

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

| Professeur(s) | Bureau | ☎ poste | ✉ courriel ou site web |
|------------------------|--------------|-------------|--|
| Boileau, Michel | A-192 | 4685 | michel.boileau@college-em.qc.ca |
| Boyer, Serge | A-192 | 4546 | serge.boyer@college-em.qc.ca |
| Dubois, Marcel | A-192 | 4680 | marcel.dubois@college-em.qc.ca |
| Gere, Andrei | A-187 | 4649 | andrei.gere@college-em.qc.ca |
| Gillard, Pierre | A-187 | 4552 | pierre.gillard@college-em.qc.ca |
| Gosselin, Raymond | A-187 | 4650 | raymond.gosselin@college-em.qc.ca |
| Laurin, Nicholas | A-192 | 4665 | nicholas.laurin@college-em.qc.ca |
| Lemoyne, Pierre | A-192 | 4681 | pierre.lemoyne@college-em.qc.ca |
| Rădulescu, Andrei | A-187 | 4648 | andrei.radulescu@college-em.qc.ca |
| Rivière, Frantz | A-192 | 4675 | frantz.riviere@college-em.qc.ca |
| Trần, Quốc Túy | A-187 | 4232 | quoctuy.tran@college-em.qc.ca |
| Tremblay, Éric F. | A-187 | 4662 | eric.tremblay@college-em.qc.ca |

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

| | LUNDI | MARDI | MERCREDI | JEUDI | VENDREDI |
|------------|-------|-------|----------|-------|----------|
| Avant-midi | | | | | |
| Après-midi | | | | | |

| Coordonnateur(s) | Bureau | ☎ poste | ✉ courriel ou site web |
|------------------|--------|---------|-----------------------------------|
| Raymond Gosselin | A-187 | 4650 | raymond.gosselin@college-em.qc.ca |
| Nicholas Laurin | A-192 | 4665 | nicholas.laurin@college-em.qc.ca |

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^e 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 | Référence Transports Canada |
|---|--|-------------------------------|
| #1 Rechercher l'information nécessaire. | 1. Analyser un bus de transmission de données numériques. | Appendice C, Partie 3 32.6 |
| #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. | Appendice C, Partie 3 32.6 |
| #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 : - la conformité des amplitudes des bits aux valeurs minimales et maximales spécifiées - la conformité des temps de montée et de descente aux limites inférieures et supérieures spécifiées - la conformité des paramètres des bits de transmission aux limites inférieures et supérieures spécifiées pour le bus - la réception des données transmises par le récepteur approprié. | Appendice C, Partie 3 32.6 |
| #4 Installer une interface sur un aéronef. | 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. | Appendice C, Partie 3 32.6 |
| | 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 : - la conformité des amplitudes des bits aux valeurs minimales et maximales spécifiées - la conformité des temps de montée et de descente aux limites inférieures et supérieures spécifiées - la conformité des paramètres des bits de transmission aux limites inférieures et supérieures spécifiées pour le bus - la réception des données transmises par le récepteur approprié. | Appendice C, Partie 3 32.6 |
| | 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 : - dans le cas où les bits de transmission sont de niveau typique; - dans le cas où les bits de transmission sont d'un niveau égal à la limite supérieure autorisée; - dans le cas où les bits de transmission sont d'un niveau égal à la limite inférieure autorisée; - 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; - 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; - 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; - dans le cas où les paramètres des bits de transmission sont entre les limites inférieures et supérieures spécifiées. | |
| #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. | Appendice C, Partie 3 32.6 |

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 ordonnés. Retour sur les objectifs 026P #5,6 026R #1 du cours 280-445-EM. Généralités <ul style="list-style-type: none"> ▪ Méthode de transmission d'un message : transmissions parallèle et en série. ▪ Source d'erreurs de transmission : <ul style="list-style-type: none"> ○ Affaiblissement ○ Bruit ○ interférences 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 Analyse du bus de transmission de données numériques ARINC 429 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions. ▪ Caractéristiques physiques du BUS. ▪ Structure des données ▪ Transmission d'un message <ul style="list-style-type: none"> ○ structure de l'étiquette; ○ le SDI; ○ le SSM; ○ structure des données décimales codées binaires (BCD) sans variables discrètes; ○ structure des données binaires (BNR) sans variables discrètes. ▪ Pour les protocoles ARINC 429 et GAMA 429 : ▪ Identification codée des équipements. ▪ Table des étiquettes. ▪ Messages numériques "RADIO" : étiquettes 030; 031; 032; 033; 034; 035; 036; ▪ Procédures et exemples de codage des messages en décimal codé binaire (BCD) d'une part et en binaire d'autre part (BNR). ▪ Codage des angles en binaires (BNR). ▪ Codage des valeurs négatives en binaires (BNR). ▪ Messages de variables discrètes et exemples. ▪ Messages de Maintenance et exemples. ▪ Messages en alphabet ISO #5 et exemples ▪ Ports d'entrées et sorties ARINC 429 <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse de la structure d'un port d'entrée ARINC 429; ○ Analyse de la structure d'un port de sortie ARINC 429; ○ Analyse des défauts possibles et de leur conséquence sur le fonctionnement des autres appareils sur le bus | 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) Analyse du bus de transmission de données numériques ARINC 429 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p>Aéronefs suggérés: Boeing 767/757, AIRBUS A310, AIRBUS A320, AIRBUS A330</p> | | Objectifs 1.1 et 4.2 |
| | | Installation d'un interface | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse des systèmes de navigation du PILATUS PC12. | | |
| Semaine 6 | 1 pér. | Chapitre 4 Analyse du bus de transmission de données numériques RS232 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; niveau des impulsions. ▪ Caractéristiques physiques du bus RS232. ▪ Connexion DB 25 et DB9 | Chapitres 2, 3 | Objectif 1.1 |
| | 2 pér. | Examen 1 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen à choix multiples. ▪ Des mises en situation sont présentées. ▪ À partir de l'analyse <ul style="list-style-type: none"> ○ des schémas interconnexions et/ou ○ des données transmises et/ou ○ des données reçues et/ou ○ ..., l'étudiant devra poser des diagnostics. <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> | | Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 (appliqués uniquement aux bus et protocoles de transmission de données numériques ARINC et GAMA 429) |
| 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) Analyse du bus de transmission de données numériques RS232 (suite) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion des "HANDSHAKE" ▪ Bit de départ ▪ Bit d'arrêt ▪ Bit de parité ▪ Exemple de transmission ASCII | Notes de cours du chapitre 4 | |
| | 1 pér. | Chapitre 5 Analyse du bus de transmission de données numériques RS422 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions. ▪ Caractéristiques physiques du bus RS422: <ul style="list-style-type: none"> ○ transmetteur balancé; ○ ligne de transmission; ○ terminaison des lignes; ○ récepteurs balancés; ○ interconnexions. ▪ À partir de schémas d'aéronefs, présentation de l'utilisation des terminaisons de lignes sur des bus à haute vitesse. (CL604, ...) | 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 Analyse du bus de transmission de données numériques CSDB.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions. ▪ Structure des données et transmission de messages en CSDB : <ul style="list-style-type: none"> ○ Transmission d'un byte, d'un message, d'un "frame" ○ Message de synchronisation ○ Modes de transmission de données ○ Adresses en CSDB. ▪ Fonction des différents BUS et messages sur les bus. ▪ Codages d'adresses, de données, d'angle et d'altitude. <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"> ▪ De liens de communication. ▪ De transmetteurs de données CSDB. ▪ De récepteur de données CSDB. | | |
| | | <p>Chapitre 7 Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication.</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"> ▪ Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions. ▪ Caractéristiques physiques de chaque BUS. <p>Analyse des messages numériques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transmission d'un message. ▪ Structures des données : étiquette, SSM, données BCD, données BNR. ▪ Table des étiquettes. ▪ Procédures et exemples de codage des messages "BCD et des messages "BNR". ▪ Codage des valeurs négatives en "BNR". ▪ Bus parallèle. | 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 Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication ASCB.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractéristiques générales : <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe d'opération de base ○ Configuration critique ○ Gestion des interrogations ○ Interconnexions. | <p>Révision des notes de cours</p> <p>Consultation des manuels des fabricants d'équipement avionique</p> <p>Consultation des manuels d'aéronefs</p> | |
| Semaine 11 | 2 pér. | <p>Chapitre 8 Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication ASCB.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Éléments de la transmission de données : <ul style="list-style-type: none"> ▪ format des messages ASCB; ▪ les "frames"; ▪ "frames" des contrôleurs; ▪ format des données (ASCB). <p>Aéronefs suggérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ BD 700 | <p>Révision des notes de cours</p> <p>Consultation des manuels des fabricants d'équipement avionique</p> <p>Consultation des manuels d'aéronefs</p> | |

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

| Périodes | | Contenu | | Étude personnelle | Objectifs |
|-------------------|--------|---|--|--|--|
| Semaine 11 | 1 pér. | Chapitre 7 (suite) Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication. | ARINC 575, ARINC 571, ARINC 561, ARINC 568. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réponse aux questions ▪ Analyse des systèmes INS utilisant ces protocoles en faisant ressortir les entrées de la centrale aérodynamique en ARINC 561. | Révision des notes de cours Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique Consultation des manuels d'aéronefs | Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2 |
| Semaines 12 et 13 | 6 pér. | Chapitre 9 Analyse des bus de transmission de données numériques et des protocoles de communication dans un réseau. | Les types de réseau Les caractéristiques des réseaux Les protocoles et numéros de ports Les adresses MAC, IP Adresse fixe et adresse automatique obtenue par DHCP serveur d'adresse IP Interconnexion directe de deux DTU. Interconnexion de deux DTU par commutateur Interconnexion de deux réseaux par passerelle « ROUTEUR » | Révision des notes de cours Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique Consultation des manuels d'aéronefs | Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2 |
| Semaine 14 | 3 pér. | Chapitre 10 Analyse du protocole de transmission des données ARINC 664. (AFDX) Chapitre 11 | Utilisation de la réseautique en ARINC 664. (AFDX) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modèle OSI <ul style="list-style-type: none"> ○ couche de transport; ○ couche réseau ○ couche lien ○ couche physique ▪ Les commutateurs ▪ Pare-feu par ACL ▪ Réseau double par sécurité Application : Système d'échange de données de cabine Architecture du système CIDS Fonctions du système Exemple d'échange de données Aéronefs suggérés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ AIRBUS 380 ▪ ... Procédure de mise à jour d'une base de données et vérification de la configuration système. | Révision des notes de cours Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique Consultation des manuels d'aéronefs | Objectif 1.1 Objectif 6.1 |
| Semaine 15 | 3 pér. | Examen final sommatif Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation. | | | Objectifs 1, 2, 3, 4, 5, 6 |

Partie pratique :

| Période | | Contenu | Étude personnelle | Objectifs |
|---------|----------------|---|--|--|
| 2 pér. | Laboratoire 1 | Présentation des laboratoires. Présentation sommaire du ARINC 429. | | Objectif 1.1 |
| 2 pér. | Laboratoire 2 | Initiation aux émetteurs / récepteurs ARINC 429. | Consultation sur LÉA des annexes résumant le ARINC 429 | Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |
| 2 pér. | Laboratoire 3 | Initiation aux émetteurs / récepteurs ARINC 429. | Consultation sur LÉA des annexes résumant le ARINC 429 | 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 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 |
| 4 pér. | Laboratoire 5 | 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 6 | 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 7 | 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 |
| 4 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 | Analyse du comportement du sélecteur COLLINS CTL 23 au point de vue CSDB. | Consultation du manuel du sélecteur CTL 23 sur LÉA | Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |
| 2 pér. | Laboratoire 10 | Analyse du comportement d'un émetteur/récepteur de communication COLLINS PROLINE VHF 422 au point de vue CSDB. | 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 11 | Analyse du comportement du système de navigation COLLINS PROLINE 21 NAV 4500 au point de vue CSDB. | 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 12 | Analyse du comportement du réseau ETHERNET d'échange de données. (fonctionnement avec commutateur) | 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, avec un ROUTEUR permettant l'accès à plusieurs réseaux. | Consultation des notes de cours | Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique ⁽¹⁾

| Description de l'activité d'évaluation | Contexte de réalisation | Objectif(s) d'apprentissage | Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen) | Pondération (%) |
|--|--|---|--|-----------------|
| 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 | Planification de l'installation d'une interface. Sujets fournis à la semaine 9. Critères d'évaluation fournis avec les sujets. | Objectifs 4.1, 4.2 | Semaine 14. | 6 |

Sous-total : 60%

Partie pratique ⁽²⁾

| 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 | Essai de transmission ARINC 429. | 1.1, 2.1, 3.1 | Commentaires faits sur place au moment des manipulations. | Formatif |
| Laboratoire 2 | La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire. Un rapport de laboratoire par équipe. | 1.1, 2.1, 3.1 | Rapport à remettre avec le laboratoire 3 à la semaine 4. Corrigé remis à la semaine 6. | 3 |
| Laboratoire 3 | La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire. Un rapport de laboratoire par équipe. | 1.1, 2.1, 3.1 | Rapport à remettre avec le laboratoire 2 à la semaine 4. Corrigé remis à la semaine 6. | |
| Mise en situation 1 | Un questionnaire de mise en situation sera complété par chaque étudiant. 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, 5.1 | Mise en situation à remettre à la semaine 4. Corrigé remis à la semaine 6. | 4 |
| Préparation individuelle du laboratoire 4 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 4. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 4 en arrivant au laboratoire. Commentaires faits 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 (%) |
|---|---|-----------------------------|--|-----------------|
| Laboratoire 4 | À partir du texte du laboratoire 4. | 1.1, 2.1, 3.1 | Commentaires faits sur place à chaque étape de vérification inscrit au texte de laboratoire. | Formatif |
| Préparation individuelle du laboratoire 5 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 5. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 5 en arrivant au laboratoire. Correction de la préparation remise à la semaine 6. | 3 |
| Laboratoire 5 | La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire. Un rapport de laboratoire par équipe. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | À présenter à la semaine 6 en arrivant au laboratoire. Correction du laboratoire remise à la semaine 7. | 3 |
| Mise en situation 2 | Un questionnaire de mise en situation sera complété par chaque étudiant. Les manipulations des laboratoires 4 et 5 serviront de base pour répondre aux mises en situation. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Mise en situation à remettre avec le laboratoire 5 à la semaine 6. Corrigé remis à la semaine 7. | 4 |
| Préparation individuelle du laboratoire 6 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 6. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 6 en arrivant au laboratoire. Commentaires faits sur place. | Formatif |
| Laboratoire 6 | À partir du texte du laboratoire 6 | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Commentaires faits sur place à chaque étape de vérification inscrit au texte de laboratoire. | Formatif |
| Préparation individuelle du laboratoire 7 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 7. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 7 en arrivant au laboratoire. Commentaires faits sur place. | Formatif |
| Laboratoire 7 | À partir du texte du laboratoire 7. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Commentaires faits sur place à chaque étape de vérification inscrit au texte de laboratoire. | Formatif |
| Préparation individuelle du laboratoire 8 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 8. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 8 en arrivant au laboratoire. Corrigé remis à la semaine 10. | 3 |
| Laboratoire 8 | La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire. Un rapport de laboratoire par équipe. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | À présenter à la semaine 10 en arrivant au laboratoire. Correction du laboratoire remise à la semaine 11. | 3 |
| Mise en situation 3 | Un questionnaire de mise en situation sera complété par chaque étudiant. Les manipulations des laboratoires 6,7 et 8 serviront de base pour répondre aux mises en situation. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Mise en situation à remettre à la semaine 10. Corrigé remis à la semaine 11. | 4 |
| Préparation individuelle du laboratoire 9 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 9. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 10 en arrivant au laboratoire. Commentaires faits 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 (%) |
|--|---|--|--|-----------------|
| Laboratoire 9 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 9. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Commentaires faits sur place à chaque étape de vérification inscrit au texte de laboratoire. | Formatif |
| Préparation individuelle du laboratoire 10 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 10. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 11 en arrivant au laboratoire. Commentaires faits sur place. | Formatif |
| Laboratoire 10 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 10. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Commentaires faits sur place à chaque étape de vérification inscrit au texte de laboratoire. | Formatif |
| Préparation individuelle du laboratoire 11 | À partir des questions du document de préparation du laboratoire 11. | 1.1, 2.1, 3.1 | À présenter à la semaine 12 en arrivant au laboratoire. | 3 |
| Laboratoire 11 | La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire. Un rapport de laboratoire par équipe. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | À présenter à la semaine 14 en arrivant au laboratoire. | 3 |
| Mise en situation 4 | Un questionnaire de mise en situation sera complété par chaque étudiant. Les manipulations des laboratoires 9,10 et 11 serviront de base pour répondre aux mises en situation. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | Mise en situation à remettre à la semaine 14. | 4 |
| Laboratoire 12 | À partir du texte du laboratoire 12. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 appliqués aux réseaux | Commentaires faits sur place à chaque étape de vérification inscrit au texte de laboratoire. | Formatif |
| Laboratoire 13 | La copie de rapport de laboratoire à remettre est celle qui a été annotée par le professeur durant la séance de laboratoire. Un rapport de laboratoire par équipe. | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1 | À remettre à la semaine 15, après la séance de laboratoire | 3 |

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**.
- (5) L'étudiant devra pouvoir **justifier** chacune des **réponses** de sa préparation, sinon, la note **0** est attribuée.
- (6) 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.

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage d'un cours est de 60%.

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant. En cas de retard, les pénalités sont un retrait de 10 % par jour ouvrable et la note zéro (0) sera attribuée au sixième jour de retard.

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « **Aides à la recherche** » du centre de documentation du Collège dont voici l'adresse : <http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf>

(5) Qualité de la langue française

Les professeurs favorisent l'utilisation de la terminologie française exacte sans exclure la connaissance de la terminologie anglaise exacte.

L'évaluation formative porte aussi sur la qualité du français oral et écrit. Au besoin, les professeurs recommandent aux étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la qualité du français écrit, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par le professeur. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

Le professeur peut allouer 10% de la note d'un travail à la qualité du français oral ou écrit.

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

L'occupation des locaux de laboratoire et l'utilisation de leur équipement par les étudiants doivent se faire sous la supervision d'un professeur ou d'un technicien. ***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 au collège Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages*, les *conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant*, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les *procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : www.college-em.qc.ca. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

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

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

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