Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

280-404-EM
AUTOMNE 2010
Avionique

PLAN DE COURS

COURS : **Systèmes avioniques à courant alternatif**

PROGRAMME : 280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	michel.boileau@college-em.qc.ca
Boyer, Serge	A-192	4546	serge.boyer@college-em.qc.ca
Dubois, Marcel	A-192	4680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Dave, Emond	A-187	4663	dave.emond@college-em.qc.ca
Gere, Andrei	A-187	4649	andrei.gere@college-em.qc.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@college-em.qc.ca
Gosselin, Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@college-em.qc.ca
Lemoyne, Pierre	A-192	4681	pierre.lemoyne@college-em.qc.ca
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@college-em.qc.ca
Rivière, Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	quoctuy.tran@college-em.qc.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Gosselin Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Rivière Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la quatrième session du programme.

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

- La capacité d'analyser des circuits et des ensembles électriques, les circuits de génération, du contrôle de la distribution d'aéronefs monomoteurs et bimoteurs et de différents systèmes électriques et électroniques que l'on retrouve en aérotechnique;
- La capacité d'appliquer des méthodes et des procédures permettant de résoudre des problèmes simples rencontrés couramment en électricité d'aéronefs.

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.

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

025T Effectuer l'entretien de circuits en courant continu sur un aéronef. (durée de la formation : 100 périodes de cours)

Distribution de la compétence 025T dans le programme :

	3e session	280-354-EM : Systèmes avioniques à courant continu	55 périodes sur 100
►	4e session	280-404-EM : Systèmes avioniques à courant continu	30 périodes sur 100
	6e session	280-533-EM : Maintenance avionique	15 périodes sur 100
	Total :		100 périodes

0263 Vérifier le fonctionnement de circuits simples à courant alternatif sur un aéronef. (durée de la formation : 70 périodes de cours)

Distribution de la compétence 0263 dans le programme :

	3e session	280-354-EM : Systèmes avioniques à courant continu	5 périodes sur 70
►	4e session	280-404-EM : Systèmes avioniques à courant continu	30 périodes sur 70
	4e session	280-605-EM : Instrumentation d'aéronefs	5 périodes sur 70
	6e session	280-533-EM : Maintenance avionique	30 périodes sur 70
	Total :		70 périodes

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Partie théorique

Le cours théorique sera donné de façon magistrale et, lorsque cela est possible et utile, avec l'appui de matériel multimédia.

Partie pratique

L'acquisition des connaissances sera facilitée, par une série d'expériences répartie en 15 séances de laboratoire.

PLANIFICATION DU COURS

025T Effectuer l'entretien de circuits en courant continu sur un aéronef.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#2 Effectuer la vérification en courant continu de composants passifs.	1. Décrire les caractéristiques d'un condensateur.	• Description des éléments de base : • Caractéristiques physiques : • Définition de la capacité d'un condensateur, l'unité utilisée et les sous multiples du Farad • Types de condensateurs fixes ou variables • Caractéristiques opérationnelles	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : problèmes à résoudre	22.1.8
	2. Analyser un circuit formé d'une source de tension continue, d'une résistance et de condensateurs.	• Accumulation de charges et énergie emmagasinée • Description des phénomènes de charge et de décharge • Constante de temps du circuit RC. • Calcul de la capacité équivalente d'un regroupement série ou parallèle de deux ou plusieurs condensateurs.		
	3. Décrire les caractéristiques de base d'une bobine.	• Description des caractéristiques physiques qui influencent la valeur de l'inductance d'une bobine : • Inductance; unité et sous-multiples utilisés • Types de bobines • Description du champ produit par une bobine simple. Influence de chaque paramètre sur le champ :		
	4. Analyser un circuit formé d'une source de tension continue, d'une résistance et de bobines.	• Constante de temps du circuit RL. • Description des phénomènes dans un circuit RL : • Calcul de l'inductance équivalente à celle de deux bobines en série ou en parallèle		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#2 Effectuer la vérification en courant continu de composants passifs.	5. Interpréter des plans et des schémas comportant des éléments semi-conducteurs.	• Reconnaître les divers circuits redresseurs • Autres types de diodes (Zener) • Symboles des transistors bipolaires (NPN et PNP) • Fonctionnement des divers circuits utilisant des transistors en commutation (2) • Symboles des divers types de thyristors • Fonctionnement des circuits utilisant des thyristors		22.1.8. 22.1.18 22.2.40. 22.2.43.
#3. Effectuer la vérification du système d'alimentation et de distribution électrique en courant continu d'un aéronef.	1. Décrire la théorie générale de la magnétisation; établir la liaison entre la perméabilité magnétique et les aimants temporaires et permanents, définir le magnétisme résiduel.	• Propriétés d'un aimant • Champ magnétique et grandeurs spécifiques qui le décrivent • Courbes d'aimantation, courbes d'hystérésis magnétique • Types de substances magnétiques	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : problèmes à résoudre	Appendice C Partie 2 22.1.2
	2. Décrire la théorie générale de l'électromagnétisme et en analyser les principes.	• Champ magnétique produit par le courant électrique • Forces résultées de la réaction entre le champ magnétique d'un aimant et celui d'un courant électrique • analyse du principe de fonctionnement des moteurs électriques • Induction électromagnétique, tension induite et sa polarité • L'alternateur et la dynamo • Loi de Lenz – Faraday et ses applications		
	3. Vérifier le fonctionnement d'un générateur de c.c.	• Principe de la production du courant électrique continu et composants d'un générateur de cc • Contrôle d'un générateur et analyse des ensembles utilisés pour accomplir cette tâche : • Procédures de maintenance et dépannage des générateurs c.c.		22.1.9 22.1.17 22.2.44 22.3.8 22.3.17 22.3.19 22.3.21 22.3.45 22.3.41

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#3. Effectuer la vérification du système d'alimentation et de distribution électrique en courant continu d'un aéronef.	4. Vérifier le fonctionnement d'un moteur électrique de c.c.	• Fonctionnement d'un moteur de c.c. • Applications aéronautiques des moteurs de c.c. : • Procédures de maintenance et dépannage des moteurs c.c.		22.1.9 22.1.17 22.3.2 22.3.12 22.3.25 22.3.44 22.3.45
	5. Vérifier un système de génération c.c. d'un bimoteur à pistons (mise en parallèle des alternateurs contrôlés par une boite de contrôle unique). 6. Vérifier un système de génération c.c. d'un bimoteur à pistons (avec mise en parallèle des alternateurs contrôlés chacun par un régulateur en opération continuelle).	Vérification des éléments suivants : *(Dans le cadre de cette compétence la vérification se limite à l'exécution d'une procédure de test)* - alimentation par la batterie et par la prise de parc - alimentation de l'aéronef par l'alternateur de gauche - alimentation de l'aéronef par l'alternateur de droite - alimentation par l'alternateur de gauche en utilisant la boite de contrôle de gauche - alimentation par l'alternateur de droite en utilisant la boite de contrôle de gauche - alimentation par l'alternateur de gauche en utilisant la boite de contrôle de droite - alimentation par l'alternateur de droite en utilisant la boite de contrôle de droite - des circuits "d'interlock" - répartition des charges entre les deux alternateurs - protection contre les surtensions - régulation à basse vitesse et au régime de croisière - réalisation d'un point fixe sur un bimoteur à pistons utilisant une boite de contrôle à la fois		22.3.9 22.3.27 22.3.41 22.3.42 22.3.45

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#3. Effectuer la vérification du système d'alimentation et de distribution électrique en courant continu d'un aéronef.	7. Vérifier un système de génération c.c. d'un bimoteur à turbines.	Vérification des éléments suivants : *(Dans le cadre de cette compétence la vérification se limite à l'exécution d'une procédure de test)* - -alimentation de l'aéronef par la batterie et par la prise de parc - alimentation par la génératrice démarreur gauche - alimentation par la génératrice démarreur droite - circuits "d'interlock" - mise en parallèle des génératrices démarreurs - système d'équilibrage des charges entre les deux génératrices démarreurs - systèmes de contrôle et de protection en composantes discrètes - régulation - Efficacité de la mise en parallèle avec des vitesses de rotation différentes des turbines		22.3.9 22.3.27 22.3.41 22.3.42 22.3.45
	8. Vérifier le système de distribution en courant continu d'un bimoteur à pistons et d'un bimoteur à turbines en respectant les procédures de sécurité.	Vérification des éléments suivants : - éléments de protection de la distribution électrique - disjoncteurs - fusibles - éléments de contrôle de la distribution électrique - interrupteurs - relais - éléments électriques de la maquette ou de l'aéronef - câblage électrique		22.3.5 22.3.15 22.3.27 22.3.30
	9. Diagnostiquer les anomalies du système de génération c.c. et de distribution c.c. d'un bimoteur à pistons et d'un bimoteur à turbines.	Identification des anomalies par comparaison entre le fonctionnement prévu et le fonctionnement actuel du système de génération électrique de l'aéronef		22.3.27 22.3.34 22.3.45

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#7. Effectuer le bilan de charge d'un circuit en courant continu sur un aéronef	1. Identifier les informations pertinentes à l'analyse de charge électrique pour un bimoteur : - AC 43 13 - FAR 23 - JAR 23 - Manuels du fabricant 2. Identifier la réglementation concernant la nécessité de réaliser un nouveau bilan de charge électrique de façon obligatoire.	• Type de monitoring • Capacité du système de génération électrique • Calcul de la charge électrique maximale admissible en vol normal et en cas de perte d'une des deux sources • Calcul de la charge électrique réelle de l'aéronef • Mesure de la charge électrique réelle de l'aéronef • Conclusions sur le bilan de charge électrique de l'aéronef	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : problèmes à résoudre	

0263 Vérifier le fonctionnement de circuits simples à courant alternatif sur un aéronef.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#1. Vérifier des circuits alimentés par des sources de tension alternative.	1. Identifier une forme d'onde sinusoïdale et ses caractéristiques.	- la période - la fréquence - lien période fréquence - valeur instantanée - valeur crête - valeur crête à crête - valeur efficace - valeur moyenne - vitesse angulaire - angle de phase - déphasage entre deux sinusoïdes - courant alternatif monophasé et triphasé - Comparaison entre le courant continu et le courant alternatif (valeur efficace)	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : problèmes à résoudre	22.2.2 22.2.12 22.2.13 22.2.14 22.2.23 22.2.24 22.2.17
	2. Calculer par l'application des lois d'Ohm et de KIRCHHOFF les paramètres d'un circuit résistif alimenté par une source alternative.	• Circuits simples à une seule boucle.		22.2.41
	3. Définir les caractéristiques des composants passifs : bobines, condensateurs, etc., alimentés en courant alternatif.	• Réactance capacitive • Déphasage tension courant dans un condensateur • Réactance inductive • Déphasage tension courant dans une inductance		22.2.4 22.2.5 22.2.18 22.2.20 22.2.21 22.2.23 22.2.45

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#1. Vérifier des circuits alimentés par des sources de tension alternative.	4. Analyser des circuits formés de résistances, de condensateurs et de bobines et alimentés en courant alternatif.	• Dessin du triangle d'impédance et calcul à partir du graphique de l'impédance et de l'angle de phase d'un circuit. • Application d'une réactance comme filtre • Mesure des tensions aux bornes des composants et le courant dans les composants • Mesure de la puissance : - puissance apparente - puissance réactive - puissance réelle	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.15 22.2.16 22.2.22 22.2.27 22.2.41 22.2.45
	5. Vérifier un circuit défectueux à l'aide d'un multimètre.	Le circuit simple est fourni au laboratoire avec quelques éléments montés sur circuit imprimé. Le schéma théorique est fourni à l'étudiant. Il devra : - faire l'analyse du circuit; - consigner les valeurs de courant et de tension pour chaque élément du circuit; - dépanner le circuit.	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.15 22.2.42
#2. Effectuer la vérification en courant alternatif de composants passifs.	1. Vérifier, en courant alternatif, différents composants passifs dans le but de connaître leur état.	• Utilisation d'un multimètre et d'un pont d'impédance.	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.42 22.2.45
#3. Vérifier la génération et la distribution électriques en courant alternatif sur un aéronef	1. Vérifier le fonctionnement d'un transformateur.	• Fonctionnement du transformateur • Applications du transformateur en aéronautique : - groupe transformateur redresseur TRU) - transformateur de courant - monitoring d'un réseau de c.a. • Vérification des performances d'un TRU	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.19 22.2.28 22.3.20 22.3.23 22.3.11

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#3. Vérifier la génération et la distribution électriques en courant alternatif sur un aéronef	2. Vérifier le fonctionnement d'un générateur de c.a.	• Principe de la production du courant électrique alternatif et identification des composantes d'un générateur de courant alternatif • Examen des éléments de l'alternateur sans balais et analyse du principe de fonctionnement	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.1 22.2.7 22.2.8 22.2.25 22.2.29 22.2.30 22.2.31 22.3.18 22.3.22
	3. Vérifier le fonctionnement d'un moteur électrique de c.a.	• Fonctionnement des moteurs électriques de courant alternatif • Pertes dans les moteurs • Comparaison moteurs c.c. – moteurs c.a.		22.2.6, 22.2.10 22.2.34, 22.2.35 22.2.36, 22.2.37 22.2.38, 22.2.48 22.3.25, 22.3.44 22.3.45
	4. Vérifier le fonctionnement des machines électriques spéciales.	• Principe de la production du c.a. à partir du c.c. et identifier les composantes d'un convertisseur (onduleur) : • convertisseurs rotatifs • convertisseurs statiques • Capteurs de position (synchro, LUDT, RVDT)		22.2.32 22.3.24 22.2.9 22.3.26
	5. Vérifier le système de génération c.a. d'un aéronef dont la génération primaire est continue.	• Génération secondaire alternative : onduleurs rotatifs ou à semi-conducteurs qui transforment l'alimentation primaire continu en alimentation alternative		22.3.9 22.3.27 22.3.41 22.3.42 22.3.45

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle	Référence Transports Canada
#3. Vérifier la génération et la distribution électriques en courant alternatif sur un aéronef	6. Vérifier le système de génération c.a. d'aéronefs dont le système de génération primaire est alternatif.	• Génération Primaire alternative • Description des éléments suivants : - alimentation par la prise externe ou groupe auxiliaire - alimentation par l'alternateur gauche ou droit - fonctionnement en cas de perte d'un alternateur - Génération Primaire alternative - mise en parallèle des alternateurs - processus pour équilibrer les charges réelles des alternateurs - paramètres des alternateurs contrôlés par les GCU - monitoring du système - simulation de pannes en modifiant le paramètres des alternateurs contrôlés par les GCU	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.33 22.3.9 22.3.27 22.3.41 22.3.42 22.3.45
#8. Effectuer le bilan de charge d'un aéronef.	1. Identifier les informations pertinentes à l'analyse de charge électrique AC pour les aéronefs à génération primaire DC : - FAR 23 - AC 43.13 - JAR 23 - Manuels du fabricant	• Capacité du système de génération électrique • Calcul charge électrique maximale admissible • Calcul de la charge électrique réelle de l'aéronef • Mesure de la charge électrique réelle de l'aéronef • Conclusions sur le bilan de charge électrique de l'aéronef	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	22.2.47
	2. Identifier les informations pertinentes à l'analyse de charge électrique AC pour les aéronefs à génération primaire AC : - FAR 25 - AC 43.13 - JAR 25 - Manuels du fabricant 3. Identifier la réglementation concernant la nécessité de réaliser un nouveau bilan de charge électrique de façon obligatoire.	• Type de monitoring • Capacité du système de génération électrique • Calcul de la charge électrique maximale admissible en vol normal et en cas de perte unique ou multiple des sources • Calcul de la charge électrique réelle de l'aéronef • Évaluation de la charge électrique réelle de l'aéronef • Conclusions sur le bilan de charge électrique de l'aéronef	Étude : lecture de chapitres correspondants dans la documentation désignée. Devoirs : rapports de laboratoire	

Calendrier de la session

Partie théorique :

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	3 pér.	Circuits à semi-conducteurs	▪ Présentation du plan de cours ▪ La diode et la diode Zener ▪ Le transistor bipolaire ▪ Le transistor en commutation ▪ Applications : circuit DIM, dome light (Bell 206) ; montage en H du contrôle du trim (Hughes 300)	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours • Analyse des circuits	#2.5 (025T)
Semaines 2 et 3	4 pér.	Fonctionnement des circuits de contrôle de la génération et de la distribution électrique en courant continu d'aéronefs bimoteurs à piston	▪ Circuit de la batterie et de la prise de parc ▪ Circuit du démarreur ▪ Circuits d'allumage ▪ Circuit de commande des génératrices et des alternateurs à sortie DC ▪ Types de monitoring ▪ Mise en parallèle de génératrices et d'alternateurs à sortie DC ▪ Bilan de charge Utiliser les schémas du Piper Aztek, du Cessna 337 et de l'Aerocommander comme exemples d'applications.	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours • Analyse des circuits	#3.5 et #3.6, #3.8 et #3.9, #7 (025T), #8.1 et #8.3 (0263)
Semaines 4 et 5	3 pér.	Fonctionnement des circuits de contrôle de la génération et de la distribution électrique en courant continu d'aéronefs bimoteurs à turbine	▪ Circuit de la batterie et de la prise de parc ▪ Circuit de démarrage ▪ Circuits d'allumage ▪ Circuit de commande des génératrices et des alternateurs à sortie DC ▪ Types de monitoring ▪ Mise en parallèle de génératrices et d'alternateurs à sortie DC Utiliser les schémas du King Air et du BK 117 comme exemples d'applications.	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours Devoir : • Questions sur le fonctionnement des circuits	#3.7 à #3.9, #7 (025T), #8.1 et #8.3 (0263)
Semaine 6	2 pér.	Condensateurs et bobines dans un circuit à courant continu	▪ Description des caractéristiques physiques qui influence la valeur de la capacité d'un condensateur ▪ Description des phénomènes de charge et de décharge ▪ Regroupement de condensateurs ▪ Application des circuits des jauges de carburant capacitives ▪ Description des caractéristiques physiques qui influence la valeur de l'inductance d'une bobine ▪ Description du champ produit par une bobine simple ▪ Regroupements de bobines	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours Devoir : • Problèmes choisis par le professeur	#2.1 à #2.4 (025T)
Sem. 7	2 pér.	Test 1 (20 points) Semi-conducteurs; circuits électriques des bimoteurs à pistons et à turbines; condensateurs et bobines en c.c.			#2, #3.5 à #3.9, #7 (025T)

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 8	2 pér.	Onde sinusoïdale. Application des lois d'Ohm et de Kirchhoff à un circuit résistif en courant alternatif	▪ Caractéristiques de l'onde sinusoïdale (période, fréquence, valeurs particulières, pulsation, angle de phase, déphasage) ▪ Tensions et fréquences de c.a. utilisées en aéronautique ▪ Circuits simples à une seule boucle	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours Devoir : • Problèmes choisis par le professeur	#1.1 et #1.2 (0263)
Semaine 9	2 pér	Bobines et condensateurs alimentés en courant alternatif	▪ Réactance capacitive ▪ Déphasage tension courant dans un condensateur ▪ Réactance inductive ▪ Déphasage tension courant dans une inductance ▪ Triangle d'impédances ▪ Puissance active, réactive, apparente	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours Devoir : • Problèmes choisis par le professeur	#1.3 et #1.4 (0263)
Semaine 10	2 pér	Transformateurs et redresseurs	▪ Le transformateur idéal ▪ Rapport de transformation ▪ Transformateur à prise médiane ▪ Transformateur à prises multiples ▪ Autotransformateur ▪ Magnéto ▪ Circuits redresseurs à diodes Applications : circuit d'allumage des turbines; allumage avec magnéto.	Étude : • Chapitres correspondants dans le manuel de référence et dans les notes de cours Devoir : • Problèmes choisis par le professeur • Analyse des circuits	#3.1 (0263)
Semaine 11	2 pér	Machines électriques de courant alternatif	▪ Systèmes triphasés à montage en étoile ou triangle ▪ Redresseur triphasé ▪ Les TRU ▪ Onduleur rotatif ▪ Moteur d'induction triphasé	Étude : • Chapitres correspondants dans les manuels de référence et dans les notes de cours	#3.2 à #3.5 (0263)
Semaines 12 à 14	6 pér	Systèmes de génération et servitudes de courant alternatif	▪ Génération primaire alternative ▪ Circuit d'alimentation par la prise externe ou groupe auxiliaire ▪ Mise en parallèle des alternateurs; équilibre des charges ▪ Fonctionnement en cas de perte d'un alternateur ▪ Circuits de contrôle par GCU ▪ Monitoring du système de génération À l'aide de la documentation du Challenger 601 étudier les alternateurs sans balais. Utiliser la documentation du système de génération c.a. du Boeing 747 pour l'étude de la mise en parallèle des générateurs. Étudier le système de génération c.a. du Challenger 601. ▪ Exemples de servitudes de courant alternatif (entraînement des pompes hydrauliques, moteurs des volets du Challenger 601).	Étude : • Chapitres correspondants dans les manuels de référence et dans les notes de cours Devoir : • Questions sur le fonctionnement des circuits	#3.6 (025T), #8.2 et #8.3 (0263)
Sem. 15	2 pér	Évaluation finale de synthèse (30 points) Semi-conducteurs; circuits électriques des bimoteurs à pistons et à turbines; condensateurs et bobines en c.c.; onde sinusoïdale; condensateurs et bobines en c.a.; transformateurs et redresseurs; machines électriques de c.a. systèmes de génération de c.a.			#2, #3.5 à #3.9, #7 (025T) #1.1 à #1.4, #3 et #8 (0263)

Partie Pratique :

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	2 pér.	Introduction au cours. Utilisation de la maquette de génération bimoteur.	• Plan de cours • Notions de sécurité • Introduction à la maquette de génération bimoteur (mode opérateur)		#3.5, #3.6 (025T)
Semaine 2	2 pér.	Vérification des semi-conducteurs.	• Vérification d'un transistor au multimètre à boîtier TO-3, TO-220 et TO-92 • Vérification de diodes de la famille 1N4000 • Vérification d'un pont de diodes • Vérification des diodes d'un alternateur à sortie c.c.	Rapport de laboratoire : rapporter les mesures effectuées et les comparer aux valeurs théoriques. Commenter les résultats.	#2.5 (025T)
Semaine 3	2 pér.	Vérification d'un système de génération en c.c. d'un bimoteur à pistons	• Utilisation du panneau didactique de simulation d'un système électrique de c.c. d'un bimoteur à pistons • Identification des composants du système • Mesures de valeurs nominales des tensions au niveau des composants en fonctionnement normal • Analyse de valeurs nominales obtenues	Préparation du laboratoire : définir les valeurs théoriques nominales des tensions (batterie, prise de parc, alternateur) dans les circuits.	#3.5, #3.6, #3.8 (025T)
Semaines 4 et 5	4 pér.	Dépannage d'un système de génération en c.c. d'un bimoteur à pistons	• Utilisation du panneau didactique de simulation d'un système électrique de c.c. d'un bimoteur à pistons • Dépistage du fonctionnement anormal et identification du composant défectueux par des mesures de tension et comparaison avec les valeurs nominales		#3.9 (025T)
Sem. 6	2 pér.	Test : Examen de dépannage sur le panneau didactique. 1 période par étudiant. Les pannes sont de type circuit ouvert ou court-circuit. Chaque étudiant doit avoir une panne sur le circuit de génération d'un bimoteur à pistons et une panne sur le système de distribution.			#3.5, #3.6, #3.8 et #3.9 (025T)
Semaines 7 et 8	4 pér.	Point fixe et ajustement des régulateurs	• Aéronefs : Aerocommander et King Air. • Recherche de documentation pour Piper Aztek et Cessna 337. • Travail en demi-groupe.	Questionnaire sur les procédures de vérification. Évaluation de l'application des procédures.	#3.5, #3.6 et #3.8 (025T)
Semaine 9	2 pér	Mise sous tension d'un aéronef avec système de génération primaire AC (Challenger 601)	• Planification de la mise sous tension de l'aéronef à l'aide de la source externe de sol AC • Planification de la mise sous tension de l'aéronef à l'aide de la source externe de sol DC • Alimentation des bus DC	Questionnaire sur les procédures de vérification. Évaluation de l'application des procédures.	#3.6 (0263)
Semaine 10	2 pér.	Visualisation des composants du système de génération primaire AC d'un bimoteur à turbine	• Localisation des composants du système de génération du Challenger 601 tel que TRU, IDG, GLC, GTC, GCU, etc.	Recherche de l'information pertinente dans la documentation de l'aéronef.	#3.6 (0263)

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 11	2 pér.	Introduction à la mesure de tension en c.a.	• Démonstration par le professeur d'un sinus et du déphasage entre deux sinus. • Mesure de tension efficace (AC 1phase 60Hz) à l'aide d'un multimètre numérique. (sur LabVolt) • En triphasé : Mesure de tension de ligne, de phase à l'aide d'un multimètre numérique.	Rapports de laboratoire: rapporter les mesures effectuées et les comparer aux valeurs théoriques. Commenter les résultats.	#1.1, #1.5, #2.1 (0263)
Semaine 12	2 pér	Vérification d'un TRU	• Mesure de tension sur la maquette d'un TRU	Rapports de laboratoire: rapporter les mesures effectuées et les comparer aux valeurs théoriques. Commenter les résultats.	#3.1 (0263)
Semaine 13	2 pér.	Vérification statique d'un alternateur, d'un démarreur ou d'une génératrice-démarreur.	• Vérification statique selon les normes du manufacturier des pièces d'un alternateur, d'un démarreur ou d'une génératrice-démarreur	Rapports de laboratoire: rapporter les mesures effectuées. Commenter les résultats	#3.2, #3.3 (0263)
Semaine 14	2 pér.	Vérification dynamique d'un alternateur, d'un démarreur ou d'une génératrice-démarreur.	• Sous la surveillance du professeur, vérification dynamique du fonctionnement selon les normes du manufacturier d'un alternateur, d'un démarreur ou d'une génératrice-démarreur.	Rapports de laboratoire: rapporter les mesures effectuées et les comparer aux valeurs théoriques. Commenter les résultats.	#3.2, #3.3 (0263)
Semaine 15	2 pér.	Vérification des onduleurs.	• Inspection sur aéronef (Falcon 20, King Air, Learjet) des onduleurs.		#3.4 et #3.5 (0263)

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Devoirs contenant des problèmes choisis par le professeur	Travail personnel	Conformes aux objectifs hebdomadaires	Semaines 5, 7, 10, 11, 15	10%
Test 1	Durée : 2 périodes Sans documentation	#2, #3.5 à #3.9, #7 (025T)	Semaine 7	20%
ÉVALUATION TERMINALE DE COURS	Durée : 2 périodes Feuille aide-mémoire (format lettre, recto-verso, manuscrite)	Tous	Semaine 15	30%

Sous-total : 60%

Partie pratique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise des rapports)	Pondération (%)
Semaine 2 - Rapport sur la vérification des semi-conducteurs	Par équipe de deux. Compilation et analyse des données obtenues. Évaluation individuelle du travail au laboratoire (50%) : Mesures, manipulations, interprétation des informations. Évaluation du rapport en équipe (50%).	#2.5 (025T)	Laboratoire semaine 3.	4%
Semaine 3 – Préparation du laboratoire Rapport sur la vérification sur maquette du système de génération en c.c. d'un bimoteur à pistons	Préparation du laboratoire avec les valeurs théoriques nominales des tensions (batterie, prise de parc, alternateur) (50%). Par équipe de deux. Compilation et analyse des données obtenues. Évaluation individuelle du travail au laboratoire (25%) : Mesures, manipulations, interprétation des informations. Évaluation du rapport en équipe (25%).	#3.5, #3.6 et #3.8 (025T)	Laboratoire semaine 4.	4 %
Semaine 6 - Test de dépannage	Individuel sur le panneau didactique (voir la description des laboratoires).	#3.5, #3.6, #3.8 et #3.9 (025T)	Semaine 6. 1 période par étudiant.	12%
Semaines 7 et 8 - Questionnaire sur les procédures de vérification sur aéronef. Évaluation de l'application des procédures.	Questionnaire individuel sur les procédures (50%). Évaluation individuelle sur l'application des procédures (50%).	#3.5, #3.6 et #3.8 (025T)	Durant les laboratoires semaines 7 et 8.	3%
Semaine 9 - Questionnaire sur les procédures de mise sous tension de l'aéronef. Évaluation de l'application des procédures.	Questionnaire individuel sur les procédures (50%). Évaluation individuelle sur l'application des procédures (50%).	#1.1, #3.1à #3.3 (0263)	Durant le laboratoire semaine 9.	3%

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise des rapports)	Pondération (%)
Semaine 10 - Questionnaire sur l'emplacement sur l'aéronef des composants du système de génération AC.	Questionnaire individuel.	#3.6 (0263)	Durant le laboratoire semaine 10.	3%
Semaine 11 - Introduction à la mesure de tension en c.a.	Par équipe de deux. Compilation et analyse des données obtenues. Évaluation individuelle du travail au laboratoire (50%) : Mesures, manipulations, interprétation des informations. Évaluation du rapport en équipe (50%).	#1.1, #1.5, #2.1 (0263)	Laboratoire semaine 12.	2%
Semaine 12 - Vérification d'un TRU	Par équipe de deux. Compilation et analyse des données obtenues. Évaluation individuelle du travail au laboratoire (50%) : Mesures, manipulations, interprétation des informations. Évaluation du rapport en équipe (50%).	#3.1 (0263)	Laboratoire semaine 13.	2%
Semaine 13 - Vérification statique d'un altemateur, d'un démarreur ou d'une génératrice-démarreur.	Par équipe de deux. Compilation et analyse des données obtenues. Évaluation individuelle du travail au laboratoire (50%) : Mesures, manipulations, interprétation des informations. Évaluation du rapport en équipe (50%).	#3.2, #3.3 (0263)	Laboratoire semaine 14.	3%
Semaines 14 et 15 - Rapports sur la vérification des machines électriques.	Par équipe de deux. Compilation et analyse des données obtenues. Évaluation individuelle du travail au laboratoire (50%) : Mesures, manipulations, interprétation des informations. Évaluation du rapport en équipe (50%).	#3.2 (0263)	Laboratoire semaine 15.	2 x 2%
			Sous-total :	40%
			TOTAL :	**100%**

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage d'un cours est de 60%.

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant. En cas de retard, les pénalités sont un retrait de 10 % par jour ouvrable et la note zéro (0) sera attribuée au sixième jour de retard.

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).

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique **« Aides à la recherche »** du centre de documentation du Collège dont voici l'adresse : http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf

(5) Qualité de la langue française

Les professeurs favorisent l'utilisation de la terminologie française exacte sans exclure la connaissance de la terminologie anglaise exacte.

L'évaluation formative porte aussi sur la qualité du français oral et écrit. Au besoin, les professeurs recommandent aux étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la qualité du français écrit, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par le professeur. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

Le professeur peut allouer 10% de la note d'un travail à la qualité du français oral ou écrit.

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

L'occupation des locaux de laboratoire et l'utilisation de leur équipement par les étudiants doivent se faire sous la supervision d'un professeur ou d'un technicien, sauf indication contraire.

Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par le professeur, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du département d'avionique.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Tous les équipements requis pour la pratique du cours sont fournis par l'École. L'étudiant doit se présenter aux cours théorique et pratiques avec les manuels requis listés ci-dessous.

MÉDIAGRAPHIE

Manuels obligatoires :

- EISMIN, THOMAS K. – Aircraft Electricity & Electronics, Fifth Edition, Glencoe, 2002.
- Notes de cours (recueil de schémas) (COOP).
- Cahier de laboratoire (COOP).

Manuel disponible en prêt à la bibliothèque :

BYGATE, J.E. - Aircraft Electrical Systems, Single and Twin Engine. IAP Inc., 1990.

💻 Documents informatiques complémentaires disponibles sur les sites Internet et sur le réseau de l'école (selon les indications données par le professeur).

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au collège 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, les conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant, la Politique de valorisation de la langue française, la Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence, les procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes.*

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : www.college-em.qc.ca. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :
www.college-em.qc.ca/ena/avionique/reglements