



## 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

<b>Professeur(s)</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
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
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					

<b>Coordonnateur(s)</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Dubois Marcel	A-192	4680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Rivière Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca

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

Ce cours se situe à la première session du programme.

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

- Une portion de la compréhension des fonctions et responsabilités du technicien en avionique
- Une portion des compétences nécessaires à l'inspection et l'entretien planifié de syst et équipements avioniques
- Une portion des compétences nécessaires à la vérification des syst. de communications d'aéronefs
- Une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de radionavigation d'aéronefs à très hautes et à ultra-hautes fréquences
- Une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences
- Une portion des compétences nécessaires à la vérification des systèmes de gestion de vol et de navigation à l'estime

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

## OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S) (% A 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

Exposé avec ou sans moyens audiovisuels (rétroprojecteur, PowerPoint, maquette, etc)

Démonstration

Expérimentation

Laboratoire

Simulation

## COMPÉTENCES À ACQUÉRIR

### 026G Analyser la fonction de travail.

Objectif d'apprentissage	Contenu	
1.1 Distinguer les catégories d'entreprise œuvrant dans le domaine de l'aéronautique et de l'aérospatiale.	Transporteurs aériens Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique	
1.2 Identifier les besoins des entreprises en main-d'œuvre spécialisée en aéronautique et en techniciens d'avioniques.	Maintenance des aéronefs : techniciens en maintenance, techniciens d'avionique Construction d'aéronefs : techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage Fabrication de pièces et de systèmes : techniciens en avionique Exigences relatives à la mise à jour des connaissances	
2.1 Caractériser les tâches reconnues du technicien d'avionique.	Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes : - diagnostiquer des problèmes de fonctionnement de systèmes - réparer des systèmes - assembler et installer des systèmes - participer à la conception de systèmes - effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifié - inspecter des systèmes - modifier des systèmes - assurer le soutien technique	
3.1 Identifier les habiletés nécessaires à l'exécution de chaque tâche.  Transports Canada : 566.13 b (iv) - Appendice C - Partie 3 - 1.2 et 1.3	Habiletés cognitives : - recherche et interprétation d'informations techniques - Interprétation de plans de câblage et d'assemblage - analyse de circuits électriques, électroniques, et de systèmes à partir d'indications et de mesures - travail méthodique Habiletés psychomotrices et perceptuelles : - dextérité manuelle : Installation et réparation de systèmes; soudage et sertissage (motricité fine) - souplesse physique : travail dans des endroits difficiles d'accès, en espace restreint, en hauteur, etc. - vision : travail sur des composants de petite taille : soudage, sertissage, visibilité réduite (endroits peu ou mal éclairés, composants difficile d'accès) Comportements socio-affectifs : - autonomie, esprit d'initiative - curiosité, sens de l'observation - patience, persévérance - résistance au stress, obligation de rendement avec échéances réduites; - volonté de s'adapter, de travailler en équipe - volonté de reconnaître ses limites mais aussi de progresser	

3.2 Établir la relation entre les tâches et les habiletés et le programme de formation en avionique.	Profil du diplômé et logigramme du programme	
3.3 Apprécier la portée des décisions prises dans l'exercice de la profession. Transports Canada : 566.13 b (iv)	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	
5.1 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des systèmes avioniques.  Transports Canada : 566.13 - b (i) - Appendice C - Partie 3 - 1.4	Effets du courant électrique sur le corps humain et utilisation de dispositifs de protection : interrupteurs coupe-tout, isolation, mises à la terre Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des systèmes avioniques	
5.2 Identifier les règles de sécurité relatives au travail sur des aéronefs.	Principales causes d'accidents et respect des consignes de travail assurant la sécurité Attitudes de travail correctes relatives au travail sur des aéronefs	
5.3 Interpréter les normes sur les matières dangereuses.	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) Utilisation des fiches signalétiques de produits et précautions dans leur manipulation	

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

<b>Objectif d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	
1.1 Trouver la documentation pertinente de l'opérateur. Transports Canada : 566.13 b (ii) - 566.16 v (i) et b(i) - Appendice C - Partie 3 - 21.2	Maîtrise de l'ATA 100 Maîtrise des différents types de manuels du fabricant	
1.2 Relever la documentation pertinente du manufacturier.	Maîtrise des différents types de manuels du fabricant	
2.1 En suivant les démarches de l'opérateur, effectuer des tests tout ou rien (go, no-go) automatisés.		
2.2 Relever les indications des systèmes BITE selon les consignes du manufacturier de l'aéronef.		
2.3 Établir le statut de l'aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum.		
3.1 Poser des étiquettes d'alerte sur les circuits de commandes de systèmes non conformes.		
4.1 Enregistrer les travaux dans les carnets de bord..	Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement	
4.2 Enregistrer les travaux dans les carnets techniques.	Méthode de rédaction technique Types de rapport ou d'enregistrement	
4.3 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	
1.1 Distinguer le classement des ondes en fonction de leur longueur (VLF, LF, HF, VHF) ainsi que leur mode de propagation : ondes de terre, ionosphérique, etc.	Ondes électromagnétiques : - physique des ondes - allocation des fréquences - antennes - câbles et caractéristiques - taux d'onde stationnaire - systèmes de communication et de navigation - systèmes de balises de détresse	
1.2 Déterminer le type d'onde en fonction des plages de fréquence occupées pour les divers systèmes de communication et de navigation.	Ondes électromagnétiques : - physique des ondes - allocation des fréquences - antennes - câbles et caractéristiques - taux d'onde stationnaire - systèmes de communication et de navigation - systèmes de balises de détresse	
1.3 Expliquer en ses propres termes : • les types de modulation AM, BLU, FM • le fonctionnement d'un récepteur élémentaire • les avantages du récepteur super-hétérodyne • les paramètres de performance.	Modulation AM : - types de modulation - modulation d'amplitude, aspect théorique -récepteur élémentaire - réception superhétérodyne (mélangeur, oscillateur local) - émetteur de localisation d'urgence	
1.4 À partir de données fournies, calculer la puissance présente dans un signal.	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	
1.5 À partir de données fournies et de normes (RTCA), établir la navigabilité d'un récepteur.	Mesure de performances : - sensibilité, sélectivité - taux de réjection de la fréquence image (TRFI) - contrôle automatique du gain (CAG) - taux d'onde stationnaire (SWR) - règlements et normes	
3.1 – 4.1 – 5.1 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	
3.2 – 4.2 – 5.2 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	
1.1 Reconnaître le principe de fonctionnement d'un récepteur de navigation VHF.	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un récepteur NAV Particularités du récepteur de navigation : - justification de la largeur de bande du récepteur - fonctionnement particulier du contrôle automatique de gain du récepteur -fonctionnement des circuits filtres d'identification et de voix du récepteur - différences entre sortie audio et sortie NAV, sorties COMPOSITE et VOR/LOC	
1.2 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR).	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système VOR Rôle et caractéristiques des signaux émis par la balise au sol d'un système VOR Analyse du traitement du signal capté par le récepteur de navigation : - signal de référence VOR - signal variable VOR - modulation d'espace - traitement du signal reçu - performances d'un convertisseur VOR -Analyse des erreurs du système VOR -Configuration d'antennes du système VOR	
1.3 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radioalignement de piste LOC.	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel du système Diagrammes de rayonnement des signaux émis par la station au sol Rôle du récepteur de navigation Erreurs de propagation Traitement du signal dans le convertisseur : - disposition des antennes LOC au sol (différents types) - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - traitement du signal LOC reçu - performance d'un convertisseur LOC -Configuration d'antenne LOC	
1.4 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radio-pente (G/S).	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel du système Diagrammes de rayonnement des signaux émis par la station au sol Rôle du récepteur de navigation Erreurs du système Traitement du signal dans le récepteur disposition des antennes GS au sol (différents types) - signaux de modulation - diagramme de rayonnement - délimitation des zones utilisables - sélection de fréquence du récepteur GS jumelage avec le NAV Configuration d'antenne GS	
1.5 Analyser le principe de fonctionnement du convertisseur de radio-bornes (MKR).	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radio bornes MKR Fonctionnement du récepteur de radio bornes : - schéma fonctionnel du récepteur MKR	

<b>Objectif d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- signal de sortie</li> <li>- filtres</li> <li>- commandes d'affichage</li> <li>- sortie audio</li> <li>- contrôle de sensibilité</li> <li>- performances du récepteur MKR</li> </ul>	
1.6 Analyser le principe de fonctionnement de la radiogoniométrie automatique.	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- antenne cadre ADF</li> <li>- antenne de levée de doute</li> <li>-schéma fonctionnel d'un récepteur ADF à antenne cadre mobile</li> <li>- schéma fonctionnel d'un récepteur ADF à antenne cadre fixe</li> <li>- schéma fonctionnel d'un récepteur ADF avec antenne cadre fixe et antenne de levée de doute intégrée</li> </ul>	
1.7 Analyser le fonctionnement d'un système de navigation GPS.	Principe de fonctionnement à l'aide du diagramme fonctionnel du système de navigation GPS. Navigation à partir d'une position initiale d'aéronef jusqu'à un point d'arrivée en utilisant des points de cheminement et un système de navigation GPS Paramètres requis pour la navigation GPS	
1.8 Expliquer le fonctionnement d'un système DGPS et ses avantages.	Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système.	
3.2 Effectuer la vérification complète : <ul style="list-style-type: none"> <li>• des systèmes de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR)</li> <li>• des systèmes de radioalignement de piste (LOC)</li> <li>• des systèmes de radio pente (GS)</li> <li>• des systèmes de radio bornes (MKR)</li> <li>• des systèmes de radiogoniométrie automatique (ADF)</li> </ul>	Performances attendues selon le manuel du manufacturier Vérification du fonctionnement sur aéronefs	

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

<b>Objectif d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	
1.1 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar secondaire tel le transpondeur mode A et C.	Principe de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- interrogations, détermination et réponses du transpondeur</li> </ul>	
1.2 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de mesure de distance tel le DME.	Principe de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- chaîne d'émission modes X et Y</li> <li>- chaîne de réception modes X et Y</li> <li>- modes recherche et poursuite PRF</li> <li>- données de distance, de vitesse et de temps</li> </ul>	
1.3 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.	Principe de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- schéma-bloc du radar météorologique</li> <li>- équation de propagation</li> <li>- guides d'ondes</li> <li>- duplexeur</li> <li>- magnétron</li> <li>- antennes radar et stabilisation</li> </ul>	

<b>Objectif d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	
1.4 Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.	Principe de fonctionnement : - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef	
1.5 Analyser le fonctionnement des systèmes de protection • contre les collisions; • contre des situations potentiellement dangereuses pour l'aéronef.	Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS	
3.1 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs.	Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - sensibilité à 90 % MTL - gamme dynamique - bande passante - sélectivité du décodage en mode A et C - puissance, fréquence - PRF, SLS - codage de réponse en mode A et C - impulsions d'identification SIP de suppression Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs	
3.2 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs mode S.	Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - appel général MTL - gamme dynamique - taux de réponse - SLS - Puissance - Largeur des impulsions de sortie - Temps de montée et de descente - Entrée d'altitude - Squitter Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs	
3.3 Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs de mesure de distance (DME).	Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont : - sensibilité, sélectivité - distance, vitesse, temps - puissance, fréquence - codage et décodage en mode X et Y Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs	

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

<b>Objectif d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	
1.1 À partir de la navigation précédente, identifier l'ensemble des équipements nécessaires à bord de l'aéronef pour réaliser une navigation à l'estime.	Équipement : boussole et conservateur de cap, anémomètre et centrale aérodynamique	
1.2 Expliquer le fonctionnement et analyser le diagramme fonctionnel d'une centrale aérodynamique.	Fonctionnement et rôle des éléments suivants - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre	



Objectif d'apprentissage	Contenu	
1.3 Décrire et expliquer le fonctionnement d'un système FMS : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la navigation horizontale et verticale;</li> <li>• les entrées/sorties pour la navigation;</li> <li>• les interfaces;</li> <li>• les éléments du contenu de la base de données d'un FMS.</li> </ul>	Diagrammes fonctionnels FMS en mode <ul style="list-style-type: none"> <li>- DME – DME – DME</li> <li>- VOR – DME</li> <li>- GPS</li> </ul> Diagrammes fonctionnels d'un CDU Navigation horizontale et verticale Interfaces d'un FMS	
1.4 Énumérer les avantages d'un FMS.		
1.5 Décrire le fonctionnement d'un système de détection d'assiette et de cap.	Sujets à couvrir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- plateforme gyroscopique mobile</li> <li>- plateforme liée</li> <li>- accéléromètre</li> <li>- gyroscope vertical</li> <li>- gyroscope directionnel</li> <li>- gyromètre</li> </ul>	
1.6 Décrire les fonctions d'un système de pilotage automatique (PA).	Schéma fonctionnel d'un système de pilotage automatique	

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Périodes	Objectif d'apprentissage	Contenu	
1 pér <b>Semaine 1</b>	<b>Introduction au cours</b> Objectif : 026G – 3.2 - 3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de cours.</li> </ul> Profil du diplômé et logigramme du programme Portée des décisions personnelles quant à l'attitude face au travail : portée sur la vie, la santé et la sécurité des passagers et des collègues de travail, sur la performance de l'équipe de travail et sur la réussite de l'entreprise	Étude : Lecture des notes de cours
2 pér	<b>Le milieu de travail du technicien en avionique</b> 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 Distinguer les catégories d'entreprise œuvrant dans le domaine de l'aéronautique et de l'aérospatiale Identifier les besoins des entreprises en main-d'œuvre spécialisée en aéronautique et en techniciens d'avioniques. Objectif : 026G - 1.1 - 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évolution des systèmes avioniques : performances générales, poids, espace, consommation électrique.</li> <li>▪ Le milieu de travail du technicien en avionique.</li> <li>▪ Les connaissances et aptitudes recherchées chez le technicien en avionique.</li> <li>▪ Lectures recommandées pour le maintien des connaissances d'un technicien en avionique.</li> <li>▪ Présentation d'un milieu de travail en aéronautique: vidéo.</li> </ul>	Étude : Lecture des notes de cours
<b>Semaine 2</b> 3pér	<b>Tâches, habiletés, responsabilités</b> Caractériser les tâches reconnues du technicien d'avionique. Identifier les habiletés nécessaires à l'exécution de chaque tâche.	Nature, importance relative, degré de complexité, fréquence d'exécution des tâches suivantes :  - diagnostiquer des problèmes de	Étude : Lecture des notes de cours

Périodes	Objectif d'apprentissage	Contenu	
	<p>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>Objectifs : 026G - 1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 5.1</p>	<p>fonctionnement de systèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réparer des systèmes</li> <li>- assembler et installer des systèmes</li> <li>- participer à la conception de systèmes</li> <li>- effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifié</li> <li>- inspecter des systèmes</li> <li>- modifier des systèmes</li> <li>- assurer le soutien technique</li> </ul> <p>Transporteurs aériens Constructeurs d'aéronefs et sous-traitants Fabricants de pièces et de systèmes aéronautiques et avioniques Fabricants de systèmes de formation au pilotage et à l'entretien d'aéronefs Lien entre la taille des entreprises et la portée du travail du technicien d'avionique Maintenance des aéronefs : techniciens en maintenance, techniciens d'avionique Construction d'aéronefs : techniciens en construction aéronautique, en avionique, en maintenance; ouvriers spécialisés en assemblage Fabrication de pièces et de systèmes : techniciens en avionique Exigences relatives à la mise à jour des connaissances Habiletés cognitives : - recherche et interprétation d'informations techniques - Interprétation de plans de câblage et d'assemblage - analyse de circuits électriques, électroniques, et de systèmes à partir d'indications et de mesures - travail méthodique Habiletés psychomotrices et perceptuelles : - dextérité manuelle : Installation et réparation de systèmes; soudage et sertissage (motricité fine) - souplesse physique : travail dans des endroits difficiles d'accès, en espace restreint, en hauteur, etc. - vision : travail sur des composants de petite taille : soudage, sertissage, visibilité réduite (endroits peu ou mal éclairés, composants difficile d'accès) Comportements socio-affectifs : - autonomie, esprit d'initiative - curiosité, sens de l'observation - patience, persévérance - résistance au stress, obligation de rendement avec échéances réduites; - volonté de s'adapter, de travailler en équipe - volonté de reconnaître ses limites mais aussi de progresser</p>	
<p><b>Semaine</b> <b>3</b> 3 pér</p>	<p><b>Activités relatives à la Conception, construction, entretien, inspection d'aéronefs</b></p>	<p>Organigramme des responsabilités</p> <p>Ingénierie Production</p>	<p>Études Lecture des notes de cours</p>

Périodes	Objectif d'apprentissage	Contenu	
	Développement Planification Étapes de fabrication Contrôle de qualité Assurance de qualité Certification Entretien  Objectifs : 026G - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 5.3 026M - 1.1 - 1.2 - 2.2 - 3.1 - 4.1 - 4.2  4.3	Contrôle de qualité Assurance de qualité  Maîtrise de l'ATA 100 Maîtrise des différents types de manuels du fabricant Manuel du pilote Manuel de maintenance Manuel électrique Manuel de composants Etc...  Réglementation FAR Advisory Circular (AC 4313 et autres) FAA OACI RTCA Etc...  Formulaires utilisés  Schédule de Planning Ordre de production Documents de travail Feuilles d'anomalies Étiquettes de non-conformité  Registres divers Carnet de bord Etc...	
Semaines 4 3 pér	<b>Notions de base d'un aéronef :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Axes et mouvements d'un aéronef.</li> <li>▪ Commandes de vol.</li> <li>▪ Forces agissant sur un aéronef.</li> <li>▪ Composants d'un avion.</li> <li>▪ Composants d'un hélicoptère.</li> </ul> Objectif : 0273 - 1.1 - 1.2 - 1.5	Composants d'un aéronef Composants d'un hélicoptère -Axes de mouvement -Commandes de vol  plateforme gyroscopique mobile  -plateforme liée - accéléromètre - gyroscope vertical -gyroscope directionnel - gyromètre Équipement : boussole et conservateur de cap, anémomètre et centrale aérodynamique Fonctionnement et rôle des éléments suivants - pression totale - pression statique - sonde de température - détecteur d'angle d'attaque - anémomètre - altimètre - variomètre - machmètre	Étude : Lecture des notes de cours
<b>Semaine 5</b> 3pér	<b>Révision, période de questions</b> <b>EXAMEN 1</b> <b>(20 points)</b>		
Semaine 6 3 pér	<b>Instrumentation à bord d'un aéronef</b>	Fonctionnement et rôle des éléments suivants	Étude : Lecture des

Périodes	Objectif d'apprentissage	Contenu	
	<p>Identifier les instruments et équipements d'un cockpit et expliquer leurs rôles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instruments de vol.</li> <li>▪ Équipements de communication.</li> <li>▪ Équipements de navigation.</li> <li>▪ Instruments moteurs.</li> <li>▪ Instruments des systèmes.</li> <li>▪ Systèmes modernes.</li> </ul> <p><b>Objectif :</b> 0273 - 1.1 - 1.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pression totale</li> <li>- pression statique</li> <li>- sonde de température</li> <li>- détecteur d'angle d'attaque</li> <li>- anémomètre</li> <li>- altimètre</li> <li>- variomètre</li> <li>- machmètre</li> </ul> <p>Diagrammes fonctionnels FMS en mode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DME – DME – DME</li> <li>- VOR – DME</li> <li>- GPS</li> </ul> <p>Diagrammes fonctionnels d'un CDU Navigation horizontale et verticale</p> <p>Interfaces d'un FMS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plateforme gyroscopique mobile</li> <li>- plateforme liée</li> <li>- accéléromètre</li> <li>- gyroscope vertical</li> <li>- gyroscope directionnel</li> <li>- gyromètre</li> </ul>	<p>notes de cours</p>
<p>Semaine 7 1 pér</p>	<p><b>Systèmes de navigation</b></p> <p>Expliquer le fonctionnement du radiogoniomètre automatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques du système.</li> <li>▪ Équipements à bord : récepteur, indicateur, antennes.</li> <li>▪ Description des stations au sol.</li> <li>▪ Fonctionnement du système.</li> <li>▪ Utilisation du système.</li> <li>▪ Erreurs du système.</li> </ul> <p>Objectif : 026V - 1.6</p>	<p>Principe de fonctionnement à l'aide du schéma fonctionnel d'un système de radiogoniométrie automatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- antenne cadre ADF</li> <li>- antenne de levée de doute</li> </ul> <p>-schéma fonctionnel d'un récepteur ADF à antenne cadre mobile</p> <p>- schéma fonctionnel d'un récepteur ADF à antenne cadre fixe</p> <p>- schéma fonctionnel d'un récepteur ADF avec antenne cadre fixe et antenne de levée de doute intégrée</p> <p>Objectifs</p>	<p>Études Lecture des notes de cours</p>
<p>Semaine 8 et 9 3 pér.</p>	<p><b>Systèmes de navigation</b></p> <p>Expliquer le fonctionnement du radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques du système</li> <li>▪ Équipements à bord : récepteur, indicateur, antennes</li> <li>▪ Description des stations au sol</li> <li>▪ Fonctionnement du système</li> <li>▪ Utilisation du système</li> </ul> <p>Objectifs : 026V - 1.1 - 1.2</p>	<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"> <li>- justification de la largeur de bande du récepteur</li> <li>- fonctionnement particulier du contrôle automatique de gain du récepteur</li> <li>-fonctionnement des circuits filtres d'identification et de voix du récepteur</li> <li>- différences entre sortie audio et sortie NAV,</li> </ul>	<p>Études : Lecture des notes de cours</p>

Périodes	Objectif d'apprentissage	Contenu	
		<p>sorties COMPOSITE et VOR/LOC</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"> <li>- signal de référence VOR</li> <li>- signal variable VOR</li> <li>- modulation d'espace</li> <li>- traitement du signal reçu</li> <li>- performances d'un convertisseur VOR</li> <li>-Analyse des erreurs du système VOR</li> <li>-Configuration d'antennes du système VOR</li> </ul>	
Semaine 10 3 pér.	<b>Révision, période de questions EXAMEN 2 (20 points)</b>		
Semaine 11 3 pér.	<p><b>Systèmes à impulsions</b></p> <p>Expliquer le fonctionnement du système de mesure des distances :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques du système.</li> <li>▪ Description des équipements de bord.</li> <li>▪ Description des stations au sol.</li> <li>▪ Structure des fréquences.</li> <li>▪ Utilisation du système.</li> </ul> <p>Objectif : 026W - 1.2 - 2.3</p>	<p>Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chaîne d'émission modes X et Y</li> <li>- chaîne de réception modes X et Y</li> <li>- modes recherche et poursuite PRF</li> <li>- données de distance, de vitesse et de temps</li> </ul> <p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité, sélectivité</li> <li>- distance, vitesse, temps</li> <li>- puissance, fréquence</li> <li>- codage et décodage en mode X et Y</li> </ul> <p>Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs</p>	
Semaine 12 3 pré.	<p>Expliquer le fonctionnement du transpondeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques du système.</li> <li>▪ Fonctionnement du système.</li> <li>▪ Description des composantes du système.</li> <li>▪ Description des modes du transpondeur.</li> <li>▪ Rôle du système TCAS.</li> </ul> <p>Objectif : 026W - 1.1 - 1.5 - 2.1 - 2.2</p>	<p>Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS</p> <p>Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité à 90 % MTL</li> <li>- gamme dynamique</li> <li>- bande passante</li> <li>- sélectivité du décodage en mode A et C</li> <li>- puissance, fréquence</li> <li>- PRF, SLS</li> <li>- codage de réponse en mode A et C</li> <li>- impulsions d'identification SIP de suppression</li> </ul> <p>Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs</p> <p>Vérification des performances spécifiées dans</p>	

<b>Périodes</b>	<b>Objectif d'apprentissage</b>	<b>Contenu</b>	
		le manuel du manufacturier dont : - appel général MTL - gamme dynamique - taux de réponse - SLS - Puissance - Largeur des impulsions de sortie - Temps de montée et de descente - Entrée d'altitude - Squitter  Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs	
Semaines 13 3 pér	<b>Systèmes de communication</b>  Décrire les systèmes audio de bord :  Décrire les systèmes de communication et leurs équipements  Objectifs : 026U - 1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installations audio : fils, connecteurs.</li> <li>▪ Caractéristiques des écouteurs, microphones et haut-parleurs.</li> <li>▪ Fonctionnement des interphones.</li> <li>▪ Fonctionnement de la console audio.</li> <li>▪ Fonctionnement de l'enregistreur de conversation de la voix.</li> <li>▪ VHF-COM.</li> <li>▪ HF.</li> <li>▪ ELT.</li> <li>▪ SATCOM.</li> <li>SELCAL</li> </ul>	Étude : Lecture des notes de cours
Semaine 14 1 pér	<b>Systèmes ordinés</b>  Expliquer le fonctionnement de quelques calculateurs : Objectifs : 0273 - 1.3 - 1.4 - 1.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Description de l'ordinateur de bord (FMS).</li> <li>▪ Le directeur de vol</li> <li>▪ L'autopilote.</li> </ul>	Étude : Lecture des notes de cours
Semaine 14 1 pér	Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.  <b>Objectif : 026W - 1.3 - 1.4</b>	Principe de fonctionnement :  - schéma-bloc du radar météorologique - équation de propagation - guides d'ondes - duplexeur - magnétron - antennes radar et stabilisation	
Semaine 14 1 pér	Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.  Objectif : 026W - 1.3 - 1.4	Principe de fonctionnement : - transmission - réception - détermination de la hauteur de l'aéronef	
Semaine 15 3 pér.	Évaluation terminale de cours EXAMEN 3 ( 20 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"> <li>• Plan de cours</li> <li>▪ laboratoires et de la cédule.</li> <li>▪ Sécurité aux hangars.</li> <li>• Sécurité autour des aéronefs</li> </ul> <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>	Étude : Rapport individuel à remettre	026G 2.1 3.1 5.1 5.2 5.3 026M 1.1 1.2 3.1 4.1 4.2 4.3
Semaine 2	2 pér	Laboratoire 2 Déplacements d'aéronefs	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introduction aux déplacements d'aéronefs, assignation des responsabilités, supervision, inspecteur, sécurité autour des aéronefs</li> <li>▪ Déplacements d'aéronefs</li> <li>▪ Utilisation des équipements du hangar, mule ,etc...</li> <li>▪ Mise en position pour point fixe</li> </ul>	Étude: lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité • Rapport individuel à remettre	026G 2.1 3.1 3.3 5.1 5.2 026M 1.1 1.2 2.3
Semaine 3	2 pér	Laboratoire 3 Inspection et re-certification des pinces à sertir	<p>Inspection et re-certification annuelle des pinces à sertir Daniels et autres pinces dans les coffres TA et SA de l'école.</p> <p>Application d'étiquettes d'étalonnage</p> <p>Application d'étiquettes de non-conformité</p> <p>Entrée dans les manuels de contrôle</p>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité • Rapport à remettre par équipe de deux	026G 2.1 026M 1.1 2.1 4.2 4.3
Semaine 4	2 pér	Laboratoire 4 Inspection de travaux de sertissage	<p>Explication de normes de qualité des tâches à inspecter</p> <p>Inspection des travaux de sertissage exécutés par des groupes du cours « techniques d'atelier »</p> <p>Contrôle de la qualité du travail</p> <p>Application des signatures de contrôle de qualité dans les documents</p> <p>Emission de rapport d'anomalies (snags) et contrôle de la documentation.</p>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité • Rapport individuel à remettre	026G 2.1 026M 1.1 2.1 4.2 4.3

Périodes				Étude personnelle	Objectifs
Semaines 5	2 pér	Laboratoire 5 Licence d'opérateur Radiotéléphoniste aéronautique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explication des procédures et des normes pour l'obtention de la licence en radiotéléphonie aéronautique.</li> </ul>	Étude : Guide d'étude du certificat restreint de radiotéléphoniste  Aucun rapport à remettre	026G 2.1 3.1 3.3 5.1 026U 1.5
Semaines 6	2 pér	Laboratoire 6 Vérification de syst. de radio navigation ( en laboratoire)	Introduction aux équipements de test des systèmes de radio navigation <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaître les différentes antennes des systèmes NAV/COM.</li> <li>▪ Utilisation des équipements de test VHF NAV (VOR, ILS, MKR</li> <li>▪ Utilisation des équipements de test des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS.</li> </ul>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité  • Rapport individuel à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 026W 3.1 3.2
Semaine 7	2 pér	Laboratoire 7 Vérification de syst. de radio navigation ( sur aéronefs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM.</li> <li>▪ Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs</li> <li>• Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS sur aéronefs.</li> </ul>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité  • Rapport à remettre par équipe de deux	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 026W 3.1 3.2
Semaine 8	2 pér	Laboratoire 8 Vérification de syst. de radio navigation ( sur aéronefs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM.</li> <li>▪ Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs</li> <li>• Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS sur aéronefs.</li> </ul>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité  • Rapport à remettre par équipe de deux	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 026W 3.1 3.2
Semaine 9	2 pér	Laboratoire 9 Préparation du vol de familiarisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ À l'aide du logiciel Flight Simulator, préparer le vol St-Hubert/St-Jean</li> <li>▪ Expliquer le plan de vol.</li> <li>▪ Décrire le fonctionnement des systèmes de navigation.</li> <li>▪ Utiliser un simulateur de vol et effectuer le plan de vol virtuellement.</li> <li>▪ Apprendre à interpréter les données des indicateurs.</li> </ul>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 10	2 pér	Laboratoire 10 Préparation du vol de familiarisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ À l'aide du logiciel Flight Simulator, préparer le vol St-Hubert/St-Jean</li> <li>▪ Expliquer le plan de vol.</li> <li>▪ Décrire le fonctionnement des systèmes de navigation.</li> <li>▪ Utiliser un simulateur de vol et effectuer le plan de vol</li> </ul>	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité  Préparer un plan de vol  Rapport individuel à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6



Périodes				Étude personnelle	Objectifs
			virtuellement. ▪ Apprendre à interpréter les données des indicateurs		3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 11	2 pér	Laboratoire 11 Vol de familiarisation	▪ Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean ▪ Effectuer le vol de familiarisation. ▪ Vérifier et noter les données des instruments durant le vol.	▪ Présenter le plan de vol avant l'embarquement. ▪ Compléter le rapport de vol.  Rapport individuel à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 12	2 pér	Laboratoire 12 Vol de familiarisation	▪ Effectuer le vol St-Hubert/St-Jean ▪ Effectuer le vol de familiarisation. ▪ Vérifier et noter les données des instruments durant le vol.	▪ Préparer le plan de vol. ▪ Compléter le rapport de vol.  Rapport individuel à remettre	026V 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.2 0273 1.1 1.2 1.5
Semaine 13	2 pér	Laboratoire 13 Inspection d'aéronef	Inspection 50 – 100 hres Ou inspection batteries Ni-Cad et Plomb  Enregistrer les travaux dans les carnets techniques. Méthode de rédaction technique  Types de rapport ou d'enregistrement Compléter les fiches de travail	Étude; lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité  Rapport à remettre par équipe de deux	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3
Semaine 14	2 pér	Laboratoire 14 Inspection d'aéronef	Inspection 50 – 100 hres Ou inspection batteries Ni-Cad et Plomb  Enregistrer les travaux dans les carnets techniques. Méthode de rédaction technique  Types de rapport ou d'enregistrement Compléter les fiches de travail	Étude : lecture au préalable du cahier de lab pour cette activité  Rapport à remettre par équipe de deux	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3
Semaine 15	2 pér	Laboratoire 15 Examen écrit pour certificat d'opérateur radio téléphoniste		Étude : Lire le Guide d'études pour certificat restreint d'opérateur radiotéléphoniste	

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

**PARTIE THÉORIQUE**

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

**Sous total : 60%**

**PARTIE PRATIQUE**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Rapports de laboratoires	Individuel..... Équipes de 2 .....	..... .....	Travaux demandés aux semaines : 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12 3, 7, 8, 13, 14 et sont à remettre en entrant au cours suivant.	30%  (2.5% par rapport)
Examen Licence radio	Accréditation du ministère de l'Industrie, Canada Individuel	Voir thème "Radiotéléphonie", semaine 5 et 15 (selon la température - pour les vols de familiarisations)	Date exacte de l'examen commun à déterminer. Se situera un mercredi après-midi autour de la semaine 7	10%

**Sous total : 40%**

**TOTAL : 100%**

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### (1) Note de passage

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

### (2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

### (3) Remise des travaux

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

### (4) Présentation matérielle des travaux

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

### (5) Qualité de la langue française

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

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

Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la qualité du français écrit, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par le professeur. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

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

## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

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

## MÉDIAGRAPHIE

NOTES DE COURS SUR LE RÉSEAU (CLASSE/AVIONIQUE/ÉTUDIANTS/280-165)  
GUIDE D'ÉTUDE POUR LE CERTIFICAT RESTREINT D'OPÉRATEUR RADIO-TÉLÉPHONISTE  
(lien internet [http://www.ic.qc.ca/epic/site/smt-gst.nsf/vwapj/ric21f.pdf/\\$FILE/ric21f.pdf](http://www.ic.qc.ca/epic/site/smt-gst.nsf/vwapj/ric21f.pdf/$FILE/ric21f.pdf))  
LIVRE : AVIONICS TRAINING : SYSTEMS INSTALLATION AND TROUBLESHOOTING  
ADVISORY CIRCULAR AC 4313

## POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

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

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : [www.college-em.qc.ca](http://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](http://www.college-em.qc.ca/ena/avionique/reglements)