

MASTER 2, PhD Project

Interaction entre un liquide et un milieu fibreux réactif

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet IDeFuTé (imprégnation, déformation et fonctionalisation de textiles) entre l'Institut Jean le Rond d'Alembert (Paris), le LadHyX (Ecole polytechnique) et le GEMTEX (Roubaix).

L'objectif du stage est de comprendre comment les interactions entre un milieu fibreux et un liquide dépendent des propriétés du liquide et du matériel utilisé.

Contexte:

Un textile est un assemblage de fibres naturelles ou synthétiques, tissées ou non-tissées. Les textiles se retrouvent dans de nombreux secteurs d'activité (habillement, papier, construction, énergie, environnement, médecine) mais aussi dans un grand nombre de systèmes naturels, comme les réseaux de collagène, les plumes des oiseaux ou les parois des plantes. Les nouvelles technologies permettent de créer de nouveaux matériaux très prometteurs. Dans de nombreuses applications, et pour optimiser les procédés de fabrication, il est important de comprendre l'interaction de ces milieux fibreux avec des liquides (absorption, mouillage, séchage ou infiltration). Ces différents phénomènes sont complexes et encore peu étudiés. Ils sont à la croisée de différents mécanismes physiques: élasticité, capillarité et géométrie/topologie.



Fig.: Expériences modèles de mouillage de fibres flexibles (a) et de gonflement de plaques d'élastomère (b). (c) front d'imprégnation dans du papier.

Objectif:

Dans les situations les plus réalistes, lorsqu'un fluide s'imprègne dans un milieu fibreux celui-ci va le plus souvent gonfler (c'est le cas par exemple pour les fibres de celluloses lorsqu'on fabrique du papier ou des fibres de coton des vêtements etc.). D'autre part le liquide utilisé n'est jamais parfaitement Newtonien (colle, résine, sang, peinture, savon etc.). Nous souhaitons étudier l'impact du gonflement des fibres et de la rhéologie du fluide utilisé lors de l'infiltration d'un liquide dans un milieu fibreux modèle que nous fabriquerons (réseau de fibres alignées, non-tissées, tissées, en torsion etc.). Le travail est principalement expérimental. A partir de cette étude nous chercherons à développer des modèles théoriques simples permettant de décrire le phénomène et les paramètres importants du système. Le stage se fera principalement à l'Institut Jean le Rond d'Alembert (Sorbonne Université, site Jussieu) mais il s'inscrit dans une collaboration de longue date sur ces problèmes avec le LadHyX de l'École polytechnique (Palaiseau). Le stage pourra être suivi d'une thèse.

Contacts:

Suzie Protière (Institut Jean le Rond d'Alembert, Sorbonne Université Paris)
protiere@ida.upmc.fr,
01 44 27 87 22

Camille Duprat (LadHyX, École polytechnique)
camille.duprat@ladhyx.polytechnique.fr,
01 69 33 52 57
[Site web](#)