

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Energétique des foyers aérobies		Code de l'UE	MS
Rédacteurs (principaux, 3 maxi) de l'UE				
Nom, Prénom, qualité	BERTIER Nicolas Ingénieur de recherche			
Laboratoire ou équipe de recherche	ONERA Département d'Energétique Fondamentale et Appliquée			
Adresse	29 avenue de la Division Leclerc 92320 Châtillon			
Téléphone :	01 46 73 41 98			
e-mail:	nicolas.bertier@onera.fr			
Descriptif de l'UE				
Volumes horaires globaux (CM + TD + TP+ autre...)	30 h			
Nombre de crédits de l'UE	3 ECTS			
Spécialité où l'UE est proposée	Energétique et environnement			
Semestre où l'enseignement est proposé	S3			
Effectifs prévus (rentrée 2009)	18			
<p>a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement (6 lignes maximum) Cette UE a pour objectif de donner aux étudiants à la fois une vision globale du fonctionnement des foyers aérobies (en particulier ceux des turboréacteurs) et un approfondissement des notions acquises lors des cours de tronc commun de combustion, de cinétique, de turbulence et, dans une moindre mesure, de méthodes numériques.</p> <p>b) Contenu de l'Unité d'Enseignement (15 lignes) Le cours sera intégralement composé de planches (au format PDF), qui seront projetées durant la séance. Ce type d'approche permet d'aborder un grand nombre de notions, car les étudiants n'ont pas à recopier le cours au tableau, mais nécessite en contrepartie de les solliciter régulièrement par des exercices d'application illustrant les notions abordées. C'est la raison pour laquelle cette UE ne comportera pas de séance de TD proprement dite, étant entendu que la mise en pratique des notions se fera durant le cours. Les planches seront rendues disponibles d'un cours sur l'autre via le site internet dédié à la formation.</p> <p>I Problématiques moteur Points essentiels lors de la conception d'un foyer : performances globales, réallumage en vol, extinction, contrôle de la température entrée turbines, maîtrise des émissions polluantes, contrôle des flux de chaleur pariétaux. Comment opérer un compromis entre ces facteurs. Historique des technologies moteur (de l'accroche flamme jusqu'aux concepts DAC (Dual Annular Combustor) et TAPS (Twin Annular Swirler)</p> <p>II Approche monophasique pour la modélisation de l'écoulement réactif dans un foyer Equations de l'aérothermochimie filtrées, approches instationnaires pour la combustion (LES, DES), régimes de combustion, diagramme de Borghi, modèles TFLES, méthodes de tabulation.</p> <p>III Approche diphasique pour la modélisation de l'écoulement réactif dans un foyer Equations de la phase dispersée en lagrangien et eulérien, physique et modèles d'évaporation, de dispersion turbulente, de fragmentation secondaire. Phénoménologie de la combustion en phase liquide, modification de la combustion par le spray.</p> <p>IV Polluants : mesures et simulations Cinétiques, intérêt et limites des méthodes de tabulation, méthodes à PDF transportées. Modèles de suies.</p> <p>V Quelques éléments sur l'allumage et les phénomènes d'extinction</p> <p>VI Introduction aux instabilités de combustion</p> <p>c) Pré-requis (2 lignes) Mécanique des milieux continus, bases de la cinétique et de la combustion</p> <p>d) Modalités de contrôle des Connaissances Type de formation ; classique</p> <p>e) Examens (répartis), Oraux, TP, Projet 1 partiel + 1 examen</p>				

f) Références bibliographiques**Organisation pédagogique**

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	30	2	18
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques Décrire le titre de chaque TP			
Projet Définir le type de projet			
Autre			

Course Title : Energetics of combustors

Description of the course:

a) Objective

This UE aims to give students both an overview of the functioning of combustors and a deepening of the concepts learned during the course of turbulent combustion, kinetics, turbulence and, in a lesser extent, numerical methods.

b) Content

I Engine's problematics

Key points in the design : performances, ignition in flight, extinction, heat control, pollutants formation. How to make a compromise between these factors. Engines technologies, from former flame holder concept to DAC (Dual Annular Combustor) and TAPS (Twin Annular Swirler) combustion chambers.

II Single phase approach for combustion

Filtered aerothermochemistry equations, unsteady methods for combustion (LES, DES), combustion regimes, Borghi diagram, TFLES and FPI types models.

III Multiphase flow

Dispersed phase equations (eulerian and lagrangian), vaporization, turbulent dispersion and secondary fragmentation models.

IV Pollutants : measures and simulation

Kinetics, interest and limits of tabulation methods, transported PDF methods. Soot models.

VI Some elements on ignition and extinction phenomenons

VI Introduction to combustion instabilities

c) Prerequisites

Continuum mechanics, basis of combustion and kinetics théories.