

PLAN DE COURS

COURS : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs II

PROGRAMME : 280.D0 Techniques d'avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca
Daigle, Jean-François	A-192	4638	jean-francois.daigle@cegepmontpetit.ca
Desruisseaux, Benoit	A-192	4486	benoit.desruisseaux@cegepmontpetit.ca
Gagnon, Marie-Hélène	A-192	4131	marie-helene.gagnon@cegepmontpetit.ca
Gillard, Pierre	A-187	4552	pierre.gillard@cegepmontpetit.ca
Laurin, Nicholas	A-192	4665	nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca
Lavallée, Éric	A-187	4132	eric.lavallee@cegepmontpetit.ca
Levasseur, Jacques	A-187	4399	jacques.levasseur@cegepmontpetit.ca
Morin, Frédéric	A-187	4397	fa.morin@cegepmontpetit.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@cegepmontpetit.ca
Richer, Jean-François	A-192	4130	jean-francois.richer@cegepmontpetit.ca
Séguin-Brodeur, Judith	A-192	4103	j.seguin-brodeur@cegepmontpetit.ca
Sonokpon, Kofi	A-192		kofi.sonokpon@cegepmontpetit.ca
Thibaudeau, Fannie	A-192	4684	fannie.thibaudeau@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

Coordonnateur-s du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Richer, Jean-François	A-192	4130	jean-francois.richer@cegepmontpetit.ca
Parenteau, Martin	A-192	4675	martin.parenteau@cegepmontpetit.ca

1. PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la troisième session du programme d'étude.

Aucun cours n'est un préalable absolu avant l'obtention de ce cours.

Ce cours s'inscrit dans une approche programme. Plusieurs éléments ont donc préalablement été acquis lors des étapes précédentes du programme, notamment dans les cours :

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

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.

Ce cours n'est pas un préalable absolu à un autre cours. Cependant, ce cours s'inscrit dans une approche programme. Plusieurs des compétences développées lors de ce cours seront réinvesties lors des étapes subséquentes du programme, notamment dans les cours :

- 280-453-EM : Circuits d'aéronefs à semi-conducteurs III
- 280-406-EM : Systèmes de radiocommunication 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.

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 [Ma réussite à l'ÉNA](#) sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

En cas de conflit entre le présent plan de cours et la Norme 566 du Règlement de l'aviation canadien ou le MCF, ces derniers prévaudront.

2. COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Maîtriser les fondements de l'avionique.

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

026Q Dépanner des systèmes électroniques analogiques sur un aéronef

4. OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser l'intégration des semi-conducteurs sur des composants spécifiques d'aéronefs.

5. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement de systèmes électroniques analogiques d'aéronefs.
2. Effectuer la vérification et des tests sur des systèmes électroniques analogiques.
3. Analyser les données recueillies sur des systèmes électroniques analogiques.
4. Détecter et diagnostiquer des anomalies sur des systèmes électroniques analogiques.

6. PLANIFICATION DU COURS

Déroulement de la partie théorique du cours

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)	
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage		
1	<p>Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement de systèmes électroniques analogiques de base</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les caractéristiques et le fonctionnement des semi-conducteurs de base à l'aide de la documentation technique Identifier les composants d'un système électronique analogique Analyser des schémas de circuits à semi-conducteurs de base Déterminer le fonctionnement attendu des systèmes 	<p>Présentation du Plan de cours</p> <p>Retour sur les concepts du cours de semi-conducteurs 1</p> <ul style="list-style-type: none"> La diode La diode Zener Le transistor bipolaire Amplificateurs bipolaires 	<ul style="list-style-type: none"> Présentation magistrale Analyse de circuits Simulation de dépannage Exercices individuels et en équipe Exercices formatifs sur LÉA Autres activités 	<p>Notes du cours Semi-Conducteur 1 (280-215)</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Diode.pptx</i> <i>Zener.pptx</i> <i>Transistors bipolaires.pptx</i> <i>Amplis bipolaires.pptx</i> <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 1 à 7</p>	
2					<p>Étude des semi-conducteurs à effet de champ</p> <ul style="list-style-type: none"> Transistor JFET Transistor D-MOSFET Transistor E-MOSFET
3		<p>Recueillir des données afin de déterminer la réponse en fréquence des semi-conducteurs de base</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'effet de la fréquence sur les semi-conducteurs de base à l'aide de la documentation technique Analyser des schémas de circuits à semi-conducteurs de base Déterminer la réponse en fréquence attendue des systèmes 			
4					

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
5	<p>Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement des amplificateurs différentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les caractéristiques et le fonctionnement des amplis différentiels à l'aide de la documentation technique Reconnaitre les montages d'amplis différentiels Déterminer le fonctionnement attendu des montages à amplificateurs différentiels 	<p>Amplificateurs différentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> Montage d'ampli différentiel Analyse du fonctionnement en DC et en AC Caractéristiques des amplis différentiels Applications concrètes 	<ul style="list-style-type: none"> Présentation magistrale Analyse de circuits Exercices individuels et en équipe Exercices formatifs sur LÉA Autres activités <p>Réaliser la feuille-résumé pour l'Examen #1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Composants de base ✓ Transistors FET ✓ Effet de la fréquence ✓ Amplis différentiels. 	<p>Présentation PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Amplificateurs différentiels.pptx</i> <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 12</p>
6	<p>EXAMEN #1 (1.5 période)</p>	<p>Déterminer le fonctionnement des composants à semi-conducteurs de base et à effet de champ, l'effet de la fréquence et le fonctionnement des amplis différentiels</p>		<p>Réviser l'ensemble des documents et des références</p> <p>Feuille-résumé #1</p>
6	<p>Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement des amplificateurs opérationnels (10.5 périodes)</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les caractéristiques et le fonctionnement des amplis opérationnels à l'aide de la documentation technique 	<p>Amplificateurs opérationnels</p> <ul style="list-style-type: none"> Caractéristiques des amplificateurs opérationnels L'ampli-op $\mu A741$ Montage d'amplificateur inverseur et non-inverseur Réponse en boucle ouverte et en boucle fermée Rétroaction positive et effet sur la stabilité 	<ul style="list-style-type: none"> Présentation magistrale Analyse de circuits Simulation de dépannage Exercices individuels et en équipe Exercices formatifs sur LÉA Autres activités <p>Réaliser la feuille-résumé pour l'Examen #2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Amplis-Op 	<p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Caractéristiques Amplis-Op.pptx</i> <i>Circuits d'amplis-op.pptx</i> <i>Réponse en fréquence d'amplis-op.pptx</i> <i>Autres circuits d'amplis-op.pptx</i> <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 12, 13, 14 et 15</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les divers montages à amplis-op et calculer leur gain Analyser la fonction de différents circuits à amplis opérationnels 	<ul style="list-style-type: none"> Circuits à amplis-op : Comparateur Sommateur Intégrateur et différentiateur 		
8	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer le fonctionnement attendu des systèmes 			

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
9		<ul style="list-style-type: none"> • Amplis d'instrumentation • Amplis d'isolation • Convertisseurs • Autres circuits • Applications concrètes 		
10	Examen #2 (2.5 périodes)	Déterminer le fonctionnement des amplificateurs opérationnels et des différents montages à amplis-op		Réviser l'ensemble des documents et des références Feuille-résumé #2
11	Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement des <u>filtres actifs</u> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les caractéristiques et le fonctionnement des filtres actifs • Identifier les différents montages de filtres actifs • Déterminer la réponse en fréquence des filtres actifs • Déterminer le fonctionnement attendu des systèmes 	Filtres actifs <ul style="list-style-type: none"> • Réponse des filtres de base • Caractéristiques des filtres et type de réponse • Filtres passe-bas actifs • Filtres passe-haut actifs • Filtres passe-bande actifs • Filtres coupe-bande actifs • Ordre des filtres • Réponse en fréquence 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation magistrale • Analyse de circuits • Simulation de dépannage • Exercices individuels et en équipe • Exercices formatifs sur LÉA • Autres activités 	Présentation PowerPoint sur LÉA : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Filtres actifs.pptx</i> Fiches techniques des composants Référence Manuel Floyd, Chap. 16
12	Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement des <u>oscillateurs</u> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les caractéristiques et le fonctionnement des oscillateurs • Identifier les différents montages d'oscillateurs • Déterminer la fréquence de résonance d'un oscillateur • Déterminer le fonctionnement attendu des systèmes 	Oscillateurs <ul style="list-style-type: none"> • Principe d'oscillateurs • Fréquence de résonance • Oscillateurs à circuits RC • Oscillateurs à circuits LC • Oscillateurs à ondes non-sinusoidales 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation magistrale • Analyse de circuits • Simulation de dépannage • Exercices individuels et en équipe • Exercices formatifs sur LÉA • Autres activités 	Présentation PowerPoint sur LÉA : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oscillateurs.pptx</i> Fiches techniques des composants Référence Manuel Floyd, Chap. 17
13	Recueillir des données afin de déterminer le fonctionnement de base d'une <u>radiocommunication AM</u> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les caractéristiques et le fonctionnement de la radiocommunication AM 	Introduction à la radio AM <ul style="list-style-type: none"> • Modulation AM • Schéma bloc • Circuits de récepteurs et émetteurs AM 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation magistrale • Utilisation du manuel du KMA24 • Analyse de circuits • Autres activités 	Présentation PowerPoint sur LÉA : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Intro Radio.pptx</i> Manuel du KMA24

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
14	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différents blocs d'un circuit de radiocommunication • Analyser des schémas de radios d'aéronefs • Déterminer le fonctionnement attendu des systèmes 	<p>Étude de la console KMA24</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la console • Schéma bloc du KMA24 • Récepteur MKR • Schéma complet du KMA24 	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la feuille-résumé pour l'Examen #3 : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Filtres actifs ✓ Oscillateurs ✓ Introduction Radio AM 	
15	Examen #3 (3 périodes)	Déterminer le fonctionnement de systèmes électroniques analogiques d'aéronefs		<p>Réviser l'ensemble des documents et des références</p> <p>Feuille-résumé #3</p>

Déroulement de la partie pratique du cours

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
1	<p>Amplificateurs audio</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifier les composants</i> • <i>Interpréter les schémas</i> <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Définir la méthode de test</i> 	<p>Caractéristiques d'un ampli audio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retour sur oscilloscope et bloc d'alimentation • Gain • Impédance d'entrée • Impédance de sortie • Branchements et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> • Branchement de plaquettes <i>préamplificateur</i> et <i>amplificateur de puissance</i> • Prise de mesures • Mesure du gain • Mesure des impédances d'entrée et de sortie • Test fonctionnel avec microphone 	<p>Laboratoire #1</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Transistors bipolaires.pptx</i> • <i>Amplis bipolaires.pptx</i>
2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Réaliser des essais fonctionnels</i> • <i>Recueillir les données de test</i> <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interprétation des données</i> • <i>Analyse face au comportement attendu</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Rapport #1 - Ampli audio 	<p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 6 et 7</p>

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
3	<p>Détecter et diagnostiquer des anomalies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître une anomalie de fonctionnement • Déterminer des possibilités de pannes • Effectuer des mesures afin de valider le diagnostic 			
4	<p>Transistors à effet de champ</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les composants • Interpréter les schémas <p>Effectuer la vérification et des tests</p>	<p>Caractéristiques des JFET-N</p> <ul style="list-style-type: none"> • Courant I_{DSS} • Tension $V_{GS(OFF)}$ • Transconductance • Impédance d'un JFET • Polarisation automatique • Polarisation par diviseur de tension • Branchements et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> • Montage d'amplificateur JFET • Prise de mesures • Mesure du gain • Analyse des impédances d'entrée et de sortie • Test fonctionnel et dépannage <p>• Rapport #2 - JFET</p>	<p>Laboratoire #2</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Transistors FET.pptx</i> <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 8</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode de test et effectuer le montage du circuit • Réaliser des essais fonctionnels • Recueillir les données de test <p>Transistors à effet de champ (Suite)</p>			
Suite 4	<p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des données • Analyse face au comportement attendu 			
Suite 5	<p>Détecter et diagnostiquer des anomalies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître une anomalie de fonctionnement • Déterminer des possibilités de pannes • Effectuer des mesures afin de valider le diagnostic 			

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
6	<p>Réponse en fréquence d'un amplificateur audio</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les composants et prévoir la réponse fréquentielle • Interpréter les schémas <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode de test et effectuer le montage du circuit • Réaliser des essais fonctionnels • Recueillir les données de test <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des données • Analyse face à la réponse en fréquence attendue 	<p>Réponse en fréquence d'un amplificateur à transistor bipolaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effet des capacités internes du transistor • Effet des capacités externes • Mesure de la réponse en fréquence • Diagramme de Bode • Branchements et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> • Montage d'amplificateur à transistor • Prise de mesures • Mesure de la réponse en fréquence • Réalisation de diagramme de Bode • Mesure des impédances d'entrée et de sortie • Test fonctionnel et dépannage <p>• Rapport #3 - Réponse en fréquence</p>	<p>Laboratoire #3</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponse en fréquence.pptx <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 10</p>
7	<p>Détecter et diagnostiquer des anomalies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître une anomalie de fonctionnement • Déterminer des possibilités de pannes • Effectuer des mesures afin de valider le diagnostic 			

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
8	<p>Amplificateur différentiel</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les composants et reconnaître le montage différentiel • Interpréter les schémas <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode de test et effectuer le montage du circuit • Réaliser des essais fonctionnels • Recueillir les données de test <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des données • Analyse face au comportement attendu <p>Détecter et diagnostiquer des anomalies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître une anomalie de fonctionnement • Déterminer des possibilités de pannes • Effectuer des mesures afin de valider le diagnostic 	<p>Caractéristiques d'un amplificateur différentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de l'amplificateur différentiel • Montage à sortie unique • Montage à sortie différentielle • Montage en mode commun • Mesure du gain et de l'atténuation du bruit 	<ul style="list-style-type: none"> • Montage d'un ampli différentiel • Prise de mesures • Mesure du gain et de l'atténuation en mode commun • Test fonctionnel et dépannage <p>• Rapport #4 - Ampli différentiel</p>	<p>Laboratoire #4</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Amplificateurs différentiels.pptx</i> <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 12</p>
9	<p>Amplificateurs opérationnels</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les composants • Interpréter les schémas 	<p>Caractéristiques Amplis-Op</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe des différents montages • Prise de mesures et méthode de validation du fonctionnement • Ampli inverseur • Ampli non-inverseur • Compensation de tension de décalage • Compérateur à hystérésis 	<ul style="list-style-type: none"> • Montage des différents circuits à amplis-op • Prises de mesures • Test fonctionnel et dépannage • Préparation sur circuit complexe à 4 étages en vue de l'évaluation de dépannage (Semaine 12) <p>• Rapport #5 - Amplis-Op</p>	<p>Laboratoire #5</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Caractéristiques Amplis-Op.pptx</i> • <i>Circuits d'amplis-op.pptx</i> • <i>Autres circuits d'amplis-op.pptx</i>
10	<p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode de test et effectuer les montages • Réaliser des essais fonctionnels • Recueillir les données de test 			

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
11	<p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interprétation des données</i> • <i>Analyse face au comportement attendu</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sommateur • Soustracteur • Différentiateur • Intégrateur • Circuit complexe à 4 étages d'amplis-op 		<p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 12, 13, 14 et 15</p>
Suite 9	<p>Amplificateurs opérationnels (Suite)</p> <p>Détecter et diagnostiquer des anomalies</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reconnaître une anomalie de fonctionnement</i> • <i>Déterminer des possibilités de pannes</i> 			
Suite 10				
Suite 11				
12	<p>Réaliser un dépannage sur circuit complexe à 4 étages d'amplis-op</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifier les composants</i> • <i>Interpréter les schémas</i> <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Définir la méthode de test et effectuer le montage du circuit</i> • <i>Réaliser des essais fonctionnels</i> • <i>Recueillir les données de test</i> <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interprétation des données</i> • <i>Analyse face au comportement attendu</i> <p>Détecter et diagnostiquer des anomalies</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reconnaître une anomalie de fonctionnement</i> • <i>Déterminer des possibilités de pannes</i> 	<p>Évaluation de dépannage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuit à amplis-op • Montage à 4 étages • Diagnostic et justification 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépannage individuel complet avec rapport de diagnostic • Réception d'une plaquette avec panne incluse • Branchements du circuit • Prise de mesure • Justification du diagnostic dans un rapport final 	<p>Réviser Labo #5</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Caractéristiques Amplis-Op.pptx</i> • <i>Circuits d'amplis-op.pptx</i> • <i>Autres circuits d'amplis-op.pptx</i> <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 12, 13, 14 et 15</p>

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer des mesures afin de valider le diagnostic Émettre un diagnostic correct et être en mesure de le justifier dans un rapport de dépannage 			
13	<p>Filtres actifs</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifier les montages de filtres Interpréter les schémas <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir la méthode de test en simulation MultiSim Réaliser des essais fonctionnels en simulation MultiSim Recueillir les données de test <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> Interprétation des données Analyse face au comportement attendu 	<p>Analyse des filtres actifs</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse des filtres actifs à l'aide de simulation MultiSim Filtres passe-bas du 1er ordre Filtres passe-haut du 1er ordre Filtres passe-bas du 2e ordre Filtres passe-haut du 2e ordre Filtres passe-bande du 2e ordre Filtres coupe bande du 2e ordre Filtres universels à variable d'état 	<ul style="list-style-type: none"> Importation de circuits MultiSim Simulation MultiSim Prise de mesures et exportation de graphiques Mesure du gain et de l'atténuation Rapport #6 - Filtres actifs 	<p>Laboratoire #7</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> Filtres actifs.pptx <p>Fiches techniques des composants</p> <p>Référence Manuel Floyd, Chap. 16</p>
14	<p>Modulation AM</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifier les modulateurs et démodulateurs AM Interpréter les schémas <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir la méthode de test en simulation MultiSim 	<p>Méthode de modulation et démodulation AM</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse des circuits AM à l'aide de simulation MultiSim Utilisation du générateur RF Porteuse et signal modulant Signal modulé en amplitude Démodulation d'un signal 	<ul style="list-style-type: none"> Importation de circuits MultiSim Simulation MultiSim Prise de mesures et visualisation des formes d'ondes Ajustement des paramètres de modulation 	<p>Laboratoire #8</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> Intro Radio.pptx <p>Fiches techniques des composants</p>

Cours	MODE DE FONCTIONNEMENT			RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	Objectifs	Contenus	Activités d'apprentissage	
	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des essais fonctionnels en simulation MultiSim • Recueillir les données de test <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des données • Analyse face au comportement attendu 		<ul style="list-style-type: none"> • Rapport #7 - Modulation AM 	
15	<p>Console KMA24</p> <p>Déterminer le fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les blocs du circuit • Interpréter les schémas du KMA24 <p>Effectuer la vérification et des tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode de test et les branchements RF • Réaliser des essais fonctionnels • Recueillir les données de test <p>Analyser les données recueillies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des données • Analyse face au comportement attendu 	<p>Introduction à la console KMA24</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oscilloscope et générateur RF • Recherche dans la documentation KMA24 • Inspection de la console en atelier • Essai fonctionnel du KMA24 	<ul style="list-style-type: none"> • Branchement du KMA24 et du générateur RF • Prise de mesures à l'oscilloscope • Analyse des formes d'ondes AM • Test fonctionnel du MKR 	<p>Laboratoire #9</p> <p>Notes de cours</p> <p>Présentations PowerPoint sur LÉA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Intro Radio.pptx</i> <p>Manuel du KMA24</p>

7. MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Déroulement de la partie théorique du cours

Échéance (date)	Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Poids (%)
Avant chaque examen	Portfolio (Total de 3 feuilles de notes)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Avant chaque examen, l'étudiant doit réaliser une feuille de notes comprenant les informations nécessaires pour cet examen. 	#1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pertinence de la feuille de notes 	5%
Cours 6	Examen #1 (1.5 période) Déterminer le fonctionnement des composants à semi-conducteurs de base et à effet de champ, l'effet de la fréquence et le fonctionnement des amplis différentiels	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen ✓ Questions à démarche mathématique ✓ Questions à développement traitant de mises en situation ✓ Feuille de notes #1 ✓ Individuel 	#1 #3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exactitude des résultats ✓ Interprétation appropriée du fonctionnement ✓ Exactitude de la démarche mathématique ✓ Exactitude du raisonnement de dépannage 	10%
Cours 10	Examen #2 (2.5 périodes) Déterminer le fonctionnement des amplificateurs opérationnels et des différents montages à amplis-op	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen ✓ Questions à démarche mathématique ✓ Questions à développement traitant de mises en situation ✓ Feuilles de notes #1 et #2 ✓ Individuel 	#1 #3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exactitude des résultats ✓ Interprétation appropriée du fonctionnement ✓ Exactitude de la démarche mathématique - Exactitude du raisonnement de dépannage 	15%
Cours 15	Examen #3 (3 périodes) Déterminer le fonctionnement de systèmes électroniques analogiques d'aéronefs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionnaire fourni en classe au moment de l'examen ✓ Questions à démarche mathématique ✓ Questions à développement traitant de mises en situation ✓ Feuilles de notes #1, #2 et #3 ✓ Individuel 	#1 #3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exactitude des résultats ✓ Interprétation appropriée du fonctionnement ✓ Exactitude de la démarche mathématique - Exactitude du raisonnement de dépannage 	30%

Sous-total : 60%

Déroulement de la partie pratique du cours

Échéance (date)	Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Poids (%)
Cours 4	Rapport #1 - Ampli audio				5%
Cours 6	Rapport #2 - JFET	✓ Rapport individuel	#1 #2 #3 #4	✓ Exactitude des résultats ✓ Interprétation appropriée du fonctionnement ✓ Exactitude du raisonnement de dépannage ✓ Qualité du texte explicatif	5%
Cours 8	Rapport #3 - Rapport en fréquence	✓ Réponse aux questions demandées			5%
Cours 9	Rapport #4 - Ampli différentiel	✓ Texte explicatif du fonctionnement des circuits ou des systèmes étudiés			3%
Cours 12	Rapport #5 - Amplis-Op	✓ Texte explicatif des pannes rencontrées et des diagnostics			5%
Cours 12	Évaluation de dépannage <i>Réaliser un dépannage sur circuit complexe à 4 étages d'amplis-op</i>	✓ Dépannage individuel complet avec rapport de diagnostic ✓ Réception d'une plaquette avec panne incluse ✓ Branchements du circuit ✓ Prise de mesure ✓ Justification du diagnostic dans un rapport final			#1 #2 #3 #4
Cours 14	Rapport #6 - Filtres actifs	✓ Rapport individuel ✓ Réponse aux questions demandées	#1 #2 #3 #4	✓ Exactitude des résultats ✓ Interprétation appropriée du fonctionnement ✓ Qualité du texte explicatif	3%
Cours 15	Rapport #7 - Modulation AM	✓ Texte explicatif du fonctionnement des circuits ou des systèmes étudiés en simulation <i>MultiSim</i>			2%

Sous-total : 40%
TOTAL : 100%

Activités parascolaires à caractère aéronautique.

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

8. MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

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

Manuel recommandé (non-obligatoire) :

Floyd, Thomas L. (2000). *Électronique, composants et systèmes d'application, (5e éd.)*. Repentigny, Canada : Les Éditions Reynald Goulet Inc.

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)

9. BIBLIOGRAPHIE

Malvino, A. P. et Bates. David J. (2008). *Principes d'électronique, (7e éd.)*. Paris, France : Dunod

King Radio Corp. (1979). *Maintenance/Overhaul Manual, KMA24, Marker Beacon Receiver/Isolation Amplifier*. Olathe, Kansas, USA : King Radio Corp.

10. CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

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

(2) Présence aux évaluations sommatives

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

(3) Remise des travaux

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

En cas de retard les pénalités sont : *À moins d'entente avec le professeur, les retards dans la remise des travaux sont pénalisés à raison de 10 % par jour de retard, et la note zéro sera attribuée au travail à compter du sixième jour de retard. Les travaux requis à la 15e semaine ne peuvent être remis en retard.*

Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep.

Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : <http://rmsh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

En cas de non-respect des normes les pénalités sont : *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.*

Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

(5) Qualité de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département. La procédure départementale d'évaluation de la qualité du français est :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

11. MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

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

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

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

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

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales/>

Comme le stipule l'article 5.3.4 de la PIEA, la présence au cours est une preuve d'engagement de l'étudiant dans ses études. Le professeur doit consigner les absences dans le système électronique de gestion des absences ou sur un registre que l'étudiant pourra consulter.

12. POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA), la Politique institutionnelle de la langue française (PILF), la Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence (PPMÉTEHV), les Conditions d'admission et cheminement scolaire, la Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

ANNEXE : Aucune.