

Intitulé de l'Unité d'Enseignement : Optimisation des machines de conversion pour l'accroissement de l'efficacité énergétique

Descriptif de l'UE MSE11

Volumes horaires globaux	30h CM ; 24h TD ; 8 TP
Nombre de crédits de l'UE	6
Spécialité où l'UE est proposée	Energétique et Environnement
Semestre où l'enseignement est proposé	S1

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Ce cours fournit l'ensemble des outils thermodynamiques pour une analyse robuste des performances des systèmes de conversion d'énergie et pour la conception de nouveaux systèmes complexes. cet enseignement ne traite pas en détail des bases de thermodynamique, supposées déjà connues. L'enseignement de l'énergétique comporte deux grands volets, de nature très différente mais de difficulté semblable : d'une part, la théorie de l'exergie est développée en détail, elle fournit un cadre tout à fait rigoureux pour quantifier la qualité de transformation d'un système quelconque, ouvert ou fermé, en régime dynamique ou non. Le bilan exergetique est un outil privilégié pour comparer et optimiser les cycles thermodynamiques, d'autre part, celui de la modélisation des technologies étudiées, acquises ou nouvelles qui relève essentiellement de la thermodynamique appliquée incluant les énergies renouvelables.

Les thèmes traités concerne les équations de bilans énergétiques et exergetiques, la combustion, l'étude des cycles, et l'étude de plusieurs système de conversion d'énergie (moteur à combustion interne, turbine à gaz, centrale à vapeur, solaire)

b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Préambule – objectifs du cours – illustration des systèmes étudiés

Système thermodynamique et équation de bilan

Efficacité, rendement énergétique et limites,

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

Principe de l'exergie, bilan d'exergie

Expression du rendement exergetique

Les cycles thermodynamiques et cycles combinés, Cogénération

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

Exemple de calcul, cas concrets (Etude d'une chambre de combustion, Brûleur industriel, Moteur à combustion interne, solaire photovoltaïque et thermique, pile à combustible)

TP 1 : Etude d'une chambre de combustion pour le chauffage domestique. Analyse et bilan d'énergie. Carburant alternatif

TP 2 : Solaire photovoltaïque, performance d'une installation solaire.

c) Pré-requis

Physique, thermodynamique, cycles de base, gaz humides, thermochimie, mécanique des fluides

d) Modalités de contrôle des Connaissances

30 DE + 40 E + 30 TP

e) Références bibliographiques

R.W.Haywood, Analysis of engineering cycles, Pergamon press, 1967. - J.H.Horlock, Combined power plants, Pergamon press, 1992. - M.J. Moran, H.N. Shapiro : Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley, 1995. - J.H.

Horlock, Advanced gas turbine cycles, Pergamon (Elsevier Science), 2003.

Fournitures : Fichiers "power point" de cours et de travaux pratiques, annales des examens des années précédentes.

Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	30	3	promotion
Enseignements dirigés	24	3	promotion
Travaux pratiques	8	1 jour	4
Projet			
Autre			