

## PLAN DE COURS

**COURS :** **Systèmes de radiocommunication et de navigation**

**PROGRAMME :** 280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

**PONDÉRATION :** Théorie : 2                      Pratique : 2                      Étude personnelle : 2

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Boileau, Michel	A-192	4685	<a href="mailto:michel.boileau@cegepmontpetit.ca">michel.boileau@cegepmontpetit.ca</a>
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	<a href="mailto:mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca">mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca</a>
Gere, Andrei	A-187	4649	<a href="mailto:andrei.gere@cegepmontpetit.ca">andrei.gere@cegepmontpetit.ca</a>
Gillard, Pierre	A-187	4552	<a href="mailto:pierre.gillard@cegepmontpetit.ca">pierre.gillard@cegepmontpetit.ca</a>
Gosselin, Raymond	A-187	4650	<a href="mailto:raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca">raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca</a>
Lalancette, Sonny	A-192	4686	<a href="mailto:sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca">sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca</a>
Laurin, Nicholas	A-192	4665	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
<b>Levasseur, Jacques</b>	<b>A-192</b>	<b>4399</b>	<b><a href="mailto:Jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca">Jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca</a></b>
Morin, Frédéric	A-192	4397	<a href="mailto:fa.morin@cegepmontpetit.ca">fa.morin@cegepmontpetit.ca</a>
Parenteau, Martin	A-192	4675	<a href="mailto:martin.parenteau@cegepmontpetit.ca">martin.parenteau@cegepmontpetit.ca</a>
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	<a href="mailto:andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca">andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca</a>
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	<a href="mailto:j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca">j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca</a>
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	<a href="mailto:quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca">quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca</a>
Tremblay, Éric	A-192	4662	<a href="mailto:eric.tremblay@cegepmontpetit.ca">eric.tremblay@cegepmontpetit.ca</a>

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s).	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Laurin, Nicholas	A-192	4665	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
Judith Séguin-Brodeur	A-192	4103	<a href="mailto:j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca">j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca</a>

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la cinquième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours des sessions précédentes, notamment le cours 280-354 «Systèmes électriques 1» et le cours 280-404 « Systèmes électrique 2 ». 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.

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

- La capacité d'expliquer le principe général d'opération de la radiocommunication aéronautique et du système d'intercommunication.
- La capacité de repérer, à partir des documents techniques, les procédures de vérification des équipements et aussi les instruments appropriés pour ces vérifications.
- La capacité de transmettre des informations concernant les systèmes de communication sous forme structurée et dans un langage adéquat.
- La capacité de procéder aux travaux de vérification, de réparation, de pose, de dépose reliée aux systèmes de communication et de navigation d'un aéronef.

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

**Transports Canada** : Ce plan de cours respecte les exigences de Transports Canada mentionnées dans le Manuel de contrôle de la formation (MCF). Le Département applique la norme de Transports Canada qui fixe à 5 % les absences tolérées aux cours (théorie et laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes *Techniques de maintenance d'aéronefs* (280.C0) et *Techniques d'avionique* (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site de l'ÉNA et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

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

## COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLOMÉ

Réaliser la maintenance de systèmes d'aéronefs.

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

- **0265** - Vérifier le fonctionnement de systèmes de communication, de navigation et d'instrumentation. Dans la mesure où l'étudiant(e) a réussi ses cours des sessions précédentes, l'acquisition de la compétence 0265 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 0265 reprise à la page 4.

## ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

### **Partie théorique :**

Le cours théorique sera donné de façon magistrale et, lorsque cela est possible et utile, avec l'appui de notes de cours polycopiées, d'exemples d'applications dans les manuels d'entretien d'aéronefs, de documentations des fabricants de systèmes radios, d'extraits des manuels de références et de présentations multimédia.

### **Partie pratique :**

Répartie en 15 séances de laboratoire, l'acquisition du savoir-faire sera facilitée, par une série d'expériences à partir des caractéristiques de base des composants électroniques, de la dépose et de l'installation de composants dans les systèmes de communication jusqu'à la vérification de performances et la réparation simples de différents types de systèmes de communication aéroportés.

PLANIFICATION DU COURS

**0265 Vérifier le fonctionnement de systèmes de communication de navigation et d'instrumentation**

Éléments de la compétence	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
#1. Rassembler l'information au fonctionnement des systèmes.	1. Décrire les interconnexions des systèmes avioniques.	
	2. Décrire les phénomènes relatifs aux ondes électromagnétiques.	
	3. Reconnaître les antennes et leur fonctionnement.	
	4. Identifier les circuits oscillants, les oscillateurs et les synthétiseurs.	
	5. Expliquer le principe général d'opération de la radiocommunication aéronautique.	
	6. Expliquer le principe général d'opération du système d'intercommunication.	
	7. Décrire les différents types et méthodes d'affichage.	
#2. Mettre en marche les systèmes de l'aéronef.	1. Repérer les équipements appropriés.	
	2. Repérer les procédures d'exécution appropriées.	
	3. Respecter les consignes d'exécution.	
#3. Vérifier l'état des systèmes.	1. Procéder aux travaux de vérification, de réparation, de pose, de dépose, reliés aux systèmes de communication et de navigation d'un aéronef.	
#4. Comparer le fonctionnement des systèmes avec les spécifications du fabricant et les paramètres préétablis.	1. Repérer les spécifications du fabricant sur les systèmes de communication et de navigation d'aéronefs.	
	2. Vérifier la conformité d'instruments de navigation et de communication sur des aéronefs.	
#5. Transmettre l'information.	1. Consigner les résultats des essais ou des inspections effectués.	

## Calendrier de la session

### Partie théorique :

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	2	Introduction au cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation du plan de cours.</li> <li>Introduction aux systèmes de radiocommunication et de radionavigation aéroportés.</li> <li>Présentation succincte des systèmes avioniques présents dans différents cockpits d'avions et d'hélicoptères.</li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents distribués.	0265 #1.1
Semaines 2 et 3	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ondes électromagnétiques et leurs propriétés</li> <li>Phénomènes relatifs aux ondes électromagnétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principe élémentaire des communications radio.</li> <li>Nature des ondes électromagnétiques (OÉ).</li> <li>Création des ondes électromagnétiques par un courant électrique.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Champ électrique.</li> <li>Champ magnétique.</li> <li>Polarisation des ondes électromagnétiques.</li> </ul> </li> <li>Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques.</li> <li>Fréquence et longueur d'onde : relation.</li> <li>Définition des bandes de fréquences; description des bandes réservées pour les applications aéronautiques.</li> <li>Les dangers liés aux ondes électromagnétiques.</li> <li>Les modes de propagation des ondes électromagnétiques :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Ondes de ciel.</li> <li>Onde directes.</li> <li>Ondes de sol.</li> </ul> </li> <li>Les caractéristiques des différentes couches atmosphériques.</li> <li>Les variations de la couche ionosphérique en fonction de la saison et de l'heure du jour.</li> <li>La comparaison entre les différents modes de propagation et les applications dans les systèmes de communications aéronautiques.</li> <li>Propriétés des systèmes de radiocommunication en HF, VHF, UHF et SHF.</li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents distribués.	0265 #1.1 et 1.2

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 4	15 min.	Minitest à livre fermé (4 points)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 questions à choix multiples portant sur la matière vue durant les semaines 1 à 3. Aucun document permis.</li> </ul>	Réviser l'entièreté de la matière vue (semaines 1 à 3).	0265 #1.1 et 1.2
	1,75	Antennes et leurs principes de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de fonctionnement des antennes.</li> <li>• Longueurs effectives et formes des antennes.</li> <li>• Efficacité des antennes.</li> <li>• Types de polarisation des antennes.</li> <li>• Choix de l'emplacement des installations.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan de masse et rayonnement.</li> <li>○ Coupleurs des antennes et leurs utilisations.</li> </ul> </li> <li>• Exemples d'installations d'antennes d'aéronefs.</li> <li>Entretien et protection des antennes.</li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents distribués.	0265 # 1.3
Semaine 5	2	Principe général d'opération de systèmes de radiocommunication aéronautiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La puissance en RF.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions du Bel, du déciBel et du dBm.</li> </ul> </li> <li>• Introduction aux notions de base des circuits radio (approche qualitative) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les filtres : passe-haut, passe-bas, passe-bande, coupe-bande.</li> <li>• Les circuits amplificateurs.</li> <li>• Les circuits oscillateurs.</li> <li>• Les synthétiseurs.</li> </ul> </li> <li>• Schéma-bloc d'un émetteur-récepteur.</li> <li>• La modulation et les types de modulation utilisés en aéronautique : CW, AM, SSB, FM et PM.</li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents distribués.	0265 #1.1, 1.4 et 1.5
Semaine 6	2	Portes logiques et numérisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de base de l'électronique numérique (approche qualitative) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ États logiques.</li> <li>○ Portes logiques combinatoires.</li> <li>○ Le codage et décodage (exemple du décodage BCD à 7 segments).</li> <li>○ Binaire, octal et hexadécimal et leur application (code 24 bits d'un aéronef).</li> <li>○ Applications aéronautiques des fonctions logiques de base.</li> </ul> </li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents distribués.	0265 # 1.7.
Semaine 7	1	Examen écrit # 1 à livre fermé (18 points)	Portant sur tous les sujets vus durant les semaines 1 à 6. Aucun document permis.	Réviser l'entièreté de la matière vue (semaines 1 à 6).	0265 # 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 1.7

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaines 8 et 9	1	Principe général d'opération de systèmes de radiocommunication aéronautiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôles des systèmes de communication aéronautique.</li> <li>• Définitions des termes utilisés en radiocommunication.</li> <li>• Types de radios utilisées en aéronautique.</li> <li>• Principe d'opération d'une radio aéronautique.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Émetteur.</li> <li>○ Récepteur.</li> </ul> </li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents.	0265 1.1, 1.2, 1.4, 1.5
	3	Principe général d'opération de systèmes de radiocommunication aéronautique (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le principe de fonctionnement d'un émetteur-récepteur VHF-AM.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bande fréquences.</li> <li>○ La séparation entre les canaux.</li> <li>○ Le nombre de canaux dans la plage réservée et évolution de la communication VHF-AM.</li> <li>○ La portée théorique de communication VHF.</li> </ul> </li> <li>• Les composants dans un système de communication VHF-AM.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La console de contrôle.</li> <li>○ L'émetteur-récepteur.</li> <li>○ Les câbles d'antenne.</li> <li>○ Les antennes.</li> <li>○ Les choix d'antennes et leurs implantations sur les aéronefs.</li> </ul>                             Requis réglementaires (RAC) et certifications (RTCA, TSO).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Étude d'un exemple de système VHF-AM installé sur aéronef.</li> </ul> </li> <li>• Balises de détresse :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fonctionnement.</li> <li>○ Définitions de termes utilisés.</li> <li>○ Types et fréquences utilisés.</li> <li>○ Installation de l'émetteur et l'antenne.</li> <li>○ Vérifier de la fonctionnalité du système et périodes permises pour la vérification.</li> <li>○ Test fonctionnel et certification des balises.</li> <li>○ Requis règlementaires : RAC, OACI, évolution.</li> </ul> </li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents.	0265 # 1.5

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 9	1	Principe général d'opération du système d'intercommunication et les systèmes annexes (PA, systèmes de divertissement, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes audio de bord :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Principaux composants dans un système d'interphone et leur fonctionnement.</li> <li>○ Installation et points importants de l'installation.</li> <li>○ Les différents types de :                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Microphones, haut-parleurs et les casques d'écoute.</li> <li>▪ Les connecteurs.</li> <li>▪ Les impédances et les adaptations d'impédances.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Autres systèmes audio (PA, divertissement, etc.)</li> <li>• Exemples de systèmes audio (extraits des manuels d'entretien des aéronefs).</li> <li>• Consoles audio.</li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents distribués.	0265 # 1.6
Semaine 10	0.25	Minitest à livre fermé (4 points)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 questions à choix multiples portant sur la matière vue durant les semaines 7 à 9. Aucun document permis.</li> </ul>	Réviser l'entièreté de la matière vue (semaines 7 à 9).	0265 #1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6
Semaines 10 et 11, 12	5.75	Principes des systèmes de radionavigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes de navigation à courte distance (éléments) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• ADF</li> <li>• VOR</li> <li>• ILS</li> <li>• DME</li> </ul> </li> <li>• Système de navigation par satellites (GNSS) (éléments) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> <li>• GLONASS.</li> <li>• Galileo.</li> <li>• Beidou.</li> </ul> </li> <li>• Systèmes d'identification et de positionnement (éléments) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transpondeur.</li> <li>• TCAS.</li> <li>• ADS-B.</li> </ul> </li> </ul>		0265 #1.2, 1.4
Semaine 13	15 min.	Minitest à livre fermé (4 points)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 questions à choix multiples portant sur la matière vue durant les semaines 10 à 12. Aucun document permis.</li> </ul>	Réviser l'entièreté de la matière vue (semaines 10 à 12).	0265 # 1.2 et 1.4



Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 13	1.75	Différents types et méthodes d'affichage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes d'affichage des données de vols électroniques. (EFIS et HUDS)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Principe de fonctionnement et interfaces du système.</li> <li>○ Les informations et les codes de couleurs des informations.</li> </ul> </li> <li>• Les systèmes d'affichage tête-haute. (HGS/HUDS).</li> <li>• Systèmes de vision synthétique.</li> <li>• Les affichages sur écrans à usages multiples (Multi Function Displays-MFD).</li> <li>• Systèmes EICAS, ECAM et VEMD.</li> <li>• Les interfaces du système de gestion de vols (FMS).</li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents distribués.	0265 # 1.7.
Semaine 14	2	Principe général d'opération de systèmes de radiocommunication aéronautique.  (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemples de systèmes VHF-FM et UHF-FM installés sur aéronef et informations au sujet de la programmation des émetteurs-récepteurs; description des transmissions numériques (P25).</li> <li>• Le principe de fonctionnement d'un émetteur-récepteur HF-AM.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bande fréquences.</li> <li>○ Les composants dans le système :                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Antenne.</li> <li>▪ Le coupleur d'antenne.</li> <li>▪ L'émetteur-récepteur.</li> <li>▪ L'amplificateur.</li> <li>▪ Le boîtier de contrôle.</li> </ul> </li> <li>○ La séparation entre les canaux.</li> <li>○ Avantages et dangers reliés à l'utilisation de la radio HF.</li> </ul> </li> <li>• Systèmes SELCAL et ACARS :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fonctionnement.</li> <li>○ La programmation des codes selon l'aéronef.</li> <li>○ Exemple de système SELCAL installé à bord d'un avion.</li> <li>○ Description et utilité du système ACARS.</li> </ul> </li> <li>• Système SATCOM :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Présentation.</li> <li>○ Description des types d'antennes.</li> <li>○ Description de l'équipement requis.</li> <li>○ Présentation d'Inmarsat-3, 4 et 5.</li> <li>○ Présentation d'Iridium.</li> <li>○ Présentation de Viasat.</li> <li>○ Présentation de Gogo.</li> </ul> </li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents de référence et documents.	0265 # 1.5
Semaine 15	2	Examen final à livre fermé (30 points).	Examen synthèse écrit du cours. Aucun document permis.	Réviser la totalité de la matière vue (semaines 1 à 14).	0265 : # 1, # 2, # 3, # 4.

Partie pratique :

Périodes	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	2 pér. Introduction au cours et rappel des mesures de sécurité.	<u>Au laboratoire :</u> introduction aux règles de sécurité et les méthodes de travail au laboratoire, aux hangars et sur les pistes.  <u>Aux hangars (rappels) :</u> mesures de sécurité, branchement des GPU et électrostatique.	Résumer les notions importantes concernant de la sécurité au laboratoire, aux hangars et sur les pistes.  Rédiger un rapport individuel remis à la fin du cours.	0265
Semaine 2	2 pér. Familiarisation aux systèmes avioniques installés dans l'aviation générale et d'affaires.	<u>Aux hangars :</u> Identification de systèmes de radiocommunication et radionavigation installés dans les aéronefs de l'école.	Révision des éléments vus en théorie au sujet de l'implantation de l'avionique dans les aéronefs.  Rédiger le rapport en équipe de deux étudiants remis à la fin du cours.	0265 # 2.1 et 5.1.
Semaine 3	2 pér. Préparation à l'examen du certificat restreint de radiotéléphoniste.	<u>Au laboratoire :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Analyse des difficultés rencontrées lors de l'étude du document CIR21.</li> <li>o Exercices de mise en situation de communication radio.</li> <li>o Questionnaire de mise en situation.</li> </ul>	Étudier le document CIR21 diffusé par Industries Canada.  Correction en classe du questionnaire de mise en situation.	0265 # 2.3.
Semaine 4	2 pér. Examen de licence en vue de l'obtention du certificat restreint de radiotéléphoniste aéronautique.		La note pour cette séance, ainsi que la précédente, sera accordée en fonction de la note obtenue dans l'examen écrit d'Industries Canada.	0265 # 2.3.
Semaine 5	2 pér. Identification d'antennes d'aéronefs.	<u>Aux hangars :</u> identification des antennes : <ul style="list-style-type: none"> <li>o COM (VHF AM et FM).</li> <li>o HF.</li> <li>o ELT.</li> <li>o ADF (cadre et lever de doute)</li> <li>o VOR-LOC-GS.</li> <li>o DME.</li> <li>o MKR.</li> <li>o GPS.</li> <li>o Transpondeur.</li> <li>o TCAS.</li> <li>o Radar météo.</li> <li>o LSS et Stormscope.</li> <li>o SATCOM.</li> </ul>	Rédiger le rapport en équipe de deux étudiants remis à la fin du cours.	0265 # 2.1.
Semaine 6	2 pér. Dépose et pose des radios, relever leurs types, leurs modèles, leurs emplacements et leurs numéros de série.	<u>Aux hangars :</u> Apprendre les techniques de dépose et de pose des appareils avioniques (clé Allen, châssis, DZUS).	Rédiger le rapport ainsi que la carte de travail et l'étiquette de dépose en équipe de deux étudiants, le tout remis à la fin du cours.	0265 # 3.1 et 5.1.

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 7	2 pér.	Installation d'antennes (sur une plaque de métal ou fuselage d'aéronef).	<u>Au laboratoire :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vérification des connaissances sur l'usage de produits dangereux (PRC).</li> <li>○ Apprendre les techniques d'installation d'antennes et la réalisation du joint d'étanchéité à l'aide de PRC.</li> </ul>	Révision des symboles et règles du SIMDUT.  Rédiger le rapport (individuel) remis à la fin de la séance.	0265 # 4.1, 4.2 et 5.1.
	2 pér.	Portes logiques et numérisation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principes de base de l'électronique numérique (approche qualitative) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ États logiques.</li> <li>○ Portes logiques combinatoires.</li> <li>○ Les circuits logiques séquentiels.</li> <li>○ Le codage et décodage.</li> <li>○ Exemple du décodage BCD à 7 segments.</li> <li>○ Applications à l'aéronautique.</li> </ul> </li> </ul>	Réviser les notes de cours prises en classe, les documents distribués.	0265 # 1.7.
Semaine 9	2 pér.	Introduction aux systèmes FMS.	<u>À L'EITA (Escadrille d'instruction de technique appliquée de l'Escadron 438) et aux hangars :</u> séance d'information théorique et pratique sur le système AMS du Bell CH-146 Griffon des Forces Canadiennes. <u>Remarque :</u> en cas d'indisponibilité de l'EITA pour réaliser cette séance de laboratoire, l'activité décrite ci-après se déroulera en lieu et place :	Rédiger le rapport (individuel) remis à la fin du cours.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1. 4.2 et 5.1.
		Vérification des principes et caractéristiques des antennes et des ondes électromagnétiques.	<u>Au laboratoire :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dimension d'une antenne en fonction de la fréquence.</li> <li>○ Adaptation d'impédance.</li> <li>○ Mise à la masse d'une antenne Marconi.</li> <li>○ Vérification du ROS dans différentes situations.</li> </ul>	Rédiger le rapport (individuel) remis à la fin du cours.	0265 #1.1 à 1.3
Semaine 10	1 pér.	Démonstration du fonctionnement d'un système EFIS.	<u>En laboratoire :</u> sur une maquette représentant un tableau de bord d'aéronef équipé de systèmes EFIS : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyser le fonctionnement du système EFIS.</li> <li>○ Vérifier la validité des informations affichées par rapport aux signaux simulés.</li> <li>○ Vérifier les possibilités de transfert d'images et d'informations d'un écran à l'autre.</li> </ul>	Révisions de la matière au sujet des systèmes de radionavigation à courte distance.  Rédiger le rapport (individuel) remis à la fin de la séance.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1. 4.2 et 5.1.

Périodes	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 11	2 pér. Installation et vérification de systèmes audio par les étudiants.	<p><u>Au laboratoire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réaliser une installation simple d'un système d'interphone à l'aide d'éléments didactiques.</li> <li>○ Vérification de l'installation.</li> <li>○ Vérification de différents modes de déclenchement de l'interphone et des possibilités d'isolation.</li> <li>○ Dépannage de pannes simples.</li> <li>○ Identification de lignes de microphones à l'aide d'un multimètre.</li> </ul>	<p>Révisions de la matière au sujet des systèmes audio.</p> <p>Préparation écrite requise.</p> <p>Rédiger le rapport (individuel) remis à la fin du cours.</p>	0265 # 4.1, 4.2, et 5.1.
Semaines 12 à 14	2 pér. Relever les emplacements des balises de détresse ELT sur différents types d'aéronefs et effectuer un test d'une d'elles  (laboratoire en rotation, 1 de 3 partie 1).	<p><u>Aux hangars :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vérifier l'emplacement des balises ELT sur différents avions et hélicoptères.</li> <li>○ Ouverture d'une carte de travail en vue de la réalisation d'un test fonctionnel.</li> <li>○ Effectuer un test fonctionnel (sous la supervision du professeur).</li> <li>○ Rédaction finale de la carte de travail.</li> </ul>	<p>Révisions des requis réglementaires (RAC).</p> <p>Préparation écrite individuelle requise.</p> <p>Rédiger le rapport en équipe de deux étudiants remis à la fin du cours.</p>	0265 # 2.1, 2.2, 4.1, 4.2 et 5.1.
	Vérification de systèmes de radiocommunication  (laboratoire en rotation, 1 de 3 partie 2).	<p><u>Aux hangars :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Test de systèmes VHF-COM et console audio.</li> <li>○ Tests pratiques effectués à l'aide d'un émetteur-récepteur portatif (obligation de disposer du certificat restreint de radiotéléphoniste pour effectuer les tests).</li> </ul>	<p>Réviser la matière au sujet des systèmes de radiocommunication (évaluation individuelle des connaissances par le professeur).</p> <p>Feuilles de tests et cartes de travail à remettre en équipe de deux étudiants à la fin de la séance.</p>	0265 # 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2 et 5.1.
	2 pér. Vérification de systèmes de radionavigation  (laboratoire en rotation, 2 de 3).	<p><u>Aux hangars :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Test de systèmes, VOR, ILS, CDI, HSI et console audio.</li> <li>○ Utilisation des testeurs portables TIC T30D par les étudiants.</li> </ul>	<p>Réviser la matière au sujet des systèmes de radionavigation (évaluation individuelle des connaissances par le professeur).</p> <p>Feuilles de tests et cartes de travail à remettre en équipe de deux étudiants à la fin de la séance.</p>	0265 # 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2 et 5.1.
	2 pér. Vérification de systèmes de radionavigation et d'identification à impulsions  (laboratoire en rotation, 3 de 3).	<p><u>Aux hangars :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Test des systèmes transpondeur (modes A et C) et DME.</li> <li>○ Utilisation des testeurs portables TR220 par les étudiants.</li> </ul>	<p>Réviser la matière au sujet des systèmes de radionavigation et d'identification à impulsions (évaluation individuelle des connaissances par le professeur).</p> <p>Feuilles de tests et cartes de travail à remettre en équipe de deux étudiants à la fin de la séance.</p>	0265 # 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2 et 5.1.

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 15	2 pér.	Présentation récapitulative du système FMS et des écrans EFIS du CL601.	Aux hangars : à la bibliothèque technique :	Répondre individuellement à un questionnaire à remettre à la fin de la séance.	0265 # 4.1, 4.2, et 5.1.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechercher l'ensemble de la documentation pertinente en vue de répondre à un questionnaire portant sur les systèmes FMS, EFIS et connexes.</li> </ul>		
			Aux hangars : Démonstration par le professeur des systèmes FMS et EFIS du CL601 :		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyser le fonctionnement des systèmes FMS et EFIS.</li> </ul>		

## MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique <sup>(1)</sup>

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 (%)
Mini test 1. (15 minutes max)	Test écrit de 10 questions.	0265 #1.1 et 1.2	Selon MCF et PIEA	Semaine 4	4 points.
Examen 1. (1 heure)	Examen écrit.	0265 # 1,1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7	Selon MCF et PIEA	Semaine 7	18 points.
Mini test 2. (15 minutes max)	Test écrit de 10 questions.	0265 # 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6	Selon MCF et PIEA	Semaine 10	4 points.
Mini test 3. (15 minutes max)	Test écrit de 10 questions.	0265 # 1.2, 1.4	Selon MCF et PIEA	Semaine 13	4 points.
Examen 2. (2 heures)	Examen écrit.	Tous les objectifs	Selon MCF et PIEA	Semaine 15	30 points.

Sous-total : 60

Partie pratique <sup>(2 et 3)</sup>

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 (%)
Introduction au cours et rappel des mesures de sécurité.	Rapport individuel.	0265 # 2.1 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 1).	2 points.
Familiarisation aux systèmes avioniques installés dans l'aviation générale et d'affaires.	Rapport d'équipe de deux étudiants.	0265 # 1.2, 2.1 et 4.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 2).	3 points.
Test de la licence de radiotéléphoniste, catégorie aéronautique.	Examen d'Industries Canada.	0265 # 2.3.	Selon MCF et PIEA	Durant la semaine 4.	5 points.
Identification d'antennes d'aéronefs.	Rapport d'équipe de deux étudiants.	0265 # 2.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 5).	3 points.
Dépose et pose des radios, relever leurs types, leurs modèles, leurs emplacements et leurs numéros de série.	Rapport d'équipe de deux étudiants.	0265 # 3.1 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 6).	3 points.
Installation d'antennes.	Vérification individuelle des connaissances au sujet du SIMDUT (questionnaire, 5 questions).	0265 # 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	Au début de la séance (semaine 7).	1 point.
	Réalisation pratique individuelle : installation suivant les normes, soin du joint d'étanchéité.		Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 7).	2 points.
Portes logiques et numérisation.	Rapport d'équipe de deux étudiants.	0265 # 1.7	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 8).	2 points.
Introduction aux systèmes FMS (AMS Bell CH-146).	Rapport individuel.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1. 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 9).	2 points.

*Plan de cours 280-644-EM : Systèmes radios*

<b>Description de l'activité d'évaluation</b>	<b>Contexte de réalisation et mode d'évaluation</b>	<b>Objectif(s) d'apprentissage</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)</b>	<b>Pondération (%)</b>
Principes et caractéristiques des antennes et des ondes électromagnétiques (au cas où le laboratoire au sujet du CH-146 n'aurait pas lieu).	Rapport individuel.	0265 # 1.1 à 1.3	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 9).	
Test de systèmes EFIS sur aéronefs.	Questionnaire individuel.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 10).	2 points.
Installation et vérification de systèmes audio.	Préparation individuelle avant le cours.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	Préparation écrite au début de la séance (semaine 11)	3 points.
	Rapport individuel.		Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 11).	
Relever les emplacements des balises de détresse ELT sur différents types d'aéronefs et effectuer un test d'une d'entre-elles (première partie, 1/3).	Préparation individuelle avant le cours.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	Préparation écrite au début de la séance de la semaine 12.	1 point.
	Rapport individuel.		Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 12, 13 ou 14).	1 point.
Vérification de systèmes de radiocommunication (seconde partie, 1/3).	Rapport d'équipe, feuilles de tests et cartes de travail.	0265 # 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 12, 13 ou 14).	2 points.
Vérification de systèmes de radionavigation (2/3).	Rapport d'équipe, feuilles de tests et cartes de travail.	0265 # 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 12, 13 ou 14).	3 points.
Vérification de systèmes de radionavigation et d'identification à impulsions (3/3).	Rapport d'équipe, feuilles de tests et cartes de travail.	0265 # 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	À la fin de la séance (semaine 12, 13 ou 14).	3 points.
Présentation récapitulative du système FMS et des écrans EFIS du CL601.	Questionnaire individuel.	0265 # 2.1, 2.2, 4.1, 4.2 et 5.1.	Selon MCF et PIEA	Au cours de la séance de la semaine 15.	2 points.

**Sous-total : 40**

**TOTAL : 100**

- (1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent résoudre des circuits à l'aide de développements mathématiques. Ces examens peuvent aussi comprendre des questions à choix multiple.
- (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) En laboratoire, les sections identifiées « documents officiels » des rapports ou travaux devront être remplies à l'encre noire ou bleue indélébile. À défaut de se conformer à ces critères, les rapports ou travaux ne seront pas acceptés et les pénalités de retards s'appliqueront.

**Activités parascolaires à caractère aéronautique.**

**Afin d'accroître leurs connaissances du milieu de l'aviation, le Département d'avionique conseille vivement aux étudiants à participer activement au développement ainsi qu'à prendre part à toute activité parascolaire à caractère aéronautique comme des visites (industries, opérateurs, aéroports, gestion du trafic aérien, bases militaires, musées, parcs thématiques, etc.), des conférences ou des événements organisés tant au sein de l'École nationale d'aérotechnique qu'à l'extérieur de celle-ci.**

**MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

- EISMIN, THOMAS K. – Aircraft Electricity & Electronics, Fifth Edition, Glencoe, 2002.
- Vêtements et équipements de sécurité selon les règles de l'ÉNA.

**MÉDIAGRAPHIE**

- Règlement de l'aviation canadien : disponible sur le site Internet de Transports Canada (<http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/menu.htm>).

**CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS**

**Note de passage**

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

**(2) Présence aux évaluations sommatives**

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

**(3) Remise des travaux**

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

En cas de retard les pénalités sont :

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

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

**(4) Présentation matérielle des travaux**

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée.



Ces normes sont disponibles dans **Liens éclair, Bibliothèques** sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : [www.cegepmontpetit.ca/normes](http://www.cegepmontpetit.ca/normes).

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

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

## (5) 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 de stage du département d'avionique.

## AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

## POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

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

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

## ANNEXE

Aucune.