

## Stage de Master Recherche : Etude numérique des propriétés des isolants thermiques pour l'aérospatial

**Contact :** Frédéric Joly : [F.Joly@iut.univ-evry.fr](mailto:F.Joly@iut.univ-evry.fr)  
Olivier Quémener : [O.Quemener@iut.univ-evry.fr](mailto:O.Quemener@iut.univ-evry.fr)  
Cyril Daoût : [Cyril.Daout@cea.fr](mailto:Cyril.Daout@cea.fr)  
Denis Rochais : [denis.rochais@cea.fr](mailto:denis.rochais@cea.fr)

**Unités de recherche :** CEA Le Ripault  
Laboratoire de Mécanique et d'Energétique d'Evry (LMEE), Equipe énergétique

**Etablissement de rattachement :** CEA

**Lieu d'activités :** Laboratoire de Mécanique et d'Energétique d'Evry (LMEE), Equipe énergétique  
Laboratoire, Antenne de Brétigny sur Orge, Université Evry Val d'Essonne.

### Sujet du stage :

L'isolation thermique haute performance est l'un des composants clés de la protection thermique des véhicules aérospatiaux. En effet, lors de la rentrée atmosphérique, le bouclier thermique doit absorber une énergie colossale (la vitesse d'entrée est estimée à 28 000 km/h), ce qui génère des températures extrêmement élevées. Pour améliorer la performance du bouclier thermique, de nouvelles générations de matériaux ont récemment vu le jour. Ils sont caractérisés par des structures fibreuses de très petites tailles qui engendrent à la fois une très bonne résistance au transfert de la chaleur pour une masse très faible.

La détermination des caractéristiques thermiques de ces matériaux ainsi que de la compréhension des phénomènes de transferts thermiques qui s'y déroulent font ainsi l'objet d'une recherche soutenue, avec notamment l'utilisation de la modélisation numérique. La difficulté majeure tient dans sa géométrie fibreuse particulièrement complexe, et dans le couplage du rayonnement et de la conduction thermique. En effet, une description précise de la géométrie obtenue à partir d'une tomographie engendre un maillage extrêmement important, ce qui génère des temps de calcul démesurés.

Une collaboration entre deux organismes de recherche (le CEA et l'Université Evry Val d'Essonne) a pour objectif de développer des méthodes de résolution numérique adaptées à ce problème spécifique afin de permettre une résolution rapide des calculs.

L'objet de ce stage est ainsi de démarrer cette collaboration. Le stagiaire aura ainsi pour tâche :

- de procéder au traitement des images issues de la tomographie afin de construire une géométrie maillée,
- de coupler les techniques développées au laboratoire et au CEA,
- de tester et caractériser ce modèle

**Mots Clefs :** Transferts thermiques, Simulation numérique, Identification de paramètres

**Profil recherché :** Le candidat devra posséder des compétences en thermique énergétique. Cette étude nécessite par ailleurs une bonne maîtrise en programmation numérique, préférentiellement dans les langages Matlab et/ou C++. Enfin, la connaissance de la technique des éléments finis sera appréciée.

