Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

280-162-90
HIVER 2005
Avionique

PLAN DE COURS

COURS : **Ordinateurs de bord**

PROGRAMME : 280.04 Avionique

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Boyer Serge	A-192	546	serge.boyer@college-em.qc.ca
Dagher Maya	A-192	682	maya.dagher@college-em.qc.ca
Dubois Marcel	A-192	680	marcel.dubois@college-em.qc.ca
Duhamel Pierre	A-192	678	pierre.duhamel@college-em.qc.ca
Gere Andrei	A-187	649	andrei.gere@college-em.qc.ca
Giroux Jean-Pierre	B-122	588	jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca
Gosselin Raymond	A-187	650	raymond.gosselin@college-em.qc.ca
Lemoyne Pierre	A-192	681	pierre.lemoyne@college-em.qc.ca
Phung Phu Thanh	B-123	387	phuthan.phung@college-em.qc.ca
Proulx Pierre	B-122	714	pierre.proulx@college-em.qc.ca
Radulescu Andrei	A-187	648	andrei.radulescu@college-em.qc.ca
Raïs Abdelkrim	A-192	683	abdelkrim.rais@college-em.qc.ca
Rivière Frantz	A-192	675	frantz.riviere@college-em.qc.ca
Tran Quoc Tuy	A-187	232	quoctuy.tran@college-em.qc.ca
Truong Phuc Quoc	B-123	713	phucquoc.truong@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
Jean-Pierre Giroux	B-122	588	jean-pierre.giroux@college-em.qc.ca
Pierre Proulx	B-122	714	pierre.proulx@college-em.qc.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Le cours "Ordinateurs de bord" amènera l'étudiant à décrire le fonctionnement des systèmes ordinés de bord des avions gros porteurs et à identifier les nouvelles procédures de maintenance de ces ordinateurs avec les systèmes qui leurs sont liés.

Avant de suivre ce cours, il serait préférable d'avoir suivi les cours Microprocesseurs et affichage vidéo (280-125-90) et Systèmes de navigation (280-133-90).

OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)

Aucun.

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

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

Les cours théoriques se donneront sous forme d'exposés oraux assistés de documents audiovisuels tels des films et des présentations multimédia « powerpoint ». 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.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Période des activités : **Semaines 1 et 2**

THÈME : **Introduction et notions de base**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

Présentation du plan de cours.
Présentation des systèmes ordinés.
Philosophies de développement des systèmes ordinés de bord.

1. Réviser les notions du codage binaire.

   - Systèmes de numération de position : système décimal; système binaire; système hexadécimal; système octal.
   - Conversions entre systèmes.

2. Expliquer les principes de transmission des données.

   - Méthode de transmission d'un message : transmissions parallèle et en série.
   - Source d'erreurs de transmission : affaiblissement; bruit; interférences.
   - Codage d'un BIT : codages NRZ et RZ.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours et du cahier de laboratoire; devoir.

Période des activités : **Semaine 3**

THÈME : **Protocole de transmission des données 2 dans 5**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

3. Expliquer les principes du protocole de transmission des données 2 dans 5.

   - Principe général.
   - Codage en centaine, en dizaine, en dixième de MHz; cas particulier du codage des 25 kHz.

4. Analyser des messages numériques.

   - Exemples.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours et du cahier de laboratoire; devoir.

Période des activités : **Semaines 4 à 7**

THÈME : **Protocole de transmission des données ARINC 429**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

5. Expliquer les principes du protocole de transmission des données.

   - 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; structure de l'étiquette; le SDI; le SSM; structure des données BCD sans variables discrètes; structure des données BMR sans variables discrètes.

6. Analyser des messages numériques.

   - Messages numériques "RADIO" : 030 fréquence COM; 031beacon transponder code; 032 fréquence ADF; 033 fréquence ILS; 034 fréquence VOR; 035 fréquence DME; 036 fréquence HF;
   - Identification codée des équipements.
   - Table des étiquettes.
   - Procédures et exemples de codage des messages "BCD et des messages "BNR.
   - Codage des angles en "BNR".
   - Codage des valeurs négatives en "BNR".
   - Messages des variables discrètes.
   - Message de Maintenance.
   - Codage de message en alphabet ISO #5 et exemples.
   - Entrées et sorties ARINC 429.

7. Analyser des systèmes ordinés de bord.

   - Pannes et diagnostics.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours et du cahier de laboratoire; devoir.

Période des activités : **Semaine 8 – Examen théorique**

Période des activités : **Semaines 9 et 10**

THÈME : **Protocoles RS-232C et RS 422**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

8. Expliquer les principes du protocole de transmission des données.

   - Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.
   - Caractéristiques physiques de chaque BUS :
     RS-232C : codes EIA; connexions DTE 25 contacts; résumé 2 contacts et 9 contacts; nomenclature des bornes et direction des signaux;
     RS 422 : transmetteur balancé; ligne de transmission; terminaison des lignes; récepteurs balancés; interconnexions

9. Analyser des messages numériques (RS-232C).

   - Transmission d'un message : communication DTE – DCE et DCE – DTE; câble DTE – DCE et DTE - DCE 9 contacts; combinaison nécessaire séquence; communication en duplexe et semi duplexe; bornes en fonction du type de transmission.

10. Analyser des systèmes ordinés de bord (RS 422)

    - Transmission asynchrone et synchrone.
    - Erreurs et défectuosités : erreurs d'encadrement, de dépassement, de parité et d'installation.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours et du cahier de laboratoire; devoir.

Période des activités : **Semaine 11**

THÈME : **Protocole de transmission des données CSDB**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

11. Expliquer les principes du protocole de transmission des données.

    - Caractéristiques : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.

12. Analyser des messages numériques.

    - Structure des données : Transmission d'un byte; transmission et structure d'un message; message de synchronisation; transmission d'un "frame"; modes de transmission de données
    - Différents BUS en CSDB.
    - Adresses en CSDB et messages sur les bus.
    - Codage d'angle et d'altitude.
    - Codages d'adresses.
    - Analyse des ENTRÉES et SORTIES.

13. Analyser des systèmes ordinés de bord.

    - Pannes et diagnostics.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours et du cahier de laboratoire; devoir.

Période des activités : **Semaines 12 et 13**

THÈME : **Protocoles de transmission de données ARINC 575, ARINC 571, ARINC 561, ARINC 568**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

14. Expliquer les principes du protocole de transmission des données.

    - Caractéristiques générales : transmission d'un bit; vitesse de transmission; temps de montée et de descente; niveau des impulsions.
    - Caractéristiques physiques de chaque BUS.

15. Analyser des messages numériques.

    - 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.

16. Analyser des systèmes ordinés de bord.

    - Autres entrées du système INS ARINC 561.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours et du cahier de laboratoire; devoir.

Période des activités : **Semaine 14**

THÈME : **Protocole de transmission des données ASCB et ARINC 629**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

17. Expliquer les principes du protocole de transmission des données.

    - Caractéristiques générales; principe d'opération de base; configuration critique; gestion des interrogations; interconnexions.

18. Analyser des messages numériques.

    - Éléments de la transmission de données; format des messages ASCB; les "frames"; "frames" des contrôleurs; format des données (ASCB).
    - Transmission d'un bit; d'un message en BNR et en ISO (ARINC 629).

19. Analyser des systèmes ordinés de bord.

    - Entrées, sorties, installations.

Activités d'étude personnelle : Étude des notes de cours; devoir.

Période des activités : **Semaine 15 – Examen final**

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Période des activités : **Semaine 1**

THÈME : **Introduction**

Objectifs d'apprentissage et contenu :

Présentation des laboratoires et des horaires en rotation; Description du matériel.
Techniques de communication utilisées : ARINC 429, GAMA 429, CSDB, EFIS.

Activités d'étude personnelle : Voir cahier de laboratoire.

Période des activités : **Semaines 2 à 15**

THÈME : **Laboratoires**

Objectifs d'apprentissage (pour tous les laboratoires) :

1. Utiliser les équipements du laboratoire.
2. Vérifier le fonctionnement des systèmes ordinés de bord ainsi que des équipements qui leur sont liés en appliquant les normes et procédures de maintenance établies par les manufacturiers.
3. Expliquer les principes de différents types de communication numérique utilisés dans l'aviation.
4. Analyser des messages numériques.
5. Diagnostiquer des problèmes de communication numérique entre systèmes.
6. Analyser des systèmes ordinés de bord.

Laboratoires :

Laboratoire 1 : Utilisation du JC-AIR 429, du T1200 et de l'ÉNA 429
Laboratoire 2 : Vérification de l'ADF
Laboratoire 3 : Vérification du TXPDR
Laboratoire 4 : Vérification du VOR-MB
Laboratoire 5 : Vérification de l'ILS
Laboratoire 6 : Protocole de transmission de données CSDB
Laboratoire 7 : Système EFIS
Laboratoire 8 : GPS et ADC

Activités d'étude personnelle : Voir cahier de laboratoire et annexe pour organisation des laboratoires.

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique

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 (%)
Évaluation 1. Évaluation 2.	Sera remis en classe.	1 à 7 8 à 19	Semaine 8 Semaine 15	20% 30%
Devoir 1. Devoir 2.	Sera remis en classe.	1 à 7 8 à 19	Semaine 8 Semaine 12	10%
Travail de recherche.	Sera remis en classe.	Tous	Semaine 15	10%

Sous-total : 70%

Partie pratique

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 (%)
Rapport de laboratoire.	Sera remis en classe.	Tous		10%
Préparation aux laboratoires.	Sera remis en classe.	Tous		10%
Dépannage.	Sera remis en classe.	Tous		10%

Sous-total : 30%

TOTAL : 100%

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60 %.

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. Toute absence non motivée pour des raisons graves ou de force majeure – raison médicale (certificat à l'appui), mortalité dans la famille immédiate (certificat à l'appui), cause légale (certificat à l'appui), entraîne la note zéro (0) pour la présence à l'activité et pour tous les travaux (rapports ou autres) qui en résultent.

Les motifs de l'absence et les pièces justificatives doivent être présentés avant l'absence, si possible, ou dans les plus brefs délais après l'absence. Si les motifs sont reconnus comme graves, les modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre le professeur et l'étudiant.

(3) Remise des travaux

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par le professeur. 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

Au département d'avionique, le professeur fournit aux étudiants les informations et les directives relatives à une présentation méthodique et une composition ordonnée des travaux. Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la présentation, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par le professeur. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

En l'absence de normes établies par le professeur, 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 » des centres de documentation du Collège. Voici les adresses :

CRD du campus de Longueuil : CRD de l'ÉNA :
www.collegeem.qc.ca/biblio www.ena.collegeem.qc.ca/crdena

(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, 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.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Cahiers de théorie COOP #4780.
Cahiers de laboratoire COOP #4687.

MÉDIAGRAPHIE

Avionique 2001, R. Gallan, Institut Aéronautique Jean Mermoz.

Digital Avionics System Principle and practice, Cary R Spitzer, Mc Graw Hill.

Avionics Fundamental, Aviation technician training series.

Instruction Book Electronic Flight Instrument System, Collins EFIS-85A, Collins General Aviation Division.

Boeing 767, Operation Manual, vol. II.

Boeing 767, Maintenance Manual.

Boeing 767, Wiring Manual.

Maintenance Training : Air Canada B-767.

Maintenance Training : Air Canada A-320.
A-320, Maintenance Manual.

A-320, Wiring Manual.

Maintenance Training: Fokker F-100.

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.collegeem.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

(1) Présence aux cours

Il est de la responsabilité de l'étudiant d'être présent à tous ses cours et de participer activement aux activités d'apprentissage prévues par l'enseignant. Dans le cas où le comportement ou les habiletés de l'étudiant sont évalués lors d'une activité d'apprentissage (stage, clinique, laboratoire, etc.), la règle « Présence aux évaluation sommatives » s'applique.

(2) Présence aux cours – normes de Transports canada

Le Département compile les absences des étudiants inscrits aux programmes d'études Avionique (280.04) et Entretien d'aéronefs (280.03) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

ANNEXE

Procédure pour les laboratoires 2 à 8

1. À son arrivée au laboratoire, l'étudiant devra présenter au professeur sa préparation de laboratoire. Cette préparation individuelle devra être complète. AUCUN RETARD NE SERA TOLÉRÉ

2. À la fin de l'expérience de laboratoire, l'étudiant devra se soumettre à un test d'évaluation à temps limité et respecter les délais prescrits.

3. Un rapport de laboratoire par groupe de deux étudiants est remis la semaine suivant la fin de l'expérience de laboratoire. AUCUN RETARD NE SERA TOLÉRÉ

Organisation des laboratoires

Équipe	Semaine			
	1	2		3		
1	Présentation générale	Station 1	Station 3	Station 5	Station 7	Station 9	Station 11
2	Présentation générale	Station 2	Station 4	Station 6	Station 8	Station 10	Station 12
3	Présentation générale	Station 3	Station 5	Station 1	Station 9	Station 11	Station 7
4	Présentation générale	Station 4	Station 6	Station 2	Station 10	Station 12	Station 8
5	Présentation générale	Station 5	Station 1	Station 3	Station 11	Station 7	Station 9
6	Présentation générale	Station 6	Station 2	Station 4	Station 12	Station 8	Station 10

Équipe	Semaine											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Lab 2	Lab 2	Lab 3	Lab 3	Lab 4	Lab 4	Lab 5	Lab 5	Lab 6	Lab 8	Lab 7	Lab 7
2	Lab 7	Lab 7	Lab 2	Lab 2	Lab 3	Lab 3	Lab 4	Lab 4	Lab 5	Lab 5	Lab 6	Lab 8
3	Lab 6	Lab 8	Lab 7	Lab 7	Lab 2	Lab 2	Lab 3	Lab 3	Lab 4	Lab 4	Lab 5	Lab 5
4	Lab 5	Lab 5	Lab 6	Lab 8	Lab 7	Lab 7	Lab 2	Lab 2	Lab 2	Lab 3	Lab 4	Lab 4
5	Lab 4	Lab 4	Lab 5	Lab 5	Lab 8	Lab 8	Lab 7	Lab 7	Lab 7	Lab 2	Lab 3	Lab 3
6	Lab 3	Lab 3	Lab 4	Lab 4	Lab 5	Lab 5	Lab 6	Lab 8	Lab 8	Lab 7	Lab 2	Lab 2