Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

280-323-EM
AUTOMNE 2010
Avionique

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
Boyer, Serge	A-192	4546	serge.boyer@college-em.qc.ca
Dubois, Marcel	A-192	4680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Dave, Emond	A-187	4663	dave.emond@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

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@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 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 :

2e session	280-213-EM :	Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques :	20 périodes sur 45
► 3e 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 :

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

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Partie 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	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.	• Vocabulaire (en anglais et en français) entourant les organes de liaison et les outils s'y rattachant • Dangers inhérents à l'utilisation de certaines techniques de soudure (produits toxiques) ou de sertissage (outils hydrauliques) • Méthodes sécuritaires de manipulation des outils et des produits utilisés • Standards militaires en soudure et brasage tendre	566.13 v (iii) b (iii) Appendice C Partie 3 1.4, 2.1, 3.0, 5.0, 7.0, 31.0	L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les habiletés pour souder et dessouder différents types circuits intégrés Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours. Se constituer une banque d'information sur la quincaillerie aéronautique.
#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.	• Règles de sécurité • Normes ATA et EA AC 43.13 • Manuels des outils de sertissage, méthodes d'utilisation des manuels d'assemblage • Documents de référence sur les méthodes permises de sertissage et de terminaison des blindages et leur utilisation		
#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.	• Utilisation et limites des outils de sertissage • Utilisation du AC 43.13 pour établir une méthode de travail dans une situation donnée • Documentation du manufacturier (méthodologie) • Soudure dans un connecteur comprenant un grand nombre de contacts		
#2 Repérer les problèmes de faisabilité et de compatibilité. (026T)	1. Dans une mise en situation, repérer les anomalies et les non-conformités.	• Documentation du manufacturier.		
	2. Consigner correctement les problèmes repérés.	• Introduction aux différents types de documents et de formulaires.		L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
#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 hamais) en fonction des divers paramètres en jeu; - choisir des composants de liaison; - positionner correctement les composants; - vérifier la conformité des outils.	• Documentation de production (MPS) • Branchements aux fibres optiques • Terminologie française et anglaise des outils de coupage et de dénudage pour les fils de gros calibre • Réinvestissement : - référence AC 43.13 - méthodes d'évaluation du calibre de fil - utilité des blindages sur le câble et sur le fil		habiletés pour souder et dessouder différents types circuits intégrés Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours. Se constituer une banque d'information sur la quincaillerie aéronautique.
	2. À partir d'un document de production, effectuer l'assemblage d'un toron comportant divers types de terminaisons en utilisant correctement l'outillage.	• Initiation aux documents de production : méthodologie, outils, normes et certification • Normes et certification des outils		
	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.	• Respect des directives, spécifications militaires, MPS et AC 43.13		
	2. Produire un pliage en vue de l'installation.	• Application de normes d'installation		
#4 Effectuer les activités d'assemblage des composants en vue de l'installation sur l'aéronef. (026T)	1. Préparer les supports d'unités avioniques.	• Travail de la tôle : guillotine, cisaille, outils de rivetage et dispositifs de liaison mécanique • Choix de la quincaillerie • Manuels AN et MS		
	2. Appliquer les normes de l'installation.	• Application des normes d'installation		Faire les exercices théoriques demandés par le professeur. Recherche de documentation sur les différents types de connecteur.
#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.	• Entretien et utilisation des appareils de soudure et de sertissage.		
#5 Installer des composants de circuits imprimés. (026N)	1. Positionner avec précision les pièces d'un circuit imprimé multitouches.			

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	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.	• Utilisation des divers outils disponibles pour l'inspection		
	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.	• Normes et spécifications du manufacturier (MPS, normes du fabriquant d'outils)		
	4. Déterminer le couple de serrage pour diverses applications.			
	5. Effectuer les procédures d'essai par traction des cosses et contacts.			Documentation Cessna , King radio,
#6 Consigner l'information. (026T)	1. Rédiger un rapport respectant les normes et spécifications.	• Réinvestissement des types de rapports et de formulaires		
#8 Ranger le matériel et nettoyer les lieux. (026N)	1. Appliquer une méthode de travail sécuritaire.	• Caractéristiques des espaces de rangement des accumulateurs		
	2. Identifier correctement les produits utilisés.	• Symboles de produits • Restrictions quant au rangement		

Calendrier de la session :

Partie 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.	26T1.2 26N2.1 26T2.1 26N8.1 26N8.2
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	26N2.1 26T5.1 26T5.2 26N8.1 26N8.2
Semaine 3	3 pér.	Soudure en surface	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.	26N2.1 26N5.1 26T5.1 26N8.1 26N8.2
Semaine 4	3 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.	26N2.1 26N8.1 26N8.2
Semaine 5	3 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.	26T1.2 26N3.1 26T3.1
Semaine 6	3 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.	26T3.1 26N3.1 26T5.4 26T5.5 26T6.1
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	26T3.1 26N3.1 26T5.5

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 8	3 pér.	Installation d'une antenne	Planification de l'installation : perçage, routage du câble coaxial, connecteur, rayon de courbure, fixation. Réalisation du perçage. Installation du scellant. Fixation de l'antenne.	Documentation Comant et AC 4313 1B/2B	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26T4.3 26T5.4 26N8.1
Semaine 9	3 pér.	Installation d'une antenne	Fixation du coaxial. Installation des connecteurs. Inspection finale. Enlever l'antenne. Nettoyer la surface.	Documentation Comant et AC 4313 1B/2B	26T1.2 26N2.1 26N4.1 26N4.2 26T6.1
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,	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26N3.2 26T3.2 26N5.2 26N8.1
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.	26N1.1 26T1.2 26T3.1 26N3.1 26T6.1
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.	26T3.1 26N3.1 26N3.3 26T3.3 26T4.2 26T5.5
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.	26T1.2 26T2.2 26T4.1 26T5.3 26T5.4 26N8.1
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	26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T6.1
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

Partie théorique [1] et pratique [2]

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.	26T1.2 26N2.1 26T2.1 26N8.1 26N8.2	Le travail est présenté au professeur au début de la 2ième 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 composantes sans endommager la plaque, et ce sous la supervision du professeur.	26N2.1 26T5.1 26T5.2 26N8.1 26N8.2 26N5.1	Semaines 2, 3	10
Soudure sans plomb	L'étudiant devra réaliser un certain nombre de soudures selon les directives qui lui seront données.	26N2.1 26N8.1 26N8.2	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.	26T1.2 26N3.1 26T3.1 26T5.4 26T5.5 26T6.1	Semaines 5, 6, 7	22
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. La planification, la documentation et les calculs réalisés par l'étudiant seront évalués.	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26T4.3 26T5.4 26N8.1 26T1.2 26N2.1 26N4.1 26N4.2 26T6.1	Semaines 8 et 9	10
Tresse de métallisation	Au hangar, le professeur évalue si l'installation et la documentation demandée, répondent aux exigences.	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26N3.2 26T3.2 26N5.2 26N8.1	Semaine 10	5

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 (%)
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.	26N1.1 26N3.1 26N3.3 26N8.1 26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T3.1 26T4.1 26T4.2 26T5.3 26T5.4 26T5.5 26T6.1 26N8.1	Semaines 11 à 14	30
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.		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

Les équipements requis pour le cours sont fournis par l'École. Les étudiants devront se vêtir en respectant les consignes de tenues vestimentaires exigées par l'ÉNA.

MÉDIAGRAPHIE

Manuel obligatoire :

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

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. 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