

**Soutenance d'une thèse de doctorat
de l'INSA LYON, membre de l'Université de Lyon**
La soutenance a lieu publiquement

Candidat	Mme KAROUI Sarra
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LAMCOS
Ecole Doctorale	ED162 : MEGA
Titre de la thèse	« Contribution à l'homogénéisation d'une nappe fibrée en grande déformation: une méthode itérative découplée »
Date et heure de soutenance	06/12/2022 à 14h
Lieu de soutenance	Amphithéâtre 303-01-04, Bâtiment Antoine de saint Exupéry (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	BARBOTEU	Mikaël	Professeur des universités	Rapporteur
M.	BOUKAMEL	Adnane	Professeur	Rapporteur
M.	CHAFRA	Moez	Professeur	Examineur
MME	TRABELSI	Olfa	Maîtresse de conférence	Examineur
M.	ARFAOUI	Makrem	Maître assistant	Directeur de thèse
M.	RENARD	Yves	Professeur des universités	Directeur de thèse

Résumé

Nous proposons une approximation des grandes déformations élastiques d'une nappe hyperélastique fibrée par une procédure numérique d'homogénéisation découplée à deux échelles. Les échelles non linéaires micro et macroscopiques sont fortement couplées dans la plupart des méthodes d'homogénéisation. Notre méthode est dérivée de celle proposée par Terada et al. qui consiste à découpler les échelles micro et macro en considérant des problèmes de valeurs limites séparés et une loi constitutive anisotrope intermédiaire optimisée sur un ensemble de tests. Nous proposons une procédure itérative basée sur cette méthode qui permet d'améliorer la qualité de l'approximation pour se rapprocher de l'homogénéisation couplée et garder un coût de calcul raisonnable. Nous réalisons des études numériques représentatives pour une couche avec un matériau hyperélastique hétérogène afin de démontrer la capacité et la fiabilité de la méthode proposée et de tester plusieurs lois de comportements. La méthode peut être utilisée soit avec des lois homogénéisées simples, dans le cas où une telle loi simple spécifique peut être attendue, soit avec des lois plus complexes ou même entièrement paramétriques. Une optimisation des paramètres de la loi homogénéisée est effectuée hors ligne sur un ensemble de tests composé d'expériences numériques provenant d'une approximation par éléments finis du problème de la valeur limite (PVL) défini à l'échelle micro sur le VER. La forme de la loi homogénéisée choisie est évidemment cruciale pour le bon fonctionnement et l'efficacité de la méthode. Une fois les paramètres de la loi homogénéisée identifiés, celle-ci peut être utilisée pour représenter la réponse à micro-échelle et ensuite pour évaluer la réponse à macro-échelle. Afin d'améliorer la qualité de l'approximation fournie par la méthode découplée, nous proposons une méthode itérative dont l'objectif est d'adapter l'optimisation de la loi homogénéisée au calcul structural considéré à un coût de calcul beaucoup plus faible que la méthode EF2.