

PLAN DE COURS

COURS : **Projet d'intégration en avionique**

PROGRAMME : 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

PONDÉRATION : Théorie : 0 Pratique : 4 Étude personnelle : 1

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel
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
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) du départ.	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 deuxième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours de la première session, notamment le cours « 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques ». De plus l'étudiant(e) devrait aussi être inscrit au cours « 280-215-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs I ». 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 le cours « 280-573-EM : Réparation d'aéronefs » qu'il (elle) suivra à la cinquième session.

Au terme de ce cours, l'étudiant aura développé :

- La capacité d'effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifié;
- Vérifier les systèmes en prévision d'un vol;
- Prendre les dispositions appropriées en vue de la certification des équipements et des aéronefs et rédiger les rapports requis;
- Réaliser le prototype d'un système⁽¹⁾, faire les tests et la mise au point du prototype.

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 DIPLÔMÉ

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'effectuer des inspections planifiées sur aéronefs et soutenir la conception de composants avioniques.

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

**026M Effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifiés.
(durée de la formation : 45 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026M dans le programme :

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

**0278 Apporter un soutien technique à la conception de systèmes avioniques.
(durée de la formation : 60 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 0278 dans le programme :

▶ 2 ^e session	280-204-EM : Projet d'intégration en avionique :	30 périodes sur 60
5 ^e session	280-525-EM : Installation de systèmes avioniques :	15 périodes sur 60
6 ^e session	280-606-EM : Dépannage d'aéronefs et soutien technique :	15 périodes sur 60
Total :		60 périodes

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

L'étudiant sera en mesure d'établir l'état de navigabilité d'un aéronef.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

L'acquisition des compétences sera facilitée par la réalisation de projets et d'activités réparties en 15 séances de laboratoire.

PLANIFICATION DU COURS

026M Effectuer des activités relatives à l'inspection et à l'entretien planifiés

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
#1 Prendre connaissance des spécifications.	1.1 Trouver la documentation pertinente de l'opérateur.	566.13 b (ii) 566.16 v (i) et b(i) Appendices C Partie 3 21.2
	1.2 Relever la documentation pertinente du manufacturier.	
#2 Vérifier les systèmes en prévision d'un vol.	2.1 En suivant les démarches de l'opérateur, effectuer des tests tout ou rien (go, no-go) automatisés.	
	2.2 Relever les indications des systèmes BITE selon les consignes du manufacturier de l'aéronef.	
	2.3 Établir le statut de l'aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum.	
#3 Prendre les dispositions appropriées : - en fonction des résultats de la vérification; - en vue de la certification.	3.1 Poser des étiquettes d'alerte sur les circuits de commandes de systèmes non conformes.	
#4 Rédiger des rapports.	4.1. Enregistrer les travaux dans les carnets de bord.	
	4.2. Enregistrer les travaux dans les carnets techniques.	
	4.3. Compléter les fiches de travail.	

0278 Apporter un soutien technique à la conception de systèmes avioniques

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
#1 Prendre connaissance de la demande et de l'estimation approuvées.	1.1 Bien interpréter le travail à réaliser et reconnaître ses limites d'intervention.	Appendices C Partie 3 27.31 à 27.35, 28.15 28.21
	1.2 À partir de la demande reçue, déterminer l'information nécessaire pour la réalisation de la tâche.	
#2 Rechercher de l'information.	2.1 Bien établir la fonction du système et la documenter.	
	2.2 Bien identifier les entrées et les sorties du système et les documenter.	
	2.3 Établir les niveaux d'alimentation et les documenter.	
#3 Effectuer des simulations et des essais sur un prototype.	3.1 Soumettre un prototype aux batteries de tests.	
	3.2 Revoir les points identifiés à la première étape.	
#4 Analyser les résultats.	4.1 Comparer les données obtenues pour chacun des tests précédents avec les spécifications initiales.	
#5 Apporter les correctifs nécessaires au prototype.	5.1 Modifier le prototype afin que les points identifiés à la première étape soient respectés.	

Calendrier de la session

Parties théorique et pratique :

Périodes		Contenu	Activités d'étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	4 pér	-Introduction au labo -Explication sur les projets de la session -démonstration de recharge d'accumulateurs acide/plomb et nickel cadmium et recherche d'éléments de sécurité	-Présentation des équipements et de la marche à suivre dans le labo. -Présentation des projets et exigences pour chacun d'eux -Visite des différents locaux à utiliser durant la session -Présentation de la documentation disponible pour référence -Répondre à un questionnaire	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1 1.2 2.1 4.1 4.2 4.3
	Laboratoire en rotation				
Semaines 2 à 8	4 pér	Dépannage électrique sur aéronef Laboratoire #1 en rotation)	-Prendre en charge la carte de travail. -Vérifier la validité de la panne. -Identifier les symptômes. -Sortir une liste des possibilités. -Mesurer à l'aide du multimètre. -Porter un diagnostic sur le système. -Remplir la documentation nécessaire au suivi du travail.	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1 1.2 2.1 4.1 4.2 4.3
	4 pér	Inspection et certification de divers systèmes avioniques du CL-601 (Laboratoire #2 en rotation)	-Prendre en charge la carte de travail. -Trouver la tâche AMM pour chaque tâche consignée dans la carte de travail. -Avec la supervision du professeur, avant chaque tâche, configurer l'avion pour un travail respectant les normes de sécurité. -Évaluer l'état de navigabilité des systèmes et prendre les dispositions nécessaires. -Remettre l'avion en état de navigabilité. -Rédiger les rapports.	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 2.3 3.1 4.1 4.2 4.3
Semaines 2 à 8	4 pér	Inspection des déchargeurs statiques et tresses de métallisation sur CL601 Laboratoire #3 en rotation)	À l'aide d'un bon de travail (Job Card): -Effectuer une inspection visuelle détaillée des déchargeurs statiques et tresses de métallisation. -Effectuer des tests à l'aide d'un méga ohmmètre et d'un milli ohmmètre. -Dresser une liste pour les items défectueux ou manquants. -Ouvrir/rédiger une carte de défectuosité (non-routine) en se référant au manuel de maintenance. -Établir le statut de l'aéronef en fonction de la MEL et de la carte de travail (AOG ou non).	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1 1.2 2.1 2.3 3.1 4.1 4.2 4.3

Périodes		Contenu		Activités d'étude personnelle	Objectifs
Semaines 2 à 8	4 pér	Remplacement et préparation de recharge de la batterie au Nickel-Cadmium sur CL601 Laboratoire #4 en rotation)	<p><u>Sur le CL601 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Créer une carte de travail (ouverture) -Trouver la tâche AMM pour le remplacement de la batterie. -Avec la supervision du professeur, préparer l'avion pour le retrait de la batterie. -retirer la batterie et apposer l'étiquette de retrait. -réinstaller la batterie une fois certifiée dans l'atelier Ni/CAD (SCA). -Remettre l'avion en état de navigabilité. <p><u>Au local de batterie Nickel-Cadmium :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Établir la procédure de recharge de la batterie selon le manuel du fabricant. -Préparer la batterie à la recharge. -Apposer la fiche de certification de la batterie. 	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3
	4 pér	Établir le statut d'un aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum (Laboratoire #5 en rotation)	Selon l'aéronef assigné à l'étudiant : -Établir la liste d'équipement minimum. -Statuer sur l'état de navigabilité de l'aéronef.	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1, 1.2, 2.3, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3
	4 pér	Inspection d'une génératrice-démarreur. (Laboratoire #6 en rotation)	Selon l'aéronef assigné à l'étudiant : -Créer une carte de travail (ouverture) -Trouver la tâche AMM pour l'inspection de la génératrice-démarreur. -Avec la supervision du professeur, préparer l'avion pour le retrait de la génératrice-démarreur. -retirer la génératrice-démarreur et apposer l'étiquette de retrait. -réinstaller la génératrice-démarreur une fois inspectée. -Remettre l'avion en état de navigabilité. -Rédiger le rapport.	Consulter la documentation pertinente	026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3

Périodes		Contenu	Activités d'étude personnelle	Objectifs	
Semaines 2 à 8	4 pér	<p>Tests radio sur aéronef: Cessna, Piper King Air ou Hélico</p> <p><u>OU</u></p> <p>Inspection et certification de blocs d'alimentations</p> <p>Laboratoire #7 en rotation)</p>	<p>-Définir les tests (radio, dme, etc.) et les inspections à effectuer. -Inscription dans les manuels. -Identifier les différentes antennes des systèmes NAV/COM. -Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation VHF NAV (VOR, ILS, MKR) sur aéronefs. -Effectuer les tests de fonctionnement des équipements de radio navigation des systèmes DME et transpondeur (modes A et C) sur aéronefs.</p> <p><u>OU</u></p> <p>-Inspection et certification annuelle des sources d'alimentation DC -Établir les tests à effectuer et développer les formulaires requis. -Application d'étiquettes d'étalonnage dans le rapport.</p>	<p>Consulter la documentation pertinente</p>	<p>026M 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 4.1 4.2 4.3</p>
	4 pér	<p>Examen d'inspection et certification d'un alternateur d'aéronef.</p> <p><u>Partie 1 (1 période):</u> Examen théorique de compréhension portant sur le manuel du manufacturier et sur les différentes fiches de travail.</p> <p><u>Partie 2 (3 périodes):</u> Examen pratique comprenant les étapes de démontage, d'assemblage et d'inspection de l'alternateur.</p>	<p>-Prendre connaissance des spécifications de l'alternateur (démontage/assemblage, inspection et fonctionnement de base) -Démonter l'alternateur. - Inspection des composants de l'alternateur. -Établir le statut des inspections effectuées et compléter les formulaires requis. -Assembler l'alternateur. -Appliquer une fiche de certification pour l'alternateur. -Compléter une fiche de travail.</p>	<p>Consulter le manuel de l'alternateur sur LÉA.</p>	<p>026M 1.1 1.2 2.1 3.1 4.1 4.2 4.3</p>
Semaine 9					

Périodes	Contenu		Activités d'étude personnelle	Objectifs	
Projet Bloc d'alimentation					
Semaine 10	4 pér	-Amélioration et modification	-Tests en laboratoire à l'aide de MULTISIM et sur plaquette de montage. -Planification de la plaquette de circuit imprimé. -Remise du dessin du boîtier.	Consulter la documentation pertinente	0278 2.1 3.1 3.2
		-Préparation du rapport. Élaboration de la liste de tests. Élaboration des méthodes de tests.	-Consulter la documentation distribuée sur le site du collège.		
Semaines 11	4 pér	Plaquette	-Prévoir sur la plaquette le routage du faisceau de fils. -Prévoir les points d'ancrage pour la plaquette.	Consulter la documentation pertinente	0278 2.1 2.2 2.3
Semaine 12	4 pér	Assemblage mécanique	-Installation des picots pour les sorties. -Installation des éléments mécaniques.	Consulter la documentation pertinente	0278 5.1
Semaines 13 à 14	8 pér	Assemblage électronique	-Soudure des composantes. -Fabrication du harnais. -Assemblage. -Tests.	Consulter la documentation pertinente	0278 4.1 5.1
Semaine 15	4 pér	Évaluation finale du projet	-Des tests sont effectués par le professeur afin de vérifier que le projet répond aux spécifications.		

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

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 (points)
Laboratoire 1 à 6	L'étudiant devra démontrer son savoir être en respectant scrupuleusement les consignes de sécurité.	026M	1	À la fin du laboratoire	3 x 6
Laboratoire 7	L'étudiant devra démontrer son savoir être en respectant scrupuleusement les consignes de sécurité.	026M	1	À la fin du laboratoire	3
Examen théorique d'inspection et d'entretien d'un alternateur. 1 période	L'étudiant devra répondre à diverses questions portant sur la compréhension des divers tests et inspections nécessaires à la certification de l'alternateur ainsi qu'à la procédure démontage et d'assemblage de ce dernier. L'étudiant devra aussi démontrer sa capacité à remplir un document de certification (FORM 1) et une carte de défectuosité (SNAG) ainsi que d'en comprendre leur utilité.	026M 1.2, 2.1, 2.3 3.1 4.1, 4.2, 4.3	2	Semaine 9 Première période	27
Examen pratique d'inspection et d'entretien d'un alternateur. 3 périodes	L'étudiant devra démonter, inspecter et assembler l'alternateur en suivant les consignes du manufacturier. L'étudiant devra déterminer et indiquer la conformité pour chacune des inspections effectuée.	026M 1.2, 2.1, 2.3, 3.1 4.3	2	Semaine 9 Périodes 2 à 4	20
Projet Bloc d'alimentation	L'étudiant devra produire un journal de bord hebdomadaire qui contient le travail fait pendant le cours et à faire à la maison pour le cours suivant. De plus des esquisses du boîtier et de la plaquette de circuit imprimé, seront présentées au professeur.	0278 2.1, 3.1, 3.2	Le journal sera noté à toutes les semaines en fonction de l'objectif de l'étudiant et du travail effectué pendant la séance de laboratoire.	À la fin de chaque laboratoire des (semaines10-14)	3 X 5
	Évaluation des soudures et des cosses -	0278 5.1	3	À la fin du laboratoire Semaine 13	7
	Le professeur : Vérifie la performance électrique de son projet final en réalisant des tests. . Cette évaluation de 30% permet de vérifier que les étudiants sont en mesure de mettre en œuvre les étapes essentiels afin d'apporter un soutien technique à la conception de systèmes avioniques.	0278 1.1, 1.2, 2.1, 2.1, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1	compréhension, sertissage, assemblage, boîtier, disposition, hamais, attaches, performances, soudure, identification Le bloc d'alimentation fonctionne selon les critères établis dans le guide de planification et le schéma électrique.	Semaine 15	10

TOTAL : 100%

Critères d'évaluation	
1	Respect Scrupuleux des consignes de sécurité. 1- Excellent 20 points 2- Bien 12 points 3- Faible 0 point ***Voir grille d'évaluation sur LÉA***
2	Ensemble de la procédure d'inspection et d'entretien : 1- Relever la documentation pertinente du manufacturier 2- Effectuer les manipulations, tests et inspections selon les consignes du manufacturier et/ou, - Établir le statut de l'aéronef en fonction de la liste d'équipement minimum. 3- Apposer des certificats de conformité sur les unités en état de service et des étiquettes d'alerte sur les unités défectueuses 4- Compléter les fiches de travail ***Voir grille d'évaluation sur LÉA***
3	Soudures : Quantité (concavité), brillance, nettoyage, étamage, crochets, distance (isolant et longueur du fil)... Cosses : Outil utilisé (documentation), longueur à dénuder, ajustement de la profondeur, marques de sertissage conformes (dots et positionnement dans l'outil)... ***Voir grille d'évaluation sur LÉA***

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 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

Au besoin, 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.

MÉDIAGRAPHIE

Len Buckwalter, Avionics Training, Systems, Installation and troubleshooting, second edition, ISBN 1-885544-21-9

Documents requis pour le cours disponibles sur le réseau du collège
Classe\classe avionique\étudiants\280-204 ou sur LEA

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage d'un 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) 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.

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/>. <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/-a4>

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.

ANNEXE

Aucune.