



PLAN DE COURS
PLAN DE COURS

<u>No du cours</u> 280-162
<u>Session</u> HIVER 2000

NOM DU COURS :	Ordinateurs de bord
NOM DU (DES) RÉDACTEUR(S) :	FRANTZ RIVIÈRE
NOM DU (DES) PROFESSEUR(S) :	FRANTZ RIVIÈRE JEAN-PIERRE GIROUX
DÉPARTEMENT :	Avionique

PÉRIODES DE CONSULTATION

(THÉORIE) Professeur: _____ Local: _____

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HEURE					

(LABORATOIRE) Professeur: _____ Local: _____

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HEURE					

Nom de l'étudiant : _____

Groupe (TH) _____

Groupe (Lab) _____

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

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

MÉTHODOLOGIE

Le cours réparti sur quinze semaines comprend :

- 30 périodes de théorie
- 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.

OBJECTIFS TERMINAUX

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

EXIGENCES SUR LA CONNAISSANCE DE LA LANGUE ANGLAISE

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.

BIBLIOGRAPHIE

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.

Maintenance Training: Air Canada B-767, A-320.

Maintenance Training: Fokker F-100.

CONTRÔLE ET ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE DE L'ÉTUDIANT

PARTIE THÉORIQUE: 70 points

- **10 points** seront alloués pour les devoirs
- **30 points** seront alloués pour l'évaluation #1.
- **30 points** seront alloués pour l'évaluation #2.

PARTIE LABORATOIRE: 30 points

- **10 points** seront alloués pour les rapports de laboratoire.
- **10 points** seront alloués pour la préparation des laboratoires.
- **10 points** seront alloués pour les questions d'évaluation à la fin des séances de laboratoire.

PRÉSENTATION

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

INTRODUCTION

- 0.1. Présentation du plan de cours
- 0.2. Philosophies de développement des systèmes ordonnés de bord.

CHAPITRE 1 : SYSTEMES DE NUMÉRATION DE POSITION

- 1.1 Système décimal
- 1.2 Système binaire
- 1.3 Système hexadécimal
- 1.4 Système octal
- 1.5 Conversion entre systèmes

CHAPITRE 2 : TRANSMISSION DE DONNEES NUMÉRIQUES

- 2.1 Transmission parallèle
- 2.2 Transmission série
- 2.3 Conversion parallèle / série et série / parallèle
- 2.4 Sources d'erreur de transmission
- 2.5 Codage des signaux numériques

CHAPITRE 3 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES 2 DANS 5

- 3.1 Principe général
- 3.2 Exemples

CHAPITRE 4 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES ARINC 429

- 4.1 Caractéristiques générales
- 4.2 Interconnexions
- 4.3 Transmission d'un BIT
- 4.4 Transmission d'un MESSAGE
 - 4.4.1 L'étiquette (LABEL)
 - 4.4.2 Le SDI
 - 4.4.3 Le SSM
 - 4.4.4 Les données
- 4.5 Transmission d'un message en BCD
- 4.6 Transmission d'un message en BNR
- 4.7 Exemples
- 4.8 Transmission d'un message de variables discrètes
- 4.9 Transmission d'un message de maintenance

CHAPITRE 5 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES CSDB

- 5.1 Caractéristiques
- 5.2 Interconnexions
- 5.3 Transmission d'un BIT
- 5.4 Transmission d'un BYTE
- 5.5 Transmission d'un MESSAGE
- 5.6 Transmission d'un MESSAGE DE SYNCHRONISATION
- 5.7 Transmission d'un FRAME
- 5.8 Modes de transmission de données
- 5.9 Les bus en CSDB
- 5.10 Les adresses en CSDB
- 5.11 Les messages des bus en CSDB
- 5.12 Exemples de contenus d'adresses
- 5.13 Codage d'altitude
- 5.14 Codage d'angle
- 5.15 Exemples

CHAPITRE 6 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES ARINC 629

- 6.1 Caractéristiques générales
- 6.2 Interconnexions
- 6.3 Transmission d'un BIT
- 6.4 Transmission d'un MESSAGE
- 6.5 Transmission d'un message en BNR
- 6.6 Transmission d'un message en ISO

EXAMEN #1 : 30 POINTS

CHAPITRE 7 : INTRODUCTION AUX PROTOCOLES SUIVANTS :

- 7.1 RS 232 C
- 7.2 MIL 1553
- 7.3 ASCB

CHAPITRE 8: LES TUBES CATHODIQUES DE PILOTAGE

- 8.1 Technologie des tubes cathodiques
- 8.2 Description du système EFIS
 - 8.2.1 Schéma bloc d'un système EFIS
 - 8.2.2 Interface
 - 8.2.3 Informations affichées sur EADI
 - 8.2.4 Informations affichées sur EHSI
- 8.3 Exemples de systèmes EFIS

CHAPITRE 9: GESTION DES SYSTÈMES

- 9.1 La gestion centralisée
 - 9.1.1 Principe de la gestion centralisée
 - 9.1.2 Fonctionnement en vol normal
 - 9.1.3 Fonctionnement en vol dégradé
 - 9.1.4 La maintenance
 - 9.1.5 Transfert des données en vol
 - 9.1.6 Check-list sur écran cathodique
- 9.2 Affichage numérique des paramètres moteurs.

CHAPITRE 10: GESTION DU VOL

- 10.1 Système de gestion du vol (FMS)
- 10.2 Description du système
 - 10.2.1 Introduction au FMS
 - 10.2.2 Interface
 - 10.2.3 Bloc diagramme CDU
 - 10.2.4 Bloc diagramme FMCS
 - 10.2.5 Banque de données DATA BASE
- 10.3 Opération du système de gestion de vol FMS
 - 10.3.1 Opération du CDU
 - 10.3.2 Navigation avec le FMS
 - 10.3.3 Gestion de la performance
 - 10.3.4 Gestion de la trajectoire
 - 10.3.5 Maintenance des systèmes avec FMS
 - 10.3.6 Pages du CDU: vol typique

CHAPITRE 11 : ANALYSE DE SYSTEMES AVIONQUES UTILISANT DES PROTOCOPE DE TRANSMISSION DE DONNES NUMERIQUES.

CHAPITRE 12 : NORMALISATION ET CONCEPTION DE SYSTEMES AVIONIQUES INFORMATISES.

EXAMEN #2: 30 POINTS

LABORATOIRES

L'objectif visé est de rendre l'étudiant capable de suivre une procédure établie afin de comprendre le fonctionnement de différents systèmes ou sous-systèmes avioniques.

A son arrivée au laboratoire, l'étudiant devra présenter au professeur sa préparation de laboratoire. Cette préparation individuelle devra être complète

A la fin de l'expérience de laboratoire ; l'étudiant devra se soumettre à un test d'évaluation à temps limité et respecter le délais prescrit.

Un rapport de laboratoire par groupe de deux étudiants est remis la semaine suivant la fin de l'expérience de laboratoire.

LISTE DES LABORATOIRES

- | | |
|-----------------|--|
| Laboratoire 1 : | Protocole de transmission de données ARINC 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
Analyse sommaire du système GPS - ADC |
| Laboratoire 7 : | Système EFIS |

ORGANISATION DES LABORATOIRES

Laboratoire 1

	SEMAINE 1			SEMAINE 2		
ÉQUIPE	Séquence			Séquence		
#1	Station 1	Station 3	Station 5	Station 7	Station 9	Station 11
#2	Station 2	Station 4	Station 6	Station 8	Station 10	Station 12
#3	Station 3	Station 5	Station 1	Station 9	Station 11	Station 7
#4	Station 4	Station 6	Station 2	Station 10	Station 12	Station 8
#5	Station 5	Station 1	Station 3	Station 11	Station 7	Station 9
#6	Station 6	Station 2	Station 4	Station 12	Station 8	Station 10

ÉQUIPE	SEMAINES 3 et 4	SEMAINES 5 et 6	SEMAINES 7 et 8	SEMAINES 9 et 10	SEMAINES 11 et 12	SEMAINES 13 et 14
#1	LAB # 2	LAB # 3	LAB # 4	LAB # 5	LAB # 6	LAB # 7
#2	LAB # 3	LAB # 4	LAB # 5	LAB # 6	LAB # 7	LAB # 2
#3	LAB # 4	LAB # 5	LAB # 6	LAB # 7	LAB # 2	LAB # 3
#4	LAB # 5	LAB # 6	LAB # 7	LAB # 2	LAB # 3	LAB # 4
#5	LAB # 6	LAB # 7	LAB # 2	LAB # 3	LAB # 4	LAB # 5
#6	LAB # 7	LAB # 2	LAB # 3	LAB # 4	LAB # 5	LAB # 6

RÈGLEMENTS DU COURS D'ORDINATEURS DE BORD

I. SÉCURITÉ AU LABORATOIRE

- 1) Toute utilisation de l'équipement qui n'est pas conforme aux directives du superviseur se fait aux risques et périls des étudiants concernés.
- 2) Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour les autres étudiants peut, après avertissement par le professeur, se voir refuser l'accès au laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du département.

II. PRÉSENCE AU COURS

- 1) La norme de Transports Canada fixe à 5% les absences tolérées aux cours théoriques.
- 2) La présence au laboratoire est obligatoire et contrôlée. Toute séance de laboratoire manquée entraîne automatiquement la note "0" pour cette séance.
- 3) Toute absence non motivée à un examen entraîne la note "0" pour cet examen.

Absences motivées :

- raison médicale (certificat à l'appui)
- mortalité dans la famille
- cause légale (preuve à l'appui)
- toute raison jugée acceptable par le professeur

Les motifs d'absence doivent être présentés dans les délais les plus brefs avant ou après l'examen.

III. REMISE DES TRAVAUX

Tous les travaux doivent être remis à la date, à l'heure et au local désigné par le professeur.

A moins d'ententes avec le professeur, les retards dans la remise des travaux sont pénalisés : la note "0" sera allouée pour tout retard.

IV. CORRECTION DES RAPPORTS DE LABORATOIRE

- 1) Les laboratoires se déroulent en rotation. Il n'y aura pas de remise de rapports de laboratoire corrigés avant la fin de la session.
- 2) Tout rapport remis sous le format traitement de texte ou non, pour lequel on pourra établir l'évidence de copiage entraînera automatiquement une note 0.

V. POLITIQUE DE VALORISATION DE LA LANGUE FRANÇAISE

- 1) Les professeurs favorisent le plus possible l'utilisation de l'écrit dans les travaux des étudiants.
- 2) Les professeurs donnent à leurs étudiants les informations et les directives qui favorisent une présentation méthodique et une composition ordonnée des travaux.
Ils accordent de l'importance à une terminologie exacte.
Ils font une évaluation formative continue des étudiants afin que ceux-ci améliorent la qualité du français.
Ils recommandent le Centre d'Aide en Français.
- 3) Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable sur le plan de la qualité du français, le note attribuée à ce travail pourra être retenue jusqu'à ce que l'étudiant corrige les fautes de français signalées par le professeur.
- 4) Le professeur alloue 10% du total des points attribués à un travail à la qualité du français écrit.