

## PLAN DE COURS

**COURS :** Assemblage de composants de systèmes avioniques

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

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

**PONDÉRATION :** Théorie : 0                      Pratique : 3                      Étude personnelle : 1

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	michel.boileau@college-em.qc.ca
<b>Boyer, Serge</b>	<b>A-192</b>	<b>4546</b>	<b>serge.boyer@college-em.qc.ca</b>
Dubois, Marcel	A-192	4680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Gere, Andrei	A-187	4649	andrei.gere@college-em.qc.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@college-em.qc.ca
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@college-em.qc.ca
Lemoyne, Pierre	A-192	4681	pierre.lemoyne@college-em.qc.ca
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@college-em.qc.ca
Rivière, Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	quoctuy.tran@college-em.qc.ca
Tremblay, Éric F.	A-187	4662	eric.tremblay@college-em.qc.ca

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Raymond Gosselin	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Nicholas Laurin	A-192	4665	nicholas.laurin@college-em.qc.ca

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

Ce cours se situe à la troisième 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 « Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques » (280-213). 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 les cours « 280-525-EM : Installation de systèmes avioniques » et « 280-573-EM : Réparation d'aéronefs » qu'il (elle) suivra à la cinquième session.

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

- La capacité d'identifier et de documenter les différentes méthodes de liaisons électrique.
- La dextérité suffisante pour réaliser des liaisons et câblages conformes, aux spécifications demandées et aux normes de l'industrie aéronautique.
- Amener l'étudiant à prévoir les outils, les pièces et les équipements nécessaire pour la réalisation d'un travail selon les exigences.
- La capacité de transmettre les connaissances acquises sous forme structurée et dans un langage adéquat.

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

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

### **026N Assembler des sous ensembles de systèmes électriques d'aéronefs. (durée de la formation : 40 périodes de cours)**

#### Distribution de la compétence 026N dans le programme :

2 <sup>e</sup> session	280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques :	20 périodes sur 45
▶ 3 <sup>e</sup> session	280-323-EM : Assemblage de composants de systèmes avioniques :	20 périodes sur 45
Total :		40 périodes

### **026T Assembler des composants de systèmes avioniques. (durée de la formation : 45 périodes de cours)**

#### Distribution de la compétence 026T dans le programme :

2 <sup>e</sup> session	280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques :	20 périodes sur 45
▶ 3 <sup>e</sup> session	280-323-EM : Assemblage de composants de systèmes avioniques :	25 périodes sur 45
Total :		45 périodes

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

**Parties théorique et pratique :** Chaque semaine comprend trois périodes de cours qui se donnent dans le même local, afin de mettre en pratique les méthodes enseignées. Le professeur, par des exposés magistraux, par des exemples pratiques et appuyés par du matériel multimédia, enseigne la théorie relative à l'objectif du cours, donne aux étudiants des travaux à être exécutés.

PLANIFICATION DU COURS

**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	Référence Transports Canada
#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.	566.13 v (iii) b (iii)
#1 Planifier le travail. (026T)	2. En fonction du travail à réaliser, interpréter correctement les spécifications et les normes et organiser judicieusement son espace de travail en respect des règles de santé et de sécurité au travail.	Appendice C Partie 3 1.4, 2.1, 3.0, 5.0, 7.0, 31.0
#2 Planifier le travail. (026N)	1. Dans un cadre de travail : - choisir les techniques, les outils, l'équipement, les produits de soudure, d'étamage et la quincaillerie en conformité aux normes, aux procédures et aux spécifications; - déterminer la séquence d'exécution.	566.13(a) i, 566.13(a) ii, 566.13(a) iii,
#2 Repérer les problèmes de faisabilité et de compatibilité. (026T)	1. Dans une mise en situation, repérer les anomalies et les non-conformités.	Appendice C Partie 3 27.30
	2. Consigner correctement les problèmes repérés.	
#3 Effectuer des opérations de sertissage. (026N) et #3 Assembler des harnais. (026T)	1. Lors de mises en situation : - sélectionner les fils en fonction du devis; - marquer les fils en fonction de la codification; - dénuder des fils en fonction du sertissage; - choisir des dispositifs d'attache (fixation des harnais) en fonction des divers paramètres en jeu; - choisir des composants de liaison; - positionner correctement les composants; - vérifier la conformité des outils.	Appendice C Partie 3 2.0, 5.1 31.2 à 31.8, 31.10, 31.14 à 31.16, 31.20 566.31.2 566.31.3 566.31.4
	2. À partir d'un document de production, effectuer l'assemblage d'un toron comportant divers types de terminaisons en utilisant correctement l'outillage.	
	3. 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.	
#4 Effectuer les opérations d'étamage, de soudage, de façonnage et d'assemblage. (026N)	1. Installer des terminaisons, des connecteurs (sertis et soudés) selon un devis.	566.13(c) i,
	2. Produire un pliage en vue de l'installation.	

<b>Élément de l'objectif ministériel</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Référence Transports Canada</b>
#4 Effectuer les activités d'assemblage des composants en vue de l'installation sur l'aéronef. (026T)	1. Préparer les supports d'unités avioniques.	566.14(c) iv
	2. Appliquer les normes de l'installation.	
#4 Effectuer les activités d'assemblage des composants en vue de l'installation sur l'aéronef. (026T)	3. Sélectionner et utiliser l'équipement de façon appropriée.	566.16(b) ii, 566.16(c) i, 566.16(c) ii,
#5 Installer des composants de circuits imprimés. (026N)	1. Positionner avec précision les pièces d'un circuit imprimé multitouches.	566.13 (a) iii 566.31.4
	2. Installer des tresses de mise à la masse.	
#5 Vérifier la conformité de l'assemblage. (026T) et #7 Vérifier le travail. (026N)	1. Utiliser correctement des loupes ou un microscope pour l'inspection de travaux précis.	Appendice C Partie 3 31.22
	2. Déterminer si le composant a été installé correctement selon sa polarité, ou si l'orientation du composant est correcte (CI).	
	3. Vérifier la continuité à l'aide d'un ohmmètre ou autres appareils à sa disposition.	
	4. Déterminer le couple de serrage pour diverses applications.	
	5. Effectuer les procédures d'essai par traction des cosses et contacts.	
#6 Consigner l'information. (026T)	1. Rédiger un rapport respectant les normes et spécifications.	Appendice C Partie 3 2.0, 5.1
#8 Ranger le matériel et nettoyer les lieux. (026N)	1. Appliquer une méthode de travail sécuritaire.	566.13 (a) i
	2. Identifier correctement les produits utilisés.	

**Calendrier de la session :**

**Parties théorique et pratique :**

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	3 pér.	Sécurité et quincaillerie aéronautique. Soudure.	La sécurité. Introduction à la quincaillerie aéronautique. Rappel et pratique de soudure et dessoudure sur plaquette simple et double face.	Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours. Se constituer une banque d'information sur la quincaillerie aéronautique.	026T1.2 026N2.1 026T2.1 026N8.1 026N8.2
Semaine 2	3 pér.	Soudure en surface.	Principe de base de la soudure et de la dessoudure à l'aide d'un poste Pace. Présentation des outils de base pour la soudure en surface. Réalisation d'une bonne liaison soudée en surface.	L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les habiletés pour souder et dessouder différents types de résistances et condensateurs.	026N2.1 026T5.1 026T5.2 026N8.1 026N8.2
Semaine 3	3 pér.	Soudure en surface. Examen pratique.	Réaliser la soudure et la dessoudure de composante soudée en surface. Évaluation de la soudure en surface.	L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les habiletés pour souder et dessouder différents types circuits intégrés.	026N2.1 026N5.1 026T5.1 026N8.1 026N8.2
Semaine 4	1,5 pér.	La soudure sans plomb.	Introduction à la soudure sans plomb et réalisation de liaisons avec de la soudure sans plomb.	L'étudiant devra étudier la documentation sur la soudure sans plomb.	026N2.1 026N8.1 026N8.2
Semaine 4	1,5 pér.	Connecteurs de type circulaire.	Définition de la terminologie et de la quincaillerie se rapportant au connecteur. Normes de sélection des contacts. Sélection des outils de sertissage. Inspection (go-no go) des pinces. Outils d'insertion/extraction.	Faire les exercices théoriques demandés par le professeur.  Recherche de documentation sur les différents types de connecteur.	026T1.2 026N3.1 026T3.1
Semaines 5 et 6	6 pér.	Connecteurs de type circulaire.	Réalisation d'un harnais comportant deux connecteurs, selon les spécifications demandées par le professeur.	L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les habiletés manuelles et cognitives pour la réalisation d'un connecteur.	026T3.1 026N3.1 026T5.4 026T5.5 026T6.1
Semaine 7	3 pér.	Modules à jonction rapides.	Réalisation de branchements sur : Modules de masse. Modules de composants.	Indiquer à l'étudiant le type d'antenne qu'il va installer au prochain cours.	026T3.1 026N3.1 026T5.5

**Plan de cours 280-323-EM : Assemblage de composants de systèmes avioniques**

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 8	3 pér.	Installation d'une antenne.	Planification de l'installation, plaque de renfort, calcul de la longueur des rivets. Réaliser: connecteur BNC soudé et serti. Réalisation du perçage. Installation du scellant. Fixation de l'antenne.	Documentation Comant et AC 4313 1B/2B	026N1.1 026T3.1 026N3.1 026T4.3 026T5.4 026N8.1
Semaine 9	3 pér.	Dépose d'une antenne.	Réaliser : connecteur BNC soudé et serti. Inspection finale. Enlever l'antenne. Nettoyer la surface.	Documentation Comant et AC 4313 1B/2B	026T1.2 026N2.1 026N4.1 026N4.2 026T6.1
Semaine 10	3 pér.	Métallisation.	Au hangar : Réaliser des installations de tresses selon les spécifications demandées. Tresses de masse pour batterie. Tresse de métallisation pour surface. Mesure de la qualité du branchement.	Documentation Cessna , King radio, AC 4313 1B/2B	026N1.1 026T3.1 026N3.1 026N3.2 026T3.2 026N5.2 026N8.1
Semaine 11	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radio/ navigation avec console audio.	À partir des documents de réalisation : - Interpréter correctement les spécifications. - Établir une liste de matériel. - Commander le matériel. - Établir une séquence d'installation.	Documentation Cessna , King radio, Bombardier.	026N1.1 026T1.2 026T3.1 026N3.1 026T6.1
Semaine 12	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radio/ navigation avec console audio.	Réaliser le harnais selon les spécifications sur la planche de montage Identifier les fils par système. Réaliser les sertissages des différents contacts. Réaliser le harnais des câbles coaxiaux nécessaires.	Documentation Cessna , King radio, Bombardier.	026T3.1 026N3.1 026N3.3 026T3.3 026T4.2 026T5.5
Semaine 13	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radio/ navigation avec console audio.	Installer les harnais sur la structure. Brancher les harnais. Tester les branchements.	Quincaillerie aéronautique normes MS, AN et Ans Documentation Cessna , King radio, Bombardier.	026T1.2 026T2.2 026T4.1 026T5.3 026T5.4 026N8.1
Semaine 14	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radio/ navigation avec console audio.	Installer les équipements : - Console audio. - NAV.COMM. - Indicateur. Tester à l'aide d'équipements la qualité de l'installation.	Aeroflex IFR-4000. TIC 30	026T1.2 026T2.1 026T2.2 026T6.1
Semaine 15	3 pér.	Évaluation L'étudiant devra réaliser un examen pratique comportant : la soudure de 3 composantes (montage en surface) ET le sertissage de 3 cosses ET le sertissage de 3 contacts ET l'installation d'un connecteur BNC, selon les spécifications établies préalablement par le département d'avionique			

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

**Parties théorique <sup>(1)</sup> et pratique <sup>(2)</sup>**

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 (%)
Documentation	À l'aide de recherche électronique réaliser une banque d'information sur la quincaillerie aéronautique.	026T1.2 026N2.1 026T2.1 026N8.1 026N8.2	Le travail est présenté au professeur au début de la 2 <sup>ème</sup> semaine	3
Examen pratique de soudure en surface	Chaque semaine, l'étudiant devra réaliser un certain nombre de soudures selon les directives qui lui seront données. Puis, à la semaine 3, sur une plaque qui lui sera fournie, l'étudiant devra retirer et réinstaller divers types de composants sans endommager la plaque, et ce sous la supervision du professeur.	026N2.1 026T5.1 026T5.2 026N8.1 026N8.2 026N5.1	Semaine 3	10
Soudure sans plomb	L'étudiant devra répondre au questionnaire à l'aide de ces notes personnelles manuscrites.	026N2.1 026N8.1 026N8.2	Semaine 4	5
Connecteurs circulaires	Chaque semaine, l'étudiant devra réaliser un certain nombre de sertissage selon les directives qui lui seront données. L'étudiant sera questionné sur la sélection d'un connecteur et des outils. La qualité de réalisation du harnais, de la longueur des fils et du sertissage seront les principaux critères d'évaluation.	026T1.2 026N3.1 026T3.1 026T5.4 026T5.5 026T6.1	Semaine 4	2
			Semaine 5	4
			Semaine 6	10
Modules à jonction rapides			Semaine 7	6
Installation d'une antenne	À partir d'une plaque d'aluminium, chaque étudiant doit déterminer la longueur et le type des rivets nécessaire à l'installation de la plaque de renfort. Après l'installation mécanique, il devra installer un câble coaxial. <u>La planification, la documentation et les calculs réalisés par l'étudiant seront remis dans un rapport au début de la semaine 9.</u>	026N1.1 026T3.1 026N3.1 026T4.3 026T5.4 026N8.1 026T1.2 026N2.1 026N4.1 026N4.2 026T6.1	Semaines 8 et 9	10

**Plan de cours 280-323-EM : Assemblage de composants de systèmes avioniques**

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 (%)
Tresse de métallisation	Au hangar, le professeur évalue si l'installation et la documentation demandée, répondent aux exigences.	026N1.1 026T3.1 026N3.1 026N3.2 026T3.2 026N5.2 026N8.1	Semaine 10	5
Harnais NAV/COMM	À chaque semaine l'étudiant devra compléter diverses tâches et remettre des documents au professeur. De plus, l'installation du harnais et les méthodes de dépannages utilisées par l'étudiant seront également évaluées.	026N1.1 026N3.1 026N3.3 026N8.1 026T1.2 026T2.1 026T2.2 026T3.1 026T4.1 026T4.2 026T5.3 026T5.4 026T5.5 026T6.1 026N8.1	Semaine 11	5
			Semaine 12	5
			Semaine 13	5
			Semaine 14	5
	Évaluation du harnais.		Semaine 15	10
Évaluation finale	Soudure de 3 composantes (montage en surface) ET le sertissage de 3 cosses ET le sertissage de 3 contacts ET l'installation d'un connecteur BNC Les 10 liaisons doivent répondre aux normes de l'industrie sinon la note pour cette évaluation devient 0.	Tous	Semaine 15	15

**TOTAL : 100%**

(1) Pour qu'un travail ou un document 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 travail ou le document 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 (mortalité), il (elle) ne sera pas pénalisé(e) pour cette activité ou cette partie de l'activité.



## 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 un retrait de 10 % par jour ouvrable et la note zéro (0) sera attribuée au sixième jour de retard.

### **(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.

## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Department of Transportation Federal Aviation Administration EA-AC 43.13-1A, 2A.

Vêtements et équipement de sécurité conformes aux normes de l'ÉNA.

## MÉDIAGRAPHIE

Règlement de l'aviation canadien (RAC).

MIL-STD-2000, Military Standard: Standard requirements for soldered electrical and electronic assemblies

## 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/>  
<http://www.college-em.qc.ca/ena/avionique/reglements>