctionnement (incl. étude du NAT AA80-062). • Les interphones sans fil. 	Relire ses notes : Cours 280-165, partie audio.	1.6., 1.7., 2.1., 2.2.
Semaine 8	3 pér Comprendre l'utilité et le fonctionnement des systèmes audio.	Les systèmes audio embarqués analogiques : <ul style="list-style-type: none"> • Utilité des systèmes audio embarqués. • Description et fonctionnement d'une console audio (incl. étude du NAT AMS43). • Consoles audio à bord d'avions légers. • Systèmes audio à bord d'hélicoptères (incl. Consoles audio, PA, relais de fréquences, étude d'implantation). • Systèmes audio à bord d'avions de transport (incl. consoles audio et étude d'implantation). 	Relire ses notes : Cours 280-165, partie audio. Étude des notes complémentaires fournies par le professeur.	1.6., 1.7., 2.1., 2.2.
Semaine 9	3 pér Comprendre les émetteurs-récepteurs HF-COM (SSB) et leur implantation.	La modulation à bande latérale unique : <ul style="list-style-type: none"> • Inconvénients de la modulation AM. • La modulation à double bande latérale et son inconvénient. • La modulation à bande latérale unique : bandes latérales inférieure et supérieure. • Comparaison AM – SSB. Caractéristiques générales des émetteurs-récepteurs. Composants du système embarqué : boîtier de contrôle, émetteur-récepteur, amplificateur de puissance, coupleur d'antenne et antenne. Exemples d'équipements et d'installations (incl. analyse de manuels d'installation). Les antennes et leur implantation sur différentes catégories d'aéronefs civils et militaires, présentation de différentes sortes d'antennes HF. Utilisation des systèmes embarqués : <ul style="list-style-type: none"> • Analyse du manuel du pilote du King KHF-950. • Aspects réglementaires. Analyse du schéma bloc d'un émetteur-récepteur : <ul style="list-style-type: none"> • L'émetteur (incl. Description d'un modulateur BLU). • Le récepteur. 	Relire ses notes : partie propagation des ondes.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.
Sem. 10	3 pér Examen 2 (20 points) : examen récapitulatif au sujet de la matière vue au cours des semaines 5 à 9. Certaines questions pourraient porter sur de la matière vue au laboratoire durant cette même période. Questions à choix multiples ou à développement.			1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.

Semaine 11	1 pér	Comprendre les systèmes SELCAL et leur implantation.	<p>Analyser le principe de fonctionnement d'un système SELCAL :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du système. • Utilisation. • Codeurs au sol. • Décodeurs à bord de l'aéronefs : présentation des deux types de décodeurs. • Boîtiers de contrôle. • Installation : considérations au sujet des signaux audio, exemples d'installations (CL601 Challenger, Avtech Tye CSD10 et CSD714). • Fonctionnement : tonalités, exemple : McDonnell Douglas MD80. • Tests des systèmes SELCAL. • Évolution du système. 	Relire ses notes : parties VHF-COM, HF-SSB et audio.	1.7., 2.1., 2.2.
	1 pér	Comprendre les émetteurs-récepteurs FM et leur implantation.	<p>Émetteurs-récepteurs FM aéronautiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de la modulation FM. • Bande passante. • Analyse élémentaire des composants d'un émetteur-récepteur. • Installation. • Les antennes et leur implantation. • Applications. 	Relire ses notes.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7.
	1 pér	Comprendre la modulation de phase et la transmission de données numériques.	<p>Méthodes utilisées pour la modulation et la démodulation en phase (PM) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détection en modulation de phase. • Principe de fonctionnement des blocs discriminateurs. <p>Méthodes de transmissions de données sous format numérique.</p>	Relire ses notes.	1.3., 1.6.
Semaines 12 et 13	4 pér	Comprendre le principe de fonctionnement et l'implantation des systèmes de communication par satellites (SATCOM).	<p>Les systèmes de communication par satellites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment spatial, satellites en orbite basse et géostationnaires. • Description des composants d'un système embarqué. • Différentes sortes d'antennes : à gain faible et à gain élevé, mobiles et à réseaux de phase; applications pour chaque sorte. • Présentation des systèmes utilisés en aéronautique : Inmarsat, Iridium et ViaSat. • Implantation à bord des aéronefs et liens avec les autres systèmes de bord utilisant des connexions SATCOM. 	Relire ses notes.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Semaine 13	1 pér	Comprendre le principe de fonctionnement et l'implantation du système ACARS.	Le système ACARS : <ul style="list-style-type: none"> • Origine et utilité. • Fonction. • Implantation à bord des aéronefs. 	Relire ses notes : parties relatives aux VHF-COM, HF-SSB et SATCOM.	1.1., 1.2., 1.7.
	1 pér	Comprendre le principe de fonctionnement et l'implantation du système AFIS.	Le système AFIS : <ul style="list-style-type: none"> • Origine et utilité. • Fonction. • Implantation à bord des aéronefs. 	Relire ses notes : parties relatives aux VHF-COM et SATCOM.	1.1., 1.2., 1.7.
Semaine 14	1 pér	Comprendre le principe de fonctionnement des systèmes audios numériques.	Les systèmes audio numériques : <ul style="list-style-type: none"> • Avantage de l'audio numérique par rapport à l'audio analogique. • Implantation à bord des aéronefs (incl. analyse de manuels d'installation). • Comparaison entre Dornier et CS100. 	Relire ses notes : partie audio.	1.6., 1.7.
	1 pér	Comprendre le principe de fonctionnement et l'implantation des systèmes d'enregistrement de la voix (CVR).	Les enregistreurs de conversation CVR : <ul style="list-style-type: none"> • Origine et utilité des « boîtes noires » (FDR et CVR). • Fonction. • Enregistreurs combinés CVFDR. • Implantation à bord des aéronefs. • Vérification et inspection des CVR. 	Relire ses notes : partie audio.	1.7., 2.1., 2.2.
	1 pér	Comprendre le principe de fonctionnement et l'implantation des balises de détresse (ELT).	Les balises de détresse ELT : <ul style="list-style-type: none"> • Le système COSPAS-SARSAT. • Les types de balises de détresse. • Les fréquences utilisées. • Identification de l'aéronef. • Déclenchement. • Les antennes. • Installation, inspection et tests. • Aspects réglementaires. 	Relire ses notes : partie communications VHF et UHF ainsi que 280-165, les balises ELT.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.
Semaine 15	3 pér	Examen 3 (30 points) : examen récapitulatif au sujet de la matière vue au cours des semaines 1 à 14. Une partie de l'examen pourrait porter sur la matière vue au laboratoire. Questions à choix multiples ou à développement.			1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.

Partie pratique :

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	3 pér.	Apprendre à utiliser les équipements du laboratoire et comprendre l'utilité ainsi que le fonctionnement des systèmes de radiocommunication sur aéronefs.	Laboratoire # 1 : Familiarisation avec le générateur Aeroflex IFR 2023A, l'oscilloscope et les autres équipements du laboratoire.	Réviser les notes de cours de 280-165.	1.1., 1.2., 1.7., 2.1., 5.
Semaines 2 - 3	6 pér.	Analyser et comprendre le principe de fonctionnement d'un émetteur-récepteur à modulation AM.	Laboratoire # 2 : Étudier le fonctionnement de l'émetteur/récepteur aéronautique à modulation AM (KY97A). <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le principe de fonctionnement. • Prendre diverses mesures. • Analyser les résultats. • Identifier les différents contrôles de l'émetteur/récepteur et expérimenter l'effet de chacun des contrôles. • Expliquer le fonctionnement de l'émetteur et du récepteur à l'aide du schéma bloc. • Les circuits de régulation et l'étage audio. • Le silencieux. • Les circuits du détecteur, du CAG (AGC), des étages FI et RF. Expliquer le fonctionnement et démontrer à l'aide de mesures.	Réviser les notes de cours sur l'émetteur-récepteur VHF/COM (AM).	1.1., 1.2., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3., 4., 5.
Semaine 4	3 pér.	Effectuer des tests de performance d'une radio VHF-COM (AM).	Laboratoire # 3 : Effectuer les mesures et tests de performances sur un émetteur-récepteur King KY97A selon le CMM du manufacturier : <ul style="list-style-type: none"> • Rassembler le matériel de test nécessaire. • Effectuer les tests selon les exigences du manufacturier. • Remplir le rapport de test. • Remplir la carte de travail. Remplir le bon de sortie autorisée Form One.	Préparation : Relever, à partir de la documentation, les performances à mesurer sur le KY97A.	1.1., 1.2., 1.4., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3., 5.
Semaine 5	3 pér.	Effectuer des tests de performance d'une radio VHF-COM (AM).	Laboratoire # 4 : Effectuer les mesures et tests de performances sur un émetteur-récepteur NAVCOM King KX155 ou KX165 selon le CMM du manufacturier : <ul style="list-style-type: none"> • Rassembler le matériel de test nécessaire. • Effectuer les tests selon les exigences du manufacturier. • Remplir le rapport de test. • Remplir la carte de travail. Remplir le bon de sortie autorisée Form One.	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation : Relever, à partir de la documentation, les performances à mesurer sur le KX155/165. Préparation : trouver la fiche technique de l'antenne.	1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 4., 5.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 6	3 pér.	Examen 1	<p>Test de performance (individuel). Effectuer les tests de performances sur un émetteur-récepteur VHF-COM AM (sur une base individuelle) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir la documentation technique adéquate. • Remplir le formulaire de test adéquat. • Remplir la carte de travail. • Remplir le bon de sortie autorisée (Form One). <p>Répondre aux questions posées par le professeur.</p>	Réviser les laboratoires des semaines 1 à 5.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 5.
	3 pér.	Mettre en œuvre, programmer et tester un émetteur-récepteur VHF FM.	<p>Laboratoire en rotation # 5 (1 de 4) : Analyser la mise en œuvre et le fonctionnement d'un émetteur-récepteur FM Technisonic TFM-138 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les exigences du manufacturier en ce qui concerne l'installation. • Effectuer de la programmation de canaux : fréquences simplex ou duplex, tonalités sub-audibles (CTCSS et/ou DCS), fréquence de garde. • Effectuer une vérification du système selon les recommandations du manufacturier. 	Préparation : lire le manuel d'installation et d'opération du poste manufacturier du poste Technisonic TFM-138.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 5.
Semaines 7 à 10	3 pér.	Comprendre la physique des ondes, leurs modes de propagation et leurs caractéristiques.	<p>Laboratoire en rotation # 6 (2 de 4) : Tester et analyser, sur un système de radiocommunication VHF, les principes de la physique des ondes en aéronautique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longueur et types de câbles coaxiaux. • Longueur des antennes selon la fréquence. • Puissances émise, réfléchi et transmise. • Test de taux d'onde stationnaire. • Principe de fonctionnement du wattmètre. 	Réviser les notes de cours	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 5.
	3 pér.	Comprendre l'utilité ainsi que le fonctionnement des systèmes de radiocommunication sur aéronefs.	<p>Laboratoire en rotation # 7 (3 de 4) : Tester la fonctionnalité sur une maquette comprenant divers systèmes de communication :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La radio VHF-COM (AM) (King KY96A). • L'intercom à modes multiples de déclenchement (NAT AA80). • La console audio (King KMA24). • Différents modes de fonctionnement. • Interconnexion des systèmes. 	Réviser les schémas analysés en théorie.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 5.

Plan de cours 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication d'aéronefs

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaines 7 à 10	3 pér.	Analyser et dépanner à partir des schémas d'interconnexion d'un système audio d'un aéronef.	<p>Laboratoire en rotation # 8 (4 de 4) :</p> <p>Tester, analyser et dépanner un système de communication comprenant plusieurs équipements et interconnexions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étude d'un circuit complet de communication radio (une console équipée d'au moins une radio, une console et une autre source audio). La ou les antennes nécessaires. • Déterminer la source d'un problème sur un système de communication, comportant un émetteur-récepteur et divers appareils de navigation, une console audio, ainsi que les antennes appropriées. <p>Faire l'analyse et le dépannage en fonction des symptômes observés.</p>	Réviser les schémas analysés en théorie.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 5.
	Semaine 11	3 pér.	Examen de dépannage de système audio	<p>Examen de dépannage sur maquettes audio (individuel)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification de la panne. • Remplir la feuille avec les points de test. • Remplir la carte de travail. 	Réviser les laboratoires de dépannages.
Semaines 12 à 13	2 pér	Effectuer des tâches requises par des cartes de travail du manufacturier (JIC) sur un aéronef.	<p>Laboratoire au hangar # 9 (1/3) :</p> <p>Effectuer sur un aéronef du hangar le travail requis par des JIC relatives au chapitre 23 remises par le professeur. Rédiger les cartes de travail correspondantes (W/C).</p>	Réviser la théorie de l'ensemble des systèmes de radiocommunication, d'audio et d'interphonie.	1.1., 1.2., 1.3., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 4., 5.
	2 pér	Effectuer des tâches requises par des cartes de travail du manufacturier (JIC) sur un aéronef.	<p>Laboratoire au hangar # 10 (2/3) :</p> <p>Effectuer sur un aéronef du hangar le travail requis par des JIC relatives au chapitre 23 remises par le professeur. Rédiger les cartes de travail correspondantes (W/C).</p>	Réviser la théorie de l'ensemble des systèmes de radiocommunication, d'audio et d'interphonie.	1.1., 1.2., 1.3., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 4., 5.
	2 pér	Effectuer des tâches requises par des cartes de travail du manufacturier (JIC) sur un aéronef.	<p>Laboratoire au hangar # 11 (3/3) :</p> <p>Effectuer sur un aéronef du hangar le travail requis par des JIC relatives au chapitre 23 remises par le professeur. Rédiger les cartes de travail correspondantes (W/C).</p>	Réviser la théorie de l'ensemble des systèmes de radiocommunication, d'audio et d'interphonie.	1.1., 1.2., 1.3., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 4., 5.
	x.	Identifier les différentes sortes d'antennes et leur fonction installées sur un aéronef.	<p>Laboratoire complémentaire</p> <p>Au hangar, effectuer l'inventaire et la localisation de l'ensemble des antennes présentes sur des avions et des hélicoptères.</p>	Réviser les notes de cours sur les antennes.	1.1., 1.2., 1.3., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 4., 5.

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 14 et 15	6	Examen individuel de Vérification sur aéronef	Examen de vérification (individuel) <ul style="list-style-type: none"> • Respect des mesures de sécurité • Procédures de test adéquates • Remplir la carte de travail. • Répondre aux questions du professeur. 	Réviser la théorie de l'ensemble des systèmes de radiocommunication, d'audio et d'interphonie.	1.1., 1.2., 1.3., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 4., 5.
	pér.				

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique ⁽¹⁾

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Examen 1	Sans accès aux notes de cours, questions à développement. Pour l'examen, l'étudiant se verra prêter un cahier de schémas. L'examen porte sur la matière enseignée en théorie et en laboratoire durant les semaines 1 à 4.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.	-Clarté et exactitudes des explications sur les concepts; -Compréhension adéquate des systèmes et des sous-systèmes à partir de schémas vus en classe; -Explication pertinente des méthodes de vérification des systèmes audio et de communication.	Semaine 5	20
Examen 2	Sans accès aux notes de cours, questions à développement. Pour l'examen, l'étudiant se verra prêter un cahier de schémas. L'examen porte sur la matière enseignée en théorie et en laboratoire durant les semaines 5 à 9.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.		Semaine 10	20
Examen 3	Sans accès aux notes de cours, questions à développement. Pour l'examen, l'étudiant se verra prêter un cahier de schémas. L'examen porte sur la matière enseignée en théorie durant toute la session, mais plus particulièrement sur celle enseignée durant les semaines 9 à 14. Une partie de l'examen porte également sur la matière vue durant toute la session en laboratoire	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2.		Semaine 15	30

Sous-total : 70%

Partie pratique ⁽²⁾

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Examen de laboratoire #1 : Performances d'un récepteur VHF com	Sur une base individuelle, à l'aide des équipements et de la documentation disponible, effectuer une mesure de performance sur un équipement de radiocommunication. Remplir et remettre le rapport de test, la carte de travail ainsi que le bon de sortie autorisée (Form One).	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 4., 5.	<ul style="list-style-type: none"> • Exactitude des réponses • Utilisation adéquate des appareils • Références adéquates • Conformité • Formulaire complété 	Semaine 6	10 points
Examen de laboratoire #2 Dépannage d'une maquette audio	Sur une base individuelle, à l'aide des équipements et de la documentation disponible, Dépannage d'un système audio sur maquette.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 2.1., 2.2., 2.3., 3, 5.	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinence des points de mesures • Exactitude des réponses • Utilisation adéquate des appareils • Références adéquates • Conformité • Formulaire complété 	Semaine 11	10 points
Examen de laboratoire #3 Vérification de fonctionnement sur aéronef	Individuellement, vérification d'un système sur aéronef (audio ou système de communication)	1.1., 1.2., 1.3., 1.6., 1.7., 5.	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinence des points de mesures • Respect des mesures de sécurité • Références adéquates • Conformité • Formulaire complété 	Semaines 14 et 15	10 points

Sous-total : 30%

TOTAL : 100%

- (1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent expliquer le fonctionnement des divers circuits composants un émetteur/récepteur . Ces examens peuvent aussi comprendre des questions à choix multiple.
- (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.
- (3) La préparation d'un laboratoire lorsque requise dans le cahier de labo devra être présentée en entrant au laboratoire, sinon l'accès au laboratoire sera refusé.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

L'étudiant doit utiliser les notes de cours et de laboratoire disponibles sur le portail Omnivox (LEA) ou sur le site Internet du professeur. Au laboratoire, l'étudiant portera les équipements de protection individuelles requis par le règlement de fonctionnement de l'École. Tous les autres équipements requis pour le cours sont fournis par l'École.

MÉDIAGRAPHIE

Références suggérées :

FLOYD, Thomas L., *Électronique, composants et systèmes d'application*, 5e édition. Repentigny : Les Éditions Reynald Goulet Inc., 2004. 1029 p.

FRENZEL Louis E. Jr, *Principles of electronic communication Systems*, Third edition, Édition Mc Graw & Hill, 2008. 930 p.

HELFRICK aLBERT, *Principles of Avionics*, Ninth edition, Édition Avionics Communication Inc., 2015. 533 p.

Site internet : <http://pgillard.profweb.ca/280-406/index.html>

nom d'utilisateur : Blackhawk mot de passe : cougar

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage d'un cours est de 60%. (PIEA, article 5.1m).

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. (PIEA, article 5.2.5.1).

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les **pénalités** entraînées par les retards sont établies **selon les règles départementales** (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard les pénalités sont :

- 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 : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

(5) Qualité de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :

- <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

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

Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par le professeur, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du département d'avionique.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

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

<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

[http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/ - a4](http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/)