

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 est réparti en :

- 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. Développer une maîtrise du vocabulaire approprié en français et en anglais.
2. Vérifier le fonctionnement des systèmes ordonnés de bord ainsi que des équipement qui leur sont liés en appliquant les normes et procédures de maintenance établies par les manufacturiers.
3. Expliquer les principes des différents types de communication numérique utilisés dans l'aviation.
4. Analyser les schéma et plans 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, il est demandé à l'étudiant d'avoir une bonne connaissance de l'anglais technique pour pouvoir lire et comprendre les directives et explications dans les 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
- **20 points** seront alloués pour l'évaluation #1.
- **40 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 les questions de vérification durant les laboratoires.
- **10 points** seront alloués pour la préparation de laboratoire.

PRÉSENTATION

Dans le but de favoriser l'atteinte des objectifs d'apprentissage, il faudra que l'étudiant mette en pratique différentes activités langagières durant la session.

- Les notes de cours ne sont que le minimum du contenu des cours théoriques. L'étudiant devra donc prendre des notes de façon autonome et compléter les informations fournis a partir de documents a la bibliothèque.
- Le professeur s'engage à définir la terminologie exacte à employer durant toute la session. L'étudiant a la responsabilité d'acquérir le vocabulaire nécessaire.

Les cours théoriques se donneront sous forme d'exposés oraux assistés par l'emploi 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.

Les principaux schémas étudiés seront distribués aux étudiants. Un cahier de notes de cours sera disponible à la COOP. Ce cahier renferme une partie de la documentation nécessaire à la poursuite du cours: principaux schémas, dessins et illustrations.

CHAPITRE 1: INTRODUCTION

- 1.1. Présentation du plan de cours
- 1.2. Philosophies de développement des systèmes ordines de bord.
- 1.3. Informations de vol nécessaires.
 - 1.3.1. Informations d'assiette
 - 1.3.2. Informations d'altitude, de vitesse verticale et de vitesse
 - 1.3.3. Informations de position de l'aéronef
 - 1.3.4. Informations météo
 - 1.3.5. Information sur les paramètres des moteurs
 - 1.3.6. Information sur la navigation
- 1.4. Rôle des ordinateurs de bord et des calculateurs dans l'utilisation et la présentation des données.

CHAPITRE 2: NORMALISATION

- 2.1 RTCA
- 2.2 ARINC

CHAPITRE 4 CHAPITRE 3: SYSTEMES DE NUMÉRATION DE POSITION

- 3.1 Système décimal
- 3.2 Système binaire
- 3.3 Système hexadécimal
- 3.4 Système octal
- 3.5 Conversion entre systèmes

CHAPITRE 4 : TRANSMISSION DE DONNEES NUMÉRIQUES

- 4.1 Transmission parallèle
- 4.2 Transmission série
- 4.3 Conversion parallèle-série et série-parallèle
- 4.4 Sources d'erreur de transmission
- 4.5 Codage des signaux numériques

CHAPITRE 5 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES 2 DANS 5

- 5.1 Principe général
- 5.2 Exemples

CHAPITRE 6 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES ARINC 429

- 6.1 Caractéristiques générales
- 6.2 Interconnexions
- 6.3 Transmission d'un BIT
- 6.4 Transmission d'un MESSAGE
 - 6.4.1 L'étiquette (LABEL)
 - 6.4.2 Le SDI
 - 6.4.3 Le SSM
 - 6.4.4 Les données
- 6.5 Transmission d'un message en BCD
- 6.6 Transmission d'un message en BNR
- 6.7 Exemples
- 6.8 Transmission d'un message de variables discrètes
- 6.9 Transmission d'un message de maintenance

CHAPITRE 7 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES CSDB

- 7.0 Caractéristiques
- 7.1 Interconnexions
- 7.2 Transmission d'un BIT
- 7.3 Transmission d'un BYTE
- 7.4 Transmission d'un MESSAGE
- 7.5 Transmission d'un MESSAGE DE SYNCHRONISATION
- 7.6 Transmission d'un FRAME
- 7.7 Modes de transmission de données
- 7.8 Les bus en CSDB
- 7.9 Les adresses en CSDB
- 7.10 Les messages des bus en CSDB
- 7.11 Exemples de contenus d'adresses

- 7.12 Codage d'altitude
- 7.13 Codage d'angle
- 7.14 Exemples

CHAPITRE 8 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES ARINC 629

- 8.1 Caractéristiques générales
- 8.2 Interconnexions
- 8.3 Transmission d'un BIT
- 8.4 Transmission d'un MESSAGE
- 8.5 Transmission d'un message en BNR
- 8.6 Transmission d'un message en ISO

EXAMEN #1: 20 POINTS

CHAPITRE 9 : PROTOCOLE DE TRANSMISSION DE DONNEES RS 232 C

CHAPITRE 10: LES TUBES CATHODIQUES DE PILOTAGE

- 10.1 Technologie des tubes cathodiques
- 10.2 Description du système EFIS
 - 10.2.1 Schéma bloc d'un système EFIS
 - 10.2.2 Interface
 - 10.2.3 Informations affichées sur EADI
 - 10.2.4 Informations affichées sur EHSI
- 10.3 Exemples de systèmes EFIS

CHAPITRE 11: GESTION DES SYSTÈMES

- 11.1 La gestion centralisée
 - 11.1.1 Principe de la gestion centralisée
 - 11.1.2 Fonctionnement en vol normal
 - 11.1.3 Fonctionnement en vol dégradé
 - 11.1.4 La maintenance
 - 11.1.5 Transfert des données en vol
 - 11.1.6 Check-list sur écran cathodique
- 11.2 Affichage numérique des paramètres moteurs.

EXAMEN #2: 40 POINTS

LISTE DES 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. L'étudiant devra remettre un rapport écrit dans les normes de présentation du français écrit et **10%** du total des points est alloué à un travail pour la qualité du français écrit.

Les séances de laboratoire sont divisées en deux parties:

- la première partie aura pour but la compréhension des communications ARINC 429
- La seconde partie traitera de la vérification de différents systèmes utilisant des protocoles de communication numériques.

Laboratoire 1 : Protocole de transmission de données ARINC 429

Laboratoire 2 : Vérification de l'ADF 712

Laboratoire 3 : Vérification du TXPDR 718

Laboratoire 4 : Vérification du VOR-MB 711

Laboratoire 5 : Vérification de l'ILS 710

Laboratoire 6 : Protocole de transmission de données CSDB

Laboratoire 7 : Système EFIS

Pour améliorer leur connaissances des systèmes numériques, il est recommandé de participer à des projets en dehors des heures normales de laboratoire.

Projet 1 : Banc d'essai CSDB

Projet 2 : Lecteur CSDB

Projet 3 : Générateur CSDB

Projet 4 : Installation ADF sur banc d'essai EFIS

Projet 5 : Installation d'une console audio sur système EFIS

Projet 6 :

LABORATOIRE 1						
ÉQUIPE	SEMAINE 1	SEMAINE 1	SEMAINE 1	SEMAINE 2	SEMAINE 2	SEMAINE 2
#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	SEMAINE 3-4	SEMAINE 5-6	SEMAINE 7-8	SEMAINE 9-10	SEMAINE 11-12	SEMAINE 13-14
#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 DÉPARTEMENT AVIONIQUE

I. SÉCURITE AU LABORATOIRE

- 1) L'occupation des locaux de laboratoire et l'utilisation de leur équipement par les étudiants devra se faire sous la supervision d'un professeur ou d'un technicien.
- 2) Toute utilisation de l'équipement qui n'est pas conforme aux directives du superviseur se fait aux risques des étudiants concernés.
- 3) Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour lui-même ou 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) Le département d'Avionique adopte la norme de Transports Canada qui 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'entente avec le professeur, les retards dans la remise des travaux sont pénalisés à raison de 10% par jour ouvrable de retard, et la note "0" sera allouée après 5 jours de retard.

IV. POLITIQUE DE VALORISATION DE LA LANGUE FRANCAISE

- 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, la 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.