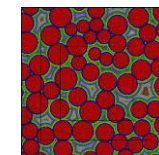
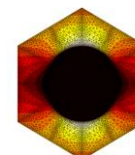
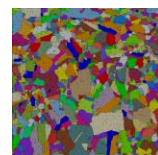
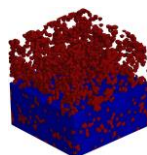
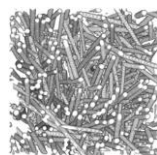
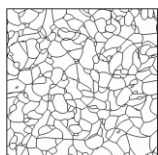


Fiche de Cours
« Module : Matériaux hétérogènes »
Semaine du 13 au 17 février 2023

Lieu : Centre des Matériaux, 63-65 rue Henri Desbruères, 91003 EVRY Salle C005 lien navette pour CDM : http://www.mat.mines-paristech.fr/Contacts/Acces/	Contact : Service Enseignement service-enseignement@mat.mines-paristech.fr
---	--

Centre des Matériaux Evry	Centre des Matériaux Evry	Centre des Matériaux Evry	Centre des Matériaux Evry	Centre des Matériaux Evry
Lundi 13 février	Mardi 14 février	Mercredi 15 février	Jeudi 16 février	Vendredi 17 février
M1. Introduction à la caractérisation morphologique des matériaux hétérogènes	M2. Bases de l'homogénéisation analytique, VER, Th. Energie potentielle et complémentaire	M3. Homogénéisation numérique par méthode FFT	M4. Maillage de microstructures et homogénéisation numérique EF	M5. Synthèse & Séminaire industriel
09h00 - 10h00 INTRO SEMAINE S. Joannès	09h00 - 12h00 COURS M2 S. Cantournet	09h00 - 12h00 COURS M3 F. Willot	9h00 - 12h00 COURS M4 F. N'Guyen	09h00 - 15h00 Séminaire INDUSTRIEL M5 S. Joannès
10h00 - 12h00 COURS M1 S. Joannès				
13h30 - 14h30 LabTour Composites S. Joannès	13h30 - 14h30 COURS M2 S. Cantournet	13h30 - 16h45 TD M3 F. Willot	13h30 - 16h45 TD M4 S. Joannès	
14h30 - 16h45 TD M1 S. Joannès	14h30 - 16h45 TD M2 S. Cantournet			15h30 - 16h45 EVALUATION SEMAINE S. Joannès



Fiche de Cours
« Module : Matériaux hétérogènes »
Semaine du 13 au 17 février 2023

Lieu :

Centre des Matériaux, 63-65 rue Henri Desbruères, 91003 EVRY
Salle C005

lien navette pour CDM : <http://www.mat.mines-paristech.fr/Contacts/Acces/>

Contact :

Service Enseignement

service-enseignement@mat.mines-paristech.fr

Contexte & Objectifs :

De nombreux matériaux d'usage industriel (composites, métaux, polymères, ...), présentent des microstructures hétérogènes du fait de la présence de différents constituants (matrice et renforts pour les composites, grains pour les polycristaux, etc). Aussi, sous sollicitation mécanique, la réponse à grande échelle du matériau dépend de la réponse locale qui varie spatialement du fait de la distribution des constituants (phases). Le contraste de comportement entre phases peut être très élevé et des techniques spécifiques sont nécessaires pour prédire le comportement effectif (à grande échelle) induit par ces hétérogénéités locales.

L'objectif de ce cours est d'aborder les différents aspects liés à l'analyse et à la prédiction du comportement effectif des microstructures hétérogènes. Un accent particulier est mis sur les matériaux composites et les polymères renforcés mais des exemples d'applications seront également donnés pour d'autres classes de matériaux. Les cours sont illustrés lors de séances de TD/TP avec des outils mis à disposition des participants. Durant la semaine, les sujets suivants sont abordés :

- Comment caractériser puis modéliser morphologiquement une microstructure aléatoire ?
- Qu'est-ce qu'un Volume Élémentaire Représentatif, est-il unique, peut-on toujours le définir ?
- Comment encadrer les propriétés effectives ?
- Comment choisir les techniques d'homogénéisation les plus appropriées, champs moyens, champs complets ?
- Quelles performances, applications et limitations pour les techniques FFT ?
- Homogénéisation par éléments finis, quels sont les enjeux de la discrétisation spatiale (maillage) des microstructures ?