

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 du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	michel.boileau@cegepmontpetit.ca
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca
Daigle, Jean-François	A-192	4638	jean-francois.daigle@cegepmontpetit.ca
Desruisseaux, Benoit	A-192	4486	benoit.desruisseaux@cegepmontpetit.ca
Gere, Andrei	A-187	4649	andrei.gere@cegepmontpetit.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@cegepmontpetit.ca
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Levasseur, Jacques	A-187	4399	jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca
Morin, Frédéric	A-187	4397	fa.morin@cegepmontpetit.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@cegepmontpetit.ca
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca
Tremblay, Éric	A-192	4662	eric.tremblay@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Tremblay, Éric	A-192	4662	eric.tremblay@cegepmontpetit.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.

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Effectuer des réparations ou des modifications ponctuelles ou planifiées d'aéronefs

OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (CODE ET ÉNONCÉ)

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

<u>Distribution de la compétence 026N dans le programme :</u>		
2 ^e session	280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques :	20 périodes sur 45
▶ 3 ^e 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)

<u>Distribution de la compétence 026T dans le programme :</u>		
2 ^e session	280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques :	20 périodes sur 45
▶ 3 ^e session	280-323-EM : Assemblage de composants de systèmes avioniques :	25 périodes sur 45
Total :		45 périodes

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'assembler des composants de systèmes avionique.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

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	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. 2. Consigner correctement les problèmes repérés.	Appendice C Partie 3 27.30
#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. 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.	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
#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. 2. Produire un pliage en vue de l'installation.	566.13(c) i,
#4 Effectuer les activités d'assemblage des composants en vue de l'installation sur l'aéronef. (026T)	1. Préparer les supports d'unités avioniques. 2. Appliquer les normes de l'installation.	566.14(c) iv
#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. 2. Installer des tresses de mise à la masse.	566.13 (a) iii 566.31.4
#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. 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.	Appendice C Partie 3 31.22

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
	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, 5.1 566.13 (a) i
#8 Ranger le matériel et nettoyer les lieux. (026N)	1. Appliquer une méthode de travail sécuritaire. 2. Identifier correctement les produits utilisés.	

Calendrier de la session :

Partie théorique et pratique:

	Périodes	Contenu	Étude personnelle	Objectifs		
Module 1 - Soudure	Semaine 1 2 pér.	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité et quincaillerie Aéronautique • Soudure 	<p>Rappel sur la sécurité.</p> <p>Rappel sur les différents types de quincaillerie aéronautique. (Normes et règlements)</p> <p>Rappel et pratique de soudure et dessoudure sur plaquette simple et double face.</p>	<p>Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours.</p> <p>Se constituer une banque d'information sur la quincaillerie aéronautique.</p>	<p>26T1.2</p> <p>26N2.1</p> <p>26T2.1</p> <p>26N8.1</p> <p>26N8.2</p>	
	Semaines 1 et 2 4 pér.	Soudure en surface	<p>Principe de base de la soudure et de la dessoudure à l'aide d'un poste Pace.</p> <p>Présentation des outils de base pour la soudure en surface</p> <p>Réalisation d'une bonne liaison soudée en surface.</p>	<p>L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les habiletés pour souder et dessouder différents types de résistances et condensateurs</p>	<p>26N2.1</p> <p>26T5.1</p> <p>26T5.2</p> <p>26N8.1</p> <p>26N8.2</p>	
	Semaine 3	2.5 pér.	<ul style="list-style-type: none"> • Soudure en surface. • Examen pratique 	<p>Réaliser la soudure et la dessoudure de composante soudée en surface.</p> <p>Évaluation de la soudure en surface</p>	<p>L'étudiant devra faire des exercices nécessaires afin de bien maîtriser les habiletés pour souder et dessouder différents types circuits intégrés.</p>	<p>26N2.1</p> <p>26N5.1</p> <p>26T5.1</p> <p>26N8.1</p> <p>26N8.2</p>
		0,5 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.	<p>26N2.1</p> <p>26N8.1</p> <p>26N8.2</p>
Module 2 - Métal en feuille	Semaines 4 3pér.	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.	<p>Notes de cours.</p> <p>Quincaillerie aéronautique normes MS, AN et NAS.</p> <p>AC43.13-1B, Chapitre 4.</p> <p>AC65.15A, Chapitre 5.</p>	<p>026N2.1</p> <p>026N2.2</p> <p>026N8.1</p> <p>026N8.2</p> <p>026T4.1</p> <p>026T4.2</p>	

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

	Périodes	Contenu		Étude personnelle	Objectifs	
Module 3 - Bonding	Semaine 5	3 pér.	Fabrication d'une mise à la masse (Métallisation)	L'étudiant devra faire, sur une plaque, une mise à la masse de fils à l'aide de spécifications et démontrer ses compétences pour : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lire des procédures ✓ Réaliser une mise à la masse ✓ Assembler de la quincaillerie ✓ Faire un test de continuité (Miliohmètre) 	Documentation King Air 90, radio King, AC 4313 1B/2B	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26N3.2 26T3.2 26N5.2 26N8.1
		3 pér.	Initiation aux techniques de fil-frein	L'étudiant devra sécuriser différents types de connecteurs et d'attaches dans un assemblage typique électrique.	Quincaillerie aéronautique AC43.13-1B	26N2.1 26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T4.1 26T4.2 26T5.4 26T8.1 26T8.2
Module 4 – Fil Frein	Semaine 6	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radio/navigation avec console audio.	À partir des documents de réalisation : <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
		12 pér.	Réaliser le harnais selon les spécifications du service bulletin	Réaliser le harnais selon les spécifications du service bulletin <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
		6 pér.	Installer les harnais sur la structure.	Installer les harnais sur la structure. <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
		6 pér.	Installer les équipements :	Installer les équipements : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Console audio ✓ NAV.COMM ✓ Indicateur <p>Tester à l'aide d'équipements la qualité de l'installation.</p>	Aeroflex IFR-4000. TIC 30	26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T6.1
Module 5 - Harnais	Semaines 7 à 15	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radio/navigation avec console audio.	À partir des documents de réalisation : <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
		12 pér.	Réaliser le harnais selon les spécifications du service bulletin	Réaliser le harnais selon les spécifications du service bulletin <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
		6 pér.	Installer les harnais sur la structure.	Installer les harnais sur la structure. <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
6 pér.	Installer les équipements :	Installer les équipements : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Console audio ✓ NAV.COMM ✓ Indicateur <p>Tester à l'aide d'équipements la qualité de l'installation.</p>	Aeroflex IFR-4000. TIC 30	26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T6.1		

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique ⁽¹⁾ et pratique ⁽²⁾

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
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	Les critères seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'activité d'évaluation sommative (article 5.1j PIÉA)	Semaine 3	25
Initier l'étudiant au travail de la tôle et au rivetage.	Un schéma fourni à l'étudiant devra être réalisé à l'aide des divers outils disponibles	026N 2.1, 2.2 8.1, 8.2 026T 4.1, 4.2		Semaine 4	7
Tresse de métallisation	Sur une plaque 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 5	8
Fil-Frein	L'étudiant devra faire une démonstration de ses connaissances et savoir-faire afin de sécuriser un composant électrique à l'aide de fil-frein.	26N2.1 26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T4.1 26T4.2 26T5.4 26T8.1 26T8.2		Semaine 6	10
Projet du Harnais	Évaluation du harnais ✓ Manchon Thermique ✓ Sertissage Molex ✓ Sertissage MS ✓ Branchements			Semaine 15	50

TOTAL : **100%**

- (1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent résoudre des circuits à l'aide de développements mathématiques. Ces examens peuvent aussi comprendre des questions à choix multiple.
- (2) Pour qu'un rapport 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 rapport 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, il (elle) ne sera pas pénalisé(e) pour cette activité ou cette partie de l'activité.
- (3) En laboratoire, les sections identifiées « documents officiels » des rapports ou travaux devront être remplies à l'encre noire ou bleue indélébile. À défaut de se conformer à ces critères, les rapports ou travaux ne seront pas acceptés et les pénalités de retards s'appliqueront.

Activités parascolaires à caractère aéronautique.

Afin d'accroître leurs connaissances du milieu de l'aviation, le Département d'avionique conseille vivement aux étudiants de participer activement à toute activité parascolaire à caractère aéronautique comme des visites (industries, opérateurs, aéroports, gestion du trafic aérien, bases militaires, musées, parcs thématiques, etc.), des conférences ou des événements organisés tant au sein de l'École nationale d'aérotechnique qu'à l'extérieur de celle-ci.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

L'étudiant doit utiliser la plaquette de montage et les composantes qui lui ont été données dès la première session. Tous les autres équipements requis pour le cours sont fournis par l'École.

Manuels obligatoires :

Floyd Thomas I. *Systèmes numériques*, 9^e Édition, Les Éditions Reynald Goulet, 871p
Cahier de laboratoire (disponible sur LÉA).

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60% (PIEA, article 5.1m).

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA, article 5.2.5.1).

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les **pénalités** entraînées par les retards sont établies **selon les règles départementales** (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard les pénalités sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles dans **Liens éclair, Bibliothèques** sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : www.cegepmontpetit.ca/normes.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

(5) Qualités de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :
- <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

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.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du cégep 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* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.