

## Informations Complémentaires

### **Poste : 62 MCF 0199**

Profil court : Transferts Thermiques - Transfert radiatif - Energétique

### **Enseignement :**

Profil : Transferts Thermiques - Energétique

Le(la) maître de conférence recruté(e) assurera l'ensemble de ses activités d'enseignement dans le département Génie Energétique et Environnement (GEN) de l'INSA de Lyon. Les besoins du département concernent l'encadrement de Travaux Dirigés et de Travaux Pratiques dans différents domaines de la physique appliquée : Thermodynamique, Mécanique des Fluides, Machines Thermiques, Transferts Thermiques et Mesures Physiques.

Il lui sera également demandé de s'investir sur la plateforme de travaux pratiques en appui du responsable actuel.

Profile: Energy and Heat transfer

The department of Energy and Environmental Engineering of INSA de Lyon invites application for an assistant professor position. Teaching duties include delivering tutorials and laboratories in various fields of applied physics: Thermodynamic, Fluid mechanics, Thermal Machines, Heat Transfer and Physical Metrology.

He/she will also have to contribute to the organisation and development of the teaching laboratories.

### **Département d'enseignement : Département Génie Energétique et Environnement**

Lieu(x) d'exercice : INSA de LYON- GEN

Nom directeur département : Pr. Jacques JAY

Tel : 04.72.43.82.00

Email : gen-s@insa-lyon.fr

### **Descriptif Département :**

L'ensemble des compétences acquises dans le département font de l'ingénieur GEN, un énergéticien fort de compétences environnementales et managériales lui permettant de mener à bien tout projet où les problèmes énergétiques et environnementaux sont à la fois transverses et omniprésents. Il doit savoir produire, utiliser ou convertir l'énergie tout en respectant des objectifs de sobriété, d'efficacité énergétique et de moindre pollution. Les secteurs d'embauches vont de la gestion des déchets à la thermique du bâtiment en passant par l'industrie, les transports ou la production d'électricité. Une formation à l'international et une politique d'échanges internationaux est mise en place afin d'encourager les étudiants à la mobilité.

### **Chiffres clés du département :**

- 210 étudiants environ (70 par promotion)
- 26 enseignants-chercheurs
- 7 plateformes de TP

URL dépt. : <http://gen.insa-lyon.fr>

## **Recherche :**

**Profil :** Modélisation du transfert radiatif volumique en milieux hétérogènes

### **Contexte :**

De nombreux matériaux à usage industriel, mis en œuvre à des températures élevées, sont le siège de transfert de chaleur par rayonnement thermique. Ces matériaux peuvent présenter une structure poreuse complexe (céramiques projetées plasma, matériaux fibreux, mousses..) conçue initialement pour servir l'application visée. Il peut s'agir par exemple d'ajuster grâce à la présence des porosités, les performances d'isolation des matériaux vis-à-vis du transfert de chaleur par conduction, ou de réduire la densité du matériau pour diminuer la masse embarquée (protections thermiques pour véhicules spatiaux) en conservant une faible conductivité thermique globale. La conception ou l'optimisation de ces milieux hétérogènes nécessite la prise en compte de la présence du transfert radiatif volumique qui accroît le transfert de chaleur global jouant ainsi un rôle parfois en totale opposition avec l'objectif initial de réduction des échanges thermiques.

La problématique scientifique qui consiste à étudier le comportement thermique de tels matériaux hétérogènes devient de ce fait récurrente. La semi-transparence de ces milieux qui confère au rayonnement un caractère volumique, associée à un niveau élevé de température, introduit d'importantes difficultés de natures théoriques et métrologiques constituant un réel enjeu scientifique.

Les compétences acquises au CETHIL dans le domaine du transfert thermique radiatif en milieu solide et milieu gazeux, ainsi que la forte demande du secteur aval pour la conception de nouveaux matériaux, et/ou l'optimisation de procédés innovants, induisent le développement d'un nouvel axe de recherche. Ce dernier est centré sur l'étude du comportement thermique (couplage conduction-rayonnement) de milieux solides à structure complexe, pouvant être chargés par un gaz émettant et absorbant dans l'infrarouge, dans des environnements à hautes températures.

### **Objectif :**

Le recrutement d'un maître de Conférences présentant des compétences dans le domaine de la modélisation du rayonnement thermique en milieu participant, permettra au groupe de recherche d'accueil, de consolider son positionnement national et international sur un thème aux enjeux scientifiques forts et qui présente également un potentiel important de valorisation (relations existantes et suivies avec le tissu industriel). Ce Maître de Conférences prendra part au développement d'un nouvel axe de recherche visant l'étude du comportement thermique (couplage conduction-rayonnement) de milieux solides hétérogènes en présence de gaz ou saturés par un gaz. Les travaux de recherche de cet axe s'articuleront autour du développement de codes de calcul, et de façon complémentaire de métrologies radiatives non intrusives dédiées à l'identification des propriétés radiatives et des champs de température. L'enseignant-chercheur recruté sera chargé prioritairement de développer des modèles et des codes de calculs résolvant les transferts couplés conduction-rayonnement en milieux semi-transparents absorbants et diffusants avec émission propre significative.

### **Contact recherche :**

Agnès DELMAS, responsable du groupe "Transferts Radiatifs et Couplages dans les Milieux Semi-transparents" au CETHIL : [agnes.delmas@insa-lyon.fr](mailto:agnes.delmas@insa-lyon.fr) – 04 72 43 88 12.

**Profile :** Radiative transfer modeling in heterogeneous participating media.

*Context:* Many industrial materials used in high temperature processes involve radiative heat transfer. Such media often exhibit a complex morphologic structure (e.g. plasma projected ceramics, fibrous materials, foams, ...) that is often primarily designed for the specific application considered: indeed, they are expected to behave as high-level thermal barriers owing to their high

porosity or to present a low density (e.g. for thermal protection of space vehicles during atmospheric re-entries) while maintaining the thermal conductivity low. However, such structures may foster the volumic radiative heat transfer, which might increase the overall heat transfer and thus reduce the thermal insulation efficiency.

The scientific problem of studying the thermal behavior of such heterogeneous materials thus becomes recurrent. The semi-transparent nature of the considered media, together with high temperature levels; result in major issues, both in terms of theoretical and experimental analyses, that reveal key scientific challenges. The skills available at CETHIL (Center for Thermal Sciences of Lyon) in radiative heat transfer in solid and gaz media, together with the industrial needs for new materials and/or the optimization of their processing, lead its researchers to develop a new scientific theme. This theme focuses on the study of the thermal behavior (coupled conduction-radiation) of solids with complex structure in the presence of gases, when subjected to high temperature environments.

*Aims:* Recruiting a researcher with expertise in the field of modeling of thermal radiation in participating media, will allow the research group to consolidate its national and international positioning on a theme with strong scientific issues and a real challenge in terms of engineering applications, with many connections between the laboratory and industrial partners. This assistant professor will take part in developing a new line of research to study the thermal behavior (coupled conduction-radiation) of heterogeneous solid media in the presence of gas or saturated by gas. Researches of this axis will focus on the development of computer codes, and additional non-intrusive radiative metrology dedicated to the identification of radiative properties and temperature fields. The recruited assistant professor main research activities will be devoted mostly to the development of models and simulation codes for the coupled conduction and radiation heat transfer in absorbing and scattering media with significant radiative emission.

*Contact person :*

Agnès DELMAS, head of the thematic group on "Radiative heat Transfer in Participating Media" au CETHIL: [agnes.delmas@insa-lyon.fr](mailto:agnes.delmas@insa-lyon.fr) – 04 72 43 88 12.

Lieu(x) d'exercice : INSA de LYON- CETHIL UMR 5008

Nom directeur labo : Pr. Jocelyn BONJOUR

Tel directeur labo : 04.72.43.88.10

Email directeur labo : [jocelyn.bonjour@insa-lyon.fr](mailto:jocelyn.bonjour@insa-lyon.fr)

*Descriptif labo :*

Le Centre d'Énergétique de Thermique de Lyon (CETHIL) est une UMR CNRS – INSA de Lyon – Université Claude Bernard Lyon 1 regroupant l'ensemble de son effectif sur le site de l'INSA, soit environ 130 personnes (env. 60 enseignants chercheurs, chercheurs et ITA-BIATSS, 70 doctorants, post-doctorants, étudiants de master et autres stagiaires). Son activité est intégralement dédiée à la thermique et à son application à des systèmes énergétique. Les axes forts du CETHIL, qui se concrétisent aussi bien par des travaux de modélisation et de simulation que par des travaux expérimentaux, s'articulent autour de 5 thèmes prioritaires :

Milieux réactifs et transferts radiatifs

Transferts dans les matériaux et les procédés

Transferts dans les fluides

Micro et nano thermique

Energétique du bâtiment et des systèmes solaires

URL labo : <http://cethil.insa-lyon.fr>

Research Fields : Engineering- Thermal engineering