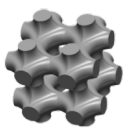


Contexte scientifique

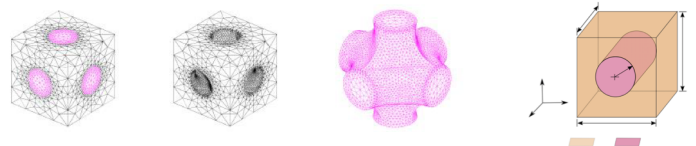
Dans le cadre du développement de matériaux innovants ce projet a pour but d'optimiser les performances d'une application spécifique. La modélisation via des matériaux micro-architecturés multiphasiques nécessite des outils adaptés comme le calcul de structure, l'homogénéisation et les techniques d'optimisation robuste en présence d'incertitudes. Les approches numériques et modélisations multiphysiques sont réalisées dans une approche de virtual-testing.

Au-delà de l'augmentation des performances des applications, ce projet vise aussi à une meilleure utilisation des matériaux plus coûteux (énergétiquement, environnementalement et financièrement) car fabriqués à partir de la petite échelle, dont on sait par ailleurs qu'ils sont relativement peu efficaces en terme de recyclabilité.

Microstructure

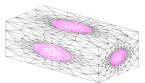


Microstructure et cellule élémentaire avec ses deux phases

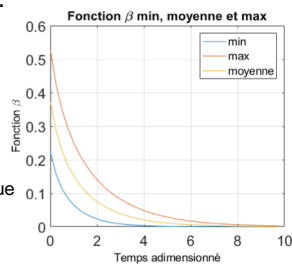


Homogénéisation avec prise en compte des incertitudes en thermique

Incertitudes géométriques :
allongement et distorsion

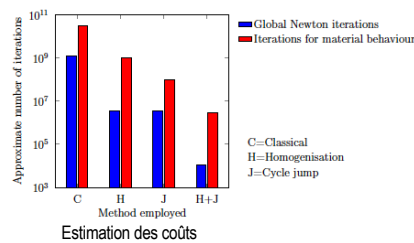


Influence sur une caractéristique macroscopique non triviale : l'effet mémoire

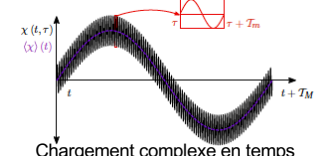


Endommagement en thermo-mécanique

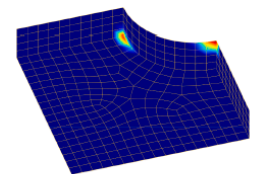
Homogénéisation cyclique en temps
Efficacité numérique



Estimation des coûts



Chargement complexe en temps

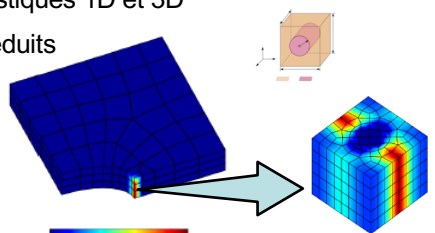
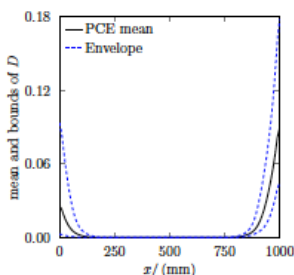


Répartition de la déformation plastique cumulée à la fin du chargement

Aléas d'endommagement dans les composites

Modèles élasto-viscoplastiques 1D et 3D

Utilisation de modèles réduits

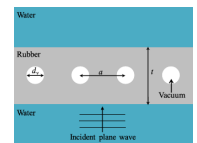


Déformation plastique cumulée en fin de chargement

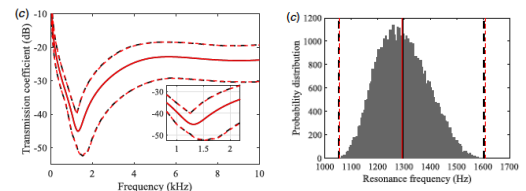
Influences combinées des variations des charges mécaniques macro et micro, ainsi que de la charge thermique macro, sur le champ 1D d'endommagement final

Méta-matériaux acoustiques

Performance stochastique d'un revêtement viscoélastique : premier modèle homogénéisé



Influence des variations géométriques et matériaux sur la transmission acoustique



Conclusions et perspectives

Ce projet a permis de concevoir un modèle de matériau à microstructure multi-échelle multiphysique. Le modèle couplé thermo-mécanique avec endommagement a montré l'influence de paramètres aléatoires sur le comportement du système. Par la suite, ces méthodes devront être appliquées sur des exemples industriels, incluant notamment un endommagement fibre/matrice. Les perspectives de ce projet visent à concevoir un matériau optimal par son optimisation robuste de forme multi-échelle.

