Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

243-112-88
HIVER 2008
Avionique

PLAN DE COURS

COURS : **Circuits à semi-conducteurs**

PROGRAMME : 280.04 Avionique

DISCIPLINE : 243 : assumée par 280 Avionique

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boyer Serge	A-192	4546	serge.boyer@college-em.qc.ca
Dagher Maya	A-192	4682	maya.dagher@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
Giroux Jean-Pierre	B-122	4588	jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca
Gosselin Raymond	A-187	4650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Lemoyne Pierre	A-192	4681	pierre.lemoyne@college-em.qc.ca
Proulx Pierre	A-187		pierre.proulx@college-em.qc.ca
Radulescu Andrei	A-187	4648	andrei.radulescu@college-em.qc.ca
Rivière Frantz	A-192	4675	frantz.riviere@college-em.qc.ca
Tran Quoc Tuy	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
Jean-Pierre Giroux	B-122	4588	jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Pour pouvoir s'inscrire à ce cours, l'étudiant(e) doit avoir suivi au préalable le cours intitulé « Électricité de base d'aéronefs I » (243-980, 1re session).

Le présent cours est préalable aux cours suivants : « Techniques numériques » (243-113, 3e session), « Circuits intégrés linéaires » (243-470, 3e session), et « Avionique de puissance » (280-119, 4e session).

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

Après avoir suivi et réussi le cours "Circuits à semi-conducteurs", l'étudiant(e) sera capable :

- d'expliquer le fonctionnement des composants à semi-conducteurs de base;
- d'expliquer les principales applications de base des composants à semi-conducteurs;
- de transmettre les connaissances acquises sous forme structurée et dans un langage adéquat.

Les notions et les applications vues dans ce cours sont importantes puisqu'elles seront constamment utilisées dans les cours des sessions suivantes.

N.B. : *Le programme d'avionique est voie de révision.*

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, les logiciels *Electronics Workbench* ou *Multisim* seront utilisés 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 – PARTIE THÉORIQUE

Période des activités : Semaine 1 (3 périodes)

Objectif d'apprentissage 1 : Expliquer le fonctionnement de la diode

Contenu :

- Structure atomique.
- Semi-conducteurs, conducteurs et isolants.
- Liens covalents.
- Conduction des semi-conducteurs.
- Semi-conducteurs de type N et de type P.
- Jonction PN.
- Polarisation de la jonction PN.
- Caractéristique courant-tension de la jonction PN.
- Diode.
- Fiche technique de la diode.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitre 1.
Devoir 1 : Problèmes impairs du chapitre 1 à remettre à la semaine 3.

Période Des Activités : Semaines 2 à 4 (9 périodes)

Objectif d'apprentissage 2 : Expliquer le fonctionnement de circuits utilisant des diodes

Contenu :

- Redresseurs simple alternance.
- Redresseurs double alternance.
- Filtres de bloc d'alimentation.
- Circuits limiteurs et de fixation de niveau.
- Multiplicateurs de tension.
- Diodes Zener.
- Applications de la diode Zener.
- Diodes optiques.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitres 2 et 3.
Devoir 2 : Problèmes impairs du chapitre 2 à remettre à la semaine 4.
Devoir 3 : Problèmes impairs du chapitre 3 à remettre à la semaine 5.

Semaine 5 : Examen 1 (1 période), objectifs d'apprentissage 1 et 2.

Période Des Activités : Semaine 5 (2 périodes)

Objectif D'apprentissage 3 : Expliquer le fonctionnement du transistor bipolaire

Contenu :

- Structure du transistor.
- Fonctionnement de base du transistor bipolaire.
- Caractéristiques et paramètres du transistor.
- Transistor comme amplificateur.
- Transistor comme interrupteur.
- Boîtiers de transistors et identification de leurs bornes.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitre 4.
Devoir 4 : Problèmes impairs du chapitre 4 à remettre à la semaine 6.

Période Des Activités : Semaine 6 et 7 (6 périodes)

Objectif d'apprentissage 4 : Expliquer et calculer les circuits de polarisation des transistors bipolaires

Contenu :

- Point opérationnel CC.
- Polarisation par la base.
- Polarisation par l'émetteur.
- Polarisation par diviseur de tension.
- Polarisation avec rétroaction au collecteur.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitre 5.
Devoir 5 : Problèmes impairs du chapitre 5 à remettre à la semaine 8.

Période Des Activités : Semaine 8 à 10 (7 périodes)

Objectif d'apprentissage 5 : Expliquer et calculer les circuits amplificateurs de signaux faibles à transistors bipolaires

Contenu :

- Fonctionnement d'un amplificateur à faibles signaux.
- Circuits équivalents CA à transistor.
- Amplificateurs à émetteur commun.
- Amplificateurs à collecteur commun.
- Amplificateurs à base commune.
- Amplificateurs à plusieurs étages.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitre 6.
Devoir 6 : Problèmes impairs du chapitre 6 à remettre à la semaine 10.

Semaine 10 : Examen 2 (2 périodes), objectifs d'apprentissage 3 à 5.

Période Des Activités : Semaines 11 et 12 (6 périodes)

Objectif d'apprentissage 6 : Expliquer le fonctionnement du transistor à effet de champ et ses applications

Contenu :

- Transistor à effet de champ à jonction OFET.
- Caractéristiques et paramètres du JFET.
- Polarisation du JFET.
- Transistor à effet de champ à semi-conducteur métal-oxyde (MOSFET).
- Caractéristiques et paramètres du MOSFET.
- Polarisation du MOSFET.
- Fonctionnement d'un amplificateur à FET à faibles signaux.
- Amplification du FET.
- Amplificateurs à source commune.
- Amplificateurs à drain commun.
- Amplificateurs à grille commune.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitre 8.
Devoir 7 : Problèmes impairs du chapitre 8 à remettre à la semaine 12.
Devoir 8 : Problèmes impairs du chapitre 9 à remettre à la semaine 13.

Période Des Activités : Semaines 13 à 15 (7 périodes)

Objectif D'apprentissage 7 : Expliquer le fonctionnement des amplificateurs de puissance à transistors bipolaires

Contenu :

- Amplificateurs classe A.
- Amplificateurs push-pull classe B et classe AB.
- Amplificateurs classe C.

Activités d'étude personnelle :

Étude : Chapitre 7.
Devoir 9 : Problèmes impairs du chapitre 7 à remettre à la semaine 15.

Semaine 15 : Évaluation terminale de cours (2 périodes), objectifs d'apprentissage 1 à 7.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Période des activités : Laboratoire 1 : semaines 1 et 2

Objectif d'apprentissage 1 : Expliquer le fonctionnement de la diode

Contenu :

- Appareillage.
- Vérification des diodes.
- Caractéristique d'une diode.
- Circuit écrêteur.
- Circuit de fixation de niveau.

Activités d'étude personnelle :

Rapport de laboratoire à remettre à la semaine 3.

Période des activités : Laboratoire 2 : Semaines 3 et 4

Objectif d'apprentissage 2 : Expliquer le fonctionnement de circuits utilisant des diodes

Contenu :

- Redresseur simple alternance.
- Redresseurs double alternance.
- Filtre de bloc d'alimentation.
- Régulateur à diode Zener.

Activités d'étude personnelle :

Rapport de laboratoire à remettre à la semaine 5.

Période des activités : Laboratoire 3 : Semaine 5

Objectif d'apprentissage 3 : Expliquer le fonctionnement du transistor bipolaire

Contenu :

- Vérification des transistors bipolaires.
- Caractéristique des transistors bipolaires.

Activités d'étude personnelle :

Rapport de laboratoire à remettre à la semaine 6.

Période des activités : Laboratoire 4 : Semaines 6 à 8

Objectif d'apprentissage 3 : Expliquer le fonctionnement du transistor bipolaire

Contenu :

- Commande d'un relais.
- Circuit d'interface.
- Commande d'un servomoteur.

Activités d'étude personnelle :

Rapport de laboratoire à remettre à la semaine 9.

Période des activités : Laboratoire 5 : Semaines 9 et 10

Objectif d'apprentissage 4 : Expliquer et calculer les circuits de polarisation des transistors bipolaires

Contenu :

- Polarisation par l'émetteur.
- Polarisation par diviseur de tension.
- Polarisation avec rétroaction au collecteur.

Activités d'étude personnelle :

Rapport de laboratoire à remettre à la semaine 11.

Période des activités : Laboratoire 6 : Semaines 11 et 12

Objectif d'apprentissage 5 : Expliquer et calculer les circuits amplificateurs de signaux faibles à transistors bipolaires.

Contenu :

- Amplificateur à émetteur commun.
- Amplificateur à collecteur commun.
- Amplificateur à plusieurs étages.

Activités d'étude personnelle :

Rapport de laboratoire à remettre à la semaine 13.

Période des activités : Semaines 13 à 15

Objectif d'apprentissage 7 : Expliquer le fonctionnement des amplificateurs de puissance à transistors bipolaires

Contenu :

- Amplificateur classe A.
- Amplificateur push-pull classe B.
- Amplificateur complet.

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique [1]

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	1	Semaine 3	10%
Devoir 2	Travail personnel	2	Semaine 4	
Devoir 3	Travail personnel	2	Semaine 5	
Devoir 4	Travail personnel	3	Semaine 6	
Devoir 5	Travail personnel	4	Semaine 8	
Devoir 6	Travail personnel	5	Semaine 10	
Devoir 7	Travail personnel	6	Semaine 12	
Devoir 8	Travail personnel	6	Semaine 13	
Devoir 9	Travail personnel	7	Semaine 15	
Examen 1	Durée : 1 période Sans documentation	1 et 2	Semaine 5	10%
Examen 2	Durée : 2 périodes Sans documentation	3, 4 et 5	Semaine 10	20%
ÉVALUATION TERMINALE DE COURS	Durée : 2 périodes Feuille aide-mémoire (format lettre, recto-verso, manuscrite)	1 à 7	Semaine 15	30%

Sous-total : 70%

Partie pratique [2]

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. RAPPORT INDIVIDUEL	1	Semaine 3	4%
Laboratoire 2		2	Semaine 5	4%
Laboratoire 3		3	Semaine 6	2%
Laboratoire 4		3	Semaine 9	6%
Laboratoire 5		4	Semaine 11	4%
Laboratoire 6		5	Semaine 13	6%
Laboratoire 7		7	Semaine 15	4%

Sous-total : 30%

TOTAL : **100%**

(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) 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.

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60 %.

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. Toute absence non motivée pour des raisons graves ou de force majeure – raison médicale (certificat à l'appui), mortalité dans la famille immédiate (certificat à l'appui), cause légale (certificat à l'appui), entraîne la note zéro (0) pour la présence à l'activité et pour tous les travaux (rapports ou autres) qui en résultent.

Les motifs de l'absence et les pièces justificatives doivent être présentés avant l'absence, si possible, ou dans les plus brefs délais après l'absence. Si les motifs sont reconnus comme graves, les modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre le professeur et l'étudiant.

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par le professeur. 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

Au département d'avionique, le professeur fournit aux étudiants les informations et les directives relatives à une présentation méthodique et une composition ordonnée des travaux. Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la présentation, 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.

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 le cours sont fournis par l'École.

MÉDIAGRAPHIE

Manuel obligatoire :

FLOYD, Thomas L., *Électronique, composants et systèmes d'application*, 5e édition. Les Éditions Reynald Goulet Inc. 2000.

Cahier de laboratoire, COOP #5061

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

(1) Présence aux cours

Il est de la responsabilité de l'étudiant d'être présent à tous ses cours et de participer activement aux activités d'apprentissage prévues par l'enseignant. Dans le cas où le comportement ou les habiletés de l'étudiant sont évalués lors d'une activité d'apprentissage (stage, clinique, laboratoire, etc.), la règle « Présence aux évaluation sommatives » s'applique.

(2) Présence aux cours – normes de Transports canada

Le Département compile les absences des étudiants inscrits aux programmes d'études Avionique (280.04) et Entretien d'aéronefs (280.03) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».