

COMPÉTENCE GÉNÉRALE

Établir des relations entre les caractéristiques de fonctionnement d'un aéronef et les principes de construction.

COMPÉTENCE SPÉCIFIQUE

Relier les caractéristiques des composants d'un propulseur aux exigences fonctionnelles établies.

OBJECTIFS THÉORIQUES

- Énoncer les principes de base des propulseurs à piston et à turbine à l'aide des cycles OTTO et BRAYTON.
- Expliquer les fonctions des pièces composantes et leurs procédés de fabrication selon les matériaux utilisés.
- Expliquer les systèmes auxiliaires des propulseurs.

OBJECTIF PRATIQUE

Explorer les propulseurs à pistons et à turbines et leurs systèmes avec le plus de manipulations possibles.

SITUATION D'APPRENTISSAGE

- Exposés magistraux.
- Travaux pratiques en laboratoire.
- Démonstrations.

ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE

Pour atteindre les objectifs généraux, le cours est divisé en trois parties distinctes. En aucun cas, elles ne peuvent être dissociées l'une de l'autre.

- Une partie théorique (60% du cours) (3 périodes)
- Une partie pratique (40% du cours) (2 périodes)
- Une partie de travaux d'apprentissage (1 période)

La note minimum de passage du cours est de 60% pour la somme des parties théorique et pratique. La note finale du cours sera constituée :

Partie théorique : 2 examens

Examen #1	35%
Examen #2	25%

Partie laboratoire : 2 examens

Examen #1	20%
Examen #2	15%
Rapports, compte rendus	5%

CONTENU THÉORIQUE

1. Révision notions de physique (travail, couple, puissance).

2. Pour un moteur d'aéronef fonctionnant sous le cycle OTTO :
 - Définition du cycle théorique.
 - Application pratique du cycle (température, pression).
 - Types de moteurs à pistons.
 - Pièces constituantes (fonctions et fabrication) :
 - cylindre
 - piston
 - bielle
 - arbres
 - roulements
 - segments
 - Carburants :
 - composition
 - pouvoir calorifique
 - combustion
 - mélange air-carburant
 - Système d'alimentation (air-carburant) :
 - carburateur
 - injection
 - suralimentation (turbo)
 - Lubrifiants :
 - composition
 - viscosité
 - huiles minérales
 - Système de lubrification :
 - éclaboussement
 - pompes
 - filtres
 - soupapes
 - gicleurs
 - Système d'allumage et démarrage :
 - allumage par magnéto
 - allumage électronique

3. Pour un moteur d'aéronef fonctionnant sous le cycle BRAYTON :

- Définition du cycle théorique.
- Application pratique du cycle théorique (températures, pressions).
- Types de moteurs à turbine.
- Pièces constituantes (fonctions et fabrication) :
 - manche d'entrée d'air
 - bâti avant
 - compresseur : axial, centrifuge
 - roulements
 - diffuseur
 - chambres de combustion
 - turbines
 - tuyère d'échappement ou canal d'éjection
- Carburants :
 - composition
 - pouvoir calorifique
 - combustion
 - mélange air-carburant
- Système d'alimentation (air-carburant) :
 - pompes
 - filtres
 - réchauffeurs
 - soupapes
 - doseurs
 - gicleurs
- Lubrifiants :
 - composition
 - viscosité
 - lubrifiants synthétiques
- Système de lubrification :
 - pompes
 - filtres
 - refroidisseur
 - soupapes
 - gicleurs
 - étanchéité (joint labyrinthe, etc.)
- Système d'allumage et démarrage

CONTENU DES LABORATOIRES

MOTEUR À PISTONS D'AÉRONEF

- Démontage et remontage.
- Agencement des constituantes
- Relation et synchronisation entre les différentes constituantes.
- Matériaux utilisés.
- Méthodes de fabrication.
- Systèmes.
- Pouvoir calorifique supérieur.
- Familiarisation au banc d'essais, collecte de données, calculs de performance.

MOTEUR À TURBINE

- Démontage et remontage.
- Types de moteurs et caractéristiques.
- Système d'air.
- Système d'huile.
- Système d'alimentation.
- Familiarisation au banc d'essais, collecte de données, target.

TRAVAIL DE LABORATOIRE

Pour des raisons de sécurité :

- Le port du sarrau est obligatoire. Dès la deuxième séance de laboratoire, l'accès au laboratoire peut être interdit à tout-e étudiant-e qui ne porte pas de sarrau.
- Il est interdit de fumer (explosion), de manger ou de boire (contamination) au laboratoire.

À la fin d'une manipulation, le matériel utilisé devra être nettoyé, lavé et remis en place; les papiers devront être jetés dans les poubelles et le poste de travail occupé devra être nettoyé avant de partir. Lorsque le professeur juge que ces conditions ne sont pas remplies, il peut retirer des points sur la note de laboratoire attribuée à l'étudiant-e.

TABLEAU DE SYNCHRONISATION

SEMAINE	THÉORIE	LABORATOIRE
1	Introduction	Introduction
2	Cycle Otto	Moteur B & S
3	Pièces constituantes d'un moteur à pistons d'aéronef	Moteur "O" 200 Continental
4	Calcul de performance	Moteur "O" 200 Continental
5	Les lubrifiants	Pouvoir calorifique supérieur
6	Examen #1	Banc d'essais du "O" 200 Continental
7	Types de turbines et cycle Brayton	Démontage et remontage flange "C" d'un ST6
8	Pièces des moteurs à turbines et sortes de roulements	Démontage et remontage du filtre à huile et ses environs sur un ST6
9	Carburants et combustion pour moteurs à pistons	Examen #1
10	Allumage et démarrage moteurs à pistons	Divers types de moteurs à turbines
11	La lubrification pistons et turbines	Dynamomètre et banc d'essais
12	Suite	Système d'huile (lubrification) du PT6
13	Carburant et combustion pour les moteurs à turbines.	Familiarisation avec le banc d'essais du PT6
14	Allumage et démarrage (turbines)	Système d'air d'un PT6 et système d'alimentation en carburant.
15	Examen finale	Examen final

BIBLIOGRAPHIE

ASTM (American Society for Testing and Materials), Annual Book of ASTM Standard, Section 5 : Petroleum Products, Lubricants, Fossil Fuel, 2002.
665.530218A512 (consultation seulement)

CHARLES &. OTIS, Aircraft Gaz Turbine Powerplants, Jeppesen, 1997.
629.134353088a

DALE Crane, Aviation Maintenance Technician Series Powerplant (pistons et turbines), ASA, 1996.
629.134350288C891a

"IAP", Aircraft Reciprocating Engines, EA-ARE, Training Manual.

JOLICOEUR Richard, Carburants, lubrifiants et plastiques, Griffon d'argile, 1992.
629.134351J75c

KROES & WILD, Aircraft Powerplants (pistons et turbines), Glencoe 7th edition, 1995.
629.13435M158a

PRATT & WHITNEY Canada, The PT6A-21, 27 and 28 Turboprop Engines : Descriptive Notes, 1984.
629.1343532P913p

TREAGER Irwin, Aircraft Gaz Turbine Engine Technology, 3e édition, McGraw-Hill, 1996.
629.134353T784a

TREAGER Irwin, traduction Féminier Didier, Les réacteurs, les éditions Richelieu Ltée, 1989.
629.13435T784JFf

Vidéo : "Comment fonctionne le moteur à jet ?".
629.134353J63c

Vidéo : "Moteurs".
629.1345P913m