

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	michel.boileau@cegepmontpetit.ca
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	mathieu.chevalier@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
Lalancette, Sonny	A-192	4686	sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Levasseur, Jacques	A-192	4399	jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca
Morin, Frédéric	A-192	4397	fa.morin@cegepmontpetit.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@cegepmontpetit.ca
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@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
Nicholas Laurin	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Judith Séguin-Brodeur	A-192	4103	j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la deuxième session du programme. 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.

Transports Canada : Ce plan de cours respecte les exigences de Transports Canada mentionnées dans le Manuel de contrôle de la formation (MCF). Le Département applique la norme de Transports Canada qui fixe à 5 % les absences tolérées aux cours (théorie et laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes *Techniques de maintenance d'aéronefs* (280.C0) et *Techniques d'avionique* (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site de l'ÉNA et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLOMÉ

Réaliser des harnais électriques d'aéronefs.

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

025T Effectuer l'entretien de circuits à courant continu sur un aéronef (5Hrs)

L'acquisition de cette compétence a été commencée à la 1^{re} session dans le cours « 280-165-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».

<u>Distribution de la compétence 026M dans le programme :</u>		
1 ^{re} session	280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques	15 périodes sur 45
	:	
► 2 ^e session	280-204-EM : Projet d'intégration en avionique :	30 périodes sur 45
Total :		45 périodes

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».

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours l'étudiant sera en mesure d'effectuer des soudures de qualité aéronautique sur des composantes de type DIP. L'étudiant pourra aussi effectuer une partie des tâches d'assemblage des composants de systèmes avioniques tels qu'effectuer une partie du câblage d'un système de communication.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

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

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

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.	
	2. Interpréter l'information pertinente concernant les composants.	
#2 Planifier le travail. (026N)	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.	
	2. Organiser judicieusement son espace de travail en respect des règles de santé et de sécurité.	
#3 Effectuer des opérations de sertissage. (026N)	1. Identifier les câbles et les fils à sertir selon les directives relatives au coupage et au dénudage.	
	2. À l'aide des documents pertinents, positionner correctement les composants.	
	3. À partir de la documentation du manufacturier, effectuer la vérification de l'outil selon les normes entourant la certification des outils.	
	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.	
#4 Effectuer des opérations d'étamage, de soudage, de façonnage et d'assemblage. (026N)	1. Utiliser l'équipement de façon appropriée.	
	2. Utiliser les produits de soudure et les enduits protecteurs de façon appropriée et sécuritaire.	
#5 Installer des composants de circuits imprimés. (026N)	1. Positionner correctement des pièces sur un circuit imprimé.	
	2. Souder des composants de circuits imprimés sur des plaques, et ce, de manière sécuritaire.	
	3. Souder des composants de circuits imprimés sur des plaques, et ce, de manière sécuritaire.	
#6 Procéder à l'assemblage final. (026N)	1. Désassembler et réassembler un système ou sous-système électrique de façon correcte.	
	2. À l'aide de codes et du matériel fournis, procéder à l'identification des fils et des câbles.	
#7 Vérifier le travail. (026N)	1. Inspecter des soudures et des composants soudés.	
	2. Utiliser correctement des outils d'inspection de sous-ensembles de systèmes électriques.	
	3. Vérifier la continuité à l'aide d'un ohmmètre ou autres appareils à sa disposition.	
	4. Rédiger un rapport respectant les normes et spécifications. Repérage précis des défauts et des anomalies.	
#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.	
	2. Utiliser une identification correcte des différents produits utilisés.	

026T Assembler des composants de systèmes avioniques

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
#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.	
	2. Organiser judicieusement son espace de travail en respect des règles de santé et de sécurité.	
#3 Assembler des harnais. (026T)	1. Sélection des fils en fonction des paramètres et de l'environnement d'utilisation.	
	2. Mesurer, couper, dénuder, sertir des fils en fonction du type de contact ou de cosse utilisé.	
	3. Branchement approprié des cosses sur un terminal et des contacts dans un connecteur	
	4. Conformité de l'assemblage avec les normes et les spécifications	
#4 Assembler des composants en vue de leur installation sur l'aéronef. (026T)	1. Préparation minutieuse des supports d'unités avioniques et des autres composants	
	2. Disposition judicieuse en fonction : – des directives du constructeur; – des normes d'installation; – de l'utilisation projetée.	
#5 Vérifier la conformité de l'assemblage. (026T)	1. Vérification de la continuité	
	2. Vérification de la conformité des isolants.	
	3. Examen minutieux des couples de serrage.	
	4. Respect de la procédure d'essai de traction sur les cosses et les contacts.	
	5. Vérification minutieuse du sertissage et des soudures.	
#6 Consigner l'information. (026T)	1. Clarté et précision de l'information consignée.	
	2. Rapport rigoureux et minutieux des travaux exécutés.	
	3. Respect des normes et des spécifications.	

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

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
#6 Réparer et remplacer des fils de terminaux. (025T)	1. Choix judicieux des techniques courantes.	
	2. Utilisation appropriée et sécuritaire des outils et de l'équipement.	
	3. Application consciencieuse des règles de santé et de sécurité au travail.	
	4. Vérification minutieuse de la qualité du travail.	
	5. Conformité des installations avec les normes en usage.	

Calendrier de la session

Partie théorique et pratique :

Périodes		Contenu		Étude personnelle et références	Objectifs
Semaine 1	1,5 pér.	Introduction au cours	Présentation du plan de cours. Introduction aux outils du coffre utilisé dans cet atelier. Présentation des techniques et des outils de soudure.		026N 2.1, 2.2 026T 1.1, 1.2
	1,5 pér.	La sécurité en atelier	Présentation en classe des règles de sécurité à respecter en atelier. Rappel des éléments du SIMDUT/SGH.	Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours. Notes de cours.	026N 2.2 4.1 026T 1.2
Semaine 2	0,25 pér.	Minitest au sujet de la sécurité en atelier.	Minitest contenant des questions à choix multiples et à développement.	Notes de cours.	026N 2.2 4.1 026T 1.2
Semaines 2 à 6	14,75 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.	Notes de cours. AC43.13-1B, Chapitre 11. Nasa Workmanship Standard. MIL-STD-2000A.	026N 1.1, 1.2 2.1, 2.2 4.1, 4.2 5.1, 5.2, 5.3 7.1, 7.2 8.1, 8.2 026T 1.1, 1.2
	6 pér.	Initier l'étudiant au travail de la tôle et au rivetage.	À la fin de cette période, l'étudiant sera en mesure de manipuler et nommer les outils de base en tôlerie et réaliser des travaux simples à partir de dessins.	Notes de cours. Quincaillerie aéronautique normes MS, AN et NAS. AC43.13-1B, Chapitre 4. AC65.15A, Chapitre 5.	026N 2.1, 2.2 8.1, 8.2 026T 4.1, 4.2
Semaine 9-10	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 sertissages devra être effectuée en présence du professeur.	Notes de cours. Fiches techniques des pinces à sertir AMP. Fiche des cosses isolées et non-isolées AMP. AC 21-99 (CASA), Chapitre 6. AC43.13-1B.	026N 1.1, 1.2 2.2 3.1, 3.2, 3.3 8.1, 8.2 026T tous.

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

Périodes		Contenu		Étude personnelle et références	Objectifs
Semaines 11 à 14	12 pér.	Initier l'étudiant au câblage d'un système d'alimentation électrique ainsi qu'au système de communication d'un avion léger.	Amener l'étudiant à réaliser correctement un harnais reliant des systèmes de radiocommunication et de radionavigation en prenant référence sur un bulletin de service et en utilisant un cahier de montage. Rendre l'étudiant apte à réaliser des petits projets à partir de schémas et dessins électriques et mécaniques.	Bulletin de service, schémas et cahier de montage réalisé par les professeurs.	026N-1.1, 1.2 2.2 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 6.1, 6.2 7.2, 7.3, 7.4 8.1, 8.2 026T 1.1, 1.2 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 5.2, 5.5 6.1, 6.2, 6.3
	Semaine 15	3 pér.	Évaluation	L'étudiant devra réaliser un examen pratique comportant la soudure et la dessoudure d'un composant, ainsi que le sertissage de 3 cosses selon les spécifications requises.	Notes de cours. Documentation énoncée ci-dessus.

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Minitest au sujet de la sécurité en atelier.	Minitest contenant des questions à choix multiples et à développement au sujet de différents aspects de la sécurité en atelier.	026N 2.2 4.1 026T 1.2 Il devra connaître de travail en atelier.	Selon MCF et PIEA. L'étudiant devra connaître les différentes règles de sécurité pour différentes situations de travail en atelier.	Semaine 2.	2 points.
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 composants sans endommager la plaque, et ce sous la supervision du professeur. De plus, il devra réaliser un montage sur une carte de circuit imprimé.	026N 1.1, 1.2 2.1, 2.2 3.4 4.1, 4.2 5.1, 5.2, 5.3 7.1, 7.2 8.1, 8.2 026T 1.1, 1.2 sera examinée	Selon MCF et PIEA. Chaque soudure et dessoudure sera examinée selon les critères indiqués. Les points seront alloués aux joints présentant des caractéristiques satisfaisantes.	Semaine 6.	30 points.
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	Selon MCF et PIEA. 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.	Semaines 7 et 8.	8 points.

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

<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>026N 1.1, 1.2 2.2 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 6.1, 6.2 7.2, 7.3, 7.4 8.1, 8.2 026T 1.1, 1.2 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 5.2, 5.5 6.1, 6.2, 6.3</p>	<p>Selon MCF et PIEA. La qualité de réalisation du harnais et la longueur des fils seront les principaux critères d'évaluation. De plus l'installation du harnais utilisées par l'étudiant seront aussi évaluées.</p>	Semaine 14	18 points.
		<p>026N 1.1-1.2 2.2 3.1 -3.2-3.3 8.1-8.2 026T tous.</p>	<p>Selon MCF et PIEA. Évaluation des cosses du harnais selon les critères de l'industrie.</p>	Semaine 14	12 points.
<p>Examen pratique comportant la soudure et la dessoudure de composants, ainsi que le sertissage de 3 cosses selon les spécifications requises.</p>	<p>Sur une plaque, des composants identifiés devront être dessoudés puis soudés. Sur fil, l'étudiant doit installer des cosses selon les spécifications demandées.</p>	TOUS	<p>Selon MCF et PIEA. Chaque soudure et dessoudure sera examinée selon les critères indiqués. Les points seront alloués aux joints présentant des caractéristiques satisfaisantes. Évaluation des cosses du harnais selon les critères de l'industrie.</p>	Semaine 15	30 points.

TOTAL : 100%

Activités parascolaires à caractère aéronautique.

Afin d'accroître leurs connaissances du milieu de l'aviation, le Département d'avionique conseille vivement aux étudiants à participer activement au développement ainsi qu'à prendre part 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

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

MÉDIAGRAPHIE:

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

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

(5) Qualité 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. La présence au cours est obligatoire.

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.