

## 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	<a href="mailto:michel.boileau@cegepmontpetit.ca">michel.boileau@cegepmontpetit.ca</a>
Boyer, Serge	A-192	4546	<a href="mailto:serge.boyer@cegepmontpetit.ca">serge.boyer@cegepmontpetit.ca</a>
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	<a href="mailto:mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca">mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca</a>
Gere, Andrei	A-187	4649	<a href="mailto:andrei.gere@cegepmontpetit.ca">andrei.gere@cegepmontpetit.ca</a>
Gillard, Pierre	A-187	4552	<a href="mailto:pierre.gillard@cegepmontpetit.ca">pierre.gillard@cegepmontpetit.ca</a>
Gosselin, Raymond	A-187	4650	<a href="mailto:raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca">raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca</a>
<b>Lalancette, Sony</b>	<b>A-192</b>	<b>4686</b>	<a href="mailto:sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca">sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca</a>
Laurin, Nicholas	A-192	4665	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	<a href="mailto:andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca">andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca</a>
Rivière, Frantz	A-192	4675	<a href="mailto:frantz.riviere@cegepmontpetit.ca">frantz.riviere@cegepmontpetit.ca</a>
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	<a href="mailto:quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca">quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca</a>
Tremblay, Éric F.	A-192	4662	<a href="mailto:eric.tremblay@cegepmontpetit.ca">eric.tremblay@cegepmontpetit.ca</a>

### 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	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
Andrei Radulescu	A-187	4648	<a href="mailto:andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca">andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca</a>

## 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 pratique). Le département compile les absences des étudiants(es) inscrits(es) aux programmes Technique de maintenance d'aéronefs (280.C0) et Technique 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 du Collège et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

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

### 025T 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 « 280-165-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 <sup>re</sup> session	280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques :	15 périodes sur 45	
▶ 2 <sup>e</sup> 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 ».

## 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**

**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	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.  026N 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  026N-026T 1.1-1.2 2.1 -2.2 3.4 4.1 -4.2 5.1 -5.2 7.1 8.1-8.2
Semaines 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  026N 2.28.1 8.2 025T 6.1 -6.2 8.1-8.2
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 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 8.1-8.2
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.	Documentation Cessna , King radio.  026N-026T- 1.2 2.2 3.1-3.2-3.3- 3.4 4.1 5.3 7.3-7.4 8.1-8.2 025T 6.2
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	TOUS

### **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 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.	Chaque soudure et dessoudure seront examinées selon les critères indiqués. Les points seront alloués aux joints présentant des caractéristiques satisfaisantes	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 14	20
		Évaluation des cosses du harnais.	Semaine 15	15
Examen pratique comportant la soudure et la dessoudure de composants, ainsi que le sertissage de 3 cosses selon les spécifications établies préalablement par le département d'avionique	Sur une plaque des composants 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 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 « Aide » du centre de documentation du Cégep dont voici l'adresse : <http://ena.cegepmontpetit.ca/liens-eclair>.

### (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

### Volume obligatoire :

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

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

## **POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES**

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu des politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, les politiques d'évaluation des apprentissages, des conditions d'admission et de cheminement scolaire, de la langue française et le traitement des plaintes étudiantes.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Cégep à l'adresse suivante : <http://ena.cegepmontpetit.ca/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.

## **AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES**

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

<http://ena.cegepmontpetit.ca/>

<http://ena.cegepmontpetit.ca/etudiants-actuels/programmes-d-etudes/departements-d-enseignement#a4>