

## **OBJECTIF TERMINAL**

L'élève pourra analyser des systèmes radar de navigation, radar altimètre, D.M.E., transpondeur et comprendre le fonctionnement des systèmes MLS, TCAS.

## **MÉTHODOLOGIE**

Le cours est réparti en 45 périodes de théorie et 45 périodes de laboratoire.

Chaque semaine comprend 3 périodes de cours théoriques et 3 périodes de laboratoire. En plus de ces 6 périodes à l'École, ce cours demande de la part de l'élève une moyenne de 2 heures de travail personnel. Les périodes de cours théoriques comporteront des explications et démonstrations magistrales et demanderont de la part de l'élève une bonne connaissance du cours "280-124" qui est prérequis.

## **OBJECTIFS SPÉCIFIQUES**

### Théorie

- Étude du fonctionnement et analyse des systèmes suivants : radar de navigation, transpondeur, DME.
- Étude du principe de fonctionnement : du radar altimètre, des radars modernes, du MLS, du TCAS.

### Laboratoire

Étude pratique, mesures, dépannages sur les systèmes étudiés en théorie.

### Objectifs généraux

Vérifier les performances et mettre en état de fonctionnement les systèmes de navigation suivants à bord d'aéronefs :

- transpondeur ATC;
- interrogateur DME;
- radar météorologique;
- altimètre radar.

### Objectifs intermédiaires

#### **Transpondeur ATC**

- Interpréter les principales caractéristiques électriques et électroniques d'un transpondeur ATC.
- Localiser les composants du système de transpondeur ATC dans un aéronef.
- Vérifier le fonctionnement du système de transpondeur ATC à l'aide d'un testeur portatif.
- Construire un banc d'essai de DME avec les équipements disponibles.
- Effectuer les tests pour vérifier si le système de transpondeur ATC rencontre les standards de performance minimum définis dans le document DO-181 de RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipment".
- Donner les méthodes d'installation d'un système de transpondeur ATC à bord d'aéronef en précisant le matériel requis.

## **Interrogateur DME**

- Interpréter les principales caractéristiques électriques et électroniques d'un interrogateur DME.
- Localiser les composants du système DME dans l'aéronef.
- Vérifier le fonctionnement du système DME à l'aide d'un testeur portatif.
- Construire un banc d'essai de DME avec les équipements disponibles.
- Effectuer les tests pour vérifier si le système DME rencontre les standards de performance minimum définis dans le document DO-189 de RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Airborne Distance Measuring Equipment (DME) Operating Within the Radio Frequency Range of 960-1215 MHz".
- Donner les méthodes d'installation d'un système DM à bord d'aéronef en précisant le matériel requis.

## **Radar météorologique de bord**

- Interpréter les principales caractéristiques électriques et électroniques d'un système radar météorologique de bord.
- Localiser les composants du système de radar météorologique dans l'aéronef.
- Vérifier le fonctionnement du système de radar météorologique de bord en observant strictement les règles de sécurité.
- Construire un banc d'essai de radar avec les équipements disponibles.
- Effectuer les tests pour vérifier si le système radar rencontre les standards de performance minimum définis dans le document DO-173 de RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Airborne Weather and Ground Mapping Pulsed Radars".
- Donner les méthodes d'installation d'un système radar à bord d'aéronefs en précisant le matériel requis.

## **Altimètre radar**

- Interpréter les principales caractéristiques électriques et électroniques d'un altimètre radar.
- Localiser les composants du système d'altimètre radar dans l'aéronef.
- Vérifier le fonctionnement du système d'altimètre radar à l'aide du dispositif d'autovérification.
- Construire un banc d'essai d'altimètre radar avec les équipements disponibles.
- Effectuer les tests sur banc d'essai pour vérifier si le système d'altimètre radar rencontre les standards de performance minimum définis dans le document DO-155 de RTCA intitulé : "Minimum Performance Standards - Airborne Low-Range Radar Altimeters".
- Donner les méthodes d'installation d'un système d'altimètre radar à bord d'aéronef en précisant le matériel requis.

## **CONTRÔLE ET ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE**

### Évaluation formative

Afin de favoriser au mieux l'évaluation formative, il est demandé à l'élève une participation active en classe ainsi qu'un travail régulier personnel. À chaque cours ou laboratoire, le professeur posera quelques questions oralement à quelques étudiants alternativement.

### Évaluation sommative

Le cours comportera 2 examens écrits dont les dates seront définies ultérieurement.

### Pondération :

20 points seront alloués pour l'examen no 1  
30 points seront alloués pour l'examen no 2  
40 points seront alloués pour les travaux de laboratoire  
10 points seront alloués pour les mini-tests

Pour les laboratoires, la pondération est de 40%; cette note comportera :

- la moyenne des comptes rendus des laboratoires;
- conformément à la politique de valorisation de la langue française, il est alloué 10% du total des points attribués à un travail pour la qualité du français et la présentation de ce travail;
- les travaux seront rédigés en conformité avec les "Normes de présentation matérielle des travaux écrits" du Collège Édouard-Montpetit, édition 1991.

## **BIBLIOGRAPHIE**

Documents obligatoires :

Notes de cours # 4682 – 4774 disponibles à la coopérative de l'École.  
Cahier de laboratoire, référence # 4758 disponible à la coopérative.  
"Normes de présentation matérielle des travaux écrits", Collège Édouard-Montpetit.

Documents disponibles à la bibliothèque de l'École :

Ces documents peuvent être consultés par l'élève désirant compléter ses connaissances ou aborder un sujet vu en cours d'une façon différente.

BOSE, Keith W. *Aviation Electronics*, IAP Inc., Casper.  
EAVES, Jerry I. & Edward K. Reedy. *Principles of Modern Radar*, Van Nostrand Reinhold Cie, New York.  
KENNEDY, George. *Electronic Communication Systems*.  
POWELL, James. *Aircraft Radio Systems*.  
SKOLNIC, Merrill Ivan. *Introduction to Radar Systems*, McGraw-Hill.  
STIMSON, G.W., Hughes Aircraft. *Introduction to Airborne Radar*.

## **DISPONIBILITÉ DU PROFESSEUR**

- Le professeur s'engage à assumer 5 périodes de disponibilité auprès des étudiants.
- L'horaire des consultations sera défini durant la première période de cours en accord avec les étudiants.

## **RÈGLEMENTS DU DÉPARTEMENT**

Consulter votre agenda étudiant pour la liste des règlements en vigueur au département d'Avionique.

## **POLITIQUE DE VALORISATION DE LA LANGUE FRANÇAISE**

Consulter votre agenda étudiant.

## **PLAN DE COURS DÉTAILLÉ**

### **1. THÉORIE DES SYSTÈMES À ÉTUDIER**

- 1.1 **Le D.M.E.** (3 périodes)
- 1.1.1 Principe du D.M.E.
- 1.1.2 Explications détaillées des différentes parties

- 1.2 **Le transpondeur (A.T.C.)** (3 périodes)  
1.2.1 Principe du transpondeur  
1.2.2 Codes d'interrogation, différents codes de réponses  
1.2.3 Suppression des lobes secondaires  
1.2.4 Fausses alarmes, interférences  
1.2.5 Explications détaillées du schéma bloc

- 1.3 **Le radar** (6 périodes)  
1.3.1 Introduction  
1.3.2 Construction simplifiée d'un radar classique  
1.3.3 L'équation radar  
1.3.4 Le signal minimum détectable  
1.3.5 Différents paramètres du radar (puissance, portée, ambiguïtés en distance et angulaire, distance aveugle)  
1.3.6 Limitations du radar à impulsions  
1.3.7 Représentation d'objectifs et du sol par un radar aéroporté  
1.3.8 Stabilisation de l'antenne d'un radar aéroporté  
1.3.9 Explications détaillées du schéma bloc d'un radar

- 1.4 **Schéma bloc du Radio Altimètre** (1 période)

**TEST 1** (1 période)

**Examen no 1 : 20%** (1 période)

## **2. INTRODUCTION A L'ÉTUDE PRATIQUE DE SYSTEMES ATC, DME, RADAR**

- 2.1 **Étude du transpondeur "KT 76A/78"** (4 périodes)  
2.1.1 Rappel du schéma bloc d'un transpondeur  
2.1.2 Étude détaillée du transpondeur "KT 76/78"

- 2.2 **Étude du D.M.E. "KN 62/62A/64"** (9 périodes)  
2.2.1 Rappel du schéma bloc du D.M.E.  
2.2.2 Étude détaillée du D.M.E. "KN 62/62A/64"

- 2.3 **Étude du radar de navigation RDR-150** (9 périodes)  
2.3.1 Rappel du schéma bloc du radar  
2.3.2 Étude détaillée du RDR-150

- 2.4 **Étude du transpondeur mode S et TCAS 1, 2** (4 périodes)

- 2.5 **Présentation du MLS**

**TEST 2** (2 périodes)

**Examen no 2 de fin de cours : 30%** (2 périodes)

Cet examen portera sur toute la matière depuis le début de la session.

## **PLAN DÉTAILLÉ DES LABORATOIRES**

### **Introduction**

Il y a trois périodes de laboratoire par semaine pendant lesquelles l'étudiant effectue des vérifications sur des appareils de navigation à impulsions, des radars météorologiques et des radars-altimètres, en utilisant des instruments de vérification appropriés conformément aux instructions contenues dans les

cahiers de laboratoire. Il est par conséquent important pour l'étudiant de lire et de comprendre les objectifs de chacun des laboratoires avant la venue à l'atelier. Les cahiers de laboratoire sont disponibles à la COOP et devront être achetés au début de la session. Les étudiants travaillent par groupes de deux ou de trois selon le cas, et remettent un rapport de laboratoire par groupe. L'apprentissage au laboratoire fait partie intégrante du cours : l'étudiant qui serait absent ne peut pas récupérer par lui-même à domicile; la présence au laboratoire est donc obligatoire ainsi que la remise d'un rapport.

## **Évaluation**

Les laboratoires du cours sont conçus de manière à permettre à l'étudiant d'effectuer des tâches inhérentes au technicien en avionique dans un environnement semblable à celui de l'industrie. L'élève y acquiert des habiletés professionnelles indispensables pour un technicien ou une technicienne qui arrive sur le marché du travail, notamment les habiletés manuelles concernant le travail en atelier, les habiletés à communiquer par écrit et oralement en français, une meilleure maîtrise du processus de résolution de problèmes.