

## PLAN DE COURS

**COURS :** Interfaces et protocoles de communication

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

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

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

<b>Professeur(s)</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Boileau, Michel	A-192	4685	<a href="mailto:michel.boileau@cegepmontpetit.ca">michel.boileau@cegepmontpetit.ca</a>
Chevalier, Mathieu	A-192	4681	<a href="mailto:mathieu.chevalier@cegepmontpetit.ca">mathieu.chevalier@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>
Lalancette, Sonny	A-192	4686	<a href="mailto:sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca">sonny.lalancette@cegepmontpetit.ca</a>
<b>Laurin, Nicholas</b>	<b>A-192</b>	<b>4665</b>	<a href="mailto:nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca">nicholas.laurin@cegepmontpetit.ca</a>
Parenteau, Martin	A-192	4675	<a href="mailto:martin.parenteau@cegepmontpetit.ca">martin.parenteau@cegepmontpetit.ca</a>
Rădulescu, Andrei	A-187	4648	<a href="mailto:andrei.radulescu@cegepmontpetit.ca">andrei.radulescu@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					

<b>Coordonnateur(s)</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Gosselin, Raymond	A-192	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>

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

Ce cours se situe à la cinquième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours des sessions précédentes, notamment le cours « 280-445-EM : Systèmes numériques d'aéronefs II ». D'autre part, l'étudiant(e) devrait suivre en même temps (ou avoir déjà réussi) le cours « 280-506-EM : Systèmes de radionavigation d'aéronefs ». 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 les cours « 280-615-EM : Systèmes avioniques intégrés » et « 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions » qu'il (elle) suivra à la sixième session. Au terme de ce cours, l'étudiant(e) aura développé :

- La capacité de décrire le fonctionnement des différents bus de données utilisés en aéronautique.
- La capacité d'identifier les méthodes d'interconnexion des appareils sur les différents bus de données.
- La capacité d'utiliser différentes méthodes de vérification de fonctionnement des bus de données.
- La capacité d'effectuer et d'interpréter les résultats des fonctions d'auto vérification des appareils.
- 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)

### **026S Effectuer des vérifications et des installations relatives aux interfaces et aux protocoles de communication (durée de la formation : 75 périodes de cours)**

Distribution de la compétence 026S dans le programme :

- 5<sup>e</sup> session      280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication :      75 périodes sur 75

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Le cours réparti sur quinze semaines comprend 45 périodes de théorie et 30 périodes de laboratoire. Chaque semaine comporte trois périodes de théorie et deux périodes de laboratoire. En plus de ces cinq périodes à l'École nationale d'aérotechnique, ce cours demande un minimum de trois heures par semaine de travail personnel.

**Partie théorique :** Les cours théoriques se donneront sous forme d'exposés oraux assistés de documents audiovisuels tels des films et des présentations multimédia. Dans l'optique de la valorisation de la langue française, l'objectif est de rendre l'étudiant apte à s'exprimer clairement dans ce domaine technique en utilisant les termes appropriés.

Les explications et les notes de cours sont en français. L'anglais étant la langue internationale de l'aéronautique, une bonne connaissance de l'anglais technique est nécessaire pour pouvoir lire et comprendre les directives et explications des manuels techniques des manufacturiers.

**Partie pratique :** Le nombre important de protocoles et de bus de données associé à un nombre restreint d'appareils ne permet pas de synchroniser les laboratoires avec la théorie.

Pour être performant en laboratoire compte tenu des manipulations à effectuer, l'étudiant devra se présenter à chaque séance de laboratoire avec une préparation complète. Les étudiants devront donc utiliser les manuels des manufacturiers d'équipement et les résumés que le professeur mettra à leur disposition pour préparer leur laboratoire.

PLANIFICATION DU COURS

**026S Effectuer des vérifications et des installations relatives aux interfaces et aux protocoles de communication**

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage
#1 Rechercher l'information nécessaire.	1. Analyser un bus de transmission de données numériques.
#2 Effectuer des essais sur des récepteurs de données numériques.	1. À l'aide du générateur de messages des différents protocoles, vérifier si les récepteurs associés aux différents protocoles reçoivent correctement les données transmises.
#3 Effectuer des essais sur des transmetteurs de données numériques.	1. À l'aide d'un oscilloscope et d'un récepteur de messages des différents protocoles, s'assurer de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la conformité des amplitudes des bits aux valeurs minimales et maximales spécifiées</li> <li>- la conformité des temps de montée et de descente aux limites inférieures et supérieures spécifiées</li> <li>- la conformité des paramètres des bits de transmission aux limites inférieures et supérieures spécifiées pour le bus</li> <li>- la réception des données transmises par le récepteur approprié.</li> </ul>
#4 Installer une interface sur un aéronaf.	1. Planifier l'installation d'une interface entre un système analogique et un système numérique, par exemple entre un récepteur NAV analogique et une entrée 429 d'un système EFIS. 2. Planifier l'installation d'une interface d'un système numérique à un autre système numérique.
#5 Détecter des anomalies relatives à des protocoles de communication.	1. À l'aide d'un oscilloscope et d'un récepteur de messages des différents protocoles, détecter des anomalies de transmetteurs de données de communications numériques et s'assurer de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la conformité des amplitudes des bits aux valeurs minimales et maximales spécifiées</li> <li>- la conformité des temps de montée et de descente aux limites inférieures et supérieures spécifiées</li> <li>- la conformité des paramètres des bits de transmission aux limites inférieures et supérieures spécifiées pour le bus</li> <li>- la réception des données transmises par le récepteur approprié.</li> </ul> 2. Détecter des anomalies de liens de communication. 3. À l'aide du générateur de messages des différents protocoles, vérifier si les récepteurs de données numériques associés reçoivent correctement les données transmises : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dans le cas où les bits de transmission sont de niveau typique;</li> <li>- dans le cas où les bits de transmission sont d'un niveau égal à la limite supérieure autorisée;</li> <li>- dans le cas où les bits de transmission sont d'un niveau égal à la limite inférieure autorisée;</li> <li>- dans le cas où les bits de transmission sont de temps de montée et de descente égaux à la limite supérieure des temps de montée et de descente spécifiés;</li> <li>- dans le cas où les bits de transmission sont d'un temps de montée et de descente de niveau égal aux temps de montée et de descente spécifiés;</li> <li>- dans le cas où les bits de transmission sont de temps de montée et de descente égaux à la limite inférieure des temps de montée et de descente spécifiée;</li> <li>- dans le cas où les paramètres des bits de transmission sont entre les limites inférieures et supérieures spécifiées.</li> </ul>
#6 Vérifier la conformité des protocoles et des interfaces à la suite de la mise à jour d'une base de données d'un système.	1. Vérifier les fonctions d'interface Navigation-Autopilote d'un système de gestion de vol.

**Calendrier de la session :**

**Partie théorique :**

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	1 pér.		Présentation du plan de cours.		
	2 pér.	Chapitre 1  Chapitre 2	Présentation des systèmes ordnés.  Retour sur les objectifs 026P #5,6 026R #1 du cours 280-445-EM.  Généralités <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Méthode de transmission d'un message : transmissions parallèle et en série.</li> <li>▪ Source d'erreurs de transmission :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Affaiblissement</li> <li>○ Bruit</li> <li>○ interférences</li> </ul> </li> </ul> Codage d'un BIT: codages NRZ et RZ	Révision des notes des cours 280-315-EM et 280-445-EM	
Semaines 2 à 5	12 pér.	Chapitre 3  <b>Analyse du bus de transmission de données numériques ARINC 429</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.</li> <li>▪ Caractéristiques physiques du BUS.</li> <li>▪ Structure des données</li> <li>▪ Transmission d'un message                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ structure de l'étiquette;</li> <li>○ le SDI;</li> <li>○ le SSM;</li> <li>○ structure des données décimales codées binaires (BCD) sans variables discrètes;</li> <li>○ structure des données binaires (BNR) sans variables discrètes.</li> </ul> </li> <li>▪ Pour les protocoles ARINC 429 et GAMA 429 :</li> <li>▪ Identification codée des équipements.</li> <li>▪ Table des étiquettes.</li> <li>▪ Messages numériques "RADIO" : étiquettes 030; 031; 032; 033; 034; 035; 036;</li> <li>▪ Procédures et exemples de codage des messages en décimal codé binaire (BCD) d'une part et en binaire d'autre part (BNR).</li> <li>▪ Codage des angles en binaires (BNR).</li> <li>▪ Codage des valeurs négatives en binaires (BNR).</li> <li>▪ Messages de variables discrètes et exemples.</li> <li>▪ Messages de Maintenance et exemples.</li> <li>▪ Messages en alphabet ISO #5 et exemples</li> <li>▪ Ports d'entrées et sorties ARINC 429                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse de la structure d'un port d'entrée ARINC 429;</li> <li>○ Analyse de la structure d'un port de sortie ARINC 429;</li> <li>○ Analyse des défauts possibles et de leur conséquence sur le fonctionnement des autres appareils sur le bus</li> </ul> </li> </ul>	Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique  Consultation des manuels de maintenance et de câblage de plusieurs aéronefs	Objectif 1.1

**Plan de cours 280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication**

Périodes		Contenu		Étude personnelle	Objectifs
Semaines 2 à 5		Chapitre 3 (Suite) <b>Analyse du bus de transmission de données numériques ARINC 429</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ À partir de schémas d'aéronefs, à partir de mises en situation, les anomalies de liens de communication, de transmetteurs et de récepteurs de données ARINC 429 seront mises en évidence.</li> </ul> <p>Aéronefs suggérés: Boeing 767/757, AIRBUS A310, AIRBUS A320, AIRBUS A330</p>		Objectifs 1.1 et 4.2
		<b>Installation d'un interface</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse des systèmes de navigation du PILATUS PC12.</li> </ul>		
Semaine 6	1 pér.	Chapitre 4 <b>Analyse du bus de transmission de données numériques RS232</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; niveau des impulsions.</li> <li>▪ Caractéristiques physiques du bus RS232.</li> <li>▪ Connexion DB 25 et DB9</li> </ul>	Chapitres 2, 3	Objectif 1.1
	2 pér.	Examen 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen à choix multiples.</li> <li>▪ Des mises en situation sont présentées.</li> <li>▪ À partir de l'analyse                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des schémas interconnexions et/ou</li> <li>○ des données transmises et/ou</li> <li>○ des données reçues et/ou</li> <li>○ ...,</li> </ul>                             l'étudiant devra poser des diagnostics.                         </li> </ul> <p>Cet examen ne présentera que des mises en situation nécessitant une analyse du bus et protocole de transmission de données numérique ARINC 429</p>		
Semaine 7	1 pér.		Remise de l'examen 1 corrigé et analyse en groupe de chacune des questions d'examen.		Objectif 1.1
	1 pér.	Chapitre 4 (suite) <b>Analyse du bus de transmission de données numériques RS232 (suite)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestion des "HANDSHAKE"</li> <li>▪ Bit de départ</li> <li>▪ Bit d'arrêt</li> <li>▪ Bit de parité</li> <li>▪ Exemple de transmission ASCII</li> </ul>	Notes de cours du chapitre 4	
	1 pér.	Chapitre 5 <b>Analyse du bus de transmission de données numériques RS422</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.</li> <li>▪ Caractéristiques physiques du bus RS422:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ transmetteur balancé;</li> <li>○ ligne de transmission;</li> <li>○ terminaison des lignes;</li> <li>○ récepteurs balancés;</li> <li>○ interconnexions.</li> </ul> </li> <li>▪ À partir de schémas d'aéronefs, présentation de l'utilisation des terminaisons de lignes sur des bus à haute vitesse. (CL604, ...)</li> </ul>	Notes de cours du chapitre 5	Objectif 1.1

**Plan de cours 280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication**

Périodes		Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaines 8 et 9	6 pér.	<p>Chapitre 6 <b>Analyse du bus de transmission de données numériques CSDB.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.</li> <li>▪ Structure des données et transmission de messages en CSDB :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transmission d'un byte, d'un message, d'un "frame"</li> <li>○ Message de synchronisation</li> <li>○ Modes de transmission de données</li> <li>○ Adresses en CSDB.</li> </ul> </li> <li>▪ Fonction des différents BUS et messages sur les bus.</li> <li>▪ Codages d'adresses, de données, d'angle et d'altitude.</li> </ul> <p>Analyse des ENTRÉES et SORTIES À partir de schémas d'aéronefs, à partir de mises en situation, détection des anomalies :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De liens de communication.</li> <li>▪ De transmetteurs de données CSDB.</li> <li>▪ De récepteur de données CSDB.</li> </ul>		
		<p>Chapitre 7 <b>Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication.</b></p> <p>Bus de transmission de données numériques et protocoles de communication suivants : ARINC 575, ARINC 571, ARINC 561, ARINC 568.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.</li> <li>▪ Caractéristiques physiques de chaque BUS.</li> </ul> <p>Analyse des messages numériques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transmission d'un message.</li> <li>▪ Structures des données : étiquette, SSM, données BCD, données BNR.</li> <li>▪ Table des étiquettes.</li> <li>▪ Procédures et exemples de codage des messages "BCD et des messages "BNR".</li> <li>▪ Codage des valeurs négatives en "BNR".</li> <li>▪ Bus parallèle.</li> </ul>	Compte tenu des similitudes et des différences par rapport au ARINC 429, l'analyse des bus et protocoles ARINC 575, 571, 561, 568 se fait par l'étudiant à partir des notes de cours	
Semaine 10	3 pér.	<p>Chapitre 8 <b>Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication ASCB.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques générales :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Principe d'opération de base</li> <li>○ Configuration critique</li> <li>○ Gestion des interrogations</li> <li>○ Interconnexions.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Révision des notes de cours</p> <p>Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique</p> <p>Consultation des manuels d'aéronefs</p>	
Semaine 11	2 pér.	<p>Chapitre 8 <b>Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication ASCB.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Éléments de la transmission de données :</li> <li>▪ format des messages ASCB;</li> <li>▪ les "frames";</li> <li>▪ "frames" des contrôleurs;</li> <li>▪ format des données (ASCB).</li> </ul> <p>Aéronefs suggérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BD 700</li> </ul>	<p>Révision des notes de cours</p> <p>Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique</p> <p>Consultation des manuels d'aéronefs</p>	



**Plan de cours 280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication**

**Partie pratique :**

Période		Contenu	Étude personnelle	Objectifs
2 pér.	Laboratoire 1	Présentation des laboratoires.  Initiation à différents émetteurs / récepteurs ARINC 429.	Consultation sur LÉA des annexes concernant les appareils	Objectif 1.1
2 pér.	Laboratoire 2	Analyse du comportement d'un émetteur/récepteur de communication COLLINS VHF COMM 700 au point de vue ARINC 429.	Consultation du manuel de l'émetteur/récepteur de communication COLLINS VHF COMM 700 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 3	COLLINS VHF COMM 700 suite.	Comme laboratoire 2	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 4	Analyse du comportement d'un émetteur/récepteur de communication COLLINS PROLINE VHF 422 au point de vue ARINC 429 et GAMA 429.	Consultation du manuel de l'émetteur/récepteur de communication COLLINS VHF 422 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 5	Analyse du comportement d'un récepteur et convertisseur ILS (COLLINS ILS 700) au point de vue ARINC 429.	Consultation du manuel du récepteur COLLINS ILS 700 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 6	Analyse du comportement du récepteur COLLINS VOR 700 au point de vue ARINC 429.	Consultation du manuel du récepteur COLLINS VOR 700 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 7	COLLINS VOR 700 (suite).	Comme laboratoire 6	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 8	Analyse du comportement du système de navigation COLLINS PROLINE 21 NAV 4500 au point de vue ARINC 429.	Consultation du manuel du système de navigation NAV 4500 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 9	COLLINS NAV 4500 (suite).	Comme laboratoire 8	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 10 En rotation avec 11	Analyse du traitement de données ARINC 429 par un interface RS232 pour alimenter un système EFIS.	Consultation du manuel du sélecteur CTL 23 et du VHF 422 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 11 En rotation avec 10	Analyse du comportement du sélecteur COLLINS CTL 23 et d'un émetteur/récepteur de communication COLLINS VHF 422 au point de vue CSDB.	Consultation du manuel du sélecteur CTL 23 et du NAV 4500 sur LÉA	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 12	Analyse du comportement du réseau ETHERNET d'échange de données. LAN	Consultation des notes de cours	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 13	Analyse du comportement du réseau ETHERNET d'échange de données. WAN	Consultation des notes de cours	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 14	Analyse du comportement du réseau ETHERNET d'échange de données. (fonctionnement sur maquette Q400)		Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3
2 pér.	Laboratoire 15	EXAMEN		Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3



**SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

**Partie théorique <sup>(1)</sup>**

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 (%)
Examen 1	Questions à choix multiples traitant de mises en situation.	Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2 pour le bus ARINC 429	Semaine 6.	20
Examen 2	Questions à choix multiples traitant de mises en situation.	Objectifs 1, 2, 3, 5, 6	Semaine 15.	30
Devoir 1	Questionnaire fourni à la semaine 4. Étude de cas.	Objectifs 1, 2, 3, 5 (ARINC429)	Correction fournie à la semaine 5.	Formatif
Devoir 2	Questionnaire fourni à la semaine 5. Étude de cas.	Objectifs 1, 2, 3, 5 (ARINC 429)	Correction fournie à la semaine 6.	Formatif
Devoir 3	Questionnaire individuel fourni à la semaine 8. Étude de cas.	Objectifs 1, 2, 3, 5 (ARINC 429 appliqué à une servitude)	Remise semaine 9 Corrigé fourni semaine 9.	2
Devoir 4	Questionnaire individuel fourni à la semaine 11. Étude de cas.	Objectifs 1, 2, 3, 5 (CSDB)	Remise semaine 12 Corrigé fourni semaine 12.	2
Devoir 5	Questionnaire fourni à la semaine 13. Étude de cas.	Objectifs 1, 2, 3, 5 (ASCB)	Semaine 14 Corrigé fourni semaine 14.	Formatif
Travail individuel	Analyse de systèmes sur un aéronef de ligne	Objectifs 4.1, 4.2	Semaine 14.	6

**Sous-total : 60%**

**Partie pratique <sup>(2)</sup>**

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 (%)
Laboratoire 1	Introduction aux Rx/Tx ARINC 429.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 2. C : semaine 4.	2
Laboratoires 2 et 3 Préparation individuelle des laboratoires 2 et 3	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 2. C : semaine 2.	Formatif
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 4. C : semaine 6.	2
Mise en situation 1	Notes 6 et 7. Les manipulations des laboratoires 2 et 3 serviront de base pour répondre aux questions de la mise en situation 1.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 5. C : semaine 6.	2
Laboratoire 4 Préparation individuelle du laboratoire 4	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 4. C : semaine 6.	2
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 5. C : semaine 7.	2
Laboratoire 5 Préparation individuelle	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 5. C : semaine 5 sur place.	Formatif
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 6. C : semaine 6 sur place.	Formatif

**Plan de cours 280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication**

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 (%)
Laboratoires 6 et 7 Préparation individuelle	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 6. C : semaine 6 sur place.	Formatif
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 8. C : semaine 8 sur place.	Formatif
Laboratoires 8 et 9 Préparation individuelle	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 8. C : semaine 10.	2
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 10. C : semaine 12.	2
Laboratoire 10 Préparation individuelle	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 10 ou 11. C : 10 ou 11 commentaires sur place.	2
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 12. C : semaine14.	2
Mise en situation 2	Notes 6 et 7. Les manipulations des laboratoires 1 à 10 serviront de base pour répondre aux questions de la mise en situation 3.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 5. C : semaine 6.	4
Laboratoire 11 Préparation individuelle	Notes 2 à 5.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 12. C : semaine 14.	2
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 12. C : semaine14.	2
Laboratoire 12		1.1, 2.1, 3.1		
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 12. C : semaine14.	2
Mise en situation 3	Notes 6 et 7. Les manipulations des laboratoires 5 à 9 serviront de base pour répondre aux questions de la mise en situation 2.	1.1, 2.1, 3.1	R : semaine 5. C : semaine 6.	4
Laboratoire 13		1.1, 2.1, 3.1		
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 13. C : semaine14.	2
Laboratoire 14		1.1, 2.1, 3.1		
Rapport	Notes 7 et 8.		R : semaine 14. C : semaine15.	Formatif
Laboratoire 15		1.1, 2.1, 3.1		
EXAMEN	Notes 7 et 8.		semaine 15. C : immédiate.	6

**Sous-total : 40%**

**TOTAL : 100%**

- (1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent répondre à des questions à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation.
- (2) La préparation de laboratoire est présentée au début du laboratoire. Toute préparation présentée à un autre moment sera corrigée, mais la note 0 sera attribuée à l'étudiant pour cette préparation.
- (3) Pour être évaluée, la préparation devra être **complète**. La note **0** est attribuée à toute préparation **incomplète**.
- (4) La **préparation** du laboratoire est **individuelle et se fait à partir du document disponible sur LÉA**.
- (5) L'étudiant devra pouvoir **justifier** chacune des **réponses** de sa préparation, sinon, la note **0** est attribuée.
- (6) Un questionnaire de mise en situation sera complété par chaque étudiant. Le texte décrivant la mise en situation est disponible sur LÉA
- (7) Pour qu'un rapport ou une mise en situation 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 et la mise en situation 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 à condition qu'il (elle) a repris l'activité ou la partie de l'activité manquée.
- (8) La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire

## 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 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 « Aide » du centre de documentation du Cégep dont voici l'adresse : <http://ena.cegepmontpetit.ca/liens-eclair>.

### (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. **L'étudiant pourra exceptionnellement accéder au local de laboratoire A152 pour consulter la documentation des différents manufacturiers dans le but effectuer sa préparation de laboratoire. Il est entendu que dans le cadre de cette préparation, aucun équipement de laboratoire ne sera utilisé. Tout contrevenant sera, après un 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

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

## MÉDIAGRAPHIE

EISMIN, Thomas K., *AVIONICS : SYSTEM AND TROUBLESHOOTING*, First edition, AVOTEK, 2002, ISBN 0-9708109-1-1

SPITZER, Cary R., *Digital avionics systems, principles and practice*, second edition, McGraw-Hill, Octobre, 2000

## 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*, 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 Cégep à l'adresse suivante : <http://ena.cegepmontpetit.ca/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.

## 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/>