

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours a pour but de faire connaître aux étudiants la composition, les caractéristiques chimiques et physiques et les domaines d'emploi des produits organiques utilisés dans l'industrie aéronautique.

Plus spécifiquement, l'on insistera sur les carburants, les problèmes relatifs à la combustion, le comportement des moteurs selon le type de carburant utilisé, les lubrifiants et les matières plastiques.

## OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)

Comparer les caractéristiques des hydrocarbures employés en aéronautique.

Identifier la chimie des hydrocarbures employés en aéronautique.

Utiliser les règles de la nomenclature standard pour nommer les divers hydrocarbures et composés chimiques présents dans les carburants, les lubrifiants, les liquides hydrauliques, les plastiques et les élastomères courants.

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

### **Partie théorique :**

- Cours magistraux.
- Utilisation de maquettes.
- Acétates, films, pièces.

### **Partie pratique :**

- Cahier de cours.
- Moteurs utilitaires pour fin de démonstration de détonation et de combustion.
- Appareils de laboratoire.

Deux (2) périodes consécutives par semaine sont consacrées aux travaux de laboratoire (expériences relatives au cours) durant lesquelles les étudiants travailleront en groupe de trois.

## PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

**Période des activités :** Semaines 1 à 3.

### **Objectif d'apprentissage 1 :**

Différencier les différents types d'hydrocarbures présents en quantité appréciable dans les carburants, les huiles ou les graisses et les nommer selon les règles de la nomenclature systématique.

**Contenu :**

#### LES HYDROCARBURES

- Introduction et définition.
  - Classification des hydrocarbures.
  - Composés saturés et insaturés.
  - Règles de la nomenclature systématique.
  - Propriétés physiques et chimiques.
- 

**Période des activités :** Semaine 4.

### **Objectif d'apprentissage 2 :**

Décrire et expliquer l'influence des procédés de raffinage (distillation, reformage, craquage, etc.) sur les produits pétroliers finaux.

**Contenu :**

#### MATIÈRE PREMIÈRE DES CARBURANTS ET HUILES : LE PÉTROLE

- Le pétrole comme source d'énergie de la société.
  - Les procédés de raffinage.
  - Les effets sur l'environnement des produits pétroliers.
  - Description des produits de nettoyage et solvants usuels.
- 

**Période des activités :** Semaines 6 à 9.

### **Objectif d'apprentissage 3 :**

Utiliser les différents carburants en notant les additifs utilisés, les produits utiles pour augmenter l'indice d'octane, le pouvoir calorifique des carburants, etc. et établir les relations qui existent entre le carburant utilisé et le comportement des moteurs (détonation, avance à l'allumage, richesse du mélange et givre au carburateur).

**Contenu :**

#### ESSAIS COURANTS POUR CARACTÉRISER LES CARBURANTS

- Essais physiques et essais chimiques.
- Caractéristiques d'utilisation.
- Les différents carburants : essences automobiles (MOGAS), essences aviation (AVGAS), carburéacteurs (JETFUEL).
- Les différents indices : octane et de performance.
- Les carburants alternatifs.

**Période des activités :** Semaines 11 à 12.

**Objectif d'apprentissage 4 :**

Différencier les différentes caractéristiques d'une huile ou d'une graisse, comparer les huiles synthétiques et minérales, décrire la composition des graisses, les avantages et les inconvénients ainsi que la compatibilité des lubrifiants entre eux.

**Contenu :**

ESSAIS COURANTS POUR CARACTÉRISER LES LUBRIFIANTS

- Essais physiques et essais chimiques.
  - Caractéristiques d'utilisation.
  - Les différentes huiles et graisses : moteurs à pistons et moteurs à turbines.
  - Huiles minérales et synthétiques.
  - Additifs.
  - Les fluides aéronautiques.
- 

**Période des activités :** Semaines 13 à 14.

**Objectif d'apprentissage 5 :**

Décrire et expliquer la nature, les caractéristiques et les principaux domaines d'utilisation des plastiques et composites dans l'industrie aéronautique.

**Contenu :**

LES PLASTIQUES

- Nomenclature.
- Propriétés physiques et chimiques.
- Plastiques, élastomères et composites.
- Applications domestiques et aéronautiques.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

**Période des activités :** Semaines 1 à 14.

**Objectif d'apprentissage 1 :**

Se familiariser avec les différents produits pétroliers utilisés en aéronautique en effectuant des manipulations selon des normes standards d'expérimentation et en utilisant des méthodes de travail respectant la santé et la sécurité (SIMDUT).

**Contenu :**

- Familiarisation au SIMDUT.
- Masse volumique et solubilité des liquides.
- Point éclair et point de feu d'huile.
- Essai de viscosité – viscosimètre Saybolt.
- Essai du pouvoir calorifique supérieur (PCS) du kérosène (JET-A) et méthanol.
- Volatilité des essences Mogas, Avgas, diesel et carburéacteur.
- Essai de point de fumée.
- Essai d'émulsion d'huile.
- Identification et comportement de plastiques en présence de solvants, lubrifiants et carburants.
- Analyse des huiles usées.
- Démonstration de la bombe calorimétrique.
- Démonstration d'un essai de détonation.
- Démonstration d'un essai de consistance de graisses.
- Démonstration d'un moteur à combustion interne.

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

**Partie théorique**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen	Individuel d'une durée d'au plus 3 heures	1 et 2	Semaine 5	20%
Examen	Individuel d'une durée d'au plus 3 heures	3	Semaine 10	20%
Examen	Individuel d'une durée d'au plus 3 heures	4 et 5	Semaine 15	20%

**Sous-Total : 60%**

**Partie pratique**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen	Individuel d'une durée d'au plus 2 heures	1	Semaine 5	10%
Examen	Individuel d'une durée d'au plus 2 heures	1	Semaine 15	15%
Comptes rendus de laboratoire	En équipe	1	Semaines 1 à 14	15%

**Sous-Total : 40%**

**TOTAL : 100%**

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### **(1) Note de passage**

La note minimale de réussite d'un cours, dans le but d'obtenir un diplôme d'études collégiales émis par le ministère de l'Éducation, est de 60 % des points cumulés de la partie « théorie » et de la partie « laboratoire ».

En aucun cas, les notes de ces deux parties du cours ne peuvent être dissociées l'une de l'autre, même à des fins d'accréditation partielle.

Advenant l'échec au cours, l'élève devra reprendre intégralement le cours (parties théorique et laboratoire), se soumettre à toutes ses exigences, notamment toutes les évaluations et le respect de l'article concernant la présence aux cours.

### **(2) Présence aux évaluations sommatives**

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

Toute absence non motivée par des raisons graves (maladie, décès d'un proche, événement de force majeure) lors d'une activité évaluée entraîne la note zéro (0) et un échec à cette évaluation.

Pour justifier son absence, l'élève devra se conformer à l'article « Présence aux cours ».

L'élève pourra en appeler auprès du département dans le cas où il juge ne pas avoir reçu le traitement adéquat pour une absence en raison de force majeure.

### **(3) Remise des travaux**

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant.

Pour des raisons d'équité, tout travail évalué remis après l'échéance sera sanctionné de -10 % par jour de retard, et ce, jusqu'à concurrence d'une semaine de retard; le cas échéant, la note zéro (0) sera attribuée au travail, à moins d'avis contraire de l'enseignant.

### **(4) Présentation matérielle des travaux**

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « Aides à la recherche » des centres de documentation du Collège. Voici les adresses :

CRD du campus de Longueuil :  
[ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf](http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf)

CRD de l'ÉNA :  
[ww2.college-em.qc.ca/crdena/normes.pdf](http://ww2.college-em.qc.ca/crdena/normes.pdf)

### **(5) Qualité de la langue française**

Compte tenu de l'importance que le Département accorde au français écrit, les textes présentés par les élèves doivent l'être de façon structurée et compréhensible, le professeur n'interprétant pas ce que l'élève a tenté de dire.

Le professeur peut refuser un travail écrit s'il le juge inacceptable du point de vue de la qualité du français écrit. Il remettra ce travail à l'élève pour qu'il le reprenne et il pourra alors pénaliser cet élève jusqu'à un maximum de 5% par jour de retard. Si l'élève ne présente pas un travail corrigé acceptable, il aura la note zéro.

Dans les travaux et les examens, le professeur peut enlever des points pour le non-respect de l'orthographe et de la grammaire, jusqu'à un maximum de 10%.

L'élève qui s'inscrit au CAF et qui présente un certificat d'attestation satisfaisant au professeur, pourra récupérer une partie des points qu'il a perdus pour l'orthographe ou pour la grammaire dans ses travaux ou examens.

Le vocabulaire spécialisé devra être utilisé conformément aux définitions données dans le lexique distribué en début de session. Conséquemment, le mauvais usage de termes ou d'expressions spécialisés peut, à lui seul, causer l'échec à une question.

modalités de participation au cours

## MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Le port du sarrau et des lunettes est obligatoire au laboratoire. Dès la deuxième séance de laboratoire, l'accès au laboratoire sera interdit à tout-e étudiant-e qui ne porte pas de sarrau et de lunettes de sécurité.

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.

Dans la note d'évaluation des comptes rendus de laboratoires, on tiendra compte de la présence, de l'implication et du professionnalisme démontrés par chacun des étudiants.

## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

En théorie : Manuel "Carburants, lubrifiants et plastiques utilisés en aéronautique" et calculatrice.

En laboratoire : Calculatrice SHARP EL 531, sarrau et lunettes de sécurité.

## MÉDIAGRAPHIE

ARNAUD, P., Cours de chimie organique, Gauthier-Villars, Paris, 1978, 472 p.

ASM International Handbook Committee, Engineered Materials Handbook, Vol. 1 (composite), Vol. 2 (engineering plastics), ASM International, 1988.

ASTM, Annual Book of ASTM Standards, Vol 5, 1992.

DURIER, Y., Caractéristiques des carburants et combustibles et leur influence sur le fonctionnement des moteurs, Éd. Technip, Paris, 1971, 308 p.

GROFF, J.L.E., ABC du graissage, Éd. Technip, Paris, 1961.

GRUSE, William A., Chemical Technology of Petroleum, McGraw-Hill, 1960.

GUIBET, J-Claude, Carburants et moteurs, tomes 1 & 2, Éd. Technip, 1987.

GUTHRIE, V.B., Petroleum Products Handbook, McGraw-Hill, Montréal.

HARPER, Charles A., Handbook of Plastics and Elastomers, McGraw-Hill Book Co., 1975.

JOLICOEUR, R., Carburants, lubrifiants et plastiques, Griffon d'argile, 1992.

KLAMANN, D., Lubricants and Related Products, Verlag Chemie, 1984.

LICHTY, L.C., Combustion Engine Processes, 7e éd., McGraw-Hill, Toronto, 1967.

O'CONNOR, J., BOYD, J., Standard Handbook of Lubrication, McGraw-Hill, 1968.

SCHILLING, A., Les huiles pour moteurs et le graissage des moteurs, Tome 1, 2e éd., Éd. Technip, Paris, 1975.

STEELE, G.L., Exploring the World of Plastics, McKnight Publishing Co, 1977.

TREAGER, I., Aircraft Gas Turbine Engine Technology, 2e éd., McGraw-Hill, Montréal, 1979, 586 p.

WEISSMANN, J., Carburants et combustibles pour moteurs à combustion interne, Éd. Technip, Paris, 1970, 720 p.

## POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au collège Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages, les conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant, la Politique de valorisation de la langue française, la Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence, les procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : [www.collegeem.qc.ca](http://www.collegeem.qc.ca). En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

## AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

[www.college-em.qc.ca/ena/propulseur/reglements](http://www.college-em.qc.ca/ena/propulseur/reglements)