

PLAN DE COURS

COURS : **Systèmes de distribution électriques d'aéronefs**

PROGRAMME : 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

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
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
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la quatrième 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 « 280-275-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant alternatif » et « 280-304-EM : Conversion de l'énergie sur aéronefs ». 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.

Le cours 280-453-EM est un corequis puisque certains composants vus dans le cours 280-453-EM seront utilisés dans des appareils liés au cours Systèmes de distribution électriques d'aéronefs. De plus le cours 280-425-EM 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(e) aura développé :

- La capacité d'effectuer différents tests des systèmes de génération et de distribution électrique en courant continu sur des aéronefs dont la génération primaire est en courant continu et de poser un diagnostic.
- La capacité d'effectuer différents tests des systèmes de génération et de distribution électrique en courant alternatif sur des aéronefs dont la génération primaire est en courant continu et de poser un diagnostic.
- La capacité d'effectuer différents tests des systèmes de génération et de distribution électrique en courant alternatif sur des aéronefs dont la génération primaire est en courant alternatif et de poser un diagnostic.
- La capacité d'acquérir par lui-même un niveau de connaissance suffisant pour vérifier et diagnostiquer des systèmes de génération électriques de n'importe quel aéronef.
- 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 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 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 du Collège et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Maîtriser les fondements de l'avionique.

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

**026L Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef.
(durée de la formation : 90 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026L dans le programme :

2 ^e session	280-275-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant alternatif :	75 périodes sur 75
▶ 4 ^e session	280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs :	15 périodes sur 75
Total :		90 périodes

**026X Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs.
(durée de la formation : 105 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026X dans le programme :

3 ^e session	280-304-EM : Conversion de l'énergie sur aéronefs :	45 périodes sur 60
▶ 4 ^e session	280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs :	60 périodes sur 75
Total :		105 périodes

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure de faire le dépannage des systèmes de génération et de distribution électriques sur tous les types d'aéronefs.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Partie théorique :

Présentation magistrale suivie de mise en situation et d'analyse de cas. Après un exposé formel, une période de mise en situation et d'analyse de cas pratiques permettra d'appliquer immédiatement les notions théoriques.

- Les mises en situation apprennent à l'étudiant à générer mentalement un diagramme schématique du système de génération et de distribution électrique de l'aéronef.
- Les analyses de cas permettent de développer sa capacité d'animer ce schéma en fonction des étapes de vérification réalisées et de la position des différents contrôles.

Le cours 280-425-EM est pour l'essentiel un cours de système, les différents éléments seront traités sous forme de blocs. L'analyse interne détaillée de chacun de ces blocs ne sera pas couverte sauf si elle apporte un point important à la compréhension du système.

Une participation active des étudiants est souhaitée :

- par des questions pertinentes
- par des commentaires suite aux exposés théoriques
- par une participation active lors des mises en situation.

L'étudiant pourra poser des questions et obtenir des explications supplémentaires sur les sujets traités : soit en classe, soit par des rencontres en dehors des heures normales de cours, soit par courriel.

Partie pratique :

Afin de faciliter l'apprentissage des systèmes électriques d'aéronefs, divers moyens sont mis en œuvre:

- travaux sur maquette
- travaux sur simulateurs
- travaux sur aéronefs (statiques)
- travaux sur aéronefs en marche.

Travail personnel :

Pour une bonne compréhension des systèmes électriques d'aéronefs en plus des 45 périodes de cours théoriques et des 30 périodes de laboratoire, un minimum de 30 périodes de travaux personnels est nécessaire et obligatoire. Ces périodes seront utilisées à :

- réviser des notes de cours;
- consulter des manuels de fabricant sous formats papier, microfiches, CDROM ou autres;
- préparer les activités de laboratoire: RUN UP, etc.

PLANIFICATION DU COURS

026L Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef (15H)

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage
4. Vérifier la génération et la distribution électriques en courant alternatif sur un aéronef.	1. Vérifier le système de génération AC d'un aéronef dont la génération primaire est continue.
	2. Vérifier le système de génération AC d'un aéronef dont le système de génération primaire est alternatif.
	3. Vérifier le système de distribution AC d'un aéronef à génération primaire en DC et à génération secondaire AC.
	4. Vérifier le système de distribution AC d'un aéronef à génération primaire en AC et à génération secondaire DC.
5. Diagnostiquer les anomalies.	1. Diagnostiquer les anomalies d'un système de génération et de distribution AC d'un aéronef à génération primaire en courant continu.
	2. Diagnostiquer les anomalies d'un système de génération et de distribution électrique d'un aéronef dont la génération primaire est à courant alternatif.

026X Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs (60H)

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage
1. Recueillir des données aux circuits, aux composants et aux systèmes.	1. Trouver la documentation pertinente du fabricant.
	2. Déterminer les paramètres du système (DC, AC, 14V, 28V, etc.).
	3. Déterminer la localisation des composants.
	4. Déterminer la localisation des points de test pertinents (POR, TP).
2. Effectuer la mise au point de la vérification.	1. Vérifier dans les manuels de maintenance les conditions de fonctionnement normal
	2. Identifier les mesures à réaliser et les points de test.
	3. Identifier les valeurs de référence à comparer avec les résultats qui seront obtenus aux tests.
	4. Identifier les étapes de rectification.
	5. Déterminer la nécessité : - de tests plus poussés - d'appareils de test additionnels - de tests en vol
3. Effectuer des tests sur les systèmes primaires de génération et de distribution en courant continu et alternatif.	1. Effectuer les tests pouvant être effectués avec le moteur de l'appareil arrêté en suivant les directives du fabricant.
	2. Effectuer les tests avec le moteur en marche en suivant les directives et les procédures du fabricant.

Plan de cours 280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage
	3. Vérifier un système de génération DC d'un bimoteur à turbines.
	4. Vérifier un système de distribution en courant continu d'un monomoteur à pistons, d'un bimoteur à pistons, d'un monomoteur à turbines et d'un bimoteur à turbines.
	5. Diagnostiquer les anomalies du système de génération DC et de distribution DC d'un monomoteur et d'un bimoteur à turbines.
4. Effectuer des tests sur les systèmes primaires de génération et de distribution en courant continu et alternatif	1. Vérifier le système de génération AC d'un aéronef dont la génération primaire est continue.
	2. Vérifier le système de génération AC d'un aéronef dont le système de génération primaire est alternatif.
	3. Vérifier le système de distribution AC d'un aéronef à génération primaire en DC et à génération secondaire AC.
	4. Vérifier le système de distribution AC d'un aéronef à génération primaire en AC et à génération secondaire DC.
5. Effectuer des tests sur les systèmes primaires de génération et de distribution en courant continu et alternatif	1. Diagnostiquer les anomalies d'un système de génération et de distribution AC d'un aéronef à génération primaire en courant continu.
	2. Diagnostiquer les anomalies d'un système de génération et de distribution électrique d'un aéronef dont la génération primaire est à courant alternatif.
6. Effectuer des tests sur les systèmes de génération auxiliaire.	1. Optimiser les tests pouvant être effectués avec le groupe auxiliaire de l'appareil en arrêt en suivant les directives du manufacturier.
	2. Effectuer les tests avec le groupe auxiliaire en marche en suivant les directives et les procédures du manufacturier.
7. Effectuer des tests sur le système d'alimentation d'urgence.	1. Optimiser les tests pouvant être effectués en suivant les directives du manufacturier.
8. Effectuer des tests sur des éléments d'équipement d'aéronef.	1. Optimiser les tests pouvant être effectués en suivant les directives du manufacturier.
9. Analyser les données recueillies.	1. Comparer les données obtenues à chacun des tests précédents avec les spécifications du manufacturier de l'aéronef et du manufacturier de l'élément du système.
10. Rédiger un rapport.	1. Faire un tableau comparatif des performances actuelles de l'appareil versus les performances minimales spécifiées.
	2. Rédiger un rapport présentant les données et sa décision quant à l'état de navigabilité de l'appareil.

Calendrier de la session

Partie théorique :

Périodes		Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Sem 1	0,5 pér	Présentation du plan de cours. Introduction, de manière générale, au contenu du cours			
Semaine 1	2,5 pér	Révision sur la partie déjà vue portant sur : Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs moteurs à pistons de génération primaire DC et sans AC secondaire</i>	Introduction Familiariser, comprendre et analyser la génération-distribution électrique d'un monomoteur à pistons et un bimoteur à pistons. Retour sur le contenu de cours préalablement vu	Prendre connaissance du plan de cours. Révision des notes du cours Conversion de l'énergie sur la génération électrique en courant continu d'aéronefs	Éléments 3.1 et 3.2
Semaine 2	3 pér	Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs monomoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC secondaire</i>	Chapitre 1 Familiariser, comprendre et analyser la génération-distribution électrique d'un aéronef monomoteur à turbine <ul style="list-style-type: none"> • Familiarisation avec les différentes composantes du système <ul style="list-style-type: none"> ✓ les sources d'énergie. ✓ la gestion de ces sources d'énergie. ✓ le monitoring des sources. ✓ le contrôle des sources. ✓ les protections des sources. • Analyse de schémas électriques de différents aéronefs 	Révision des notes de cours. Analyse de schémas de monomoteur à turbine fournis par le professeur.	Élément 3.3 et 3.5
Semaines 3 à 4	6 pér	Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC secondaire</i>	Chapitre 2 Familiariser, comprendre et analyser la génération-distribution électrique d'un aéronef bimoteur à turbines <ul style="list-style-type: none"> • Familiarisation avec les différentes composantes du système <ul style="list-style-type: none"> ✓ les sources d'énergie. ✓ la gestion de ces sources d'énergie. ✓ les circuits « d'interlock ». ✓ le monitoring des sources. ✓ le contrôle des sources. ✓ les protections des sources. • Analyse de schémas électriques de différents aéronefs • Analyse du fonctionnement du GCU 	Révision des notes de cours. Analyse de schémas de bimoteurs à turbines fournis par le professeur.	Élément 3.3 et 3.5

Plan de cours 280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs

Périodes		Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 5	3 pér	Vérifier des systèmes de distribution électriques d'aéronefs	<p>Chapitre 3 Familiariser, comprendre et analyser les systèmes de distribution AC et DC électrique d'un aéronef</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familiarisation avec les différents paramètres des éléments de protection d'un système <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disjoncteur ✓ Fusibles • Familiarisation avec les caractéristiques des fils et câbles électriques <ul style="list-style-type: none"> ✓ Choix du calibre ✓ Choix du type (Interférences) ✓ Paramètres d'influence • Familiarisation avec l'emplacement des fils et câbles <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cheminement des faisceaux ✓ Attaches • Interférences 	<p>Révision des notes de cours.</p> <p>Révision de la réglementation.</p>	Élément 3.4 Éléments 4.1, 4.3
	3 pér	Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et avec ou sans AC secondaire</i>	<p>Examen #1 – chapitres 1 à 3 Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation. (Génération-distribution primaire DC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des notes de cours des chapitres 1 à 3 • Révision des laboratoires des semaines 1 à 5 	Éléments 3.1 à 3.5 4.1 à 4.3

Périodes	Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaines 7 à 9	9 pér	<p>Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC sans mise en parallèle des alternateurs</i> ET</p> <p>Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC sans mise en parallèle des alternateurs</i></p>	<p>Chapitres 4 et 5 Familiariser, comprendre et analyser un système de génération primaire AC secondaire DC d'un aéronef moderne avec alternateurs sans mise en parallèle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification des différentes barres de génération et de distribution ; • Présentation du système électrique ; • Rôle et fonctionnement des unités de contrôle des alternateurs et de la gestion des priorités de mise en ligne. (GCU, GLC, GTC, AP/EPC). • Analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Des alternateurs (situation normale). ✓ De la prise de parc, du groupe auxiliaire (situation normale au sol); ✓ D'un des alternateurs seulement ✓ D'un des alternateurs et du groupe auxiliaire (situation de panne en vol); ✓ De la turbine à air ou des batteries (situation d'urgence en vol); • Analyse des systèmes de contrôle permettant de protéger les circuits en cas de phase en court-circuit, de surtension, de sous-tension, de fréquence trop faible ou trop élevée; • Analyse des systèmes permettant de recharger les batteries; • Monitoring du système électrique; 	<p>Révision des notes de cours.</p> <p>Analyse de systèmes de génération primaire AC (sans mise en parallèle des sources). Les schémas seront fournis par le professeur en fonction des aéronefs choisis.</p> <p>L'étudiant devra rechercher par lui-même l'information sur au moins un aéronef de ce type dont le circuit n'aura pas été étudié en classe.</p>	Éléments 4.2, 4.4
	Semaine 10	1 pér	<p>Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC sans mise en parallèle des alternateurs</i></p>	<p><u>TEST #1 – chapitres 4 et 5</u> Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation. (Aéronefs à génération-distribution primaire AC sans mise en parallèle des alternateurs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des notes de cours des chapitres 4 et 5 • Révision des laboratoires des semaines 9 et 10

Périodes		Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 10	2 pér	Vérifier des systèmes de distribution électriques d'aéronefs modernes	<p>Chapitre 6 Familiariser, comprendre et vérifier les systèmes de distribution électrique AC et DC d'un aéronef à l'aide de commandes électroniques</p> <ul style="list-style-type: none"> Familiarisation avec les différents composants d'un système de protection électronique <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disjoncteur électronique Analyser des schémas de circuits de protection électronique 	<p>Révision des notes de cours.</p> <p>Révision de la réglementation.</p>	<p>Élément 3.4 Éléments 4.1, 4.3</p>
	6 pér	<p>Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC avec mise en parallèle des alternateurs ET</i></p> <p>Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC avec mise en parallèle des alternateurs</i></p>	<p>Chapitres 7 et 8 Familiariser, comprendre et analyser un système de génération primaire AC secondaire DC d'un aéronef moderne avec alternateurs avec mise en parallèle :</p> <ul style="list-style-type: none"> Identification des différentes barres de génération et de distribution; Présentation du système Rôle des composantes contrôlant les alternateurs, la mise en ligne et la mise en parallèle des sources (GCU-BPCU, GCR, GCB, BTB, SSB, APB, EPB) Analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Des alternateurs (situation normale); ✓ Des prises de parc, des groupes auxiliaires (situation normale au sol); Analyse de la gestion et des conditions de mise en parallèle des sources Analyse de la gestion des conflits des sources en parallèles Analyse des systèmes de contrôle permettant de protéger les circuits en cas de phase ouverte, phase en court-circuit, surtension, sous-tension, fréquence trop faible ou trop élevée. Analyse des systèmes de contrôle permettant d'équilibrer les charges réelles et réactives de l'aéronef; Analyse des systèmes permettant de recharger les batteries; Monitoring du système électrique 	<p>Révision des notes de cours.</p> <p>Analyse de systèmes de génération primaire AC (avec mise en parallèle des sources). Les schémas seront fournis par le professeur en fonction des aéronefs choisis. L'étudiant devra rechercher par lui-même l'information sur au moins un aéronef de ce type dont le circuit n'aura pas été étudié en classe.</p>	<p>Éléments 4.2, 4.4</p>
Semaines 11 et 12					

Plan de cours 280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs

Périodes	Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaines 13 et 14	<p>6 p_{ér}</p> <p>Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC avec alternateurs à fréquence variable</i></p> <p>ET</p> <p>Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC avec alternateurs à fréquence variable</i></p>	<p>Chapitre 9</p> <p>Familiariser, comprendre et analyser un système de génération primaire AC secondaire DC d'un aéronef moderne avec alternateurs produisant une fréquence variable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les différentes composantes et spécifications d'un système de générateurs à fréquence variable. • Analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Des alternateurs (situation normale). ✓ De la prise de parc, du groupe auxiliaire (situation normale au sol); ✓ Des alternateurs en fonction (situation de panne en vol); ✓ De la turbine à air ou des batteries (situation d'urgence en vol); • Analyse des systèmes de contrôle permettant de protéger les circuits en cas de surtension, de sous-tension, fréquence trop faible ou trop élevée, court-circuit des câbles d'alimentation (protection différentielle), mauvaise séquence de phase, circuit ouvert. • Analyse des systèmes permettant de recharger les batteries; • Monitoring du système électrique. • Analyser les schématiques d'aéronefs (CS100, Boeing787) 	<p>Révision des notes de cours.</p> <p>Analyse de systèmes de génération primaire AC (avec mise en parallèle des sources). Les schémas seront fournis par le professeur en fonction des aéronefs choisis.</p>	<p>Éléments 4.2, 4.4</p>
Semaine 15	<p>3 p_{ér}</p> <p>Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs</p> <p>ET</p> <p>Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef</p>	<p><u>Examen final sommatif</u></p> <p>Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation. (Tous types de génération)</p>	<p>Révision de toutes les notes de cours</p> <p>Révision de tous les laboratoires</p>	<p>TOUS</p>

Partie pratique :

Périodes	Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1 2 pér	Recueillir des données aux circuits, aux composants et aux systèmes <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC</i>	<p>Laboratoire d'introduction Introduction, de manière générale, au contenu du laboratoire et, de manière plus détaillée, au contenu des laboratoires sur les bimoteurs à turbines de génération primaire DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du laboratoire • Présentation de la documentation pertinente concernant la maquette bimoteur à turbines • Présentation et démonstration de la maquette bimoteurs à turbines 	<p>Révisions des éléments de sécurité concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le travail dans un hangar. • le travail sur aéronef. <p>Mémorisation au moins partielle des principaux chapitres ATA.</p>	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Semaine 2 et 3 4 pér	Effectuer des tests sur les systèmes primaires de génération et de distribution en courant continu <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC</i>	<p>Laboratoire #1 Familiarisation et vérification avec le panneau de simulation de la génération électrique du bimoteur à turbines,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture des plans • Lecture des procédures • Mise en route des systèmes • Identification des composantes • Points de test couvrant différents scénarios incluant la mise en parallèle 	<ul style="list-style-type: none"> • Révisions des éléments de sécurité concernant le travail autour de machines tournantes • Révision du fonctionnement de la génération électrique du simulateur. • Lecture des schémas électriques • Lectures des procédures du manuel de maintenance 	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5
Semaine 4 2 pér	Effectuer des tests sur les systèmes primaires de génération et de distribution en courant continu <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC</i>	<p>Laboratoire #2 Effectuer une procédure d'ajustement de GCU sur un aéronef bimoteur à turbines afin de se familiariser, vérifier et mesurer les paramètres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test de vérification des connaissances générales de l'aéronef sur lequel le RUN UP sera effectué et de la procédure d'ajustement des GCU • Recherche sur la tâche à effectuer dont la référence TLMC • Recherche d'informations relatives à l'ajustement des régulateurs sur divers aéronefs • RUN UP sur bimoteur à turbine • Ajustement des GCU sur un aéronef bimoteur à turbine (King Air) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre connaissance de la procédure d'inspection journalière. • Prendre connaissance des procédures d'ajustement des GCU. • Prendre connaissance des schémas électriques de la génération-distribution électrique • Révisions des éléments de sécurité concernant le travail autour d'aéronefs en fonction. • Révision des signes de contrôle au sol « MARSHALLING ». • Rédaction du rapport de laboratoire • Préparation à faire 	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5

Plan de cours 280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs

Périodes	Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaines 5, 6 et 7	6 pér	Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC</i>	<p>Laboratoire #3 Pratique pour l'examen de dépannage d'un système de génération-distribution électrique Bimoteur à turbines. Vérification, analyse et dépannage électrique sur le panneau de simulation de la génération électrique du bimoteur à turbines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les systèmes à l'aide des procédures • Analyser les symptômes • Effectuer les mesures • Analyser les résultats en comparant avec les spécifications des manuels • Diagnostiquer le problème 	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des notes de cours 	
Semaine 8	2 pér	Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs bimoteurs à turbines de génération primaire DC et sans AC</i>	<p>Examen de dépannage Sur le panneau de simulation de la génération électrique du bimoteur à turbines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les systèmes à l'aide des procédures • Analyser les symptômes • Effectuer les mesures • Analyser les résultats en comparant avec les spécifications des manuels • Diagnostiquer le problème <p><i>En rotation avec le laboratoire de la semaine #9</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des travaux effectués sur simulateur • Révision des commentaires du professeur. 	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 Élément 6.1
Semaine 9	2 pér	Optimiser les tests pouvant être effectués en suivant les directives du manufacturier. ET Effectuer la mise au point de la vérification.	<p>Laboratoire #4 Chercher et comprendre les tables d'aide au dépannage (FIC) d'un système de génération-distribution électrique primaire AC d'aéronef (CL601)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chercher les tables de dépannage dans les manuels en fonction des symptômes • Rechercher dans les manuels en fonction des tables de dépannage • Analyser la table afin d'isoler une problématique <p><i>En rotation avec le laboratoire de la semaine #8</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des notes de cours • Rédaction du rapport de laboratoire 	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 Élément 6.1

périodes	Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 10	2 pér	<p>Recueillir des données aux circuits, aux composants et aux systèmes <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC.</i></p>	<p>Laboratoire #5 Familiarisation, identification et vérification d'un système de génération-distribution électrique primaire AC, secondaire DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pratiques standards de travail sur un tel aéronef. • Identification et emplacement des composantes du système de génération électrique. • Démonstration d'alimentation de l'aéronef à partir de la : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Batterie ✓ Prise de parc DC ✓ Prise de parc AC ✓ Turbine auxiliaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Révisions des éléments de sécurité concernant : <ul style="list-style-type: none"> ✓ le travail dans un hangar. ✓ le travail sur aéronef. • Révision des notes de cours • Rédaction du rapport de laboratoire • Révision du fonctionnement de la génération électrique primaire AC. • Lecture des schémas électriques du CL601 • Lectures des procédures du manuel de maintenance du CL601 • Préparation à faire 	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 4.2, 4.4, 5.1, 5.2
Semaines 11 à 14	8 pér	<p>Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC</i> ET Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC</i></p>	<p>Laboratoire #6 Vérification et analyse d'un aéronef à génération-distribution électrique primaire AC, secondaire DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérification de l'alimentation par la batterie • Vérification de l'alimentation par la prise de parc DC • Vérification de l'alimentation par la prise de parc AC • Vérification de l'alimentation par la turbine auxiliaire • Exécution des tâches pertinentes du manuel de maintenance. <p><i>En rotation avec la pratique d'examen (1 semaine sur 4)</i></p> <p>Pratique pour l'examen final Dépannage virtuel d'un aéronef à génération-distribution électrique primaire AC secondaire DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les systèmes à l'aide des procédures • Analyser les symptômes • Effectuer les mesures • Analyser les résultats en comparant avec les spécifications des manuels • Diagnostiquer le problème <p><i>En rotation avec le laboratoire 6 (3 semaines sur 4)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Révisions des éléments de sécurité concernant : <ul style="list-style-type: none"> ✓ le travail dans un hangar. ✓ le travail sur aéronef. • Révision des notes de cours • Rédaction du rapport de laboratoire • Révision du fonctionnement de la génération électrique primaire AC. • Lecture des schémas électriques du CL601 • Lectures des procédures du manuel de maintenance du CL601 • Préparation à faire 	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 4.2, 4.4, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7.1,8.1

Plan de cours 280-425-EM : Systèmes de distribution électriques d'aéronefs

Périodes		Éléments de compétence	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 15	2	Dépanner des circuits à courant alternatif sur un aéronef <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC</i>	<p><u>Examen de dépannage</u> Dépanner, virtuellement sur le simulateur CL601 de génération électrique primaire AC, secondaire DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les systèmes à l'aide des procédures • Analyser les symptômes • Effectuer les mesures • Analyser les résultats en comparant avec les spécifications des manuels • Diagnostiquer le problème 	Révision des dépannages virtuels et réels des semaines 11 à 14.	Éléments 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 4.2, 4.4, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7.1,8.1
	pér	ET Vérifier des systèmes de génération et de distribution électriques d'aéronefs <i>pour des aéronefs de génération primaire AC et secondaire DC</i>			

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation *voir tableau ci-dessous	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Examen 1 Analyse et dépannage d'aéronefs monomoteur et bimoteur à turbines de génération primaire DC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen. ✓ Questions à développement traitant de mises en situation. ✓ Aucune documentation ✓ Individuel 	026L : 4.1, 4.3, 5.1 026X : 2.2, 2.3, 2.4, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.3, 5.1, 9	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11	Semaine 6	15
Examen 2 Analyse et dépannage d'aéronefs bimoteur à turbines de génération primaire AC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen. ✓ Questions à développement traitant de mises en situation. ✓ Aucune documentation ✓ Individuel 	026L : 4, 5 026X : 2.2, 2.3, 2.4, 3.3, 3.4, 3.5, 4, 5, 9	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11	Semaine 15	35
Test Analyse d'aéronefs bimoteur à turbines de génération primaire AC sans mise en parallèle des générateurs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen. ✓ Questions à choix multiples et développement traitant de mises en situation. ✓ Aucune documentation ✓ Individuel 	026L : 4.2, 4.4, 5.2 026X : 2.2, 2.3, 2.4, 4.2, 4.4, 5.2, 9	3, 4, 11	Semaine 10	8
Devoir 1 Mise en situation : Cas d'aéronefs bimoteurs à turbines présentant ou non des défauts.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Individuel ✓ Questions à choix multiples et développement 	026X : 2.2, 2.3, 2.4, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1, 9.1	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11	Début du cours Semaine 5	2
Devoir 2 Mise en situation : Cas d'aéronefs multi moteurs, à génération primaire AC, sans mise en parallèle des sources, présentant ou non des défauts.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Individuel ✓ Questions à choix multiples et développement 	026L : 4.2, 4.4, 5.2 026X : 2.2, 2.3, 2.4, 4.2, 4.4, 5.2, 9		Début du cours Semaine 9	Formatif
Devoir 3 Mise en situation : Cas d'aéronefs multi moteurs, à génération primaire AC, avec mise en parallèle des sources, présentant ou non des défauts.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Individuel ✓ Questions à choix multiples et développement 	026L : 4.2, 4.4, 5.2 026X : 2.2, 2.3, 2.4, 4.2, 4.4, 5.2, 9		Début du cours Semaine 13	Formatif

Sous-total : 60%

Tableau sur les critères d'évaluation des activités théoriques

1	Respect des procédures de vérification
2	Repérage de l'information nécessaires dans les manuels
3	Interprétation juste du fonctionnement d'un système en fonction des plans et schémas
4	Comparaison entre le fonctionnement réel du système avec celui attendu
5	Repérage des anomalies
6	Repérage des composants susceptibles de causer une anomalie. Déduction juste des sources de problèmes

7	Respect d'une démarche logique de résolution de problèmes
8	Analyse rigoureuse de l'ensemble des données relatives aux problèmes
9	Utilisation appropriée des instruments de mesure
10	Justesse de l'interprétation des mesures prises. Comparaison entre les mesures prises et les valeurs attendues
11	Analyse juste des résultats obtenus
12	Consignation des mesures, anomalies et informations

Partie pratique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation *voir tableau ci-dessous	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Rapport sur la vérification de la maquette	✓ En équipe ✓ Rapport à remettre	026X : 1, 3, 6.2, 9, 10	1, 2, 3, 4, 9, 12	Fin du cours semaine 3	5
<u>Ajustement des régulateurs</u> Préparation	✓ Individuel ✓ Questionnaire sur la compréhension des procédures d'ajustements	026X : 1, 2, 3, 6.2, 9, 10	1, 2, 3	Début du cours semaine 4	6
Rapport de recherche	✓ Équipe ✓ Rapport de recherche sur l'ajustement des régulateurs de d'autres aéronefs et sur les raisons obligeant de faire cette procédure		1, 2, 3	Fin du cours semaine 4	
Effectuer la tâche	✓ Individuel ✓ Capacité de l'étudiant à effectuer la tâche et à agir de manière sécuritaire		1	Pendant le cours semaine 4	
Examen de dépannage sur panneaux de simulation (bimoteur à turbine)	✓ Individuel ✓ Examen de dépannage (1h30) ✓ 1 panne placée par le professeur pour les besoins de l'évaluation	026X : 1, 2, 3, 6, 9, 10	1 à 12	Fin du cours semaine 8 ou 9	12
Introduction et recherche dans les Manuels d'aide au dépannage. logigramme	✓ Individuel ✓ Rapport à remettre	026L : 4.2, 4.4, 5.2 026X : 1, 2, 5.2, 7, 8, 9	1, 2, 3, 7, 9, 12	Fin du cours semaine 8 ou 9	2
<u>Introduction aux aéronefs primaires AC</u> Préparation au laboratoire	✓ Individuel ✓ Préparation à remettre ✓ Recherche dans la documentation	026X : 1	1, 2, 3	Début du cours semaine 10	1
Rapport de laboratoire	✓ Individuel ✓ Rapport à remettre sur l'identification des composantes		1, 2, 3	Fin du cours semaine 10	1
Vérification d'un aéronef à génération primaire AC et secondaire DC	✓ Préparation à faire ✓ Individuel / Équipe ✓ Rapport à remettre sur l'identification des composantes et l'analyse des procédures	026L : 4.2, 4.4, 5.2 026X : 1, 3, 4.2, 4.4, 5.2, 9	1, 2, 3, 4, 12	Début du cours semaines 12, 13, ou 14	3
Examen final de dépannage virtuel sur la génération primaire AC et DC ou secondaire AC et DC	✓ Individuel ✓ Examen de dépannage (2h) ✓ 2 pannes placée par le professeur pour les besoins de l'évaluation (1 AC et 1 DC)	026L : 4.2, 4.4, 5.2 026X : 1, 2, 3, 4.2, 4.4, 5.2, 6, 9	1 à 12	Semaine 15	10

Sous-total : 40%
TOTAL : 100%

Tableau sur les critères d'évaluation des activités laboratoires

1	Respect des procédures de vérification
2	Repérage de l'information nécessaires dans les manuels
3	Interprétation juste du fonctionnement d'un système en fonction des plans et schémas
4	Comparaison entre le fonctionnement réel du système avec celui attendu
5	Repérage des anomalies
6	Repérage des composants susceptibles de causer une anomalie. Déduction juste des sources de problèmes

7	Respect d'une démarche logique de résolution de problèmes
8	Analyse rigoureuse de l'ensemble des données relatives aux problèmes
9	Utilisation appropriée des instruments de mesure
10	Justesse de l'interprétation des mesures prises. Comparaison entre les mesures prises et les valeurs attendues
11	Analyse juste des résultats obtenus
12	Consignation des mesures, anomalies et informations

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

L'étudiant doit porter des lunettes de sécurité, des chaussures de sécurité et une salopette pour toutes les activités de laboratoire.

Aucun manuel obligatoire.

MÉDIAGRAPHIE

L'étudiant devra consulter abondamment les manuels techniques des aéronefs étudiés en cours ou sur lesquels il doit travailler en laboratoire. Cette documentation est disponible sous divers formats: papier, CDROM, microfiches etc.

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 « **Methodologie** » 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.

Le port des lunettes et des chaussures de sécurité est obligatoire pour tous (professeurs et étudiants) pour toutes les séances de laboratoire, que la séance se déroule au local A153, aux hangars ou à une des bibliothèques techniques de l'école.

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.

ANNEXE

Aucune.