

MASTER 1 Spécialité Energétique et Environnement

Optimisation des machines de conversion pour l'accroissement de l'efficacité énergétique

Code de l'UE : MSE11

6 ECTS.

Responsables de l'UE :

Philippe Guibert, Professeur des Universités à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), Institut Jean Le Rond d'Alembert (CNRS UMR 7190), Saint-Cyr-l'Ecole, E-mail : philippe.guibert@upmc.fr, Tél. : 01.30.85.48.63

Activités de recherche : combustion

Combustion CAI HCCI appliquées aux moteurs à combustion interne. Etude de l'interaction turbulence/cinétique chimique dans le cadre particulier de l'autoinflammation en charge homogène. Développement de méthodologies optiques pour l'étude des phénomènes fortement contraints

1. Descriptif de l'UE

Comprendre les systèmes thermiques est essentiel pour la conception de nouveaux systèmes complexes de conversion d'énergie optimaux. Ce cours portera sur la thermodynamique, mécanique des fluides et le transfert de chaleur telles qu'elles s'appliquent aux systèmes comme le moteur à combustion interne, le cycle de Rankine, machines cogénérées Allant au-delà de l'enseignement des sciences de premier cycle, le cours introduira comment traduire les performances des systèmes par le développement du concept d'exergie et préparera les étudiants à d'autres sujets avancés critique pour la conception de systèmes de conversion d'énergie.

2. Présentation pédagogique de l'UE

Il s'agit d'un cours de modélisation, de conception et d'optimisation de systèmes complexes visant à produire de l'énergie mécanique, électrique, de la chaleur ou du froid à partir de sources d'énergies.

1- Rappel

Préambule – objectifs du cours – illustration des systèmes étudiés
système thermodynamique et équation de bilan

2- Autre écriture du bilan d'énergie

Efficacité, rendement énergétique et limites,

Exemples; moteur thermique, turbine à gaz, machine frigorifique, pompe à chaleur

Principe de l'exergie, bilan d'exergie

Exemple d'application

Expression du rendement exergetique

3- Les cycles thermodynamiques et cycles combinés

Cogénération

4- Machines de conversion d'énergie avec combustion et changement de phase

Introduction (exemples;flammas, MACI, Turboréacteur, turbopropulseur, foyer de combustion, moteur fusée, brûleurs)

Rappel des notions de chaleur de réaction, enthalpies de formation et de réaction, Entropie de réaction, pouvoir calorifique et exergetique

Exemple de calcul, cas concrets (Etude d'une chambre de combustion, Brûleur industriel, Moteur à combustion interne)

Prérequis :

UE de Thermodynamique et Thermique de Licence 3

Organisation pédagogique			
Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	30h	3h	promotion
Enseignements dirigés	24h	3h	promotion
Travaux pratiques	8h		Par étudiant
Projet numérique			
Autre			

TP: Etude de la combustion, Etude du cycle cycle de Rankine

Course Purpose

Understanding thermal systems is critical to the design complex energy conversion system. This course will cover thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer as they apply to different system as the internal combustion engine, the rankine cycle.... Going beyond traditional undergraduate thermal science education, the course will introduce topics covered in the Fluid Dynamics and system Performances and prepare the students for further advanced topics critical to system design.