



Collège  
Édouard-Montpetit  
École nationale d'aérotechnique

**280-204-EM**  
**HIVER 2009**  
**Avionique**

## PLAN DE COURS

**COURS :**                   **Projet d'intégration en avionique**

**PROGRAMME :**       280.D0 Techniques d'avionique

**DISCIPLINE :**        280 Aéronautique

**PONDÉRATION :**   Théorie : 0                                   Pratique : 4                                   Étude personnelle : 1

| <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        |
| Giroux Jean-Pierre   | B-122         | 4588           | jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca |
| Gosselin Raymond     | A-187         | 4650           | raymond.gosselin@college-em.qc.ca   |
| Lemoyne Pierre       | A-192         | 4681           | pierre.lemoyne@college-em.qc.ca     |
| Proulx Pierre        | A-187         | 4645           | pierre.proulx@college-em.qc.ca      |
| Radulescu Andrei     | A-187         | 4648           | andrei.radulescu@college-em.qc.ca   |
| Rivière Frantz       | A-192         | 4675           | frantz.riviere@college-em.qc.ca     |
| Tran Quoc Tuy        | A-187         | 4232           | quoctuy.tran@college-em.qc.ca       |

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

|            | LUNDI | MARDI | MERCREDI | JEUDI | VENDREDI |
|------------|-------|-------|----------|-------|----------|
| Avant-midi |       |       |          |       |          |
| Après-midi |       |       |          |       |          |

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

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

Ce cours se situe à la deuxième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours de la première session, notamment le cours « Inspection et entretien des systèmes avioniques » (280-165). De plus l'étudiant(e) devrait aussi être inscrit au cours « Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs I » (280-215). 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 « Réparation d'aéronefs » (280-573) qu'il (elle) suivra à la cinquième session.

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

- La capacité d'effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifiés;
- Vérifier les systèmes en prévision d'un vol;
- Prendre les dispositions appropriées en vue de la certification des équipements et des aéronefs et rédiger les rapports requis;
- Réaliser le prototype d'un système<sup>(1)</sup>, faire les tests et la mise au point du prototype.

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.

<sup>(1)</sup> *Étant donné que le cours est dispensé à la 2<sup>e</sup> session du programme, les systèmes réalisés seront de portée limitée.*

## **OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)**

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

L'acquisition de cette compétence a été commencée à la 1<sup>re</sup> session dans le cours « 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques ». Elle sera complétée après avoir réussi le présent cours.

**0278** Apporter un soutien technique à la conception de systèmes avioniques.

L'acquisition de cette compétence sera complétée après avoir réussi deux autres cours « 280-525-EM : Installation de systèmes avioniques » et « 280-606-EM : Dépannage d'aéronefs et soutien technique » que l'étudiant(e) suivra respectivement à la 5<sup>e</sup> et à la 6<sup>e</sup> session.

## **STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE**

L'acquisition des compétences sera facilitée par la réalisation de projets et d'activités réparties en 15 séances de laboratoire.

**PLANIFICATION DU COURS**

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

| Élément de l'objectif ministériel   | Objectifs d'apprentissage  | Contenu  | Activités d'étude personnelle | Référence Transports Canada   |
|---|--|--|-------------------------------|---|
| #1 Prendre connaissance des spécifications.   | 1.1 Trouver la documentation pertinente de l'opérateur.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise de l'ATA 100.</li> <li>Maîtrise des différents types de manuels du fabricant.</li> </ul> |                               | 566.13 b (ii)<br>566.16 v (i)<br>et b(i)<br>Appendice C<br>Partie 3<br>21.2 |
|   | 1.2 Relever la documentation pertinente du manufacturier.  |  |                               |   |
| #2 Vérifier les systèmes en prévision d'un vol.   | 2.1 En suivant les démarches de l'opérateur, effectuer des tests tout ou rien (go, no-go) automatisés. | Approfondissement des notions vues en Inspections planifiées.  |                               |   |
|   | 2.2 Relever les indications des systèmes BITE selon les consignes du manufacturier de l'aéronef.       |  |                               |   |
|   | 2.3 Établir le statut de l'aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum.                       |  |                               |   |
| #3 Prendre les dispositions appropriées :<br>- en fonction des résultats de la vérification;<br>- en vue de la certification. | 3.1 Poser des étiquettes d'alerte sur les circuits de commandes de systèmes non conformes.             |  |                               |   |
| #4 Rédiger des rapports.  | 4.1. Enregistrer les travaux dans les carnets de bord.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode de rédaction technique</li> <li>Types de rapport ou d'enregistrement</li> </ul>           |                               |   |
|   | 4.2. Enregistrer les travaux dans les carnets techniques.  |  |                               |   |
|   | 4.3. Compléter les fiches de travail.  |  |                               |   |

**0278 Apporter un soutien technique à la conception de systèmes avioniques**

| Élément de l'objectif ministériel                                    | Objectifs d'apprentissage  | Contenu   | Activités d'étude personnelle | Référence Transports Canada |
|--|--|---|-------------------------------|-----------------------------|
| #1 Prendre connaissance de la demande et de l'estimation approuvées. | 1.1 Bien interpréter le travail à réaliser et reconnaître ses limites d'intervention.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information provenant de :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- spécifications d'un département, ex : département d'ingénierie</li> <li>- documents de normes et standards applicables (ex : AC 43.13)</li> <li>- consignes de travail</li> <li>- alertes, directives ou notes de Transports Canada</li> </ul> </li> </ul> |                               |                             |
|  | 1.2 À partir de la demande reçue, déterminer l'information nécessaire pour la réalisation de la tâche. |   |                               |                             |
| #2 Rechercher de l'information.                                      | 2.1 Bien établir la fonction du système et la documenter.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC 43.13, DO-160, DO-178 et DO pertinents et standards aux systèmes ARINC et FAR's</li> </ul>  |                               |                             |
|  | 2.2 Bien identifier les entrées et les sorties du système et les documenter.                           |   |                               |                             |
|  | 2.3 Établir les niveaux d'alimentation et les documenter.  |   |                               |                             |
| #3 Effectuer des simulations et des essais sur un prototype.         | 3.1 Soumettre un prototype aux batteries de tests.   |   |                               |                             |
|  | 3.2 Revoir les points identifiés à la première étape.  |   |                               |                             |
| #4 Analyser les résultats.   | 4.1 Comparer les données obtenues pour chacun des tests précédents avec les spécifications initiales.  |   |                               |                             |
| #5 Apporter les correctifs nécessaires au prototype.                 | 5.1 Modifier le prototype afin que les points identifiés à la première étape soient respectés.         |   |                               |                             |

**Calendrier de la session :**

**Partie théorique et pratique :**

| Périodes    |       | Contenu   | Étude personnelle  | Objectifs   |
|-------------|-------|---|--|---|
| Semaine 1   | 4 pér | -Introduction au labo<br>-Inspection et certification d'équipements avioniques. | -Présentation des équipements et de la marche à suivre dans le labo.<br>- Inspection et certification annuelle des multimètres du département d'avionique dans les coffres et les laboratoires du département.<br>-Établir les tests à effectuer et compléter les formulaires requis.<br>-Application d'étiquettes d'étalonnage.<br>-Application d'étiquettes de non-conformité.<br>-Inscription dans les manuels de contrôle.                                 | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège.<br><br>026M<br>1.1<br>1.2<br>3.1<br>4.2<br>4.3                      |
| Semaines 2  | 4pér  | Tests radio sur aéronef:<br>CESSNA<br>Piper<br>King Air<br>Hélico               | -Définir les tests (radio, dme, etc...) et les inspections à effectuer.<br>-Inscription dans les manuels de contrôle.<br>-Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM.<br>-Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs.<br>Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A, C, et S) et ACAS sur aéronefs. | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège.<br><br>026M<br>1.1<br>1.2<br>2.1<br>2.2<br>3.1<br>4.1<br>4.2<br>4.3 |
| Semaine 3   | 4pér  | Établir le statut d'un aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum     | Selon l'aéronef assigné à l'étudiant;<br>-Établir la liste d'équipement minimum<br>-Statuer sur l'état de navigabilité de l'aéronef.   | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège.<br><br>026M<br>1.1, 1.2,<br>2.3, 3.1,<br>4.1, 4.2, 4.3              |
| Semaine s 4 | 4pér  | Inspection de batteries au Plomb  | Au local de batterie plomb;<br>-Identifier les éléments de sécurité.<br>-Établir la liste des tests à effectuer<br>-Rédiger la liste des équipements requis pour les tâches de charge et décharge de la batterie.<br>-Vérification de l'électrolyte.<br>-Inscription dans les manuels de contrôle.   | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège.<br><br>026M<br>1.1, 1.2,<br>2.1,<br>4.1<br>4.2<br>4.3               |
| Semaine 5   | 4pér  | Inspection de batteries au Nickel-Cadmium                                       | Au local de batterie Nickel-Cadmium;<br>-Identifier les éléments de sécurité.<br>-Établir la liste des tests à effectuer<br>-Rédiger la liste des équipements requis pour les tâches de charge et décharge de la batterie.<br>-Vérification de l'électrolyte.<br>-Inscription dans les manuels de contrôle.  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège.<br><br>026M<br>1.1, 1.2,<br>2.1<br>4.1<br>4.2<br>4.3                |

**Plan de cours 280-204-EM : Projet d'intégration en avionique**

| Périodes        |       | Contenu   |  | Étude personnelle   | Objectifs                               |
|-----------------|-------|---|--|---|---|
| Semaine 6       | 4pér  | Inspection d'équipement dans la chambre à atmosphère contrôlée              | -Inspection de la conformité de la chambre blanche.<br>-Inspection d'équipements gyroscopiques et avioniques à l'intérieur de la chambre.  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 026M<br>1.1, 1.2, 2.1,<br>4.1, 4.2, 4.3 |
| Semaine 7       | 4pér  | Inspection et certification d'équipements avioniques, Blocs d'alimentations | -Inspection et certification annuelle des sources d'alimentation DC et AC du département d'avionique au hangar (GPU) et dans les laboratoires du département.<br>-Établir les tests à effectuer et développer les formulaires requis.<br>-Application d'étiquettes d'étalonnage<br>-Application d'étiquettes de non-conformité<br>-Entrée dans les manuels de contrôle | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 026M<br>1.1<br>1.2<br>3.1<br>4.2<br>4.3 |
| Semaine 8       | 4pér  | Projet GPU.   | Présentation du projet et remise des composantes.<br>-Faire un rapport pour justifier la ou les modification(s) demandée(s) à l'étudiant.  |   | 0278<br>1.1<br>1.2                      |
| Semaines 9      | 4pér  | Amélioration et modification.   | -Tests en laboratoire à l'aide de MULTISIM et sur plaquette de montage.<br>-Planification de la plaquette de circuit imprimé.<br>-Planification du boîtier.  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 0278<br>2.1<br>3.1<br>3.2               |
| Semaines 10     | 4pér  | Plaquette.  | -Conception de la plaquette à l'aide de MULTISIM.<br>-Prévoir sur la plaquette des points pour les sorties.<br>-Prévoir les points d'ancrage pour la plaquette.  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 0278<br>2.1<br>2.2<br>2.3               |
| Semaines 11     | 4pér  | Planification du rapport final.   | Préparation du rapport<br>Élaboration de la liste de tests.<br>Élaboration des méthodes de tests.  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 026M<br>4.1<br>4.2                      |
| Semaines 12     | 4pér  | Assemblage mécanique.   | -Fabrication du support mécanique.<br>-Installation des picots pour les sorties.<br>-Installation des éléments mécaniques  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 0278<br>5.1                             |
| Semaine 13 à 14 | 12pér | Assemblage électronique   | -Soudure des composantes.<br>-Fabrication du harnais<br>-Assemblage.<br>-Tests.  | Consulter la documentation distribuée sur le site du collège. | 0278<br>4.1<br>5.1                      |
| Semaines 15     | 4pér  | Évaluation du projet  | -Des tests sont effectués par le professeur afin de vérifier que le projet répond aux spécifications.<br><b>Seulement les projets fonctionnels seront évalués.</b>   |   |   |

**SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

| Description de l'activité d'évaluation | Contexte de réalisation   | Objectif(s) d'apprentissage | Échéance<br>(date de remise d'un travail ou période d'examen) | Pondération (%) |
|--|---|-----------------------------|---|-----------------|
| Laboratoire 1                          | L'étudiant devra remettre un rapport sur les tests qu'il a effectué. De plus, le professeur vérifie comment l'inspection et la certification a été réalisé par l'étudiant.      |                             | Semaine 2   | 6               |
| Laboratoire 2                          | L'étudiant devra remettre un rapport sur les tests qu'il a effectué. De plus, le professeur vérifie comment l'inspection et les tests ont été réalisés.                         |                             | Semaine 3   | 6               |
| Laboratoire 3                          | L'étudiant devra remettre un rapport qui indique la liste minimal d'équipement pour son aéronef.  |                             | Semaine 4   | 6               |
| Laboratoire 4                          | L'étudiant devra remettre un rapport sur l'entretien d'une batterie au plomb.   |                             | Semaine 5   | 6               |
| Laboratoire 5                          | L'étudiant devra remettre un rapport sur l'entretien d'une batterie Nickel-Cadmium.   |                             | Semaine 6   | 6               |
| Laboratoire 6                          | L'étudiant devra remettre un rapport sur les tests qu'il a effectué dans la chambre blanche. De plus, le professeur vérifie comment l'inspection et les tests ont été réalisés. |                             | Semaine 7   | 6               |
| Laboratoire 7                          | L'étudiant devra remettre un rapport sur les tests qu'il a effectué. De plus, le professeur vérifie comment l'inspection et la certification a été réalisé par l'étudiant.      |                             | Semaine 8   | 6               |
| Laboratoire 8                          | L'étudiant devra remettre un rapport qui justifie la modification demandé.  |                             | Semaine 9   | 6               |

*Plan de cours 280-204-EM : Projet d'intégration en avionique*

|                      |   |  |            |    |
|----------------------|---|--|------------|----|
| Laboratoire 9        | L'étudiant devra démontrer au professeur que son circuit est fonctionnel sur plaquette d'essai et MULTISIM. De plus des esquisses du boîtier et de la plaquette de circuit imprimé, seront présentées au professeur.  |  | Semaine 10 | 6  |
| Laboratoire 10       | L'étudiant devra produire la version finale de sa plaquette de circuit imprimé à l'aide du logiciel MULTISIM.   |  | Semaine 11 | 6  |
| Laboratoire 11       | -L'étudiant doit planifier son rapport final.   |  | semaine 12 | 5  |
| Laboratoire 12       | -Il réalise son boîtier et fixe les pièces au boîtier.  |  | Semaine 13 | 5  |
| Laboratoire 13       | -Il soude ses composantes sur le circuit imprimé qui lui est fourni et le relie aux autres éléments dans son boîtier.   |  | Semaine 14 | 10 |
| Laboratoire 14 et 15 | -Il vérifie la performance électrique de son projet final en réalisant des tests.<br><br><b>Le projet ne sera évalué que s'il est fonctionnel au plus tard à la 15<sup>e</sup> semaine.</b><br>Les critères évalués sont : compréhension, sertissage, assemblage, boîtier, disposition, harnais, attaches, performances, soudure, identification. |  |            | 20 |

**TOTAL : 100%**

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### (1) Note de passage

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

### (2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

### (3) Remise des travaux

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant. En cas de retard les pénalités sont :

### (4) Présentation matérielle des travaux

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

### (5) Qualité de la langue française

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

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

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

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

## MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Avionics :

Documents requis pour le cours disponibles sur le réseau du collège  
Classe\classe avionique\étudiants\280-204 ou sur LEA

## MÉDIAGRAPHIE

Len Buckwalter, Avionics Training, Systems, Installation and troubleshooting, second edition,  
ISBN 1-885544-21-9

## **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)