SAINT-GOBAIN RECHERCHE

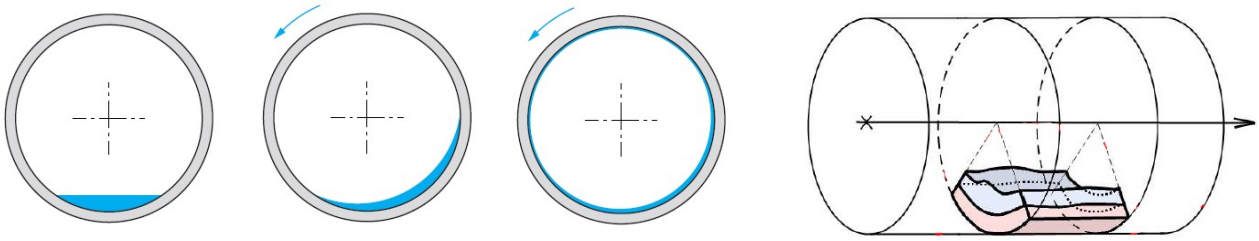
Proposition de stage 2018

Dynamique d'étalement et solidification d'un film liquide sous centrifugation

Lieu du stage : Institut Jean le Rond d'Alembert, 4 place Jussieu, 75005 Paris
Durée : 6 mois

Contacts :
- Sébastien Brogniez
  sebastien.brogniez@saint-gobain.com
- Aymeric Merceron
  aymeric.merceron@saint-gobain.com

L'entrainement par centrifugation d'un fluide intervient dans de nombreux procédés industriels. Ce mode d'application permet notamment au liquide de se déposer dans des géométries difficiles d'accès comme les géométries de révolution (Figure 1(a)). Nous nous intéresserons spécifiquement à l'évolution dynamique de l'étalement d'un fluide en cours de solidification dans un cylindre incliné en rotation. Dans ce système, nous tâcherons, par des simulations numériques, de prédire l'épaisseur finale déposée dans la section du moule en fonction des différents paramètres mis en jeu.



(a) (b)

FIGURE 1 – (a) Illustrations successives de la centrifugation d'un fluide dans une géométrie circulaire, tirées de [1]. (b) Illustration de la stratification de l'écoulement dans le moule par solidification du fluide, tirée de [2].

L'objet de ce stage sera de simuler l'étalement dynamique du fluide en cours de solidification. Il s'agira donc de prendre compte les propriétés intrinsèques du fluide (viscosité, tension de surface, enthalpie de solidification), les caractéristiques du moule (angle d'inclinaison, vitesse de rotation, refroidissement) ainsi que le front de solidification dans cet écoulement (séparant la phase solide en rouge de la zone bleue en écoulement sur la Figure 1(b)). Pour ce faire, le logiciel *Basilisk* [3] sera utilisé notamment pour sa gestion des écoulements à surface libre.

Ce stage, d'une durée de six mois, s'adresse à des étudiants d'un niveau M2 ayant des connaissances de base en mécaniques des fluides et un goût pour le calcul numérique. Il se déroulera au laboratoire Jean le Rond d'Alembert à l'université Pierre et Marie Curie de Paris.

[1] D. HEARN, *Moulage par centrifugation*, Techniques de l'ingénieur, 2002.
[2] J. BOHACEK, A. KHARICHA, A. LUDWIG, M. WU, *Shallow water model for horizontal centrifugal casting*, Mater. Sci. Eng. **33** 012032 (2012).
[3] S. POPINET, Basilisk (2016). Available at : http ://basilisk.fr.