



No du cours  
**280-243**

Session  
**HIVER 2002**

# PLAN DE COURS

Nom du cours : *Introduction au fonctionnement thermodynamique des propulseurs*

Nom du (des) rédacteur(s) : Richard Jolicoeur

Nom du (des) professeur(s) : Tous les professeurs du département Propulseur

Département : **Propulseur**



**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 (théorie) \_\_\_\_\_ (pratique) \_\_\_\_\_



## OBJECTIF GÉNÉRAL

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

## OBJECTIFS PRATIQUES

- Démontrer les concepts de la thermodynamique sur des propulseurs à pistons ou à turbine.
- Appliquer les concepts de travail, puissance et chaleur aux propulseurs.
- Utiliser les concepts de température, pression, vitesse et consommation pour étudier les résultats de tests de propulseurs.
- Tester les propulseurs en appliquant la loi des gaz parfaits et le théorème de Bernoulli.
- Calculer des rendements énergétiques à partir de tests moteur.

## ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE

Une partie pratique (3 périodes par semaine)  
Une partie de travaux d'apprentissage (1 période minimum par semaine de travail à la maison)

La note minimum de passage du cours est de 60%.

La note finale du cours est constituée du cumul des examens de laboratoire (90%) et des notes des travaux d'apprentissage (10%).

## INTRODUCTION

- Révision des unités de base;
- Conversion du système anglais au système international.

## ÉTUDE PRATIQUE DU CYCLE OTTO

- Loi des gaz parfaits, théorème de Bernoulli appliqué aux mesures de débit des gaz (orifices étalonnés), énergie interne, enthalpie.
- Le frein dynamométrique – outil mathématique.
- Familiarisation à l'utilisation du frein dynamométrique – moteur diesel.
- Essai du moteur 4 courses sous le cycle OTTO.
- Prise de données (température, pression, débit, force, vitesse de rotation, etc.).
- Calculs des résultats : débit (air-carburant), couple, puissance, consommation spécifique.
- Analyse des résultats.
- Courbes caractéristiques.

## ÉTUDE PRATIQUE DU CYCLE BRAYTON

- Révision du cycle Brayton.
- La construction des freins dynamométriques.
- Essai d'un moteur à turbine sous le cycle Brayton.
- Prise de données (température, pression, débit, vitesse de rotation, etc.).
- Calculs des résultats : débit (air-carburant), puissance, consommation spécifique, etc.
- Analyse des résultats.
- Courbes caractéristiques.

*Examen 1*

## ÉTUDE DE L'EFFET DE LA VARIATION DU RAPPORT ESSENCE/AIR

- Révision de la notion de rapport essence/air pour moteurs sous le cycle OTTO et le cycle Brayton.
- Essai d'un moteur 4 courses sous le cycle OTTO.
- Prises de données (température, pression, débit, force, etc.).
- Calculs des résultats : couple, puissance, F/A, consommation spécifique.
- Analyse des résultats.
- Courbes caractéristiques.

## BILAN ÉNERGÉTIQUE D'UN MOTEUR 4 COURSES SOUS LE CYCLE OTTO

- Premier principe de la thermodynamique.
- Notions de bilan énergétique.
- Essai d'un moteur 4 courses sous le cycle OTTO.
- Prise de données.
- Calculs des résultats.
- Analyse des résultats.
- Tableaux des résultats.

## BILAN ÉNERGÉTIQUE D'UN MOTEUR À TURBINE SOUS LE CYCLE BRAYTON

- Essai d'un moteur à turbine sous le cycle Brayton.
- Prise de données.
- Calcul des résultats.
- Analyse des résultats.
- Tableaux des résultats.

### *Examen 2*

## RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE DES COMPOSANTES DES MOTEURS À TURBINE SOUS LE CYCLE BRAYTON

- Second principe de la thermodynamique.
- Conversation de la masse.
- Rendement mécanique.
- Rendement thermique.
- Essai d'un moteur à turbine sous le cycle Brayton.
- Prise de données.
- Calculs des résultats.
- Analyse des résultats.

### *Examen final*

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. NIT, *Powerplants for Aerospace Vehicules*, McGraw-Hill Book Co., 1965.
2. Lichty, L.C., *Combustion Engine Processes*, 7e ed., McGraw-Hill, Toronto, 1967.
3. Salmon, B. et J. Grossetête, *Moteurs*, École nationale de l'aviation civile, 1962.
4. Smith et Cooper, *Elements of Physics*, McGraw-hill Book Co., 1963.
5. Skrotzki, *Basic Thermodynamics*, McGraw-Hill Book Co., 1963.
6. Van Wylen & Sonntag, *Fundamentals of Classical Thermodynamics*, John Wiley & Sons Inc., 1965.
7. Principles of Engine Analysis, *Go Power Systems*, 1969.
8. Megatech Corporation, *Megatech Mark III*, 1971.
9. Van Wylen & Sonntag, *Thermodynamique appliquée*, Éditions du Renouveau pédagogique. 1981.