

Optimisation de forme de matériaux et structures architecturés par la méthode des lignes de niveaux avec prise en compte des interfaces graduées.

Alexis FAURE

Sous la direction de R. Estevez et G. Parry

Lundi 9 octobre à 10h30

Amphithéâtre Jean Besson (Phelma Campus)

Résumé : Les méthodes d'optimisation de forme s'industrialisent progressivement, elles permettent la conception automatisée de structures aux propriétés optimales. Elles constituent aussi un outil d'exploration majeur pour la conception de nouveaux matériaux.

Dans une première partie nous utilisons ces méthodes afin de générer des matériaux architecturés aux propriétés thermoélastiques effectives cibles et extrêmes. En plus de proposer différentes solutions, nous répertorions les différents mécanismes œuvrant au contrôle de ces propriétés. Dans ce contexte nous proposons aussi de prendre en compte l'influence des interfaces comportant un gradient de propriétés sur les architectures obtenues.

Nous étudions ensuite les procédés de fabrication pouvant être utilisés afin de réaliser ces matériaux. Les méthodes de fabrication additive, considérées comme le vecteur d'une prochaine révolution industrielle, constituent une piste que nous considérerons tout particulièrement. Nous proposons plusieurs solutions pour prendre en compte les limitations et les effets collatéraux de ces procédés de fabrication au sein de processus d'optimisation de forme. Nous traitons le problème de la prise en compte des propriétés induites par la méthode de fabrication Fiber Deposition Molding (FDM), à savoir des propriétés anisotropes orientées. Nous proposons ensuite une approche pour traiter le problème des dépôts en porte-à-faux à l'aide d'un critère mécanique.

Enfin, nous abordons la prise en compte des non-linéarités géométriques au sein de calculs d'optimisation de forme et discutons de leurs apports ainsi que de leurs limitations. Nous présentons plusieurs applications pour la conception automatisée d'actuateurs non linéaires.