

## PLAN DE COURS

**COURS :** Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu

**PROGRAMME :** 280.D0 Techniques d'avionique

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

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

Professeur-s du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boileau, Michel	A-192	4685	<a href="mailto:michel.boileau@cegepmontpetit.ca">michel.boileau@cegepmontpetit.ca</a>
<b>Chevalier, Mathieu</b>	<b>A-192</b>	<b>4681</b>	<a href="mailto:mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca">mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca</a>
Daigle, Jean-François	A-192	4638	<a href="mailto:jean-francois.daigle@cegepmontpetit.ca">jean-francois.daigle@cegepmontpetit.ca</a>
Desruisseaux, Benoit	A-192	4486	<a href="mailto:benoit.desruisseaux@cegepmontpetit.ca">benoit.desruisseaux@cegepmontpetit.ca</a>
Gere, Andrei	A-187	4649	<a href="mailto:andrei.gere@cegepmontpetit.ca">andrei.gere@cegepmontpetit.ca</a>
Gillard, Pierre	A-187	4552	<a href="mailto:pierre.gillard@cegepmontpetit.ca">pierre.gillard@cegepmontpetit.ca</a>
Gosselin, Raymond	A-187	4650	<a href="mailto:raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca">raymond.gosselin@cegepmontpetit.ca</a>
Laurin, Nicholas	A-192	4665	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
Levasseur, Jacques	A-187	4399	<a href="mailto:jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca">jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca</a>
Morin, Frédéric	A-187	4397	<a href="mailto:fa.morin@cegepmontpetit.ca">fa.morin@cegepmontpetit.ca</a>
Parenteau, Martin	A-192	4675	<a href="mailto:martin.parenteau@cegepmontpetit.ca">martin.parenteau@cegepmontpetit.ca</a>
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	<a href="mailto:j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca">j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca</a>
Trần, Quốc Túy	A-187	4232	<a href="mailto:quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca">quoctuy.tran@cegepmontpetit.ca</a>
Tremblay, Éric	A-192	4662	<a href="mailto:eric.tremblay@cegepmontpetit.ca">eric.tremblay@cegepmontpetit.ca</a>

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Laurin, Nicholas	A-192	4665	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
Tremblay, Éric	A-192	4662	<a href="mailto:eric.tremblay@cegepmontpetit.ca">eric.tremblay@cegepmontpetit.ca</a>

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours, qui se situe à la première session, prépare l'étudiant(e) à poursuivre sa formation dans le programme, notamment dans les cours « 280-213-EM : Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques », « 280-215-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs I » et « 280-275-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant alternatif » qu'il (elle) suivra à la deuxième session, et « 280-304-EM : Conversion de l'énergie sur aéronefs » qu'il (elle) suivra à la troisième session.

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

- la capacité d'expliquer et d'appliquer la loi d'Ohm;
- la capacité d'expliquer le système électrique à courant continu d'un mono moteur;
- la capacité d'expliquer et de vérifier le fonctionnement des éléments de base d'un système de distribution d'un mono moteur;
- 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 laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes *Techniques de maintenance d'aéronefs* (280.C0) et *Techniques d'avionique* (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site de l'ÉNA 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)

**025T Effectuer l'entretien de circuits à courant continu sur un aéronef.  
(durée de la formation : 95 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 025T dans le programme :

▶ 1 <sup>re</sup> session	280-195-EM :	Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu :	75 sur 95 périodes
2 <sup>e</sup> session	280-213-EM :	Assemblage de sous-ensembles de systèmes électriques :	5 sur 95 périodes
3 <sup>e</sup> session	280-304-EM :	Conversion de l'énergie sur aéronefs :	15 sur 95 périodes
Total :			95 périodes

## **OBJECTIF TERMINAL DE COURS**

À compléter : Effectuer la vérification des circuits simples en courant continu sur les aéronefs

## **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

### **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**

### **025T Effectuer l'entretien de circuits à courant continu sur un aéronef.**

Élément de l'objectif ministériel	Objectif ministériel	Référence Transports Canada
1. Prendre des mesures sur des circuits en séries, parallèles et en séries-parallèles.	1.1 Représenter graphiquement dans le plan cartésien les forces qui s'exercent sur des charges électriques statiques.	
	1.2 À partir de la représentation graphique, calculer les forces qui s'exercent sur des charges électriques.	
	1.3 Expliquer l'effet du champ électrique sur une charge dans l'espace.	
	1.4 Expliquer le lien entre la force exercée, le déplacement d'une charge et la notion d'énergie potentiel électrique.	
	1.5 Expliquer les moyens de protection utilisés dans un aéronef contre les effets néfastes de l'électricité statique.	
	1.6 Vérifier le montage des déchargeurs statiques et la présence sur les surfaces mobiles des tresses de protection et leur état.	
	1.7 Définir le lien entre la différence de potentiel électrique, le courant et la résistance électrique pour des charges en mouvement.	
	1.8 Décrire les caractéristiques d'une résistance.	
	1.9 Analyser un circuit simple composé de deux résistances, en série, en parallèle.	
	1.10 Analyser un circuit mixte (série-parallèle).	
	1.11 Faire les liens et les différences entre les notions de puissance et d'énergie.	
	1.12 Utiliser un multimètre en voltmètre, en ampèremètre et en ohmmètre.	
	1.13 Vérifier un circuit défectueux à l'aide d'un multimètre.	
	1.14 Utiliser un logiciel de simulation.	

**Plan de cours 280-195-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu**

Élément de l'objectif ministériel	Objectif ministériel	Référence Transports Canada
2. Effectuer la vérification en courant continu de composants passifs.	2.1 Expliquer les facteurs qui modifient la résistance d'un fil conducteur.	
	2.2 Décrire les caractéristiques d'un condensateur.	
	2.3 Analyser un circuit formé d'une source de tension continue, d'une résistance et de condensateurs.	
	2.4 Décrire les caractéristiques de base d'une bobine.	
	2.5 Analyser un circuit formé d'une source de tension continue, d'une résistance et de bobines.	
	2.6 Vérifier le fonctionnement de différents composants passifs utilisés dans les circuits : • tous types d'interrupteurs; • différents types de relais; • lampes incandescentes de puissance différente.	
	2.7 Vérifier le fonctionnement de circuits formés de relais, d'interrupteurs et d'un ensemble de composants passifs.	
5. Vérifier le fonctionnement de batteries au plomb.	5.1 Décrire sommairement le principe des réactions chimiques qui se passent dans la batterie au plomb pendant la charge et la décharge des batteries.	
	5.2 Décrire sommairement le principe des réactions chimiques qui se passent dans la batterie Nickel Cadmium pendant la charge et la décharge des batteries.	
	5.3 Manipuler les batteries au plomb et au Nickel Cadmium.	
	5.4 Réaliser la mise en service initiale d'une batterie au plomb.	
	5.5 Réaliser l'entretien complet d'une batterie au plomb.	
	5.6 Réaliser l'entretien complet d'une batterie au Nickel Cadmium.	
7. Effectuer le bilan de charge d'un circuit en courant continu sur un aéronef.	7.1 Identifier les informations pertinentes à l'analyse de charge électrique pour un monomoteur.	
	7.2 Identifier les informations pertinentes à l'analyse de charge électrique pour un bimoteur.	
	7.3 Identifier la réglementation concernant la nécessité de réaliser un nouveau bilan de charge électrique de façon obligatoire.	

## CALENDRIER DE LA SESSION

### Partie théorique :

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	1 pér.	Planification de la session	Introduction au cours Les unités utilisées en électricité Les valeurs standards de tensions DC utilisées à bord des aéronefs. Structure des atomes. Conducteurs, isolants et semi-conducteurs.		1.1 1.2 1.3 1.4 1.5
Semaine 1	2 pér.	L'électricité statique	Origine du courant électrique. Phénomène d'électrisation. Potentiels électrostatiques. Définition du Coulomb. Définition de la tension. Sources de tension. Définition du courant. Déchargeurs statiques. Mises à la terre ( <i>Grounding</i> ). Mises à la masse ( <i>Bonding</i> ). Importance de la qualité des mises à la masse. Sources de parasites. Description du phénomène de foudre. Dangers de la foudre sur les aéronefs. Protection des aéronefs contre la foudre. Cas des aéronefs métalliques et en matériaux composites. Études de cas d'aéronefs frappés par la foudre. Protection des équipements électroniques contre les phénomènes électrostatiques. Précautions à prendre lors de l'entreposage, du transport, du déballage, de la dépose, de la maintenance ou la réparation de composants ou de systèmes sensibles à l'électricité statique.	Effectuer les exercices du chapitre 1 du manuel obligatoire.	1.5
Semaine 2	3 pér.	Grandeurs électriques et unités de mesure Production de l'énergie électrique à bord des aéronefs Résistance comme élément de circuit  La loi d'Ohm	Énergie, tension, courant, puissance. Inventorier toutes les sources DC de différents types aéronefs. Définition de la résistance. Types de résistances. Composantes courantes d'un circuit électrique. Résistance des conducteurs. Mesures sur un circuit électrique À partir des observations du comportement d'un circuit, formuler la loi d'Ohm.	Réviser les notes de cours personnelles et le chapitre 2 du manuel "Fondements de l'électronique".  Effectuer les exercices des chapitres 2 et 3 du manuel obligatoire.	1.4 1.7 1.8 1.9 2.1

**Plan de cours 280-195-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu**

Semaine 3	3 pér.	Les circuits séries, les circuits parallèles	<p>Identification d'un circuit série.                      Courant dans un circuit série.                      Résistance équivalente à des résistances en série.                      Loi d'Ohm appliquée à un circuit série.                      Diviseurs de tension.                      Puissance dans un circuit série.                      Identification d'un circuit parallèle.                      Tension dans un circuit parallèle.                      Résistance équivalente à des résistances en parallèle.                      Loi d'Ohm appliquée à un circuit parallèle.                      Diviseurs de courant.                      Puissance dans un circuit parallèle.                      Identification de composants résistifs dans des schémas électriques d'aéronefs.</p>	Effectuer les exercices du chapitre 4 et 5 du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14
Semaine 4	3 pér.	Les circuits série/parallèle (mixte).	<p>Identification dans un circuit mixte des relations en série et des relations en parallèle.                      Courant dans total d'un circuit mixte, courant dans les branches.                      Résistance équivalente à des résistances d'un circuit mixte.                      Loi d'Ohm appliquée à un circuit mixte.                      Puissance dans un circuit mixte.                      Introduire aux applications du Pont de Wheatstone                      Utilisation du logiciel Multisim                      Identification de composants résistifs ou assimilés montés en série, en parallèle et en série/parallèle dans des schémas électriques DC d'aéronefs.</p>	Effectuer les exercices du chapitre 4 et 5 du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14
Semaine 5	1 pér. 2 pér.	Méthodes d'analyse de circuits mixtes	<p>Remise et correction du devoir #1 (1 pt bonus)                      Lois de Kirchhoff : loi des mailles et loi des nœuds appliquées aux circuits simples série, parallèle et mixtes.</p>	Effectuer les exercices du chapitre 4 et 5 du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14
Semaine 6	1 pér. 2 pér.	Période de révision. Examen 1 (15 points).			1.1 / 1.2 / 1.3 / 1.4 1.5 / 1.7 / 1.8 / 1.9 1.10 / 1.11 / 1.12 / 2.1
Semaine 7	1 pér. 2 pér.	Méthodes d'analyse de circuits mixtes	<p>Sources de courant, conversion des sources                      Circuits à plusieurs sources.                      Théorème de superposition.</p>	Effectuer les exercices du chapitre 6 et de l'annexe C du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14
Semaine 8	1 pér. 1 pér. 1 per.	Méthodes d'analyse de circuits mixtes	<p>Théorème de superposition.(suite)                      Utilisation du logiciel Multisim                      Instruments de mesure : voltmètre, ampèremètre et ohmmètre, analogiques et numériques.                      Circuit équivalent de Thévenin et de Norton.</p>	Effectuer les exercices du chapitre 6 du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14

**Plan de cours 280-195-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu**

Semaine 9	1 pér. 2 pér.	Méthodes d'analyse de circuits mixtes	Remise et correction du devoir #2 (1 pt bonus)  Circuit équivalent de Thévenin et de Norton. (suite) Utilisation du logiciel Multisim	Effectuer les exercices des chapitres 6 et 21 du manuel obligatoire.  Effectuer les exercices du chapitre 6 et de l'annexe C du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14
Semaine 10	1 pér. 2 pér.	Remise et correction du devoir #3 (1 pt bonus) Examen 2 (25points).			1.9 1.10 1.11 1.12
Semaine 11	3 pér.	Mesures, protection, conversion et contrôle.  Sources électriques CC d'aéronefs.	Dispositifs de protection : fusibles et disjoncteurs  Analyse de schémas de systèmes d'alimentation électriques CC d'aéronefs.	Effectuer les exercices du chapitre 21 du manuel obligatoire.	2.2 2.3
Semaine 12	3 pér.	Le condensateur en c.c.	Description du condensateur de base. Définition du Farad. Caractéristiques physiques des condensateurs. Types de condensateurs. Condensateur équivalent à plusieurs condensateurs en série, en parallèle. Charge et décharge d'un condensateur dans un circuit à courant continu. Courbes de tension et de courant durant la charge et la décharge. Utilisation du logiciel Multisim Vérification des condensateurs à l'ohmmètre. Identification de condensateurs dans des schémas électriques DC d'aéronefs.	Effectuer les exercices du chapitre 9 du manuel obligatoire.	1.14 2.2 2.3
Semaine 13	3 pér.	La bobine en c.c.	Magnétisme et électromagnétisme Description d'une bobine de base. Définition du Henry. Bobine équivalente à plusieurs bobines en série, en parallèle. Courant d'excitation et de désexcitation d'une bobine. Tensions dans un circuit RL. Expliquer la problématique des surtensions produites dans les organes de commutation par les bobines de relais DC installés à bord des aéronefs. Explication succincte des circuits de protection contre les surtensions. Utilisation du logiciel Multisim	Effectuer les exercices du chapitre 11 du manuel obligatoire.	1.14 2.4 2.5
Semaine 14	3 pér.	Méthodes d'analyse de circuits mixtes Le condensateur en c.c. La bobine en c.c.	Remise et correction du devoir #4 (1 pt bonus)  Périodes d'exercices axées sur les semaines 9 à 13.	Effectuer les exercices des chapitres 6, 9, 11 et 21 du manuel obligatoire.	1.9 1.10 1.11 1.12 1.14 2.2 2.3 2.4 2.5



*Plan de cours 280-195-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu*

Semaine 15	Évaluation terminale du cours (30 points).	Tous
------------	--	------

**Partie pratique :**

Périodes		Contenu		Étude personnelle Préparatoire au laboratoire	Objectifs
Semaine 1	2 pér.	Les déchargeurs statiques et les tresses de métallisation	Présentation des mesures de santé et sécurité aux hangars de l'école. Au hangar, vérifier : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'immatriculation et le modèle d'un aéronef.</li> <li>▪ Voir l'installation des tresses de métallisation sur avion et des déchargeurs statiques.</li> <li>▪ Voir les mises à la masse des connecteurs et des antennes.</li> <li>▪ Mises à la terre des aéronefs.</li> </ul>	Réviser la théorie relative aux mises à la terre et mises à la masse.	1.6
Semaine 2	2 pér.	Sécurité au laboratoire Mesure des résistances	Introduction au laboratoire. Présentation des mesures de santé et sécurité aux laboratoires de l'école. Matériel de laboratoire. La plaquette de montage. Le code de couleur des résistances. Mesures des résistances	Achat des accessoires de sécurité. Apprendre le code de couleurs des résistances.	1.8 1.12
Semaine 3	2 pér.	Le multimètre (suite) Circuits série	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesure de courants et de tensions avec un multimètre analogique et numérique.</li> </ul>	Préparation individuelle du laboratoire.	1.8 1.12 2.6 2.7
Semaine 4	2 pér.	Le multimètre (suite) Circuits parallèle	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesure de courants et de tensions avec un multimètre analogique et numérique</li> </ul>	Préparation individuelle du laboratoire.	1.8 1.12 2.6 2.7
Semaine 5	2 pér.	Le multimètre (suite) Circuits série-parallèle	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activité préparatoire à l'examen : Montage de circuits, mesure de courants, de tensions et de résistances avec un multimètre analogique et numérique.</li> <li>▪ Technique de dépannage sur plaquette.</li> </ul>	Lecture du document explicatif de technique de dépannage.	1.8 1.12 2.6 2.7
Semaine 6	2 pér.	Examen de laboratoire #1	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen individuel portant sur la mesure de résistances, de tensions et de courants dans des circuits série et parallèle.</li> </ul>	Préparation individuelle du laboratoire.	1.7 1.12
Semaine 7	2 pér.	Le multimètre (suite) Circuits mixtes.	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesure des résistances et de la résistance équivalente, de tensions et de courants.</li> </ul>	Préparation individuelle du laboratoire.	1.7 1.12
Semaine 8	2 pér.	Analyser le fonctionnement des circuits : <ul style="list-style-type: none"> <li>• avec des potentiomètres et des rhéostats</li> </ul>	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesure de tensions et de courants sur des circuits avec des potentiomètres et des rhéostats</li> <li>▪ Simulation du circuit des indicateurs de niveau d'essence.</li> </ul>	Préparation individuelle du laboratoire.	1.12 2.6 2.7

**Plan de cours 280-195-EM : Systèmes électriques d'aéronefs à courant continu**

Périodes		Contenu		Étude personnelle Préparatoire au laboratoire	Objectifs
Semaine 9	2 pér.	Analyser un circuit avec plusieurs sources	Au laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesure de tensions et de courants sur un circuit avec plusieurs sources.</li> </ul>	Préparation individuelle du laboratoire (6%)  Manipulations (3%)	1.12 2.6 2.7
Semaine 10	2 pér	Présentation et utilisation du panneau didactique monomoteur CC. Utilisation des plans électriques afin d'utiliser le voltmètre (Familiarisation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une présentation théorique et pratique du fonctionnement du panneau didactique CC (FR601-M) par le professeur</li> <li>• Les étudiants utilisent les panneaux (60 min.) comme opérateur : Mise en marche des différents systèmes.</li> <li>• Identification des éléments sur le plan.</li> <li>• Identification des éléments sur le panneau</li> <li>• Mesure de tension sur les différents éléments du panneau didactique monomoteur CC. (FR601-M).</li> </ul>	<u>Préparation des laboratoires :</u> Lire le texte de l'activité de laboratoire correspondante. <u>Rapports de laboratoire :</u> Rapporter les mesures effectuées et les comparer aux valeurs théoriques. Commenter les résultats.	1.12 2.6 2.7 7.1
Semaines 11, 12, 13 et 14	8 pér	Introduction au dépannage Dépanner les systèmes  Trouver les anomalies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures de dépannage (panne de type circuit ouvert) : a) dépannage exclusivement à l'ohmmètre, b) dépannage exclusivement au voltmètre.</li> <li>• Mesure de tension et de résistance sur les différents éléments du panneau didactique monomoteur CC. (FR601-M).</li> <li>• Dépannage du panneau didactique (FR601-M) monomoteur CC à l'aide du voltmètre ou de l'ohmmètre conformément au <u>Manuel de procédures monomoteur à pistons 14 V</u> (exécution d'une procédure de tests). Les pannes sont de type circuit ouvert.</li> </ul> Les systèmes étudiés : - Anti collision - Feux de position - Feux d'atterrissage.	<u>Préparation des laboratoires :</u> Lire le texte de l'activité de laboratoire correspondante. <u>Rapports de laboratoire :</u> Rapporter les mesures effectuées et les comparer aux valeurs théoriques. Commenter les résultats.	1.12 2.6 2.7 7.1
Semaine 15	2 pér	Examen de dépannage.	Individuellement, l'étudiant devra à l'aide du <u>Manuel de procédures monomoteur à pistons 14V</u> trouver sur le panneau didactique CC (FR601-M) l'anomalie d'un système au choix du professeur. Panne de type circuit ouvert. Les systèmes à l'examen : -ATA 33		1.12 1.13 2.6 2.7 7.1

## MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

### Partie théorique <sup>(1)</sup>

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et modes d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen 1 portant sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>les unités, grandeurs, phénomènes et physique de base de l'électricité.</li> <li>l'électricité statique et aéronefs</li> <li>la loi d'Ohm appliquée aux circuits séries, parallèles et mixtes.</li> <li>La loi des mailles et des nœuds. (Kirchhoff)</li> </ul>	Durée : 3 périodes Sans documentation et comprend : <ul style="list-style-type: none"> <li>des questions à court développement</li> <li>des questions de dépannage et à compréhension de circuits</li> <li>des questions à calculs visant la résolution de circuits.</li> </ul>	1.1 / 1.2 / 1.3 / 1.4 / 1.5 1.7 / 1.8 / 1.9 / 1.10 1.11 / 2.1 / 3.1 / 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exactitude de la démarche (respect des formules et consignes)</li> <li>Exactitude et précision des calculs (2 décimales après la virgule)</li> <li>Clarté et exactitude des réponses aux questions</li> <li>Respect des normes du dessin technique pour les représentations des graphiques et des schémas</li> <li>Pour les exercices de dépannage :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Interprétation des valeurs mesurées</li> <li>Exactitude du diagnostic (test diagnostique)</li> </ul> </li> </ul>	Semaine 5	15%
Examen 2 portant sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les appareils de mesure</li> <li>la conversion de sources</li> <li>les théorèmes de superposition, Thévenin et Norton.</li> </ul>	Durée : 3 périodes Sans documentation <ul style="list-style-type: none"> <li>des questions à court développement</li> <li>des questions de dépannage et à compréhension de circuits</li> <li>des questions à calculs visant la résolution de circuits.</li> </ul>	1.9 / 1.10 / 1.11 / 1.12		Semaine 9	25%
Évaluation terminal de cours <ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des analyses sur des circuits mixtes comprenant des composants passifs.</li> </ul>	Durée : 3 périodes Sans documentation <ul style="list-style-type: none"> <li>des questions à court développement</li> <li>des questions de dépannage et à compréhension de circuits</li> <li>des questions à calculs visant la résolution de circuits.</li> </ul>	Tous		Semaine 15	30%

Sous-total : 70%

**Partie pratique**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et modes d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen de laboratoire #1	ÉVALUATION INDIVIDUELLE L'étudiant devra prendre les mesures de tensions, de courants et de résistances dans un circuit série et un circuit parallèle.	1.8 / 1.12 / 2.6 / 2.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exactitude du branchement des circuits</li> <li>Exactitude de l'utilisation des instruments de mesure</li> </ul>	Semaine 6	9%
Analyser un circuit avec plusieurs sources	EN DEVOIR : <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculs des valeurs théoriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>-Superposition</li> <li>-Thévenin</li> <li>-Norton</li> </ul> </li> </ul>	1.12 2.6 2.7		En début de cours	6% (Calculs) 3% (Manip.)
Panne de type circuit ouvert.	ÉVALUATION INDIVIDUELLE Individuellement, l'étudiant devra à l'aide du <u>Manuel de procédures monomoteur à pistons 14V</u> trouver sur le panneau didactique CC (FR601-M) l'anomalie d'un système au choix du professeur. Panne de type circuit ouvert. Les systèmes à l'examen : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anti collision</li> <li>- Feux de position</li> <li>- Feux d'atterrissage</li> <li>- Feux de roulage</li> </ul>	1.12 1.13 2.6 2.7 7.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse du fonctionnement normal du circuit</li> <li>Exactitude de l'utilisation des instruments de mesure</li> <li>Interprétation des valeurs mesurées</li> <li>Exactitude du diagnostic</li> </ul>	Semaine 15	12%

Sous-total : 30%

**TOTAL : 100%**

- |   |
|---|
| <p>(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 des questions à choix multiple.</p> <p>(2) Pour qu'un rapport soit corrigé, il faut que l'étudiant(e) ait été présent lors des activités correspondantes. Si un(e) étudiant(e) est absent(e) à une activité ou à une partie d'une activité, il (elle) recevra la note 0 pour le rapport correspondant à cette activité ou à la partie de l'activité pendant laquelle il (elle) était absent(e). Si l'absence est due à une raison de force majeure, il (elle) ne sera pas pénalisé(e) pour cette activité ou cette partie de l'activité.</p> <p>(3) En laboratoire, les sections identifiées « documents officiels » des rapports ou travaux devront être remplies à l'encre noire ou bleue indélébile. À défaut de se conformer à ces critères, les rapports ou travaux ne seront pas acceptés et les pénalités de retards s'appliqueront.</p> |
|---|

**Activités parascolaires à caractère aéronautique.**

**Afin d'accroître leurs connaissances du milieu de l'aviation, le Département d'avionique conseille vivement aux étudiants de participer activement à toute activité parascolaire à caractère aéronautique comme des visites (industries, opérateurs, aéroports, gestion du trafic aérien, bases militaires, musées, parcs thématiques, etc.), des conférences ou des événements organisés tant au sein de l'École nationale d'aérotechnique qu'à l'extérieur de celle-ci.**

**MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

FLOYD, Thomas L., *Fondements d'électronique, circuits, composants et applications*, 6<sup>e</sup> édition. Repentigny : Les Éditions Reynald Goulet Inc., 2014. 1031 p.

→ Vêtements et équipement de sécurité conformes aux normes de l'ÉNA.

L'étudiant doit utiliser la plaquette de montage et les composantes qui lui seront données à la première semaine, au laboratoire.

L'étudiant devra se procurer pour la 2<sup>e</sup> semaine de laboratoire :

- Coffret de rangement à compartiments multiples (au moins 20 compartiments) pour le rangement des pièces électroniques;
- Pince à dénuder les fils (calibre 20 à 30 AWG)
- Pince à long bec
- Tournevis plat d'environ 3mm (1/4 de pouce)

**MÉDIAGRAPHIE**

Boylestad, Robert L., *Analyse de circuits introduction*, 2<sup>ième</sup> édition, Édition du renouveau pédagogique 1985, 758 p

## **CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS**

### **(1) Note de passage**

La note de passage du cours est de 60% (PIEA, article 5.1m).

### **(2) Présence aux évaluations sommatives**

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA, article 5.2.5.1).

### **(3) Remise des travaux**

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les **pénalités** entraînées par les retards sont établies **selon les règles départementales** (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard les pénalités sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :  
<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 « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : [www.cegepmontpetit.ca/normes](http://www.cegepmontpetit.ca/normes).

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :  
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

### **(5) Qualités de la langue française**

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

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.

## **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* (PPMETEHV), 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.