

Proposition de postdoc : Etude expérimentale de la rupture fragile de matériaux poreux réalisés par fabrication additive

Les enjeux économiques et sociétaux de la maîtrise de l'impact des porosités sur les propriétés de rupture des matériaux sont énormes, ne serait-ce qu'en terme de sûreté et d'environnement. On peut notamment penser au domaine des transports, dans lequel produire des matériaux plus légers permettrait un gain conséquent sur les dépenses énergétiques impactant l'environnement. Une problématique est de mieux appréhender les effets partiellement antagonistes de la présence de pores : modification de la rigidité du matériau (qui en général décroît avec la porosité), variation du chargement local en pointe de fissure (écranage ou amplification selon la position et la forme des pores), réduction de la cohésion du matériau (par réduction de la surface à fissurer), déviation du trajet de propagation.

La fabrication additive permet de fabriquer des matériaux avec une porosité contrôlée. Quelle est l'influence de leur géométrie (taille, répartition, forme) sur la résistance à la rupture ? Outre la mise en place et la réalisation d'expériences de caractérisation de la tenue à rupture des matériaux réalisés par impression 3D, ce projet constituera une brique de base d'un projet plus vaste ayant comme but de comprendre l'influence de la porosité sur le comportement à rupture avec, comme ambition à long terme, le développement d'outils numériques permettant de rationaliser le choix de la microstructure (taille, répartition spatiale, formes) selon les applications envisagées.

Missions: Trois procédés d'impression, disponibles dans nos locaux ou ceux du LMS à l'Ecole Polytechnique, seront considérés: impression filaire (FDM-Fused Deposition Modeling), stéréolithographie (SLA-Stereolithography Apparatus), dépôt de poudres métalliques par laser (LMD-Laser Metal Deposition).

Pour chacun des procédés, il s'agira:

1. de mettre en place des essais de caractérisation mécanique.
2. d'obtenir les valeurs des modules et limites d'élasticité, ainsi que l'énergie de rupture effective pour différents paramètres d'impression, et différentes températures.
3. d'interpréter les essais à l'aide de modèles et codes numériques existants.

Où ? IMSIA/ENSTA ParisTech,
Campus de l'école Polytechnique
Centre de l'Yvette
181 Chemin de la Hunière
91120 Palaiseau
<http://www.imsia.cnrs.fr/>
<http://www.ensta-paristech.fr/>

Quand ? Début avant fin décembre 2019 pour une durée de 2 ans.

Prérequis ? Doctorat récent dans un domaine connexe à la mécanique des solides ou des matériaux.

Candidature ? Lettre de motivation, CV récent et détaillé avec liste de publications, liste de deux à trois personnes susceptibles de faire une lettre de recommandation (nom, prénom, qualité, adresse, courrier électronique, téléphone).

Contact : Véronique Lazarus, professeur de mécanique des solides,
https://www.researchgate.net/profile/Veronique_Lazarus
veronique.lazarus@ensta.fr
Tel: +33 1 69 31 98 15