



PLAN DE COURS
PLAN DE COURS

No du cours 280-118
Session Automne 2001

Nom du cours :	Machines électriques	
Nom du (des) rédacteur(s) :	Serge Boyer Andrei Gere	Pierre Proulx
Nom du (des) professeur(s) :	Serge Boyer Andrei Gere Pierre Proulx	
Département :	Avionique	

PÉRIODES DE CONSULTATION

(Théorie) Professeur: _____ Local: _____

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HEURE					

(Pratique) Professeur: _____ Local: _____

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
HEURE					

Nom de l'étudiant : _____
 Groupe (TH) _____
 Groupe (Lab) _____

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

- Exposé*
- Mots de bienvenue
 - Introduction du cours
 - Objectifs du cours
 - Administration du cours
 - Nature du ferromagnétisme
- Travaux et études*
- Concurrence courant alternatif et continue (lecture du cahier)
 - Magnétisme de base (recherche personnelle)
 - Exercices du cahier
- Laboratoire*
- 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*
- Flux et densité magnétique (calcul)
 - Circuit magnétique simple (Force magnétomotrice et reluctance)
 - Hystérésis
 - Tension induite dans un conducteur (caractéristiques et équation)
 - Tension induite dans un cadre en rotation (polarité, grandeur et fréquence)
- Travaux et études*
- Exercices du cahier
- Laboratoire*
- Recherche dans les manuels techniques et exercices de branchement d'une source auxiliaire d'énergie électrique.

Semaine 3

- Exposé*
- Description sommaire des générateurs d'énergie
 - Alternateur à cadre tournant
 - Générateur à courant continu
 - Amélioration de la forme d'onde
 - Forces électromotrices (caractéristiques et équation)
 - Appareils de mesure à courant continu
 - Le mouvement d'Arsonval
 - Ampèremètre et milliampèremètre
 - Voltmètre
- Travaux et études*
- Fonctionnement d'un haut-parleur et d'un ohmmètre (recherche personnelle)
 - Exercices du cahier
- Laboratoire*
- Recherche dans les manuels techniques et exercices de branchement d'une source auxiliaire d'énergie électrique.

Semaine 4

Exposé - Transformateur (description et calcul)
- Objectifs de rendement pour le premier examen

Travaux et exercices - Exercices du cahier

Laboratoire - Les relais

Semaine 5

Examen

Travaux et exercices - Exercices du cahier

Laboratoire - Les relais

Semaine 6

Correction de l'examen

Exposé L'Alternateur (généralités) :
- Avantages et désavantages
- Pourquoi un alternateur plutôt qu'un générateur?
- Distinction dans les termes entre alternateur, alternateur à sortie DC et générateur

L'alternateur à sortie DC :
- Principe de fonctionnement
- Schéma électrique
- Composantes
- Vérification des pièces
- Régulation de la tension

L'alternateur de haute puissance :
- Principe de fonctionnement
- Composantes

Laboratoire - Lecture de plan et identification des composants

Travaux et exercices - Exercices du cahier

Semaine 7

Exposé - Introduction (utilisation des générateurs)

Le générateur Shunt :
- Avantages
- Principe de fonctionnement
- Contrôle de la tension
- Types de régulateur
- Composantes du générateur
- Vérification statique

Laboratoire - Tension de sortie d'un générateur DC

Travaux et exercices - Recherche personnelle ("flash" d'un générateur)
- Exercices du cahier

Semaine 8 et 9

Exposé

Le système électrique du monomoteur à piston :

- Les sources d'énergie
- Branchement et débranchement de la batterie
- La gestion des sources d'énergie
- Le contrôle des sources d'énergie
- Le monitoring des sources d'énergie
- Les protections du système électriques
- Circuit électrique de l'aéronef équipé d'un alternateur à sortie DC
- Barre de distribution avionique
- Aéronef équipé d'un générateur
- Circuit électrique du monomoteur équipé d'une génératrice
- Relais de courant inverse
- Méthode de dépannage

Le système électrique du bimoteur à piston :

- Sélection des alternateurs ou générateurs
- Le contrôle par régulateur séparés
- Le contrôle par régulateurs parallèles
- Le monitoring des sources d'énergie
- Cas particuliers des bimoteurs équipés de génératrices

Laboratoire

- Vérification statique d'un alternateur
- Mise en parallèle des alternateurs
- Étude du fonctionnement d'un monomoteur

Travaux et exercices

- Exercices du cahier

Semaine 10

Examen

- Première partie de l'examen 2 (schéma d'un monomoteur et circuit électrique d'un alternateur à sortie DC)

Exposé

Moteur à courant continu :

- Force électromotrice
- Construction de base d'un moteur DC
- Courant dans l'induit en fonction de la vitesse
- Enroulements des moteurs DC
- Caractéristiques des moteurs DC
- Inversion de la rotation

Travaux et exercices

- Exercices du cahier

Laboratoire

- Dépannage monomoteur (sur panneau)

Semaine 11

Examen

- Deuxième partie de l'examen 2

Laboratoire

- Dépannage monomoteur (sur panneau)

Semaine 12

Exposé

- Correction de l'examen 2
- Moteur à courant continu
- Démarreur-générateur

Laboratoire

- Dépannage monomoteur (sur panneau)

Travaux et exercices

- Exercices du cahier

Semaine 13

- Exposé*
- Moteur à courant alternatif
 - Type du moteur AC
 - Moteur à induction
 - Moteur synchrone
 - Monomoteur à turbine
 - Relais de courant inverse
 - GCU du monomoteur à turbine
- Laboratoire*
- Examen de dépannage
- Travaux et exercices*
- Exercices du cahier

Semaine 14

- Exposé*
- Actionneur
 - Moteur pas à pas
 - Onduleur
 - Circuit d'allumage
- Laboratoire*
- Moteur DC et AC
- Travaux et exercices*
- Exercices du cahier

Semaine 15

Examen synthèse

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 ET PONDÉRATION

Examen 1, chapitres 1 à 5	20 points
Examen 2, chapitres 6 à 8	25 points
Examen 3, examen synthèse	25 points
Laboratoires	30 points

BIBLIOGRAPHIE

1. Boisvert, Ernest ; Machines à courants alternatif ; Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation.
2. McKinley, James I. ; Electricity and Electronics for Aerospace Vehicles ; McGraw-Hill.
3. Wildi, Théodore ; Électrotechnique ; Les presses de l'Université Laval.
4. Richardson, Donald V. and Caisse, Arthur J. jr ; Machines tournantes ; Les éditions Reynald Goulet.
5. Aircraft Ignition and Electrical Power Systems ; IAP Manual.
6. Boisvert, Ernest; Machines à courant continu ; Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation.
7. Pallett, E.H.J. ; Aircraft Electrical Systems ; Pitman Publishing.
8. Alerich, Walter N. ; Electricity 3 ; Delmar Publisher.
9. McKinley, James I. and Bent Ralph D. ; Aircraft Electricity and Electronics ; McGraw-Hill.
10. Tozzi J. ; Électricité avion ; Institut aéronautique Jean Mermoz.
11. Blais, Raymond ; cahier de laboratoire - machines électriques aéronautiques ; CEM - ENA.