

## 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 du cours</b> | <b>Bureau</b> | <b>☎ poste</b> | <b>✉ courriel ou site web</b>  |
|------------------------------|---------------|----------------|--|
| Chevalier, Mathieu           | A-192         | 4681           | <a href="mailto:mathieu.chevalier@ena.ca">mathieu.chevalier@ena.ca</a>               |
| Daigle, Jean-François        | A-192         | 4638           | <a href="mailto:jean-francois.daigle@ena.ca">jean-francois.daigle@ena.ca</a>         |
| Desruisseaux, Benoit         | A-187         | 4486           | <a href="mailto:benoit.desruisseaux@ena.ca">benoit.desruisseaux@ena.ca</a>           |
| <b>Gagnon, Marie-Hélène</b>  | <b>A-192</b>  | <b>4131</b>    | <a href="mailto:marie-helene.gagnon@ena.ca">marie-helene.gagnon@ena.ca</a>           |
| Gillard, Pierre              | A-187         | 4552           | <a href="mailto:pierre.gillard@ena.ca">pierre.gillard@ena.ca</a>                     |
| Laurin, Nicholas             | A-192         | 4665           | <a href="mailto:nicholas.laurin@ena.ca">nicholas.laurin@ena.ca</a>                   |
| Lavallée, Éric               | A-187         | 4132           | <a href="mailto:eric.lavallee@ena.ca">eric.lavallee@ena.ca</a>                       |
| Leduc, Martin                | A-192         |                | <a href="mailto:martinb.leduc@cegepmontpetit.ca">martinb.leduc@cegepmontpetit.ca</a> |
| Levasseur, Jacques           | A-187         | 4399           | <a href="mailto:jacques.levasseur@ena.ca">jacques.levasseur@ena.ca</a>               |
| Morin, Frédéric              | A-187         | 4397           | <a href="mailto:fa.morin@ena.ca">fa.morin@ena.ca</a>                                 |
| Parenteau, Martin            | A-192         | 4675           | <a href="mailto:martin.parenteau@ena.ca">martin.parenteau@ena.ca</a>                 |
| Richer, Jean-François        | A-192         | 4130           | <a href="mailto:jean-francois.richer@ena.ca">jean-francois.richer@ena.ca</a>         |
| Thibaudeau, Fannie           | A-192         | 4684           | <a href="mailto:fannie.thibaudeau@ena.ca">fannie.thibaudeau@ena.ca</a>               |

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

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

| <b>Coordonnateur-s du département</b> | <b>Bureau</b> | <b>☎ poste</b> | <b>✉ courriel ou site web</b>  |
|---------------------------------------|---------------|----------------|--|
| Richer, Jean-François                 | A-192         | 4130           | <a href="mailto:jean-francois.richer@cegepmontpetit.ca">jean-francois.richer@cegepmontpetit.ca</a> |
| Parenteau, Martin                     | A-192         | 4675           | <a href="mailto:martin.parenteau@cegepmontpetit.ca">martin.parenteau@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.

## **COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ**

Effectuer des vérifications ou des inspections ponctuelles ou planifiées de systèmes.

## **OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (CODE ET ÉNONCÉ)**

**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

## **OBJECTIF TERMINAL DE COURS**

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'effectuer des interventions relatives aux interfaces et aux protocoles de communication sur un aéronef.

## **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

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.

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 théorique :** Les cours théoriques se donneront entièrement en présence. L'enseignement se fera par cours magistraux ainsi que par analyse de mises en situation. Des présentations PowerPoint accompagneront l'enseignement magistral, tandis que les mises en situation se feront à partir de documentation technique. De plus, des exercices et devoirs d'analyse de circuits et de compréhension de systèmes seront effectués par les étudiants à la maison.

**Partie pratique :** Les cours de laboratoires seront donnés en présence. Le nombre important de protocoles et de bus de données, associés à un nombre restreint d'appareils ne permet pas de synchroniser entièrement 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 complétée. 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 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.<br>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.<br>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      | 0.5<br>pér | Présentation du plan de cours.  |   | Aucune  | Aucun                |
|                | 2.5<br>per | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.  | <b>Chapitre 1</b><br>Comprendre l'utilisation des bus de données et leurs différentes caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rôle de bus de données</li> <li>▪ Contexte d'utilisation, exemples</li> <li>▪ Caractéristiques des lignes de transmission</li> <li>▪ Sources d'erreurs dans les transmissions de données</li> <li>▪ Méthodes de transmission d'un message de données (<i>parallèle/série – unidirectionnel/duplex/full-duplex</i>)</li> <li>▪ Méthodes de codage d'un bit (<i>Niveau de tension, NRZ/RZ</i>)</li> </ul>   | ✓ Lire les notes de cours du chapitre #1<br><br>✓ Révision des notes des cours 280-315-EM et 280-445-EM   |                      |
| Semaines 2 à 5 | 12<br>pér  | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.<br><br><b>ET</b><br><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication. | <b>Chapitre 2</b><br><br><u>Comprendre les échanges de données du protocole ARINC429</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les spécifications du protocole (<i>Codage d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.</i>)</li> <li>▪ Les caractéristiques physiques du BUS.</li> <li>▪ La structure du message de données</li> <li>▪ La structure du message comprenant plusieurs mots</li> <li>▪ L'utilisation et le fonctionnement des entrées de configuration du protocole, sur un LRU (strapping)</li> <li>▪ Exercices de lectures de messages, sous forme de bits et de signal</li> </ul> | ✓ Lire les notes de cours du chapitre #2<br><br>✓ Réviser les exercices faits en classe<br><br>✓ Consulter les manuels des manufacturiers d'équipement avionique<br><br>✓ <b>Faire le Devoir #1</b> | Objectifs 1.1 et 4.2 |

| Périodes | Contenu  | Étude personnelle | Objectifs |
|----------|--|-------------------|-----------|
|          | <p data-bbox="526 233 902 281"><u>Analyser les échanges de données du protocole ARINC429</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="526 306 927 354">▪ L'utilisation de la table d'identification codée des équipements.</li> <li data-bbox="526 359 846 380">▪ L'utilisation de la table des étiquettes.</li> <br/> <li data-bbox="526 405 883 453">▪ Structure de codage d'une donnée de type « <b>Sélection de fréquence</b> » <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="574 457 883 485">✓ Analyser la méthode de codage et décodage du message</li> <li data-bbox="574 489 894 516">✓ Exercices d'analyse de décodage et de codage du message</li> <li data-bbox="574 520 894 548">✓ Analyser des situations d'interconnexions entre LRU</li> <li data-bbox="574 552 922 579">✓ Comprendre l'utilisation du SSM et des Byte tests pour dépanner le bus de données</li> </ul> </li> <br/> <li data-bbox="526 604 883 653">▪ Structure de codage d'une donnée de type « <b>BCD</b> » <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="574 657 883 684">✓ Analyser la méthode de codage et décodage du message</li> <li data-bbox="574 688 894 716">✓ Exercices d'analyse de décodage et de codage du message</li> <li data-bbox="574 720 894 747">✓ Analyser des situations d'interconnexions entre LRU</li> <li data-bbox="574 751 922 779">✓ Comprendre l'utilisation du SSM et des Byte tests pour dépanner le bus de données</li> </ul> </li> <br/> <li data-bbox="526 804 883 852">▪ Structure de codage d'une donnée de type « <b>Binaire</b> » <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="574 856 911 884">✓ Analyser la méthode de décodage du message, pour des valeurs positives de données</li> <li data-bbox="574 888 911 915">✓ Analyser la méthode de décodage du message, pour des valeurs négatives de données</li> <li data-bbox="574 919 922 947">✓ Analyser la méthode de codage du message, pour des valeurs positives de données</li> <li data-bbox="574 951 922 978">✓ Analyser la méthode de codage du message, pour des valeurs négatives de données</li> <li data-bbox="574 982 894 1010">✓ Exercices d'analyse de décodage et de codage du message</li> <li data-bbox="574 1014 894 1041">✓ Analyser des situations d'interconnexions entre LRU</li> <li data-bbox="574 1045 922 1073">✓ Comprendre l'utilisation du SSM et des Byte tests pour dépanner le bus de données</li> </ul> </li> </ul> <p data-bbox="526 1140 927 1188"><u>Détecter les anomalies d'un système en utilisant les données du protocole ARINC429</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="526 1213 883 1262">▪ Structure de codage d'une donnée de type « <b>Données Discrètes</b> » <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="574 1266 883 1293">✓ Analyser la méthode de codage et décodage du message</li> <li data-bbox="574 1297 894 1325">✓ Exercices d'analyse de décodage et de codage du message</li> <li data-bbox="574 1329 883 1356">✓ Comprendre l'utilisation des tables d'analyse du message</li> <li data-bbox="574 1360 902 1388">✓ Comprendre l'utilisation des messages de données discrètes pour analyser les paramètres du système</li> </ul> </li> <br/> <li data-bbox="526 1434 883 1482">▪ Structure de codage d'une donnée de type « <b>Message de Maintenance</b> » <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="574 1486 883 1514">✓ Analyser la méthode de codage et décodage du message</li> <li data-bbox="574 1518 894 1545">✓ Exercices d'analyse de décodage et de codage du message</li> <li data-bbox="574 1549 883 1577">✓ Comprendre l'utilisation des tables d'analyse du message</li> <li data-bbox="574 1581 922 1608">✓ Comprendre l'utilisation des messages de maintenance pour dépanner le bus de données</li> </ul> </li> </ul> <p data-bbox="526 1675 911 1724"><u>Dépanner un bus de donnée utilisant le protocole ARINC429</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="526 1749 902 1864">▪ 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> |                   |           |

| Périodes  |           | Contenu  | Étude personnelle   | Objectifs   |
|-----------|-----------|--|---|---|
| Semaine 6 | 3<br>pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>Chapitre 3</b></p> <p>Analyser les caractéristiques et échanges de données du protocole <b>CSDB</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les spécifications du protocole (<i>Codage d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.</i>)</li> <li>▪ Les caractéristiques physiques du BUS.</li> <li>▪ La 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> </ul> </li> <li>▪ La structure du message de données                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adresse;</li> <li>✓ SDI;</li> <li>✓ donnée;</li> <li>✓ informations d'état;</li> <li>✓ parité</li> </ul> </li> <li>▪ La structure du message comprenant plusieurs blocs de données</li> <li>▪ Exercices de lectures de messages, sous forme de bits et de signal</li> <li>▪ À partir de schémas d'aéronefs, à partir de mises en situation, détection des anomalies :                             <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> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lire les notes de cours du chapitre #3</li> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Consultation des manuels des manufacturiers d'équipement avionique</li> </ul> | <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 CSDB)</p> |
|           | 3<br>pér. | <p><b>Examen 1</b></p> <p><b>Examen 1 – Chapitres #1 à 3</b></p> <p>Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Révision des Chapitres 1 à 3</li> <li>✓ Révision du devoir #1</li> <li>✓ Révision des préparations de laboratoire</li> </ul> <p>Révision des exercices faits en classe</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relire les notes de cours des chapitres #1 à 3</li> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Relire les schémas électriques analysés en classe</li> </ul>          |   |
|           | 6<br>pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> <p><b>Chapitre 4</b></p> <p>Comprendre la configuration et la vérification de <b>réseaux locaux (LAN-IP)</b> dans un aéronef</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les caractéristiques d'un réseau local</li> <li>▪ La différence entre un réseau local et global</li> <li>▪ Les composants de gestion d'un réseau LAN</li> <li>▪ Les liens entre adresse MAC, adresse IP (<i>hôte et réseau</i>), masque</li> <li>▪ Utilisation de l'invite de commandes pour vérifier les caractéristiques d'un réseau LAN</li> <li>▪ Le fonctionnement de l'envoi et de la réception d'un message entre hôtes</li> <li>▪ Utilisation de l'invite de commandes pour modifier les caractéristiques d'un réseau LAN</li> <li>▪ Analyse de réseaux LAN d'aéronefs</li> <li>▪ Les méthodes de vérification de l'état des éléments d'un réseau LAN</li> </ul> <p>→ Analyses des schémas du A220</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lire les notes de cours du chapitre #4</li> <li>✓ Faire des exercices personnels en fonction des notes de cours afin de bien maîtriser les différentes adresses</li> </ul>       | <p>Objectifs 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2</p>  |

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

| Périodes   |               | Contenu   |  | Étude personnelle   | Objectifs                      |
|------------|---------------|---|--|---|--------------------------------|
| Semaine 10 | 3<br>pér<br>. | <b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.  | <p><b>Chapitre 5</b></p> <p>Comprendre les méthodes de dépannage et d'analyse d'état d'un système, à l'aide du <b>système intégré de maintenance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La mise à jour d'une base de données</li> <li>▪ La vérification des paramètres de configuration d'un système.</li> <li>▪ Le téléchargement de données</li> <li>▪ La validation des bits d'erreurs d'un système</li> <li>▪ La vérification par des « BITE Test »</li> </ul> <p>→ Analyses des schémas du DO-328 et A220</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lire les notes de cours du chapitre #5</li> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Relire les schémas électriques analysés en classe</li> </ul>                                      |                                |
|            | 3<br>pér<br>. | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.  | <p><b>Chapitre 6</b></p> <p>Analyser les caractéristiques et échanges d'informations sur un bus de données centralisées (<b>ASCB, CAN, TTP</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le fonctionnement et la structure des bus de données centralisées</li> <li>▪ Les caractéristiques physiques des bus de données centralisées.</li> <li>▪ Les caractéristiques de différents types de bus de données centralisées (ASCB, CAN, TTP : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Spécifications du protocole</li> <li>✓ Structure des données</li> <li>✓ Format des messages</li> </ul> </li> <li>▪ Analyse d'exemples d'interconnexions</li> </ul> <p>→ Analyses des schémas du DO-328</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lire les notes de cours du chapitre #6</li> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Relire les schémas électriques analysés en classe</li> </ul>                                      |                                |
| Semaine 12 | 3<br>pér<br>. | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.  | <p><b>Chapitre 7</b></p> <p>Comprendre le principe de base du protocole <b>ARINC664 (AFDX)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les caractéristiques d'un réseau AFDX</li> <li>▪ Les caractéristiques physiques d'un réseau AFDX</li> <li>▪ L'utilisation de la réseautique en AFDX</li> <li>▪ Analyse de réseaux AFDX d'aéronefs</li> <li>▪ Les méthodes de vérification de l'état des éléments d'un réseau AFDX</li> </ul> <p>→ Analyses des schémas de l'A220</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lire les notes de cours du chapitre #7</li> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Relire les schémas électriques analysés en classe</li> <li>✓ <b>Faire le Devoir #2</b></li> </ul> | Objectif 1<br><br>Objectif 6.1 |
|            | 3<br>pér<br>. | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.<br><br><b>ET</b><br><br><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication. | <p><b>Chapitre 8</b></p> <p>Analyser des schémas électriques complexes d'aéronefs, utilisant plusieurs protocoles différents</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Relire les schémas électriques analysés en classe</li> </ul>  |                                |



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

| Périodes   |               | Contenu  |  | Étude personnelle  | Objectifs  |
|------------|---------------|--|--|--|--|
| Semaine 14 | 3<br>pér<br>. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> | <p><b>Chapitre 9</b></p> <p>Comprendre le fonctionnement et l'utilisation des ports de maintenance et de configuration des unités, usant du protocole <b>RS232</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les spécifications du protocole</li> <li>▪ Les caractéristiques physiques du BUS.</li> <li>▪ La structure des données et transmission de messages en RS232 :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestion des "HANDSHAKE"</li> <li>✓ Bit de départ et d'arrêt</li> <li>✓ Bit de parité</li> <li>✓ Exemple de transmission ASCII</li> </ul> </li> <li>▪ Le principe et l'utilisation des ports de maintenance sur un aéronef</li> <li>▪ Le principe et l'utilisation des ports de configuration des unités sur un aéronef</li> <li>▪ Analyser des schémas d'interconnexions, utilisant le RS232 comme bus d'échanges de données</li> </ul> <p>Analyser des schémas électriques utilisant le RS232 comme port de maintenance ou de configuration</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lire les notes de cours du chapitre #9</li> <li>✓ Réviser les exercices faits en classe</li> <li>✓ Relire les schémas électriques analysés en classe</li> </ul> | Objectif 1.1   |
|            | Semaine 15    | 3<br>pér<br>.  | <p><b>Examen final sommatif</b></p> <p>Examen à choix multiples et / ou à réponses courtes, incluant la pose de diagnostic suite à l'analyse de mises en situation.</p>  |  | Révision de tous les chapitres, de toutes les notes de cours, de toutes les préparations de laboratoire, de tous les laboratoires ainsi que tous les exercices effectués |

**Partie pratique :**

| Périodes        |           | Objectifs   | Contenu   | Étude personnelle   | Objectifs  |
|-----------------|-----------|---|---|---|--|
| Semaines 1 et 2 | 4 pér.    | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques.</p>   | <p><u>Laboratoires 1 et 2</u></p> <p>Comprendre les échanges de données, les caractéristiques et les spécifications du protocole <b>ARINC429</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Présentation des laboratoires.</li> <li>✓ Initier à différents émetteurs / récepteurs ARINC 429.</li> <li>✓ Analyser des signaux entre un émetteur et un récepteur</li> <li>✓ Analyser des délais entre différentes étiquettes</li> <li>✓ Analyser des taux de rafraîchissement</li> <li>✓ Vérifier la conformité du signal ARINC429 entre un émetteur et un récepteur</li> </ul>   | <p>Consultation sur LÉA des annexes concernant les appareils</p> <p>Révision des résultats obtenus</p>  | 1.1, 2.1, 3.1  |
|                 | Semaine 3 | 2 pér.  | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p>   | <p><u>Laboratoire 3</u></p> <p>Faire la vérification d'un émetteur/récepteur <b>COLLINS VHF COMM 700</b> au point de vue des échanges de données en <b>ARINC 429</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules</li> <li>✓ Analyser l'étiquette de sélection de fréquence d'un VHFCOM</li> <li>✓ Analyser la sélection d'un port d'entrée sur un LRU</li> <li>✓ Analyser la configuration d'un SDI sur un LRU</li> <li>✓ Vérifier la conformité du signal ARINC429 entre un émetteur et un récepteur</li> <li>✓ Vérifier la conformité de la communication numérique d'un émetteur/récepteur VHFCOM</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un VHFCOM lors d'anomalies à l'aide des bits de statut.</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un VHFCOM lors d'anomalies à l'aide des tests d'auto vérification</li> </ul> | <p>Consultation des manuels des émetteurs /récepteurs de communication sur LÉA</p> <p>Révision des résultats obtenus</p> <p><b>Préparation</b> sur les caractéristiques des étiquettes d'un VHFCOM</p> |
| Semaine 4       | 2 pér.    | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> | <p><u>Laboratoire 4</u></p> <p>Faire la vérification d'un émetteur/récepteur <b>COLLINS VHF 422</b> au point de vue des échanges de données en <b>ARINC 429</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules</li> <li>✓ Analyser l'étiquette de sélection de fréquence d'un VHFCOM</li> <li>✓ Analyser la sélection d'un port d'entrée sur un LRU</li> <li>✓ Analyser la configuration d'un SDI sur un LRU</li> <li>✓ Vérifier la conformité du signal ARINC429 entre un émetteur et un récepteur</li> <li>✓ Vérifier la conformité de la communication numérique d'un émetteur/récepteur VHFCOM</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un VHFCOM lors d'anomalies à l'aide des bits de statut.</li> </ul>                                      | <p>Consultation des manuels des émetteurs /récepteurs de communication sur LÉA</p> <p>Révision des résultats obtenus</p>  | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3   |
| Semaine 5       | 2 pér.    | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p> <p><b>ET</b></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> | <p><u>Laboratoire 5</u></p> <p>Faire la vérification d'un émetteur/récepteur <b>COLLINS ILS 700</b> au point de vue des échanges de données en <b>ARINC 429</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules</li> <li>✓ Analyser l'étiquette de sélection de fréquence d'un ILS</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un ILS lors d'anomalies à l'aide des bits de statut.</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un ILS lors d'anomalies à l'aide des tests d'auto-vérification</li> <li>✓ Vérifier la conformité du signal ARINC429 entre un émetteur et un récepteur</li> <li>✓ Vérifier la conformité de la communication numérique d'un émetteur/récepteur ILS</li> <li>✓ Analyser les étiquettes d'indication de déviation ILS</li> </ul> | <p>Consultation des manuels des émetteurs /récepteurs de navigation sur LÉA</p> <p>Révision des résultats obtenus</p> <p><b>Préparation</b> sur les caractéristiques des étiquettes d'un ILS</p>  | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3   |

| Périodes  |        | Objectifs   | Contenu   | Étude personnelle  | Objectifs                    |
|-----------|--------|---|---|--|------------------------------|
| Semaine 6 | 2 pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> | <p><b>Laboratoire 6</b></p> <p>Faire la vérification d'un émetteur/récepteur <b>COLLINS VOR 700</b> au point de vue des échanges de données en <b>ARINC 429</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules</li> <li>✓ Analyser l'étiquette de sélection de fréquence d'un VOR</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un VOR lors d'anomalies à l'aide des bits de statut.</li> <li>✓ Analyser le comportement d'un VOR lors d'anomalies à l'aide des tests d'auto-vérification</li> <li>✓ Vérifier la conformité du signal ARINC429 entre un émetteur et un récepteur</li> <li>✓ Vérifier la conformité de la communication numérique d'un émetteur/récepteur VOR</li> <li>✓ Analyser les étiquettes d'indication de déviation VOR</li> </ul>             | <p>Consultation des manuels des émetteurs /récepteurs de navigation sur LÉA</p> <p>Révision des résultats obtenus</p> <p><b>Préparation</b> sur les caractéristiques des étiquettes d'un VOR</p> | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |
|           | 2 pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> | <p><b>Laboratoire 7</b></p> <p>Faire la vérification d'un émetteur/récepteur <b>COLLINS NAV-COM 4500</b> au point de vue des échanges de données en <b>CSDB</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules</li> <li>✓ Analyser les spécifications d'un bus de données CSDB</li> <li>✓ Analyser l'étiquette de sélection de fréquence d'un VOR, ILS et COM en CSDB</li> <li>✓ Analyser les blocs d'indication de radiale VOR</li> <li>✓ Analyser les blocs d'indication de déviation ILS</li> <li>✓ Analyser les blocs d'indication d'états des LRU</li> <li>✓ Vérifier la conformité du signal CSDB entre un émetteur et un récepteur</li> <li>✓ Vérifier la conformité de la communication numérique d'un émetteur/récepteur VOR, ILS et COM</li> </ul> | <p>Consultation du manuel du sélecteur CTL 23 et du NAV 4500 sur LÉA</p> <p>Révision des résultats obtenus</p> <p><b>Préparation</b> sur les caractéristiques du protocole CSDB</p>              | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |
| Semaine 8 | 2 pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.</p> | <p><b>EXAMEN PRATIQUE (Laboratoire 8)</b></p>   | <p>Révision des résultats obtenus lors des laboratoires précédents et des manipulations effectuées</p> <p>Révisions des notes de cours sur le protocole ARINC429</p>                             | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |
|           | 2 pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p>  | <p><b>Laboratoire 9</b></p> <p>Analyser les caractéristiques et spécifications d'un <b>réseau IP local</b> et en faire la configuration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules de réseautique</li> <li>✓ Configurer un réseau IP local</li> <li>✓ Configurer un réseau IP global (router)</li> <li>✓ Configurer un réseau IP local</li> <li>✓ Analyser la communication entre différents usagers à travers un router</li> <li>✓ Analyser les caractéristiques du bus de communication IP</li> <li>✓ Vérifier la conformité du réseau local entre plusieurs émetteurs/récepteurs d'un même réseau local IP</li> </ul>  | <p>Consultation des notes de cours</p> <p>Révision des résultats obtenus</p>   | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |
| Semaine 9 | 2 pér. | <p><b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.</p> <p><u>ET</u></p> <p><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques</p>  | <p><b>Laboratoire 9</b></p> <p>Analyser les caractéristiques et spécifications d'un <b>réseau IP local</b> et en faire la configuration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planifier l'interconnexion entre les différents modules de réseautique</li> <li>✓ Configurer un réseau IP local</li> <li>✓ Configurer un réseau IP global (router)</li> <li>✓ Configurer un réseau IP local</li> <li>✓ Analyser la communication entre différents usagers à travers un router</li> <li>✓ Analyser les caractéristiques du bus de communication IP</li> <li>✓ Vérifier la conformité du réseau local entre plusieurs émetteurs/récepteurs d'un même réseau local IP</li> </ul>  | <p>Consultation des notes de cours</p> <p>Révision des résultats obtenus</p>   | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |

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

| Périodes          | Objectifs | Contenu  | Étude personnelle   | Objectifs   |                              |
|-------------------|-----------|--|---|---|------------------------------|
| Semaines 10 à 12  | 1 pér.    | <b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.   | <u>Laboratoire 10</u><br><br>Détecter des anomalies et valider l'état des paramètres d'un système sur aéronefs, en utilisant le système intégré de maintenance<br><br>→ Sur DO-328      | Consultation des notes de cours<br><br>Révision des résultats obtenus   |                              |
|                   | 1 pér.    | <b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication.   | <u>Laboratoire 11</u><br><br>Détecter des anomalies et valider l'état des paramètres d'un système sur aéronefs, en utilisant le système intégré de maintenance<br><br>→ Sur A220        | Consultation des notes de cours<br><br>Révision des résultats obtenus   |                              |
|                   | 1 pér.    | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.   | <u>Laboratoire 12</u><br><br>Effectuer une activité de maintenance reliée à la réseautique embarquée, afin de configurer ou vérifier l'état d'un système sur aéronef.<br><br>→ Sur A220 | Consultation des notes de cours<br><br>Révision des résultats obtenus   |                              |
|                   | 3 pér.    | <b>Installer</b> une interface sur un aéronef.   | <u>Projet de session</u><br><br>Rédiger un mini-service bulletin afin de proposer une procédure d'installation d'un nouveau système dans un aéronef<br><br>→ Sur CL601                  | <b>Remise du projet pour le début du cours de la semaine 14</b>   |                              |
| Semaines 13 et 14 | 2 pér.    | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.   | <u>Laboratoire 13</u><br><br>Effectuer une activité de maintenance reliée à la réseautique embarquée, afin de configurer ou vérifier l'état d'un système sur aéronef.<br><br>→ Sur A220 | Consultation des notes de cours<br><br>Révision des résultats obtenus   |                              |
|                   | 2 pér.    | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.   | <u>Laboratoire 14</u><br><br>Effectuer une activité de maintenance reliée à la réseautique embarquée, afin de configurer ou vérifier l'état d'un système sur aéronef.<br><br>→ Sur A220 | Consultation des notes de cours<br><br>Révision des résultats obtenus   |                              |
| Semaine 15        | 2 pér.    | <b>Effectuer des essais</b> sur des transmetteurs de données numériques.<br><br><u>ET</u><br><b>Effectuer des essais</b> sur des récepteurs de données numériques<br><br><u>ET</u><br><b>Détecter des anomalies</b> relatives à des protocoles de communication. | <b>EXAMEN PRATIQUE (Laboratoire 15)</b><br><br>Effectuer une activité de maintenance dans un aéronef, relativement aux protocoles de communication numérique et à la réseautique        | Révision des résultats obtenus lors des laboratoires précédents et des manipulations effectuées<br><br>Révisions des notes de cours sur les aspects de réseautique d'aéronefs | 1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 |

## MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

### Partie théorique

| Description de l'activité d'évaluation   | Contexte de réalisation et mode d'évaluation   | Objectif(s) d'apprentissage         | Critères d'évaluation                         | Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen) | Pondération (%) |
|--|--|-------------------------------------|---|--|-----------------|
| <b>Examen 1</b><br><b>Mise en situation en atelier</b><br>Traitant d'analyses de mises en situation sur le fonctionnement et défauts des bus de communication A429 et CSDB.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionnaire <u>individuel</u></li> <li>▪ Questions à développement simple</li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> <li>▪ Analyses de mises en situation</li> </ul> | #1, 2, 3, 5<br>(ARINC 429 et CSDB)  | 1 à 7<br>Voir tableau des critères si dessous | Semaine 7.   | 25              |
| <b>Examen 2</b><br><b>Mise en situation sur aéronef</b><br>Traitant d'analyses de mises en situation sur le fonctionnement et défauts des bus de communication divers.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionnaire <u>individuel</u></li> <li>▪ Questions à développement simple</li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> <li>▪ Analyses de mises en situation</li> </ul> | #1, 2, 3, 5, 6<br>(Tous protocoles) | 1 à 7<br>Voir tableau des critères si dessous | Semaine 15.  | 25              |
| <b>Devoir 1</b><br>Traitant d'analyses de mises en situation sur le fonctionnement et défauts des bus de communication A429.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionnaire <u>individuel</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> <li>▪ Analyses de mises en situation</li> </ul>   | #1, 2, 3, 5<br>(ARINC429)           | 1 à 7<br>Voir tableau des critères si dessous | À remettre au début de la semaine 5                        | 5               |
| <b>Devoir 2</b><br>Traitant d'analyses de mises en situation sur le fonctionnement et défauts des réseaux IP<br><br>Traitant de la détection d'anomalie dans l'aéronef, à l'aide d'un système intégré de maintenance | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionnaire <u>individuel</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> <li>▪ Analyses de mises en situation</li> </ul>   | #1, 2, 3, 5, 6<br>(Réseau IP)       | 1 à 7<br>Voir tableau des critères si dessous | À remettre au début de la semaine 12                       | 5               |

Sous-total : 60%

### Tableau sur les critères d'évaluation des activités théoriques

|   |   |
|---|---|
| 1 | Repérage, dans la documentation, de l'information relative aux protocoles |
| 2 | Reconnaissance des spécifications d'un bus de communication               |
| 3 | Interprétation minutieuse des protocoles                                  |
| 4 | Interprétation minutieuse des résultats des tests de fonctionnement.      |

|   |   |
|---|---|
| 5 | Analyse juste des données fournies par tous les systèmes de l'aéronef |
| 6 | Repérage précis des données erronées.                                 |
| 7 | Exactitude de la décision de conformité des messages reçus.           |
|   |   |

### Partie pratique - Évaluations Formatives

| Description de l'activité d'évaluation   | Contexte de réalisation et mode d'évaluation   | Objectif(s) d'apprentissage | Critère d'évaluation | Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen) | Pondération (%)     |
|--|--|-----------------------------|----------------------|--|---------------------|
| <b>Préparation #1</b><br>Recherche, dans la documentation d'une unité ainsi que les notes de cours, de spécifications (individuel)<br><b>Étiquettes VHFCOM</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparation <u>individuelle</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> </ul> | #1                          | FORMATIF             | À compléter pour le début de la semaine 3                  | <b>Formatif (1)</b> |
| <b>Préparation #2</b><br>Recherche, dans la documentation d'une unité ainsi que les notes de cours, de spécifications (individuel)<br><b>Étiquettes ILS</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparation <u>individuelle</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> </ul> | #1                          |                      | À compléter pour le début de la semaine 5                  | <b>Formatif (1)</b> |
| <b>Préparation #3</b><br>Recherche, dans la documentation d'une unité ainsi que les notes de cours, de spécifications (individuel)<br><b>Étiquettes VOR</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparation <u>individuelle</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> </ul> | #1                          |                      | À compléter pour le début de la semaine 6                  | <b>Formatif (1)</b> |
| <b>Préparation #4</b><br>Recherche, dans la documentation d'une unité ainsi que les notes de cours, de spécifications (individuel)<br><b>CSDB</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparation <u>individuelle</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> </ul> | #1                          |                      | À compléter pour le début de la semaine 7                  | <b>Formatif (1)</b> |

### Partie Pratique - Évaluations Sommatives

|   |  |                           |  |                                      |           |
|---|--|---------------------------|--|--------------------------------------|-----------|
| <b>Examen #1</b><br>Faire la vérification d'un émetteur/récepteur au point de vue des échanges de données en <b>ARINC 429</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En atelier</li> <li>▪ Examen <u>individuel</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> <li>▪ Vérification des paramètres d'une unité</li> </ul>   | #1, 2, 3, 5<br>(ARINC429) | 1 à 12<br>Voir tableau des critères si dessous     | Semaine 8                            | <b>15</b> |
| <b>Projet #1</b><br>Modification d'aéronef  | Projet de Recherche dans la documentation d'un aéronef et dans les manuels des manufacturiers radios afin de modifier un système pour y installer une radio utilisant un protocole différent (individuel)<br>Aéronef : CL601                     | #1, 4                     | 1, 2, 3, 7<br>Voir tableau des critères si dessous | À remettre au début de la semaine 14 | <b>10</b> |
| <b>Examen #2</b><br>Effectuer une activité de maintenance dans un aéronef, relativement aux protocoles de communication numérique et à la réseautique | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sur aéronef</li> <li>▪ Examen <u>individuel</u></li> <li>▪ Consultation de la documentation technique</li> <li>▪ Recherche d'information</li> <li>▪ Vérification des paramètres d'un système</li> </ul> | #1, 2, 3, 5, 6            | 1 à 12<br>Voir tableau des critères si dessous     | Semaine 15                           | <b>15</b> |

**Sous-total : 40%**

**TOTAL : 100%**

### Tableau sur les critères d'évaluation des activités aux laboratoires

|   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Repérage, dans la documentation, de l'information relative aux protocoles | 7  | Conformité de l'installation avec les directives et les spécifications. |
| 2 | Reconnaissance des spécifications d'un bus de communication               | 8  | Lecture précise des paramètres sur le bus de communication              |
| 3 | Interprétation minutieuse des protocoles                                  | 9  | Interprétation minutieuse des résultats des tests de fonctionnement.    |
| 4 | Vérification complète des protocoles et des interfaces.                   | 10 | Exactitude de la décision de conformité des messages reçus.             |
| 5 | Choix et utilisation appropriés de l'équipement d'essai.                  | 11 | Analyse juste des données fournies par tous les systèmes de l'aéronef   |
| 6 | Respect des procédures de tests.  | 12 | Repérage précis des données erronées.                                   |

- (1) La préparation de laboratoire est présentée au début du laboratoire. La préparation est formative, mais donne accès à l'étudiant au laboratoire. Un étudiant ne pourra pas avoir accès au laboratoire sans une préparation finalisée correctement.
- (2) Pour qu'un questionnaire 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 la partie du questionnaire correspondante à cette activité pendant laquelle il (elle) était absent(e).

**Activités parascolaires à caractère aéronautique.**

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

**MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

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

## 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 départementales** sont :

<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/>.

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

<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.

Article 5.3.1 de la PIEA : « La maîtrise de la langue des étudiants est évaluée dans tous les cours où le français est la langue d'enseignement. » Au regard de l'importance d'une bonne maîtrise du français, nous vous invitons à consulter le site du Cégep Le français s'affiche ([www.cegepmontpetit.ca/lefrancais-saffiche](http://www.cegepmontpetit.ca/lefrancais-saffiche)).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

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

### (6) Plagiat et autres manquements à l'honnêteté intellectuelle

a) Le plagiat consiste à copier, traduire, paraphraser, en tout ou en partie, la production d'une autre personne en se l'attribuant indûment, avec ou sans son consentement, et constitue un manquement à l'honnêteté intellectuelle.

b) L'utilisation de travaux générés en totalité ou partiellement par une intelligence artificielle, si elle n'est pas autorisée par la ou le professeur, est également considérée comme un manquement à l'honnêteté intellectuelle.

c) Les actes de fraude, tels que se substituer à un autre étudiant ou une autre étudiante lors d'une évaluation sommative, tromper, tricher ou falsifier des documents ou des résultats, constituent également des manquements à l'honnêteté intellectuelle.



d) Toute collaboration à de tels actes ou toute tentative de les commettre est également considérée comme un manquement à l'éthique intellectuelle.

Les personnes étudiantes qui commettent ces actes recevront la note de zéro pour l'évaluation et la ou le professeur en fera un rapport écrit à la coordination départementale qui le transmettra à la Direction des études en concordance avec l'article 5.6.1 de la PIEA.

## **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.

## **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.

## **LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP**

Les étudiants ayant un diagnostic d'un professionnel (limitations motrices, neurologiques, organiques, sensorielles, troubles d'apprentissage, de santé mentale, trouble du spectre de l'autisme ou autres) ou ayant une condition médicale temporaire peuvent faire une demande pour obtenir des mesures adaptées. Pour plus d'information, veuillez consulter <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/centre-de-services-adaptes/>.

Pour avoir accès à ce service, faites parvenir votre diagnostic soit par MIO à "Service, CSA-ENA" ou par courriel à [servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca](mailto:servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca)

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées avec le CSA, vous êtes invités à communiquer avec votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

**ANNEXE**

**GRILLE D'ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT**

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