

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
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	mathieu.chevalier@ena.ca
Daigle, Jean-François	A-192	4638	jean-francois.daigle@ena.ca
Desruisseaux, Benoit	A-187	4486	benoit.desruisseaux@ena.ca
Gagnon, Marie-Hélène	A-192	4131	marie-helene.gagnon@ena.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@ena.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@ena.ca
Lavallée, Éric	A-187	4132	eric.lavallee@ena.ca
Levasseur, Jacques	A-187	4399	jacques.levasseur@ena.ca
Morin, Frédéric	A-187	4397	fa.morin@ena.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@ena.ca
Richer, Jean-François	A-192	4130	jean-francois.richer@ena.ca
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	j.seguin-brodeur@ena.ca
Sonokpon, Kofi	A-192		kofi.sonokpon@ena.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					
Autre					

Coordonnateur-s du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@ena.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@ena.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.

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 [Ma réussite à l'ÉNA](#) sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

En cas de conflit entre le présent plan de cours et la Norme 566 du Règlement de l'aviation canadien ou le MCF, ces derniers prévaudront.

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)

Distribution de la compétence 026N dans le programme :

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)

Distribution de la compétence 026T dans le programme :

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 avioniques en atelier.

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
Cours # 1	1 pér. Sécurité en atelier et aux hangars.	Rappel sur la sécurité.	Se procurer les équipements de sécurité obligatoire pour le cours.	26T1.2 26N2.1
	Quincaillerie utilisée en aéronautique.	Rappel sur les différents types de quincaillerie aéronautique (normes et règlements).	Se constituer une banque d'information sur la quincaillerie aéronautique.	26T2.1 26N8.1 26N8.2
	1 pér. Réaliser l'installation d'un système de radio/navigation avec console audio.	<ul style="list-style-type: none"> Présentation du projet de réalisation d'un harnais et de la documentation (SB et cahier de montage). Prise en compte du kit d'installation. 	Imprimer le cahier de montage.	26N1.1 26T1.2 26T3.1 26N3.1 26T6.1
1 pér.	Présentation des méthodes d'attache d'un harnais.	<ul style="list-style-type: none"> Rappel des normes sur les différentes attaches possibles. Pratique de démontage et de montage d'attaches coussinées. 	AC 21-99 (CASA), Chapitre 6. AC43.13-1B.	26N6.1 26T3.4 26T4 25T6
Cours # 2	3 pér. Réalisation d'une mise à la masse (métallisation)	<p>L'étudiant devra faire, sur une plaque, une mise à la masse de fils à l'aide de spécifications et démontrer ses compétences pour :</p> <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). 	AC 43.13 1B/2B.	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26N3.2 26T3.2 26N5.2 26N8.1
Cours # 3	3 pér. Installation et dépose d'une antenne.	<p>L'étudiant devra faire, sur une plaque, l'installation et la dépose d'une antenne à l'aide de spécifications et démontrer ses compétences pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire la dépose d'une antenne. Faire le nettoyage d'une surface. Réaliser un traçage selon un plan. Réaliser des perçages. Assembler de la quincaillerie et l'antenne. Installer un scellant (PRC). Inspecter l'installation. 	Documentation Comant. AC 43.13 1B/2B.	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26T4.3 26T5.4 26N8.1
Cours # 4	3 pér. Préparation des câbles coaxiaux pour l'installation d'un système de radionavigation avec console audio.	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un balun pour antenne dipôle VOR-LOC incluant l'application des techniques de sertissage (cosses et connecteur BNC) et de soudure. Réaliser le câble de l'antenne MKR. Réaliser le câble de l'antenne COM. 	AC 43.13 1B/2B. Bulletin de service. Documentation technique Garmin.	26T1.2 26N2.1 26N4.1 26N4.2 26T6.1

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

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Cours # 6 à 9	3 pér.	Initiation aux techniques de fil-frein. <i>Note</i> : cette pratique se déroulera en rotation durant les cours 6, 7, 8 et 9.	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	
Cours # 5 à 13	27 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radionavigation avec console audio.	Réaliser le harnais selon les spécifications du service bulletin, du cahier de montage et des normes applicables : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les fils par système. • Réaliser les sertissages des contacts et des cosses. • Réaliser les soudures contacts à souder. • Attacher les torons de fils. 	Documentation Garmin. AC 21-99 (CASA). AC 43.13 1B/2B. Bulletin de service. Cahier de montage.	26T3.1 26N3.1 26N3.3 26T3.3 26T4.2 26T5.5
Cours # 14	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radionavigation avec console audio (suite).	<ul style="list-style-type: none"> • Installer le harnais sur la structure. • Évaluation finale par le professeur. • Enlèvement du harnais de la structure. • Reconstitution des kits d'installation. 	Quincaillerie aéronautique normes MS, AN et NAS. Documentation Garmin. AC 21-99 (CASA). AC 43.13 1B/2B. Bulletin de service. Cahier de montage.	26T1.2 26T2.2 26T4.1 26T5.3 26T5.4 26N8.1
Cours # 15	3 pér.	Réaliser l'installation d'un système de radionavigation avec console audio (suite).	<ul style="list-style-type: none"> • Enlèvement des contacts des connecteurs. • Reconstitution des kits d'installation. • Finalisation de la rédaction des documents (cahier de montage). 	Bulletin de service. Cahier de montage.	26T1.2 26T2.2 26T4.1 26T5.3 26T5.4 26N8.1

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 (%)
Mise à la masse (métallisation)	L'étudiant devra réaliser sur une plaque une mise à la masse selon les spécifications reçues et selon les techniques applicables.	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26N3.2 26T3.2 26N5.2 26N8.1	Les critères seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'activité d'évaluation sommative (article 5.1j PIÉA).	Cours # 2	10
Installation et dépose d'une antenne.	L'étudiant devra installer sur une plaque et effectuer la dépose d'une antenne selon les spécifications reçues et selon les techniques applicables.	26N1.1 26T3.1 26N3.1 26T4.3 26T5.4 26N8.1 26T1.2 26N2.1 26N4.1 26N4.2 26T6.1		Cours # 3	10
Préparation des câbles coaxiaux pour l'installation d'un système de radionavigation avec console audio.	L'étudiant devra réaliser dans les temps impartis trois câbles coaxiaux selon les spécifications reçues et selon les techniques applicables.	26T1.2 26N2.1 26N4.1 26N4.2 26T6.1		Cours # 4	10
Initiation aux techniques de fil-frein	L'étudiant devra faire une démonstration de ses habiletés afin de sécuriser un composant à l'aide de fils-freins selon les techniques applicables.	26N2.1 26T1.2 26T2.1 26T2.2 26T4.1 26T4.2 26T5.4 26T8.1 26T8.2		Cours # 5 à 9 (en rotation)	10
Projet du harnais	L'étudiant devra réaliser dans les temps impartis un harnais complet d'un système de radionavigation avec console audio reprenant l'ensemble des techniques apprises selon les spécifications reçues et selon les techniques applicables.	Tous.		Semaine 15	60

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 composants 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 (PIEA, article 5.1m) est de 60 %.

2. Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA 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 départementales** sont :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : <http://rmsh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

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

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

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.

Article 5.3.1 de la PIEA : « La maîtrise de la langue des étudiants est évaluée dans tous les cours où le français est la langue d'enseignement. » Au regard de l'importance d'une bonne maîtrise du français, nous vous invitons à consulter le site du Cégep Le français s'affiche (www.cegepmontpetit.ca/lefrancais-saffiche).

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

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

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 :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au 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.

LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiants ayant un diagnostic d'un professionnel (limitations motrices, neurologiques, organiques, sensorielles, troubles d'apprentissage, de santé mentale, trouble du spectre de l'autisme ou autres) ou ayant une condition médicale temporaire peuvent faire une demande pour obtenir des mesures adaptées. Pour plus d'information, veuillez consulter <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/centre-de-services-adaptes/>.

Pour avoir accès à ce service, faites parvenir votre diagnostic soit par MIO à "Service, CSA-ENA" ou par courriel à servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées avec le CSA, vous êtes invités à communiquer avec votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

ANNEXE

Aucun.