

**No du cours**  
**280-134**

# PLAN DE COURS

**Session**  
**AUTOMNE 2003**

Nom du cours : *Systèmes électriques d'aéronefs (3-3-3)*

Nom du (des) professeur(s) : Frantz Rivière  
 Quoc Tuy Tran

Département : **Avionique**

**Périodes de consultation :**

**Théorie**                      Professeur \_\_\_\_\_ Local \_\_\_\_\_

|              | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi |
|--------------|-------|-------|----------|-------|----------|
| <b>HEURE</b> |       |       |          |       |          |
|              |       |       |          |       |          |

**Pratique**                      Professeur \_\_\_\_\_ Local \_\_\_\_\_

|              | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi |
|--------------|-------|-------|----------|-------|----------|
| <b>HEURE</b> |       |       |          |       |          |
|              |       |       |          |       |          |

Nom de l'étudiant : \_\_\_\_\_

Groupe (théorie ) \_\_\_\_\_ (pratique) \_\_\_\_\_





## MEDIAGRAPHIE

Bent & McKinley, Aircraft Electricity and Electronics, McGraw- Hill.  
Pallet EHJ, Aircraft Electrical Systems, Pitman.  
FAA, Aircraft inspection and repair AC 43.13-1A&2A, US Department of transportation.  
Greenwood, Automotive and aircraft Electricity, IPC.  
Tozzi J., Electricité Avion, Institut aéronautique Jean Mermoz.

### ----- Méthode pédagogique -----

Nous avons retenu la formule des cours magistraux pour la partie théorique du cours. Cependant, cette formule se veut souple et adaptée aux différentes parties du cours.

Le but du cours étant la compréhension des systèmes électriques d'aéronefs, les différents éléments seront traités surtout sous forme de blocs et l'analyse interne détaillée de ces blocs ne sera pas couverte. Après un exposé formel, une période de mise en situation et d'analyse de cas pratiques permettra d'appliquer immédiatement les notions théoriques.

L'étudiant pourra poser des questions sur les sujets traités soit en classe, soit par des rencontres en dehors des heures normales de cours.

Pour une bonne compréhension des systèmes électriques d'aéronefs en plus des trois périodes de cours théoriques et des trois périodes de laboratoire, trois périodes de travaux personnels sont nécessaires. Ces périodes seront utilisées à réviser des notes de cours, à la rédiger des rapports de laboratoire, à effectuer des lectures pertinentes et à visionner des documents audiovisuels.

Pour permettre à l'étudiant de bien percevoir les facettes du travail du technicien licencié E, les travaux sur aéronefs en état de navigabilité ou sur maquette fonctionnelle seront préférés à tout autre type de travaux. Ces travaux seront précédés de périodes d'apprentissage en atelier.

### ----- Méthode d'évaluation -----

#### **Partie théorique**

Après chaque chapitre, une période d'exercices permettra à l'étudiant de faire le point sur la compréhension du sujet et sur les modifications à apporter à sa démarche en vue d'une réussite du cours.

De plus, deux sessions d'évaluation sommative contribueront au calcul d'une note finale sur 100. Les éléments évalués sont:

- la compréhension du fonctionnement des systèmes.
- la connaissance des méthodes de vérification.
- l'exactitude des diagnostics.

## **Partie laboratoire**

Les travaux de laboratoire présentent une progression dans la complexité des systèmes, l'évaluation sera donc progressive et l'étudiant sera averti des aspects formatifs et sommatifs des séances de laboratoire.

Durant les travaux sur aéronefs, en plus de l'application des méthodes de vérification, de l'exactitude des diagnostics, les éléments suivant seront évalués: le respect des règles de santé et sécurité au travail, le respect des règlements, l'utilisation de pratiques normalisées et la documentation écrite correcte des travaux effectués.

### **----- Calcul de la note finale -----**

La note finale sur 100 est pondérée comme suit :

Examen sommatif I : 30 points portant sur les chapitres 2, 3, 4, 5 et 7

Examen sommatif II : 30 points examen synthèse portant sur l'ensemble des systèmes électriques.

Initiation à la recherche personnelle : 10 points mini test portant sur le système de génération électrique d'un aéronef moderne ( AIRBUS A320, A330, A340).

Laboratoire : 30 points.

Date des évaluations sommatives:

Examen sommatif I : la huitième semaine.

Examen sur la recherche : la quatorzième semaine.

Examen sommatif II : à la fin de la session en examen commun.

Sauf exception, l'examen sommatif I est rendu corrigé aux étudiants au début de la neuvième semaine. La correction de l'examen est expliquée immédiatement et l'étudiant est invité à y participer activement afin qu'il puisse prendre connaissance de ses erreurs et de ses lacunes et améliorer ainsi, sa capacité d'atteindre les objectifs du cours.

**Les copies d'examen seront reprises et conservées par le professeur.**

----- Contenu ( partie théorique ) -----

1. \_ Présentation
  - a) Situation du cours de systèmes électriques d'aéronefs dans la formation du technicien.
  - b) Situation du cours par rapport aux exigences de Transport Canada et par rapport à l'annotation E-1 de la licence AME catégorie E.
  - c) Présentation de la méthodologie.
  - d) Type et quantité de travail attendu de l'étudiant.
  - e) Présentation des exigences et critères d'évaluation.
  
2. \_ Système de génération à courant continu d'un aéronef de type monomoteur à pistons  
Cahier COOP 45 93 section: aéronefs à pistons Chapitre 1 ( Révision par l'étudiant ):
  - les sources d'énergie
  - la gestion de ces sources d'énergie
  - le monitoring des sources
  - le contrôle des sources
  - les protections des sources
  
3. \_ Système de génération à courant continu d'un aéronef de type bimoteur à pistons  
Cahier COOP 45 93 section: aéronefs à pistons Chapitre 2 ( Révision par l'étudiant ):
  - les sources d'énergie
  - la gestion de ces sources d'énergie
  - le monitoring des sources
  - le contrôle des sources
  - les protections des sources
  
4. \_ Système de génération à courant continu d'un aéronef de type monomoteur à turbine  
Cahier COOP 45 93 section: aéronefs à turbines Chapitre 1 :
  - les sources d'énergie
  - la gestion de ces sources d'énergie
  - le monitoring des sources
  - le contrôle des sources
  - les protections des sources
  
5. \_ Système de génération à courant continu d'un aéronef de type bimoteur à turbines.  
Cahier COOP 45 93 section: aéronefs à turbines Chapitre 2 :
  - les sources d'énergie
  - la gestion de ces sources d'énergie
  - le monitoring des sources
  - le contrôle des sources
  - les protections des sources

6. \_ Distribution électrique à courant continu dans un aéronef monomoteur ou bimoteur léger.  
( Révision par l'étudiant )

- la protection des circuits
- fonctionnement de circuits électriques des servitudes de bord de ce type d'aéronef.

7. \_ Analyse du système électrique d'un aéronef à génération en courant alternatif sans mise en parallèle des sources.  
Cahier COOP 4610 Chapitre : génération en courant alternatif sans mise en parallèle des sources:

- identification des différentes barres de génération et de distribution.
- présentation du système électrique.
- rôle des GCU, des GLC et des GTC.
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir des générateurs (situation normale).
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir de la prise de parc, du groupe auxiliaire (situation normale au sol).
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir d'un des générateurs, de la RAT, des batteries (situation de panne en vol).
- analyse des systèmes de contrôle permettant de protéger les circuits en cas de phase ouverte, phase en court circuit, surtension, sous tension, fréquence trop faible ou trop élevée, vitesse de rotation trop faible .....
- analyse des systèmes permettant de recharger les batteries.
- monitoring du système électrique.

8. \_ Analyse du système électrique d'un aéronef à génération en courant alternatif avec mise en parallèle des sources.  
Cahier COOP 4610 Chapitre : génération en courant alternatif avec mise en parallèle des sources ( BOEING 747 :

- identification des différentes barres de génération et de distribution.
- présentation du système électrique.
- rôle des GCR, des GCB et des BTB.
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir des générateurs (situation normale).
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir de la prise de parc, du groupe auxiliaire (situation normale au sol).
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir d'un des générateurs, des batteries (situation de panne en vol).
- analyse des systèmes de contrôle permettant de protéger les circuits en cas de phase ouverte, phase en court circuit, surtension, sous tension, fréquence trop faible ou trop élevée, vitesse de rotation trop faible .....
- analyse des systèmes de mise en parallèle des sources.
- analyse du système d'équilibrage des charges réelles et réactives.

9. \_ Analyse du système électrique d'un aéronef à génération en courant alternatif sans mise en parallèle des sources avec affichage sur ECAM-EICAS:

- identification des différentes barres de génération et de distribution.
- présentation du système électrique.
- rôle des GCU, des GLC et des GTC.
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir des générateurs (situation normale).
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir de la prise de parc, du groupe auxiliaire (situation normale au sol).
- analyse des systèmes de contrôle permettant d'alimenter les systèmes à partir d'un des générateurs, de la RAT, des batteries (situation de panne en vol).
- analyse des systèmes de contrôle permettant de protéger les circuits en cas de phase ouverte, phase en court circuit, surtension, sous tension, fréquence trop faible ou trop élevée, vitesse de rotation trop faible .....
- analyse des systèmes permettant de recharger les batteries.
- analyse du système d'entraînement à vitesse constante et des systèmes de protection du CSD.
- monitoring du système électrique.

----- Contenu ( partie pratique ) -----

**LISTE DES LABORATOIRES**

- Semaines 1 , 2, 3 : Exercices de dépannage sur panneaux didactiques.
- Semaine 4 : Examen de dépannage sur panneaux didactiques.
- Semaines 5 , 6, 7, : Analyse du système de génération électrique de certains aéronefs  
8 , 9, 10
  - LEAR JET.
  - CESSNA 337.
  - KING AIR 90 #série LJ 678 .

Travaux de vérification et de dépannage des servitudes électriques sur aéronefs :

- Fonctionnement de la porte du LEAR JET.
- Exercices de dépannage sur aéronefs au hangar.

Travaux d'ajustements du système de génération électrique sur PIPER AZTEK ( régulateur en parallèle) , BEECH KING AIR ( GCU ) et BEECH 18 ( pile de carbone).

- Semaines 11 , 12, 13, 14 : Exercices de dépannage sur logiciel de simulation de la génération et de la distribution électrique DC et AC du Canadair Challenger. Une partie des exercices sera évaluée au niveau de la logique du processus de dépannage
- Semaine 15 : Examen de dépannage sur logiciel de simulation de la génération et de la distribution électrique DC et AC du Canadair Challenger. L'évaluation sera basé sur la logique des mesures et du processus de dépannage et pas uniquement sur l'identification des composants défectueux.