

PLAN DE COURS

COURS : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs I

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@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
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, Nicolas	A-192	4665	nicolas.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
Raymond Gosselin	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Nicolas Laurin	A-192	4665	nicolas.laurin@college-em.qc.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la deuxième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours de la première session, notamment le cours « Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu » (280-195). L'étudiant(e) qui ne remplit pas ces conditions, peut quand même suivre le cours mais le département d'avionique considère qu'il (elle) pourrait éprouver plus de difficultés pour le réussir.

De plus ce cours prépare l'étudiant(e) à poursuivre sa formation dans le programme, notamment dans le cours « Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs II » (280-305) qu'il (elle) suivra à la troisième session.

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

- La capacité d'expliquer le fonctionnement des composants à semi-conducteurs de base;
- La capacité d'expliquer les principales applications de base des composants à semi-conducteurs;
- 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.

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

026Q Dépanner des systèmes électroniques analogiques sur un aéronef (durée de la formation : 195 périodes de cours)

Distribution de la compétence 026Q dans le programme :

▶ 2 ^e session	280-215-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs I :	75 périodes sur 75
3 ^e session	280-305-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs II :	75 périodes sur 75
4 ^e session	280-453-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs III :	45 périodes sur 45
Total :		195 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. Entre autres, un logiciel de simulation tel que *Multisim* sera utilisé pour simuler rapidement le fonctionnement des circuits.

Partie pratique :

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

PLANIFICATION DU COURS

026Q Dépanner des systèmes électroniques analogiques sur un aéronef.

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Référence Transports Canada
Recueillir des données relatives aux circuits et aux systèmes. et Effectuer la mise au point de la vérification. et Effectuer des tests et Analyser les données recueillies. et Déterminer les causes des anomalies et des défauts.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyser l'historique des systèmes 2. Reconnaître le fonctionnement attendu d'un système. 3. Interpréter la nature et l'ampleur des problèmes. 4. Interpréter des normes et des spécifications. 5. Interpréter des plans et des schémas comportant des éléments semi-conducteurs. 6. Reconnaître les divers circuits redresseurs monophasés et multiphasés. 7. Pour une mise en situation donnée, repérer un redresseur défectueux à l'aide de l'ohmmètre. 8. Pour une mise en situation donnée, poser un diagnostic sur un circuit d'alimentation défectueux, composé d'un transformateur et d'un redresseur simple ou double alternance. 9. Pour les transistors bipolaires : <ul style="list-style-type: none"> - reconnaître les symboles NPN et PNP; - reconnaître leur rôle et les types de polarisation; - poser un diagnostic sur un circuit amplificateur défectueux à un étage, lors d'une mise en situation donnée; - tracer le cheminement du signal dans le circuit d'amplificateur à plusieurs étages; - poser un diagnostic sur un circuit amplificateur à plusieurs étages, à l'aide du multimètre ou de l'oscilloscope. 	Partie V, Manuel de navigabilité Chapitre 566 : 566.16 a (iv), c Appendice C - Partie 3 : 25 26 (20 à 27)

Calendrier de la session

Partie théorique :

Périodes	Contenu		Étude personnelle	Objectifs	
Semaines 1 et 2	1 pér		<ul style="list-style-type: none"> Plan de cours. 		
	5 pér	La diode	<ul style="list-style-type: none"> Conducteurs et semi-conducteurs. Dopage P et N et porteurs. Jonction PN, la diode. Polarisation de la diode, barrière de potentiel. Caractéristique courant-tension de la diode. Modèles d'analyse de la diode. Fiche technique de la diode. Droite de charge. Diodes optiques. Applications de la diode dans divers circuits d'aéronefs. 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> Chapitre 2 et 3 Devoir 1 : <ul style="list-style-type: none"> Problèmes impairs des chapitres 2 et 3 à remettre à la semaine 3 	4 à 8
Semaines 3 et 4	6 pér	Circuits d'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Redresseur simple alternance. Redresseurs double alternance. Filtres d'alimentation. Diodes Zener. Régulateurs de tension à diode Zener. 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> Sections des chapitres 4 et 5 Devoir 2 : <ul style="list-style-type: none"> Problèmes impairs choisis dans les chapitres 4 et 5 à remettre à la semaine 5 	2, 4 à 8
Semaines 5 et 6	1 pér	Examen 1		2, 4 à 8	
	5 pér	Le transistor bipolaire	<ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement de base du transistor bipolaire. Courants du transistor. Caractéristiques courant-tension du transistor. Modèle d'analyse du transistor. Fiche technique du transistor. Boîtiers de transistors et identification des bornes. 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> Chapitre 6 Devoir 3 : <ul style="list-style-type: none"> Problèmes impairs du chapitre 6 à remettre à la semaine 7 	4, 5 et 9
Semaines 7 à 9	7 pér	Polarisation des transistors bipolaires	<ul style="list-style-type: none"> Droite de charge et point de fonctionnement Q. Transistor en commutation (polarisation par la base). Polarisation par l'émetteur. Polarisation par diviseur de tension. Polarisation par l'émetteur à deux sources. Autres polarisations. 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> Chapitres 7 et 8 Devoir 4 : <ul style="list-style-type: none"> Problèmes impairs des chapitres 7 et 8 à remettre à la semaine 9 	2, 4, 5 et 9
	2 pér	Examen 2		2, 4, 5 et 9	

Plan de cours 280-215-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs I

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaines 10 et 11	6 pér	<p>Amplificateurs de tension</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplificateur polarisé par la base. • Amplificateur polarisé par l'émetteur. • Fonctionnement à petit signal. • Résistance dynamique de la jonction base-émetteur. • Modèle d'analyse en régime alternatif. <ul style="list-style-type: none"> • Le montage émetteur commun. • Gain de l'amplificateur. • Impédances d'entrée et de sortie. • Amplificateur stabilisé. • Amplificateur à plusieurs étages. 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chapitres 9 et 10 <p>Devoir 5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problèmes impairs des chapitres 9 et 10 à remettre à la semaine 12 	2, 4, 5 et 9
	Semaine 12	3 pér	<p>Amplificateurs de puissance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classes d'amplification : A, B, et C. • Droites de charge statique et dynamique. • Fonctionnement de la classe A. • Fonctionnement de la classe C. 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sections du chapitre 11 <p>Devoir 6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problèmes impairs choisis dans le chapitre 11 à remettre à la semaine 13
Semaines 13 et 14	6 pér	<p>Amplificateurs émetteur-suiveur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le montage collecteur commun. • Impédances d'entrée et de sortie. • Montage Darlington. • Amplificateurs push-pull classe B. • Amplificateurs push-pull avec préamplificateur émetteur-commun. <ul style="list-style-type: none"> • Montage émetteur-suiveur dans les régulateurs de tension. 	<p>Étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sections du chapitre 11 et chapitre 12 <p>Devoir 7 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problèmes impairs du chapitre 12 à remettre à la semaine 15 	2, 4, 5 et 9
	Semaine 15	3 pér	Évaluation terminale de cours	

Partie pratique :

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 1	2 pér	Laboratoire 1 Introduction au laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de cours • Instruments du laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> • source d'alimentation CC • multimètre numérique • générateur de fonctions • oscilloscope 		
Semaine 2	2 pér	Laboratoire 2 La diode	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification d'une diode • Caractéristique directe • Caractéristique inverse 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Sections des chapitres 2 et 3 Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre à la semaine 3 	4 et 5
Semaines 3 à 5	6 pér	Laboratoire 3 Applications de la diode	<ul style="list-style-type: none"> • Transformateur • Redresseur simple alternance • Redresseurs double alternance • Filtres d'alimentation • Régulateur de tension à diode Zener • Circuits limiteurs et de fixation de niveau 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Sections du chapitre 4 Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre à la semaine 6 	1 à 8
Semaine 6	2 pér	Laboratoire 4 Le transistor bipolaire	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des bornes du transistor • Vérification d'un transistor • Caractéristique de transfert • Caractéristique de sortie 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Sections du chapitre 6 Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre à la semaine 7 	4, 5 et 9
Semaines 7 et 8	4 pér	Laboratoire 5 Le transistor en commutation	<ul style="list-style-type: none"> • Commande d'un relais • Circuit d'interface • Circuit de détection 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Sections du chapitre 7 Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre à la semaine 9 	1 à 5, 9
Semaines 9 à 11	6 pér	Laboratoire 6 Circuits de polarisation des transistors	<ul style="list-style-type: none"> • Polarisation par l'émetteur • Polarisation par diviseur de tension avec transistor NPN • Polarisation par diviseur de tension avec transistor PNP • Conception d'un circuit de polarisation par diviseur de tension • Polarisation avec rétroaction au collecteur 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Sections du chapitre 8 Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre à la semaine 12 	1 à 5, 9
Semaines 12 à 15	8 pér	Laboratoire 7 Amplificateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Amplificateur à émetteur commun • Amplificateur à collecteur commun • Amplificateur à étages multiples • Amplificateur classe A • Amplificateur push-pull classe B • Amplificateur audio complet 	Étude : <ul style="list-style-type: none"> • Sections des chapitres 9 à 12 Devoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport à remettre à la semaine 15 	1 à 5, 9

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 (%)
Devoir 1	Travail personnel	4 à 8	Semaine 3	10% (poids égal)
Devoir 2	Travail personnel	2, 4 à 8	Semaine 5	
Devoir 3	Travail personnel	4, 5 et 9	Semaine 8	
Devoir 4	Travail personnel	2, 4, 5 et 9	Semaine 9	
Devoir 5	Travail personnel	2, 4, 5 et 9	Semaine 12	
Devoir 6	Travail personnel	2, 4, 5 et 9	Semaine 13	
Devoir 7	Travail personnel	2, 4, 5 et 9	Semaine 15	
Examen 1 ⁽¹⁾	Durée : 1 période Sans documentation	2, 4 à 8	Semaine 5	15%
Examen 2 ⁽¹⁾	Durée : 2 périodes Sans documentation	2, 4, 5 et 9	Semaine 10	20%
ÉVALUATION TERMINALE DE COURS ⁽¹⁾	Durée : 2 périodes Feuille aide-mémoire (format lettre, recto-verso, manuscrite)	2, 4 à 9	Semaine 15	25%

Sous-total : 70%

Partie pratique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise des rapports)	Rapport Pondération (%)	
Laboratoire 1	Circuits et mesures à réaliser seul ou en équipe de 2 étudiants, selon la disponibilité du matériel. ⁽²⁾		Aucun rapport		
Laboratoire 2		4 et 5	Semaine 3	3%	
Laboratoire 3		1 à 8	Semaine 6	6%	
Laboratoire 4		4, 5 et 9	Semaine 7	3%	
Laboratoire 5		1 à 5, 9	Semaine 9	5%	
Laboratoire 6		RAPPORT INDIVIDUEL ⁽³⁾	1 à 5, 9	Semaine 12	6%
Laboratoire 7			1 à 5, 9	Semaine 15	7%

Sous-total : 30%

TOTAL : 100%

Application de l'article 6.2.3 de la Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages

À la fin de la 7^e semaine de cours, les étudiant(e)s auront reçu par Omnivox les résultats des travaux suivants : Partie théorique : Devoirs 1 et 2 : 2,86%, Examen 1 : 15%, Partie pratique : Laboratoires 2 et 3 : 9%, représentant un total de **26,86%**.

(1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent résoudre des circuits à l'aide de développements mathématiques. Ces examens peuvent aussi comprendre quelques questions à choix multiple.
(2) L'évaluation du travail au laboratoire compte pour 50% de la note de la partie pratique (total de 15 points). À chaque étape du travail, l'étudiant(e) doit faire vérifier sa progression par le professeur. Dès la fin d'une activité, et dans la mesure où le travail est effectué conformément aux directives, l'étudiant(e) est assuré d'avoir la totalité des points de cette partie de l'évaluation.
(3) L'évaluation des rapports individuels compte pour 50% de la note de la partie pratique (total de 15 points). 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).

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.

(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

Manuel et cahiers obligatoires :

Malvino, Albert Paul et David J. Bates. *Principes d'électronique*, 7e éd. Paris : Dunod, 2008, 1088 p.
Cahier de notes de cours et cahier de laboratoire (Format électronique et COOP).

Équipements obligatoires :

- plaquette de montage et composantes
- coffret de rangement à compartiments multiples (au moins 20 compartiments) pour le rangement des pièces électroniques;
- une pince à dénuder les fils (calibre 20 à 30 AWG)
- une pince à long bec
- un tournevis plat 3 mm (0,125 po)

MÉDIAGRAPHIE

Floyd, Thomas L., *Électronique, composants et systèmes d'application*, 5e édition. Repentigny : Les Éditions Reynald Goulet Inc., 2000, 953 p.

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 : <http://www.college-em.qc.ca/campus-de-longueuil/le-college/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.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

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 étudiants inscrits 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 ».

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

<http://ena.college-em.qc.ca/>

<http://ena.college-em.qc.ca/etudiants-actuels/programmes-d-etudes/departements-d-enseignement#a4>