EFFET DE L'HUMIDITÉ SUR L'ADHÉSION ET LA FRICTION ENTRE DEUX FIBRES

LABORATORY : Institut Lumière Matière
IN COOPERATION WITH : St Gobain Resaerch

LEVEL : M1 / M2
TEAM(S) : LIQ@INT

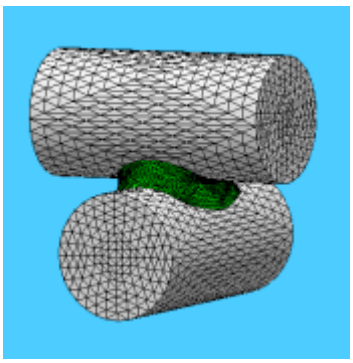
CONTACT(S) : BIANCE Anne-laure
BOUVIER Sacha
COTTIN-BIZONNE Cécile
PIEDNOIR Agnès

CONTACT(S) DETAILS: anne-laure.biance[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448228
sacha.bouvier[at]univ-lyon1.fr /
cecile.cottin-bizonne[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472431564
agnes.piednoir[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448151

KEYWORD(S) : Verres / Simulations Numériques / contraintes mécaniques

SCIENTIFIC CONTEXT :

Isoler les bâtiments est un grand enjeu actuel pour limiter la consommation énergétique des bâtiments en gardant un confort d'habitation raisonnable. La laine de verre est aujourd'hui couramment utilisée en ce sens, et la facilité d'utilisation, de tenue et de mise en forme de ce matériau dans des conditions de température et d'humidité variables est un enjeu actuel important. En particulier, il a été démontré que les propriétés de flexion et de dépliement d'une fibre ou d'un fil composé d'un faisceau de fibres peuvent varier en fonction de la quantité d'eau absorbée [Benusiglio et al., Soft Matter 2012, 8(3342)]. Lorsqu'un amas de fibres est mécaniquement sollicité, plusieurs mécanismes sont potentiellement mis en jeu : les fibres peuvent entrer en flexion et/ou glisser les unes par rapport aux autres. Si de l'eau se condense sur les fibres, des ponts capillaires se forment entre les fibres et modifient ces mécanismes



Deux cylindres croisés sur surface evolver avec un ménisque de liquide entre ces derniers

MISSIONS :

Au cours de ce stage, nous proposons d'effectuer des simulations numériques pour déterminer l'effet d'un petit ménisque liquide entre deux fibres sur l'adhésion et la friction entre ces dernières. Selon les compétences du candidat, nous utiliserons pour cela soit le logiciel Surface Evolver*, soit un module Python nommé PyMembrane**. Ces deux logiciels calculent et minimisent l'énergie de surface de la géométrie considérée. L'objectif sera alors d'implémenter dans ces codes existant la géométrie que nous souhaitons étudier (deux fibres croisées), et d'évaluer comment l'énergie de surface varie en fonction d'une déformation imposée et donc d'en déduire les forces correspondantes. Une étude en fonction du volume de liquide dans le petit ménisque ainsi que de l'élasticité des fibres sera effectuée.

Nous recherchons donc un.e candidat.e avec des compétences soit en physique, soit en sciences des matériaux, soit en mécanique, idéalement avec un goût pour les méthodes numériques ou la programmation. Une connaissance de Python serait un plus.

Ce stage, localisé à l'iLM, sera effectué dans le cadre d'une collaboration avec Saint-Gobain Recherche

OUTLOOKS :

Découverte du monde de la recherche

BIBLIOGRAPHY :

*https://kenbrakke.com/evolver/evolver.html

** https://github.com/fdmatoz/PyMembrane