

## Proposition de post-doc ANR au CEMHTI-CNRS d'Orléans

### Modélisation des propriétés radiatives de matériaux poreux à partir de leurs images numériques tridimensionnelles

Contact : B. Rousseau ([benoit.rousseau@cnrs-orleans.fr](mailto:benoit.rousseau@cnrs-orleans.fr), Tél : 0238255535, Fax : 0238638103)

#### Contexte et objectif

Le CEMHTI d'Orléans possède un savoir-faire reconnu dans la mesure des propriétés thermoradiatives de matériaux oxydes jusqu'aux très hautes températures ( $\rightarrow$  3000K). Cette approche expérimentale est complétée depuis quelques années par une approche numérique visant à reproduire les données expérimentales de composés tant homogènes (monocristaux, verres, couches minces épitaxiées) qu'hétérogènes (céramiques, mousses, milieux fibreux). Cette stratégie a pour but de développer des outils numériques (C++) fiables qui permettent en retour de prédire les propriétés thermoradiatives par la seule connaissance, quand le matériau est homogène, de sa physico-chimie, connaissance qui se doit d'être complétée par celle de sa microstructure quand il est hétérogène.

Dans le cas des matériaux poreux dotés de tailles de pores bien supérieures à la longueur d'onde incidente, les propriétés sont calculées par des techniques de Monte Carlo/ Lancer de Rayons qui consistent à suivre la propagation d'un grand nombre rayons dans leurs images reconstruites en trois dimensions. Cette méthodologie a été appliquée au cas de matériaux modèles comme des verres de silice à bulle dont l'image 3D peut être décrite comme celles d'un ensemble de sphères polydisperses non connectées dans une boîte ou des surfaces rugueuses opaques décrites par un maillage triangulaire régulier. Dans le premier cas l'image était obtenue par  $\mu$ -Tomographie X (ESRF) alors que dans le second cas elle était obtenue par profilométrie mécanique.

L'objectif de ce travail post-doctoral est, par delà ces deux cas particuliers, de pouvoir disposer d'un code de prédiction permettant de traiter le cas de matériaux poreux dotés de morphologie plus complexe (mousse, céramique) où les interfaces air/solide sont reproduites par un maillage triangulaire irrégulier. Les images 3D seront fournies par des logiciels commerciaux (Amira<sup>®</sup>, Mex<sup>®</sup>...). L'accent sera porté sur les stratégies d'optimisation du code.

Ce code sera en particulier appliqué au cas des céramiques utilisées dans la conception des piles à combustibles travaillant à haute température, de type SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) dans la cadre d'un projet ANR « Jeunes Chercheuses-Jeunes Chercheurs » intitulé THERMASOFC<sup>1</sup>.

#### Profil souhaité

Le candidat doit avoir un doctorat dans le domaine de l'informatique ou des mathématiques appliquées ou de l'imagerie ou de l'infographie. Une bonne connaissance de la programmation en C++ est demandée. Une ouverture vers la physico-chimie des matériaux serait appréciée. Il doit faire preuve d'une bonne capacité à travailler en équipe.

➤ *Le post-doctorat s'écoulera sur une période de 12 mois pour une rémunération nette de 2040 €/mois. Il aura lieu au CEMHTI d'Orléans et démarrera au 1<sup>er</sup> janvier 2009.*

---

<sup>1</sup> <http://cmht.cnrs-orleans.fr/People/textes/Thermasofof/THERMASOFC.htm>