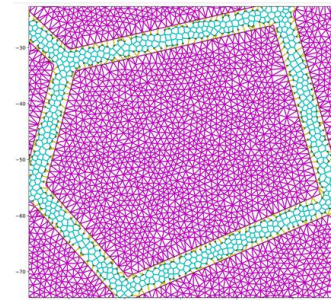


## PROPOSITION DE STAGE

### CONCEPTION ET CARACTERISATION MECANIQUE DE METAMATERIAUX NUMERIQUES D'ARCHITECTURE COMPOSITE

La réduction de la densité des matériaux est une des voies privilégiées pour réduire notre empreinte énergétique. Une des solutions consiste à remplacer les matériaux massifs par des micro-treillis 3D-imprimés. En choisissant judicieusement l'architecture, à savoir l'arrangement géométrique des micropoutres, il est en effet possible d'obtenir des performances en termes de ratio rigidité/densité inégalées, plusieurs ordres de grandeur supérieures à celles présentées par les matériaux standards. Deux équipes du CEA ont ainsi conçu une nouvelle classe de



métamatériaux de type microtreillis d'architecture aléatoire associant parfaite isotropie de structure (nécessaire pour définir les constantes matériaux standard telles que les modules élastiques, la limite élastique ou la ténacité) et rapport rigidité/densité très proche de la limite théorique accessible.

L'objectif de ce stage est de concevoir une nouvelle classe de matériaux microtreillis isotropes dont les propriétés mécaniques seraient maintenant *modulables* localement sur une large plage, de façon à concevoir des métacomposites monomatériau présentant une *combinaison* de performances mécaniques inédites. Il s'agira notamment de concevoir numériquement des architectures brique et mortier inspirées des ostéodermes combinant légèreté, ténacité et dureté et fait de zones de type microtreillis isotropes durs et de zones de type microtreillis isotropes molles.

Ce projet de stage est numérique et sera mené au Service de Physique de l'Etat Condensé (SPEC) du CEA Saclay de l'Université Paris Saclay, situé sur le centre de l'Orme des Merisiers, 91191 Gif sur Yvette, France, en collaboration avec le laboratoire Nanosciences et Innovation pour les Matériaux, la Biomédecine et l'Énergie (NIMBE) du CEA Saclay. Il implique des chercheurs d'expertises différentes. Le candidat retenu devra s'intégrer dans ce consortium et interagir avec l'ensemble. Il bénéficiera en retour d'un encadrement fortement pluridisciplinaire: physique, chimie et mécanique des structures et des matériaux, physique et mécanique numérique. Un gout prononcé pour la programmation est indispensable.

#### CONTACTS :

Thibaud Derieux, [thibaud.derieux@cea.fr](mailto:thibaud.derieux@cea.fr)  
Daniel Bonamy, [daniel.bonamy@cea.fr](mailto:daniel.bonamy@cea.fr),  
Patrick Guenoun, [Patrick.guenoun@cea.fr](mailto:Patrick.guenoun@cea.fr),  
Valérie Geertsens, [valerie.geertsens@cea.fr](mailto:valerie.geertsens@cea.fr),