

PLAN DE COURS

COURS : Commandes électriques de servitudes d'aéronefs

PROGRAMME : 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

PONDÉRATION : Théorie : 3 Pratique : 2 Étude personnelle : 2

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					

Coordonnateurs du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel
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 cinquième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours des sessions précédentes, notamment les cours « 280-304-EM : Conversion de l'énergie sur aéronefs » et « 280-405-EM : Systèmes et composants de servitudes de bord ». 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.

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

- La capacité de vérifier l'état de navigabilité de systèmes d'aéronefs.
- La capacité de diagnostiquer des problèmes de fonctionnement de systèmes d'aéronefs.
- 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 ».

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Effectuer des vérifications ou des inspections ponctuelles ou planifiées de systèmes.

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

026Y Vérifier des systèmes asservis d'aéronefs.
(durée de la formation : 75 périodes de cours)

Distribution de la compétence 026Y dans le programme :

- 5^e session 280-515-EM : Commandes électriques de servitudes d'aéronefs 75 périodes sur 75

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'effectuer le dépannage électrique des systèmes asservis sur les aéronefs.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Partie théorique :

Le cours théorique sera donné en pédagogie active et ainsi que de façon magistrale avec l'appui de matériel multimédia **et d'un logiciel de simulation de fonctionnement et de dépannage des systèmes qui seront à l'étude lors de ce cours.**

Partie pratique :

L'acquisition des connaissances sera facilitée par une série de travaux pratiques répartis en 15 séances de laboratoire. Ces activités comprendront des travaux de vérification de systèmes sur aéronefs réels et de dépannage simulés par ordinateur.

PLANIFICATION DU COURS

026Y Vérifier des systèmes asservis d'aéronefs

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage
1. Recueillir les données relatives aux circuits et aux systèmes.	1.1 Trouver la documentation du manufacturier pertinente à la vérification des systèmes. 1.2 Déterminer les paramètres du système (ex. : DC, AC, 14V, 28V) et la localisation de ses composants.
2. Effectuer la mise au point de la vérification.	2.1 Déterminer la localisation des points de test pertinents. 2.2 Recréer ou simuler des conditions de fonctionnement normal.
3. Effectuer des tests sur les systèmes.	3.1 Ouvrir les panneaux d'accès et mesurer les données aux points de test. 3.2 Optimiser les tests pouvant être effectués en suivant les directives du manufacturier.
4. Analyser les données recueillies.	4.1 Comparer les données obtenues aux tests précédents avec les spécifications du manufacturier de l'aéronef et les spécifications du manufacturier de l'élément du système. 4.2 Déterminer la nécessité de tests plus poussés [au sol] ou en vol.
5. Rédiger un rapport.	5.1 Faire un tableau comparatif des performances actuelles versus les performances minimales spécifiées. 5.2 Rédiger un rapport présentant sa décision quant à l'état de navigabilité de l'appareil appuyé de données.

Calendrier de la session :

Partie théorique :

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	3 pér	Introduction au cours	<ul style="list-style-type: none"> Présentation du plan de cours et explication du déroulement de la session. Exploration des outils multimédias utilisés Activité diagnostique sur la distribution électrique 	Notes de cours	1
	3 pér	Manuel de schémas électriques (AWM / WDM / WM)	<ul style="list-style-type: none"> Activité d'interprétation des schémas électriques <ul style="list-style-type: none"> - État de l'appareil - Symboles électriques et électroniques - Numéro d'identification des composants - Note, SB, références. 	Notes de cours	1
Semaine 3	3 pér	Capteurs de position et capteurs d'état	<ul style="list-style-type: none"> Synchros Capteur à transformateurs différentiels (LVDT et RVDT) Détecteur de proximité Capteur et commutateur de pression et température Activité individuelle de recherche et d'analyse d'un système donné. 	Notes de cours	1
		ATA 31 Système d'alerte visuelle	<ul style="list-style-type: none"> Présentation du système d'alerte visuelle et auditive. (Master Caution et Aural Warning) Présentation du système d'affichage de messages d'alerte à l'équipage. (CAS message) Activité individuelle sur l'analyse d'une faute active sur un système donné. <ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement et affichage de la faute - Utilisation des Chartes de dépannage et listes des Messages de maintenance 	Notes de cours	1 et 2
Semaines 4 et 5	6 pér	ATA 36 Système pneumatique	<ul style="list-style-type: none"> Généralités Distribution & opération Détection de fuite Commandes électriques Capteurs et affichage Exercices et exemples sur simulateur, individuellement et/ou en équipe. 	Notes de cours <i>Utilisation du simulateur pour assister à l'étude personnelle et la révision.</i> Devoir #1 à compléter pour la semaine 6	1 à 4
Semaine 6 et 7	6 pér	ATA 74 Allumage ATA 80 Démarrage	<ul style="list-style-type: none"> Généralités Distribution & opération Commandes électriques Capteurs et affichage Exercices et exemples sur simulateur, individuellement et/ou en équipe. 	Notes de cours <i>Utilisation du simulateur pour assister à l'étude personnelle et la révision.</i> Devoir #2 à compléter pour la fin de la semaine 7	1 à 4

Plan de cours 280-515-EM : Commandes électriques de servitudes d'aéronefs

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Sem 8	3 pér	Évaluation mi-session			1 à 4
Semaine 9 à 11	9 pér	ATA 30 Protection contre le givre et la pluie	<ul style="list-style-type: none"> • Généralités • Distribution & opération • Commandes électriques • Capteurs et affichage • Exercices et exemples sur simulateur, individuellement et/ou en équipe. 	Notes de cours <i>Utilisation du simulateur pour assister à l'étude personnelle et la révision.</i> Devoir #3 à compléter pour la semaine 11	1 à 4
		ATA 21 Système de conditionnement d'air	<ul style="list-style-type: none"> • Généralités • Distribution • Contrôle de la température • Pressurisation • Capteurs et affichage • Commandes électriques • Exercices et exemples sur simulateur, individuellement et/ou en équipe. 	Notes de cours <i>Utilisation du simulateur pour assister à l'étude personnelle et la révision.</i> Devoir #4 à compléter pour la semaine 14	1 à 4
Semaine 15	3 pér	Épreuve terminale de cours			Th : 1 à 4 Pr : 1 à 5

Partie pratique :

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaines 1 à 6	12 pér	ATA 27 Commandes de vol	En rotation, sur aéronefs, tests fonctionnels sur :	Rapports de vérification (6) à remettre la semaine suivant le laboratoire	1 à 5
		ATA 30 Protection contre le givre et la pluie	1. ATA 33 2. ATA 27 3. ATA 27 4. ATA 31		
		ATA 31 Indication	5. ATA 32 6. ATA 27		
		ATA 32 Train d'atterrissage	(voir le calendrier des laboratoires en rotation)		
		ATA 33 Éclairage			
<p><i>Pendant les deux semaines d'évaluation dirigée sur aéronefs, lorsqu'il n'est pas en évaluation, l'étudiant est appelé à effectuer des situations de dépannage en travail autonome, à l'aide du logiciel Simulateur Avionique.</i></p>					
Semaines 7 et 8	4 pér	Évaluation sur aéronefs	Vérification fonctionnelle d'un système asservi sur aéronefs :	Préparation préalable selon le cahier d'évaluation fourni à la semaine 2. À compléter et remettre à la fin de l'évaluation	1 à 5
		<i>Consulter l'horaire des évaluations sur Léa</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identification et localisation des composants ▪ Vérification du fonctionnement et des commandes et contrôles du système ▪ Analyse des mesures et validation des résultats Prise de décision quant à la conformité de l'état de navigabilité du système		
Semaines 9 à 14	12 pér	ATA 21 Air Conditionné	Tests fonctionnels sur aéronefs, en rotation:	Lecture, impression et préparation selon les documents de laboratoire déposés sur Léa. Révisions des notes de cours sur les systèmes étudiés.	1 à 5
		ATA 22 Autopilote	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identification et localisation des composants ▪ Vérification du fonctionnement et des commandes et contrôles du système ▪ Analyse des mesures et validation des résultats 		
		ATA 30 Protection contre le givre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise de décision quant à la conformité de l'état de navigabilité du système ▪ Consulter le tableau de séquence des laboratoires 		
		ATA 36 Système pneumatique			
Semaine 15	2 pér	Évaluation terminale de cours	Test de dépannage sur simulateur avionique : Vérification et diagnostic d'un système asservis d'aéronef afin d'établir son état de navigabilité.	Révisions des notes de cours sur les systèmes étudiés.	1 à 5

Calendrier des laboratoires en rotation						
Semaine	Équipe 1	Équipe 2	Équipe 3	Équipe 4	Équipe 5	Équipe 6
1	1	2	3	4	5	6
2	6	1	2	3	4	5
3	5	6	1	2	3	4
4	4	5	6	1	2	3
5	3	4	5	6	1	2
6	2	3	4	5	6	1
9	7	8	9	10	11	12
10	12	7	8	9	10	11
11	11	12	7	8	9	10
12	10	11	12	7	8	9
13	9	10	11	12	7	8
14	8	9	10	11	12	7

- | | | |
|------------------------------------|---|--|
| 1. ATA 33 : Éclairage | : | 4. ATA 27 : Commandes de vol |
| 2. ATA 27 : Commandes de vol | : | 5. ATA 31 : Indication |
| 3. ATA 32 : Train d'atterrissage | : | 6. ATA 27 : Commandes de vol |
| 7. ATA 74 : Système d'allumage | : | 10. ATA 36 : Système pneumatique_CL601 |
| 8. ATA 36 : Système pneumatique_CT | : | 11. ATA 22 : Pilote automatique |
| 9. ATA 21 : Air conditionné | : | 12. Dépannage simulateur avionique |

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique ⁽¹⁾

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 (%)
Évaluation mi-session Analyse et diagnostic de conditions de fonctionnement normal et anormal sur des systèmes pneumatiques d'allumage et de démarrage d'aéronefs.	Individuel Sans notes de cours mais schémas électriques permis	Tous	<i>Les critères d'évaluation seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'activité d'évaluation sommative (article 5.1j PIEA)</i>	Semaine 8	20 %
Épreuve terminale de cours Analyse et diagnostic de conditions de fonctionnement normal et anormal sur différents systèmes asservis afin d'établir leur état de navigabilité.	Individuel Sans notes de cours mais schémas électriques permis	Tous		Semaine 15	40 %

Sous-total : 60%

Partie 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 (%)
Évaluation sur aéronefs	Vérification fonctionnelle de systèmes asservis sur aéronefs	Tous	<i>Les critères d'évaluation seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'activité d'évaluation sommative (article 5.1j PIEA)</i>	Semaine 7 ou 8	20 %
Dépannage sur simulateur	Vérification et diagnostic d'un système asservis d'aéronef afin d'établir son état de navigabilité.	Tous		Semaine 15	20 %

Sous-total : 40%

TOTAL : 100%

- (1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent résoudre des circuits à l'aide de développements mathématiques ou répondre 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 porter les vêtements de sécurité conformes aux normes de l'ÉNA.

MÉDIAGRAPHIE

Bombardier Aerospace, *Challenger 601, Aircraft Maintenance Manual*, Montréal : Bombardier Aerospace, 2007

Bombardier Aerospace, *Challenger 601, Wiring Manual*, Montréal : Bombardier Aerospace, 2007

Canadair Limited, *Canadair Challenger 601, Maintenance Training Guide, Second Edition*, Montréal : Canadair Limited, 1984

Transports Canada. « Partie V, Sous-partie 71 - Exigences relatives à la maintenance des aéronefs ». In *Transports Canada. Règlement de l'aviation canadien (RAC)*.

<<http://tc.gc.ca/fra/lois-reglements/reglements-dors96-433.html>>

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

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 : <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 :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

(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.

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.

En cas de cours offert en visioconférence :

En participant à un cours donné à distance par le biais d'une plateforme de visioconférence, l'étudiant comprend et accepte que son image et sa voix puissent être captées dans le cadre de la prestation de cours. Cette captation sera uniquement visible en direct, par le professeur et les autres étudiants du groupe.

Pour des raisons pédagogiques, certaines captations pourraient être enregistrées. Le professeur devra informer clairement les étudiants, avant le début chaque enregistrement, que leur image et leur voix seront enregistrées. Si un étudiant s'oppose à ce que son image et/ou sa voix soient enregistrés, il pourra participer au cours en fermant sa caméra et son micro et communiquer par écrit selon les modalités précisées par le professeur. Autrement, l'étudiant qui utilise sa caméra ou son micro sera réputé avoir donné son consentement à l'enregistrement de sa voix et de son image. Les enregistrements de cours par visioconférence pourront être mis à la disposition uniquement des étudiants de tous les groupes du cours pour la durée de la session. Il est interdit de diffuser ces enregistrements de façon publique ou d'en faire une utilisation autre que pédagogique.

Aucun enregistrement d'un cours donné par visioconférence ne peut être fait par un étudiant sans obtenir l'accord du professeur au préalable. Les étudiants dont les renseignements (voix et images) sont recueillis peuvent exercer les recours pour les droits d'accès et de rectification prévus par la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels auprès de la Secrétaire générale du Cégep.

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-adaptés/>.

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

GRILLE D'ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT

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