



## PLAN DE COURS

**COURS :** Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques

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

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

**PONDÉRATION :** Théorie : 0                      Pratique : 3                      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. L'étudiant(e) qui ne remplit pas cette condition, 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 « Assemblage de composants de systèmes avioniques » (280-323) qu'il (elle) suivra à la troisième session.

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

- Une dextérité suffisante pour réaliser des liaisons électriques et des câblages, tout en étant sensibilisé aux normes et règlements de l'industrie de l'aéronautique.
- Une connaissance du travail de la tôle et du rivetage. Introduire l'étudiant à la protection contre la corrosion.
- Les connaissances qui lui permettront de reconnaître et d'utiliser les codes d'identification de la quincaillerie aéronautique pour la sélection et l'inspection des composantes selon leur domaine d'application.
- Des techniques de bases de dépannage d'un circuit de distribution électrique 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.

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

**026K** Effectuer l'entretien de circuits à courant continu sur un aéronef (5Hrs)

L'acquisition de cette compétence a été commencée à la 1<sup>re</sup> session dans le cours « 280-195-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu ». Elle sera complétée après avoir réussi le cours «280-304-EM Conversion de l'énergie sur aéronefs».

**026N** Assembler des sous-ensembles de systèmes électriques d'aéronefs (20Hrs)

L'acquisition de cette compétence débute dans ce cours. Elle sera complétée après avoir réussi le cours «280-323-EM Assemblage de composants de systèmes avioniques».

**026T** Assembler des composants de systèmes avioniques (20Hrs)

L'acquisition de cette compétence débute dans ce cours. Elle sera complétée après avoir réussi le cours «280-323-EM Assemblage de composants de systèmes avioniques».

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

Chaque semaine comprend trois périodes de cours (théorie et laboratoire) qui se donnent en laboratoire afin de mettre en pratique les méthodes enseignées. Par des exemples pratiques et par des documents multimédia, le professeur démontre les différentes techniques aux étudiants.

## PLANIFICATION DU COURS

**025T Effectuer l'entretien de circuits à courant continu sur un aéronef**

**026N Assembler des sous-ensembles de systèmes électriques d'aéronefs**

**026T Assembler des composants de systèmes avioniques**

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
#1 Interpréter les normes, les directives et les spécifications. (026N)	1. À l'aide d'exemples de documents de production (MPS), sélectionner les méthodes et les matériaux propres à une application donnée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulaire, anglais et français, entourant les organes de liaison et les outils s'y rattachant</li> <li>• Dangers inhérents à l'utilisation de certaines techniques de soudure (produits toxiques) ou de sertissage (outils hydrauliques)</li> <li>• Dangers inhérents à l'utilisation de certaines techniques de soudure (produits toxiques) ou de sertissage (outils hydrauliques)</li> <li>• Méthodes sécuritaires de manipulation des outils et des produits utilisés</li> <li>• Standards en soudure et brasage tendre</li> <li>• Manipulation et nettoyage des outils de soudure</li> </ul>	566.13 v (iii) b (iii) Appendice C Partie 3 1.4, 2.1, 3.0, 5.0, 7.0, 31.0	Voir le calendrier de la session
	2. Interpréter l'information pertinente concernant les composants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuels des outils de sertissage et méthodes d'utilisation des manuels</li> <li>• Documents de référence sur les méthodes permises de sertissage et de terminaison des blindages et leur utilisation</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
#2 Planifier le travail. (026N) #1 Planifier le travail. (026T)	1. Dans un cadre de travail, choisir les outils, l'équipement et les accessoires, les produits de soudure, d'étamage, la quincaillerie, et ce, en conformité aux normes, aux procédures et aux spécifications, et déterminer la séquence d'exécution.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques de montage des plaques de circuits imprimés : simple face, double face, multicouches et montage en surface avec les outils disponibles</li> <li>• Soudure dans un connecteur comprenant un grand nombre de contacts</li> <li>• Séquence d'exécution des travaux</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	2. Organiser judicieusement son espace de travail en respect des règles de santé et de sécurité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de sécurité relatives à la tâche</li> <li>• ATA et EA AC 43.13</li> </ul>		Voir le calendrier de la session

**Plan de cours 280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques**

<b>Élément de l'objectif ministériel</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Éléments de contenu</b>	<b>Référence Transports Canada</b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
#3 Effectuer des opérations de sertissage. (026N) #3 Assembler des harnais. (026T)	1. Identifier les câbles et les fils à sertir selon les directives relatives au coupage et au dénudage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'aide du document de référence AC 43.13 et des méthodes d'évaluation du calibre de fil nécessaire, voir l'utilité des blindages autant sur le câble que sur le fil</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	2. À l'aide des documents pertinents, positionner correctement les composants.			Voir le calendrier de la session
	3. À partir de la documentation du manufacturier, effectuer la vérification de l'outil selon les normes entourant la certification des outils.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminologie en français et anglais des outils de dénudage électriques, outils de coupage et de dénudage pour les fils de gros calibre</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	4. À l'aide de la documentation du manufacturier, effectuer l'inspection de son travail et déterminer si le travail est acceptable selon les normes et spécifications.			Voir le calendrier de la session
#4 Effectuer des opérations d'étamage, de soudage, de façonnage et d'assemblage. (026N)	1. Utiliser l'équipement de façon appropriée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien et utilisation des appareils de soudure et de sertissage</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	2. Utiliser les produits de soudure et les enduits protecteurs de façon appropriée et sécuritaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Méthodes de reconnaissance et d'application des différents enduits protecteurs, de décapage et d'application</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
#5 Installer des composants de circuits imprimés. (026N) et #6 Réparer et remplacer des fils de terminaux. (025T) et #4 Effectuer les activités d'assemblage des composants en vue de l'installation sur l'aéronef (026T)	1. Positionner correctement des pièces sur un circuit imprimé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sur des circuits imprimés multicouches</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	2. Souder des composants de circuits imprimés sur des plaques, et ce, de manière sécuritaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'aide des manuels des outils et des normes militaires, initiation à la soudure de base et à la soudure en surface (SMT)</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	3. Préparer des supports d'unités avioniques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initiation au travail de la tôle et dispositifs de liaison mécanique</li> <li>Choix de la quincaillerie</li> <li>Manuel AN et MS</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
#6 Procéder à l'assemblage final. (026N)	1. Désassembler et réassembler un système ou sous-système électrique de façon correcte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Différentes étapes de l'assemblage et du désassemblage d'un sous-ensemble d'un système</li> </ul>		Voir le calendrier de la session

**Plan de cours 280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques**

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	2. À l'aide de codes et du matériel fournis, procéder à l'identification des fils et des câbles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction à l'impression des codes d'identification des fils et des câbles</li> <li>• AC 43.13 et manuel du manufacturier (MPS) : codes</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
#7 Vérifier le travail. (026N) et #5 Vérifier la conformité de l'assemblage. (026T) et #6 Consigner l'information. (026T)	1. Inspecter des soudures et des composants soudés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des standards militaires et de la documentation pertinente en français et en anglais</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
	2. Utiliser correctement des outils d'inspection de sous-ensembles de systèmes électriques.			Voir le calendrier de la session
	3. Vérifier la continuité à l'aide d'un ohmmètre ou autres appareils à sa disposition.			Voir le calendrier de la session
	4. Rédiger un rapport respectant les normes et spécifications.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de rapports et formulaires</li> </ul>		Voir le calendrier de la session
#8 Ranger le matériel et nettoyer les lieux. (026N)	1. Appliquer une méthode de travail sécuritaire en maintenant l'espace de travail libre de toute entrave pouvant provoquer un accident.			Voir le calendrier de la session
	2. Utiliser une identification correcte des différents produits utilisés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divers symboles utilisés afin d'assurer la sécurité</li> <li>• Restrictions concernant le rangement des produits</li> <li>• Caractéristiques des espaces requis pour le rangement des accumulateurs</li> <li>• Étiquetage des contenants</li> </ul>		Voir le calendrier de la session

**Calendrier de la session :**

**Partie théorique et pratique :**

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	1 pér	Introduction au cours	Plan de cours.		
	2 pér	La sécurité en atelier (mécanique)	Présentation en classe des règles de sécurité à respecter en atelier. Introduction aux outils du coffre utilisés en avionique. Présentation des techniques et des outils de soudure.	Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours.	2.2 4.1
Semaines 2 à 6	15 pér	Principe de base de la soudure, et de la dessoudure. Caractéristique d'une bonne liaison soudée.	Identifier chacun des outils nécessaires à la soudure autant en anglais qu'en français. À l'aide du matériel approprié, l'étudiant devra être à même de dessouder et souder sur les différents types de picots ainsi que sur les plaques simples et doubles faces.	AC-4313 chapitre 11 Nasa workmanship standard. Mil-std-2000A	1.1-1.2 2.1 -2.2 3.4 4.1 -4.2 5.1 -5.2 7.1
Semaine s 7 et 8	6pér	Initier l'étudiant au travail de la tôle et au rivetage.	À la fin de cette période, l'étudiant saura manipuler et nommer les outils de base en tôlerie et réaliser à partir de dessins des travaux simples.	Quincaillerie aéronautique normes MS, AN et Ans	2.2 6.1 -6.2
Semaine 9	3 pér	Sertissage et choix des cosses, choix et ajustements des pinces, caractéristiques d'une bonne liaison sertie.	L'étudiant sera, dans un premier temps, questionné sur le contenu de la codification des cosses et contacts. Une série de sertissage devra être effectuée en présence du professeur.	Fiche des pinces à sertir AMP. Fiche des cosses isolés et non-isolés AMP.	1.1-1.2 2.2 3.1 -3.2-3.3
Semaines 11 à 14	12 pér	Initier l'étudiant au système d'alimentation électrique ainsi qu'au système de communication d'un avion léger.	Amener l'étudiant à réaliser correctement un harnais radio. Rendre l'étudiant apte à réaliser des petits projets à partir de schémas et dessins électriques et mécaniques. Initier l'étudiant au dépannage.	Cessna , King radio,	1.2 2.2 3.1-3.2-3.3- 3.4 4.1 5.3 6.2 7.3-7.4
Semaine 15	3 pér	Évaluation	L'étudiant devra réaliser un examen pratique comportant la soudure et la dessoudure d'une composante, ainsi que le sertissage de 3 cosses selon les spécifications établies préalablement par le département d'avionique		

**SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

<b>Description de l'activité d'évaluation</b>	<b>Contexte de réalisation</b>	<b>Objectif(s) d'apprentissage</b>	<b>Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)</b>	<b>Pondération (%)</b>
Questionnaire sur la sécurité	Des situations de travail seront décrites et l'étudiant devra indiquer les normes de sécurité non respectés dans chacune des situations.	À la fin des périodes, l'étudiant saura les différentes règles de sécurité pour différentes situations.	semaine 2	3
Évaluation pratique de soudure et dessoudure	Chaque semaine, l'étudiant devra réaliser un certain nombre de soudures selon les directives qui lui seront données. Puis, à la semaine 6, sur une plaque qui lui sera fournie, l'étudiant devra retirer et réinstaller divers types de composantes sans endommager la plaque, et ce sous la supervision du professeur. De plus, il devra réaliser un montage sur une carte de circuit imprimé.	Chaque soudure et dessoudure seront examinées selon les critères indiqués. Les points seront alloués aux joints présentant des caractéristiques satisfaisantes	2,3,4,5,6,	40
Initier l'étudiant au travail de la tôle et au rivetage.	Un schéma inclus dans le cahier de laboratoire devra être réalisé à l'aide des divers outils disponibles	La précision des dimensions et l'état de la surface seront les deux premiers critères d'évaluation. L'état de la tête des rivets et la solidité du montage seront les critères d'évaluation de la partie rivetage.	Semaine 7 et 8	12
Sertissage et choix des cosses, choix et ajustements des pinces, caractéristiques d'une bonne liaison. Initier l'étudiant au système d'alimentation électrique et de communication d'un avion léger	Le vocabulaire et la précision des explications prévaudront concernant la réglementation. Les caractéristiques de chacune des cosses seront expliquées. L'étudiant sera dans un premier temps questionné sur le système d'alimentation électrique. Un projet documenté sera remis à l'étudiant, qui devra le réaliser dans les temps prescrits. Une planche de montage sera assignée à l'étudiant.	La qualité de réalisation du harnais et la longueur des fils seront les principaux critères d'évaluation.  De plus l'installation du harnais et les méthodes de dépannages utilisées par l'étudiant seront aussi évaluées.	Semaine 9 à 14	35
Examen pratique comportant la soudure et la dessoudure de composantes, ainsi que le sertissage de 3 cosses selon les spécifications établies préalablement par le département d'avionique	Sur une plaque des composantes identifiées devront être dessoudées puis soudées. Sur fil, l'étudiant doit installer des cosses selon les spécifications demandées.		Semaine 15	10

**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 indiquées dans les règlements du Collège.

### (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

Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

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

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

## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Les étudiants devront se vêtir en respectant les consignes de tenues vestimentaires exigées par l'ÉNA.

## **MÉDIAGRAPHIE**

### **Volume obligatoire :**

Avionics installation handbook, second edition, Avionics communication Inc, ISBN 1-885544-24-3

## **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)