

Drainage capillaire des films de savon : vers des matériaux moussés innovants

Mot clés: Mécanique des fluides, interface liquide, matière molle, matériaux innovants.

Financement: acquis.

Un projet de M2 est actuellement proposé à l'Institut de Physique de Rennes (France). Le projet est expérimental et théorique et sera encadré par Anaïs Gauthier et Isabelle Cantat. Un financement est disponible pour ce stage, ainsi que pour une thèse qui pourra être proposée au candidat à la suite de ce stage sur un sujet dans la continuité.

Contexte

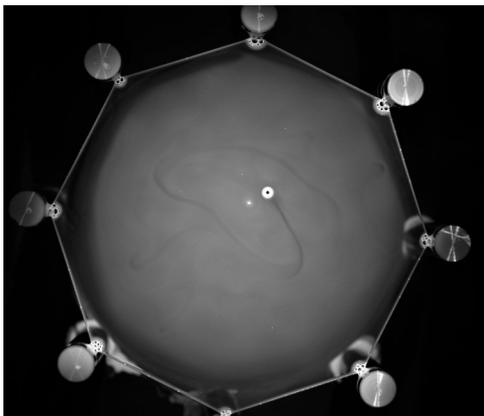
L'allègement des matériaux est un enjeu environnemental fort, en particulier dans le domaine du bâtiment. Le matériau (béton, plâtre...) est initialement une suspension de particules solides. Une stratégie d'allègement est l'incorporation de bulles d'air dans la suspension avant la prise et la production de matériaux moussés. La bonne maîtrise de l'interaction entre la mousse et les grains est cruciale dans ce cadre. A l'échelle d'un film liquide unique, séparant deux bulles de gaz, on est confronté à un beau problème de mécanique des fluides qui est une étape importante de la compréhension de l'interaction film/grain, et qui fait l'objet de ce projet.

Sujet

La présence dans un film de savon d'une bille de rayon supérieur à l'épaisseur du film conduit à la formation d'un ménisque autour de la bille (domaine circulaire blanc sur l'image), qui aspire localement le liquide présent dans le film et affine le film (domaines foncés). Si la bille est mise en mouvement, elle laisse donc un sillage de film plus fin derrière elle. L'objectif de la thèse est de caractériser et de modéliser ce sillage. Le champ d'épaisseur sera déterminé par analyse d'image de fluorescence ; la théorie impliquera un couplage entre le drainage, traité par les équations de lubrification, et une problématique de couche limite associée au mouvement de la bille.

Problématique envisagée

L'aspiration du ménisque conduit elle à la rupture du film ?



Film de savon observé en fluorescence. Le sillage noir laissé par la bille indique un film plus fin.

Crédit Y. Louyer.

Compétences requises

Formation en mécanique des fluides à bas nombre de Reynolds. Forte motivation pour les expériences et la théorie dans le domaine de la matière molle.

Encadrement :

A. Gauthier, anaïs.gauthier@univ-rennes.fr et I. Cantat, isabelle.cantat@univ-rennes.fr