

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Transferts radiatifs et convectifs : modélisation et simulation	Code de l'UE	5AExx
---	---	---------------------	-------

Rédacteurs (principaux, 3 maxi) de l'UE

Nom, Prénom, qualité	SERGENT Anne MdC de l'UPMC	LEGROS Guillaume MdC de l'UPMC
Laboratoire ou équipe de recherche	LIMSI – CNRS UPR 3251	Institut d'Alembert Equipe Fluides Réactifs et turbulence UPMC paris
Adresse	BP 133 - F-91403 ORSAY CEDEX	4 Place Jussieu 75005 Paris
Téléphone :	01 69 85 80 90	01 30 85 48 84
e-mail:	anne.sergent@limsi.fr	guillaume.legros@upmc.fr

Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux (CM + TD + TP)	36 h CM + 15 h TP = 51 h
Nombre de crédits de l'UE	6 ECTS
Spécialité où l'UE est proposée	Energétique et Environnement
Semestre où l'enseignement est proposé	S3
Effectifs prévus	20

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement :

Fournir les bases physiques en vue de la modélisation et la simulation des écoulements et des transferts thermiques et/ou massiques (humidité ou polluant) en milieu fluide, régissant le conditionnement thermique de l'enveloppe et pilotant le fonctionnement des systèmes passifs du bâtiment.

b) Contenu de l'Unité d'Enseignement :

A partir de l'analyse d'un système typique du bâtiment (la ventilation) les différents phénomènes convectifs et radiatifs intervenants seront caractérisés. Le niveau de modélisation nécessaire à leur prise en compte sera discuté. La question de la validité de l'approximation de Boussinesq sera abordée, ainsi que l'analyse des couches limites de convection forcée et naturelle en régime laminaire, l'effet du confinement (écoulement en canal / cheminée / cavité). L'importance du couplage convection-rayonnement sera étudiée.

La seconde partie du module permet d'initier l'étudiant aux milieux semi-transparents et à leur modélisation par l'approche continue qu'est l'équation du transfert radiatif (ETR). Une approche numérique bidimensionnelle permet de résoudre sur un cas académique l'ETR et d'ainsi appréhender la sensibilité des flux radiatifs aux propriétés radiatives des milieux considérés.

Deux séances de travaux pratiques expérimentaux sont proposées à l'étudiant(e) pour faire écho à cette approche. L'étudiant(e) y est amené(e) au cours d'une première séance expérimentale à appréhender la dimension spectrale du rayonnement émis par une flamme non-prémélangée produisant un spectre dominé par l'émission radiative des particules de suie. Lors de la seconde séance, l'étudiant(e) met en œuvre un modèle numérique bidimensionnel permettant la résolution de l'ETR et reproduisant qualitativement le spectre observé expérimentalement.

Ces connaissances seront illustrées par l'utilisation d'outils de simulation numérique (approche locale - type CFD avec le logiciel commercial FLUENT) pour la simulation du comportement thermo-aéraulique des bâtiments ou de systèmes particuliers (par exemple, des systèmes passifs intégrés).

c) Pré-requis :

Mécanique des fluides et thermique, niveau Master 1

d) Modalités de contrôle des Connaissances :

1 partiel (15%) + 2E (50%) + 3 TP (35%)

e) Références bibliographiques :

A. BEJAN, Convection heat transfer, Wiley, 2004 J. Taine, E. Iacona, J.P. Petit, Transferts thermiques, Dunod, 2008 H.B. Awbi, Ventilation of Buildings, Taylor & Francis, 2003 M.F. Modest, Radiative Heat Transfer (2nd edition), Academic Press, 2003.

Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	36	3	
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques Expérimentaux	15		4 ou 18