

Objectif

Analyser les différents systèmes de communication utilisés en aviation.

Document obligatoire

Notes de cours et cahier de laboratoire.

Lectures complémentaires

Kennedy George. Electronic Communication Systems, Mc Graw Hill, C 1993.

G.E., Beck. Navigation Systems, Van Nostrand Reinold, 1971.

Myron Kayton & W. Fried. Avionics Navigation Systems, 1969.

Publications RTCA et ARINC

Manuels de service, de maintenance et d'installation, de fabricants d'équipement d'avionique et de constructeurs d'aéronefs.

Manuel du mécanicien et de l'inspecteur d'aéronef.

Lex Parrish. ABC'S of Avionics, Howard W. Sams Publications & Co., 1970

Louis E. Frensel. Principles of Electronic Communication Systems, 1988

Contrôle des présences

La présence aux cours sera prise à chaque séance. Afin de se conformer aux exigences du Ministère des transports, un taux d'absences de plus de 5% non justifiées pourra entraîner un échec.

Au laboratoire toute absence non justifiable sera sanctionnée par la note « 0 » pour la séance en cours. En cas d'absence justifiée, l'expérience devra être reprise par l'étudiant durant la session, après entente avec le responsable du laboratoire, en fonction des disponibilités du laboratoire et de l'étudiant.

Évaluation continue

Exercices

À la fin de chaque thème, le professeur donnera une série d'exercices. Ces exercices serviront d'évaluation formative et permettront, tant aux étudiants qu'au responsable du cours, de contrôler l'acquisition des connaissances essentielles au cours.

Certains de ces exercices seront inclus dans les test d'évaluation sommatif.

Le cours étant destiné aux étudiants de l'option avionique, la plupart des applications étudiées seront spécifiques à l'équipement avionique des aéronef.

Évaluation sommative

La note d'évaluation finale se composera de la façon suivante : **70%** pour la théorie et **30%** pour les laboratoires.

1. Examens : (60 points)

2 examens sur 30 points de 2 périodes chacun. Les examens se passeront, sauf exceptions, sans documentation; tous les renseignements nécessaires : tables, formules spéciales, schéma, seront fournis.

2. Devoirs : (10 points)

Les exercices hebdomadaires seront ramassés et évalués.

3. Laboratoire : (30 points)

13 expériences seront faites pendant la session (20 points).

2 tests pratiques (10 points). (*Note : Les travaux pratiques se feront par équipe de deux au maximum*)

8 points seront alloués au laboratoire pour : la préparation de l'activité; le comportement et le respect des règles de sécurité

12 points seront alloués au laboratoire pour : les mesures prises; la pertinence des vérifications; la signification des mesures.

Les outils de base tels que : pince plate, pince coupante, pince à dénuder, petit tournevis plat, seront obligatoires au laboratoire. L'étudiant ne les ayant pas en sa possession ne sera pas admis au laboratoire.

Contenu

Chapitre 1 : Rappel des notions (1 période)

- 1.1 Les filtres passifs
- 1.2 Les transistors
- 1.3 Les classes d'opération
- 1.4 Les oscillateurs
- 1.5 Exercices

Chapitre 2 : Les ondes électromagnétiques allocation des fréquences et les applications en aviation (2 périodes)

- 2.1 Les ondes électromagnétiques
- 2.2 Physique des ondes
- 2.3 Allocation des fréquences
- 2.4 Les antennes
- 2.5 Les systèmes de communication et de navigation
- 2.6 Systèmes de balises de détresses
- 2.7 Exercices

Chapitre 3 : Modulation AM (18 périodes, Chapitres 3, 4, 5 et 6)

- 3.1 Types de modulation
- 3.2 Modulation d'amplitude (aspect théorique)

Chapitre 4 : Récepteur élémentaires

- 4.1 Récepteur élémentaire
- 4.2 Réception superhétérodyne (mélangeur, oscillateur local)
- 4.3 Exercices

Chapitre 5 : Mesure des performances

- 5.1 Sensibilité
- 5.2 Sélectivité
- 5.3 Taux de réjection de la fréquence image (TRFI)
- 5.4 CAG (Contrôle automatique du gain)
- 5.5 Rappel sur le Taux d'onde Stationnaire (SWR)
- 5.6 Règlements et normes
- 5.7 Exercices

Chapitre 6 : Fonctionnement d'un émetteur récepteur AM

- 6.1 Bloc alimentation
- 6.2 Bloc audio
- 6.3 Bloc Récepteur
- 6.4 Bloc émetteur
- 6.5 Applications
- 6.6 Exercices

Chapitre 7

- 7.1 Généralités
- 7.2 Théorie générale du circuit
 - 7.2.1 Récepteur
 - 7.2.2 Transmission et modulation
 - 7.2.3 Maître oscillateur stabilisés (SMO)
 - 7.2.4 Microprocesseur et affichage
- 7.3 Théorie détaillée de fonctionnement
 - 7.3.1 Récepteur
 - 7.3.1.1 Circuit d'antenne
 - 7.3.1.2 Présélecteur à double syntonisation
 - 7.3.1.3 Amplificateur rf, q102
 - 7.3.1.4 Filtre inter-étage à double syntonisation
 - 7.3.1.5 Mélangeur Q103
 - 7.3.1.6 Filtre à cristal FL101
 - 7.3.1.7 Premier amplificateur FI, I101
 - 7.3.1.8 Seconde étage FI, I102
 - 7.3.1.9 Détecteur
 - 7.3.1.10 Circuit cag FI
 - 7.3.1.11 Circuit cag RF
 - 7.3.1.12 Circuit de silencieux basé sur le bruit et sur la porteuse
 - 7.3.1.13 Commutateur du silencieux
 - 7.3.1.14 Filtre passe-bas audio
 - 7.3.1.15 Compresseur audio
 - 7.3.1.16 Amplificateur audio

- 7.3.2 Maître oscillateur stabilisé (SMO)
 - 7.3.2.1 Synthétiseur
 - 7.3.2.2 Traducteur de niveau de tension
 - 7.3.2.3 Filtre passe-bas
 - 7.3.2.4 Oscillateur contrôlée en tension (VCO)
 - 7.3.2.5 Tampon VCO
 - 7.3.2.6 Tampon digital
 - 7.3.2.7 Tampon de transmission
- 7.3.3 Modulateur
 - 7.3.3.1 Circuit d'entrée du microphone
 - 7.3.3.2 Compresseur modulateur
 - 7.3.3.3 Amplificateur de modulation
 - 7.3.3.4 Polarisation du modulateur
 - 7.3.3.5 Modulateur (14 volts ky97a)
 - 7.3.3.6 Modulateur (28 volts ky96a)
- 7.3.4 Transmetteur
 - 7.3.4.1 Amplificateur rf
 - 7.3.4.2 Pilote, q402
 - 7.3.4.3 Étage final
 - 7.3.4.4 Filtre passe-bas
- 7.3.5 Microprocesseur
 - 7.3.5.1 Communication au synthétiseur pll, i702
 - 7.3.5.2 Communication avec la mémoire non-volatile
 - 7.3.5.3 Communication avec le convertisseur analogue à digital
 - 7.3.5.4 Circuit de mise à zéro du microprocesseur
 - 7.3.5.5 Affichage
- 7.3.6 Plaquette d'amplificateur audio

Chapitre 8 : Bande latérale unique (SSB) (8 périodes)

- 8.1 Divers modes de transmission BLU
- 8.2 Schéma d'un émetteur BLU
 - 8.2.1 Modulateur balancé
 - 8.2.2 Filtre BLU
- 8.3 Schéma d'un récepteur BLU
 - 8.3.1 Détection BLU
- 8.4 Applications
- 8.5 Exercices

Chapitre 9 : Modulation de fréquence et de phase (6 périodes)

- 9.1 Généralités
- 9.2 Aspects théoriques
- 9.3 Méthodes utilisées pour la modulation en fréquence et en phase
- 9.4 Détection en modulation de fréquence et de phase
- 9.5 Applications
- 9.6 Exercices

Chapitre 10 : Communications numériques (6 périodes)

- 10.1 Types de modulation
- 10.2 Applications
- 10.3 ACARS et SELCAL