

Proposition de stage M1

Centrifugation de films de savon

Institut de Physique de Nice (INPHYNI), CNRS, Université Côte d'Azur

Encadrement : A. Monier, C. Brouzet, F. Celestini, C. Raufaste
 Contact : amonier@unice.fr

L'équipe *Fluides Complexes* traite de problèmes au croisement de la mécanique des fluides, de la matière molle et de la physique non-linéaire. Ses chercheurs étudient expérimentalement et théoriquement les morphologies et propriétés d'écoulement originales de systèmes fortement déformables soumis à des effets inertiels, thermiques ou ondulatoires.

Tel est le cas des films de savon dont la finesse, les couleurs et les formes émerveillent et attirent la curiosité. La stabilité de ces objets pourtant communs reste une question ouverte du fait de la présence de surfactants aux interfaces qui engendrent des mécanismes d'écoulement uniques.

_____ → temps

FIG. 1. Film de savon soumis à une vitesse de centrifugation $\Omega = 1$ tour/s. La gravité effective est orientée selon le rayon du cadre.

Nous développons actuellement une expérience consistant à centrifuger, grâce à un moteur, un film de savon dans un cadre circulaire. Au cours de l'expérience, le film s'amincit de son centre vers les bords et c'est cette dynamique que nous proposons d'étudier. La Figure 1 présente une vue du film de savon centimétrique centrifugé à une vitesse de $\Omega = 1$ tour/s pour trois différents instants de l'expérience. L'expérience permet de centrifuger le film jusqu'à 50 tour/s soit une gravité effective de 200 fois la gravité habituelle au niveau des bords. Lorsque le film s'est suffisamment aminci, il éclate. Ce phénomène, invisible à l'œil nu, nécessite l'utilisation d'une caméra rapide pouvant aller jusqu'à 50 000 images par seconde. Nous nous poserons les questions de la durée de vie et de la vitesse d'ouverture du film lors de son éclatement.

Lors de ce stage, le stagiaire pourra acquérir les compétences suivantes :

- maîtriser l'imagerie ultra-rapide et les mesures d'épaisseur de film mince par interférométrie
- maîtriser des techniques d'analyse d'images et automatiser le traitement de données
- apprendre à communiquer sur ses travaux et savoir présenter ses résultats.

N'hésitez pas à nous contacter pour découvrir les activités de l'équipe et avoir plus d'informations.

[1] G. Kirstetter, C. Raufaste, and F. Celestini, *Physical review E* **86**, 036303 (2012).

[2] A. Cohen, N. Fraysse, J. Rajchenbach, M. Argentina, Y. Bouret, and C. Raufaste, *Physical Review Letters* **112**, 218303 (2014).

[3] J. Seiwert, R. Kervil, S. Nou, and I. Cantat, *Physical Review Letters* **118**, 048001 (2017).

[4] A. Gros, A. Bussonniere, S. Nath, and I. Cantat, *Physical Review Fluids* **6**, 024004 (2021).