



PLAN DE COURS

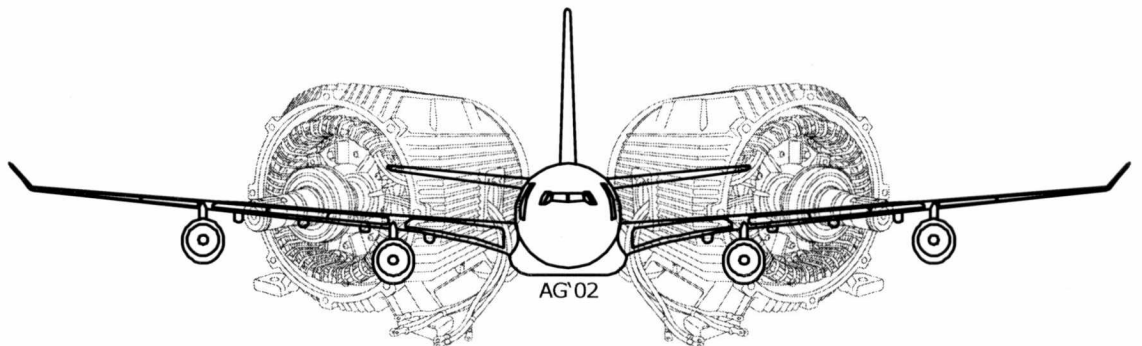
COURS : **Machines électriques aéronautiques
280 - 118**

SESSION : **Automne 2002**

DÉPARTEMENT : **Avionique**

PROFESSEURS : *Théorie*
Marcel Dubois Andrei Gere

Laboratoire
Serge Boyer Maya Dagher
Pierre Lemoyne



PÉRIODES DE CONSULTATION

Théorie Professeur : _____ Local : _____

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HEURE					

Laboratoire Professeur : _____ Local : _____

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HEURE					

Groupe théorie : _____

Groupe laboratoire : _____

MACHINES ÉLECTRIQUES AÉRONAUTIQUES

OBJECTIFS

Ce cours de base en machines électriques aéronautiques a pour but de donner aux étudiants des notions générales en ce qui concerne le fonctionnement de ces machines, en s'appuyant sur les principes de l'électromagnétisme.

De plus, ce cours se donne comme objectif de faire connaître les caractéristiques propres aux différents types de machine, en particulier les machines utilisées dans le domaine de l'aviation.

L'élève aura les connaissances de base pour l'entretien et le dépannage de ces machines ainsi que le réseau de distribution relié aux génératrices d'énergie électrique.

CONTENU

Semaine 1

<i>Exposé</i>	▪ Mots de bienvenue ▪ Introduction du cours ▪ Objectifs du cours ▪ Administration du cours ▪ Chapitre 1 (1.1 et 1.2)
<i>Travaux et études</i>	▪ Lecture du cahier : Chapitre 1 (1.3 et 1.4) ▪ Recherche personnelle : Magnétisme de base ▪ Exercices du cahier : Chapitre 1
<i>Laboratoire</i>	▪ Exposé sur la structure des manuels techniques d'un aéronef ▪ Exposé sur les sources auxiliaires d'énergie électrique ▪ Visite des bibliothèques techniques (hangars avion et hélicoptère) ▪ Démonstration de l'utilisation des sources auxiliaires d'énergie électrique

Semaine 2

- Exposé* ▪ Chapitres 2 et 3
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitres 2 et 3
- Laboratoire* ▪ Recherche dans les manuels techniques et exercices de branchement d'une source auxiliaire d'énergie électrique (demi-groupes en rotation)

Semaine 3

- Exposé* ▪ Chapitres 4, 5 et 6
- Travaux et études* ▪ Recherche personnelle : Fonctionnement d'un haut-parleur et d'un ohmmètre
 ▪ Exercices du cahier : Chapitres 4, 5 et 6
- Laboratoire* ▪ Recherche dans les manuels techniques et exercices de branchement d'une source auxiliaire d'énergie électrique (demi-groupes en rotation)

Semaine 4

- Exposé* ▪ Chapitre 7
 ▪ Objectifs de rendement pour le premier examen
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitre 7
- Laboratoire* ▪ Les relais

Semaine 5

- EXAMEN NO. 1 ▪ Chapitres 1 à 7
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : préparation pour examen
- Laboratoire* ▪ Les relais (test)

Semaine 6

- Correction de l'examen no. 1*
- Exposé* ▪ Chapitre 8
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitre 8
- Laboratoire* ▪ Vérification statique d'un alternateur
 ▪ Mise en parallèle des alternateurs

Semaine 7

- Exposé* ▪ Chapitre 9
- Travaux et études* ▪ Recherche personnelle : « flash » d'une génératrice
- Exercices du cahier : Chapitre 9
- Laboratoire* ▪ Tension de sortie d'une génératrice DC

Semaine 8

- Exposé* ▪ Chapitre 10
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitre 10
- Laboratoire* ▪ Lecture de plan et identification des composants

Semaine 9

- Exposé* ▪ Chapitre 11
- Objectifs de rendement pour le deuxième examen
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : préparation pour examen
- Laboratoire* ▪ Lecture de plan et identification des composants

Semaine 10

- EXAMEN NO. 2 ▪ Chapitres 8 à 11
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : préparation pour examen
- Laboratoire* ▪ Dépannage monomoteur (sur panneau)

Semaine 11

- Correction de l'examen no. 2*
- Exposé* ▪ Chapitre 12
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitre 12
- Laboratoire* ▪ Dépannage monomoteur (sur panneau)

Semaine 12

- Exposé* ▪ Chapitre 13
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitre 13
- Laboratoire* ▪ Dépannage monomoteur (sur panneau)

Semaine 13

- Exposé* ▪ Chapitre 14
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitre 14
- Laboratoire* ▪ Examen de dépannage

Semaine 14

- Exposé* ▪ Chapitres 15 et 16
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : Chapitres 15 et 16
- Laboratoire* ▪ Moteurs DC et AC

Semaine 15

- EXAMEN SYNTHÈSE ▪ Chapitres 1 à 16
- Travaux et études* ▪ Exercices du cahier : préparation pour examen
- Laboratoire*

LABORATOIRES

Les laboratoires, étant donné le nombre de périodes qui y sont consacrées, constituent une section aussi importante que la théorie. Afin de profiter pleinement de cette activité d'apprentissage, il sera impératif de *lire* et *comprendre* les objectifs de chacun de ces laboratoires avant de se présenter dans le local prévu à cette fin.

ÉVALUATION

L'évaluation de l'apprentissage de l'étudiant est faite dans le cadre de la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages* dont l'étudiant a reçu copie au début de l'année scolaire. Le cours sera évalué au moyen de trois examens, totalisant 70 points. L'ensemble des travaux de laboratoire comptera à son tour pour 30 points. Pour les travaux de laboratoire, les critères d'évaluation sont : présence au laboratoire, application, travail soigneux et respect intégral des normes et procédures, résultats des travaux (diagnostics, réparations, montages, etc.), rapports de travail pertinents et exacts respectant les exigences concernant la langue française. Les critères de correction précis seront donnés avec les consignes propres à chaque travail.

☆	Examen 1	:	20 points
☆	Examen 2	:	25 points
☆	Examen de synthèse	:	25 points
☆	Laboratoire	:	30 points

Pour réussir le cours, l'étudiant doit obtenir un cumul de points égal ou supérieur à 60. À cause de sa portée, le dernier examen est une épreuve synthèse.

Politiques générales relatives à l'évaluation

L'absence à un test ou examen implique la note zéro, à moins d'une raison de force majeure dont la preuve incombe à l'étudiant. En pareil cas, l'étudiant doit communiquer avec le professeur dans les meilleurs délais (avant le prochain cours) pour établir la date et les modalités de la reprise (si applicable).

- ✗ Pénalité de 10% par jour de retard (jour ouvrable où il y a cours)
- ✗ Après une semaine de retard, tout travail sera jugé irrecevable et se méritera la note zéro
- ✗ Aucun travail ne sera accepté après la remise des notes
- ✗ Aucune possibilité de corriger ses fautes après la remise d'un travail
- ✗ Aucune possibilité de reprise pour un travail
- ✗ Tout plagiat, toute tentative de plagiat ou toute collaboration à un plagiat entraîne la note zéro pour le test ou le travail en cause

MÉDIAGRAPHIE

MANUELS OBLIGATOIRS:

- 📖 Notes de cours : Machines électriques aéronautiques – Gere A., Proulx P. – ÉNA, 2002, Cahier COOP # _ _ _ _ _
- 📖 Cahier de laboratoire – ÉNA, Cahier COOP # _ _ _ _ _

AUTRES RÉFÉRENCES:

- 📖 Machines à courant continu – Boisvert E. – Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation
- 📖 Machines à courant alternatif – Boisvert E. – Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation
- 📖 Electricity and Electronics for Aerospace Vehicles – McKinley J. I. – McGraw-Hill
- 📖 Électrotechnique – Wildi T. – Les presses de l'Université Laval, Troisième édition, 2000
- 📖 Machines tournantes – Richardson D. V. et Caisse A. J. Jr. – Les éditions Reynald Goulet
- 📖 Aircraft Ignition and Electrical Power Systems – Jeppesen, 1985
- 📖 Aircraft Electrical Systems – Pallet E. H. J. - Longman, Third edition, 1987
- 📖 Electricity 3 – Alerich W. N. – Delmar Publisher
- 📖 Aircraft Electricity and Electronics – Eismin T. K., McKinley J. I., Bent R. D. – Fourth edition - McGraw-Hill, 1991
- 📖 Électricité avion – Tozzi J. – Institut aéronautique Jean Mermoz
- 📖 Cahier de laboratoire machines électriques aéronautiques – Blais R. - ÉNA

RÈGLEMENTS DU DÉPARTEMENT AVIONIQUE

Disponibles dans l'agenda étudiant.

MACHINES ÉLECTRIQUES AÉRONAUTIQUES – 280-118

SOMMAIRE THÉORIE
Session: Automne 2002

Professeur: Andrei Gere

1. Introduction

- 1.1 Généralités
- 1.2 Différentes formes d'énergie utilisées à bord
- 1.3 Concurrence courant continu – courant alternatif
- 1.4 Réseaux normalisés

2. Magnétisme et électromagnétisme

- 2.1 Champ magnétique
- 2.2 Courants électriques et champs magnétiques – électromagnétisme
- 2.3 Hystérésis magnétique

3. Tension induite

- 3.1 Tension induite dans un conducteur
- 3.2 Valeur de la tension induite
- 3.3 Tension induite dans un cadre en rotation

4. Description sommaire des générateurs d'énergie électrique

- 4.1 L'alternateur de base
- 4.2 La génératrice de base
- 4.3 Amélioration de la forme d'onde

5. Force électromotrice

- 5.1 Sens de la force agissant sur un conducteur rectiligne
- 5.2 Valeur de la force
- 5.3 Force entre deux conducteurs; cas du cadre rectangulaire

6. Appareils de mesure

- 6.1 Mouvement d'Arsonval; shunt
- 6.2 Mesure des courants; ampèremètre
- 6.3 Mesure des tensions; voltmètre
- 6.4 Mesure des résistances; ohmmètre

7. Le transformateur

- 7.1 Inductance mutuelle
- 7.2 Transformateur de base
- 7.3 Transformateur survolteur (d'élévation)
- 7.4 Transformateur dévolteur (abaisseur)
- 7.5 Charge de l'enroulement secondaire
- 7.6 Charge vue du primaire
- 7.7 Adaptation de la résistance de la charge à celle de la source
- 7.8 Transformateur: dispositif d'isolement
- 7.9 Caractéristiques du transformateur non-idéal
- 7.10 Autres types de transformateurs
- 7.11 Dépannage

8. Les alternateurs

- 8.1 Alternateur à sortie c.c.
- 8.2 Vérification d'un alternateur à sortie c.c.
- 8.3 Régulation de la tension
- 8.4 Alternateurs de haute puissance

9. Les génératrices

- 9.1 Généralités
- 9.2 Réaction de l'induit
- 9.3 Types de génératrices
- 9.4 Protection des circuits de génération
- 9.5 Contrôle des génératrices
- 9.6 Couplage en parallèle des génératrices
- 9.7 Vérification d'une génératrice

10. Le système électrique du monomoteur à piston

- 10.1 Les sources d'énergie; gestion, contrôle et monitoring
- 10.2 Les protections du système électrique
- 10.3 Le circuit de démarrage
- 10.4 Circuit électrique avec alternateur à sortie DC
- 10.5 Barre de distribution avionique
- 10.6 Circuit électrique avec génératrice
- 10.7 Méthode de dépannage

11. Le système électrique du bimoteur à piston

- 11.1 Sélection des alternateurs
- 11.2 Le contrôle des sources d'énergie
- 11.3 Le monitoring des sources d'énergie
- 11.4 Les protections du système électrique
- 11.5 Le circuit de démarrage
- 11.6 Cas particulier du bimoteur équipé de génératrices

12. Moteurs à courant continu

- 12.1 Construction de base d'un moteur c.c.
- 12.2 Courant dans l'induit en fonction de la vitesse
- 12.3 Types de moteurs c.c.
- 12.4 Caractéristiques des moteurs c.c.
- 12.5 Inversion du sens de rotation

13. Moteurs à courant alternatif

- 13.1 Principes de fonctionnement et types de moteurs c.a.
- 13.2 Moteurs synchrones
- 13.3 Moteurs asynchrones (à induction)

14. Éléments du système électrique du monomoteurs à turbine

- 14.1 Généralités
- 14.2 Génératrice-démarreur
- 14.3 Circuits de génération électrique
- 14.4 GCU du monomoteur à turbine

15. Machines diverses

- 15.1 Synchros
- 15.2 Onduleurs
- 15.3 Moteurs pas à pas
- 15.4 Actionneurs

16. Circuits d'allumage

- 16.1 Allumage par alimentation de la batterie
- 16.2 Allumage par magnéto