

ENGLISH FOLLOWS

MICHAEL BAUDOIN, PROFESSEUR
INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE,
UNIVERSITE DE LILLE, LABORATOIRE IEMN
E : MICHAEL.BAUDOIN@UNIV-LILLE.FR

ALEXIS DUCHESNE, MCF
UNIVERSITE DE LILLE, LABORATOIRE IEMN
E : ALEXIS.DUCHESNE@UNIV-LILLE.FR

Stage de M2 : Dynamique extraordinaires d'interface liquides couvertes de microparticules

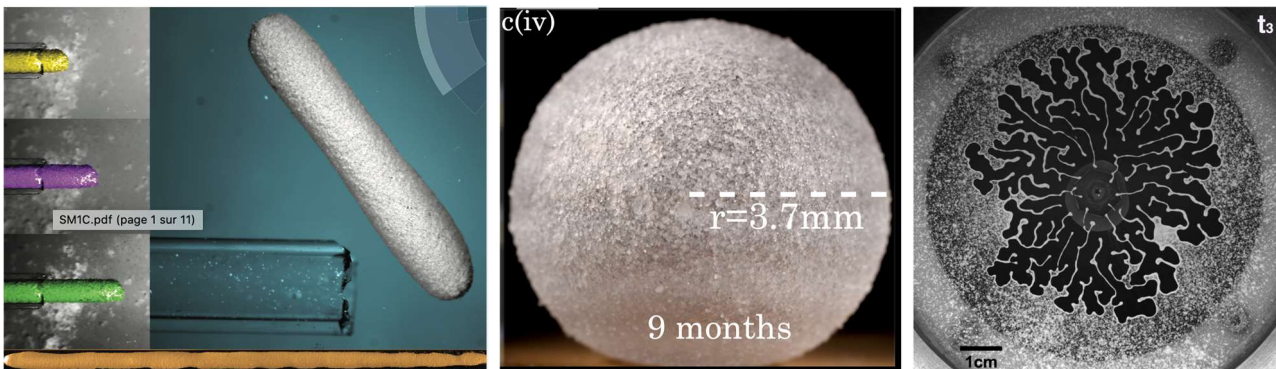


Figure 1: Gauche : Bulle cylindrique dans un liquide stabilisée par la présence de particules [1]. Centre : « Bulle de savon » pour laquelle les surfactants ont été remplacés par des microparticules et qui reste intacte pendant plusieurs mois [2]. Droite : instabilité dendritique observée dans une configuration inverse de celle de Saffman-Taylor lorsque des particules sont captées par l'interface [3].

Résumé du sujet:

L'ajout de microparticules sur une interface liquide-air peut induire des comportements surprenants, comme des bulles non-sphérique stables (par exemple cylindriques) (figure 1, gauche [1]), des « bulles de savon » résistant au drainage et à l'évaporation (figure 1, centre) et pouvant ainsi conserver leur intégrité pendant plusieurs mois [2] ou encore l'inversion de l'instabilité de Saffman-Taylor (figure 1, droite) [3]. A l'heure actuelle, le comportement dynamique de ces interfaces reste encore largement inexploré. Au cours de ce projet de master (pouvant évoluer vers une thèse), nous étudierons expérimentalement et théoriquement des aspects originaux de la réponse dynamique de ces interfaces et en particulier leur propriétés mécaniques/physiques pour différents objets et différentes compositions d'interface.

References:

- [1] F. Zoueshtiagh, M. Baudoin and D. Guerin, Capillary tube wetting induced by particles: toward armoured bubble tailoring, *Soft Matter (cover)*, 10: 9403 (2014)
- [2] Everlasting bubbles and liquid films resisting drainage, evaporation and nuclei-induced bursting, *Phys. Rev. Fluid (Letter)*, 7: L011601 (2022) **highlighted in NATURE and APS Physics**
- [3] I. Bihi, M. Baudoin, J.E. Butler, C. Faille and F. Zoueshtiagh, Inverse Saffman-Taylor experiments with particles lead to capillarity driven fingering instabilities, *Phys. Rev. Lett.*, 117: 034501 (2016)

MICHAEL BAUDOIN, PROFESSOR
INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE,
UNIVERSITE DE LILLE, IEMN LABORATORY
E: MICHAEL.BAUDOIN@UNIV-LILLE.FR

ALEXIS DUCHESNE, MCF
UNIVERSITE DE LILLE, IEMN LABORATORY
E : ALEXIS.DUCHESNE@UNIV-LILLE.FR

Title: Extraordinary dynamics of particle-covered interfaces

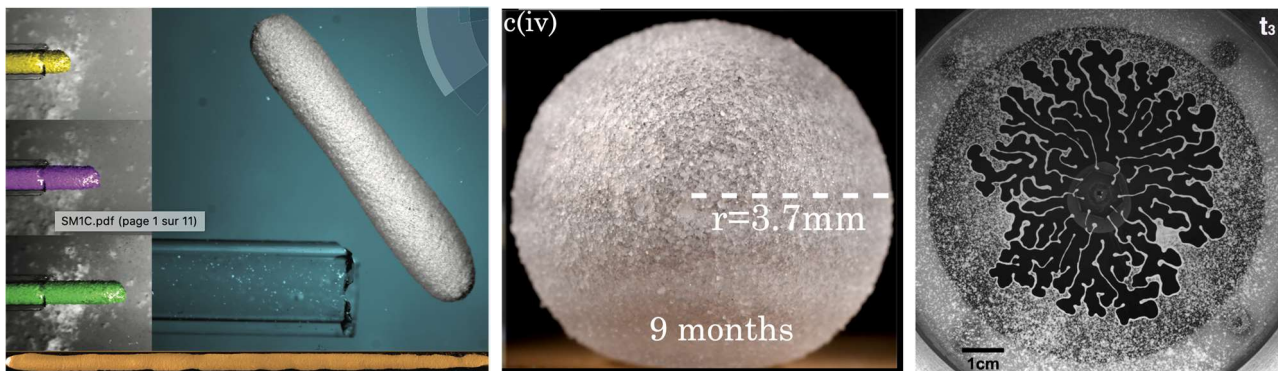


Figure 2: Left: Stable cylindrical armored bubble produced in a capillary tube [2]. Center: Everlasting air bubble [3]. Right: Inverse Saffman-Taylor fingering instability [1].

Abstract:

The addition of partially wetting microparticles to gas liquid interface can lead to some unexpected physics, such as embedded bubbles sustaining non spherical shapes (e.g. cylindrical [1]) (figure 1 left), “everlasting” “soap” bubbles resisting drainage and evaporation induced bursting [2] or Saffman-Taylor instability reversal [3]. Yet, the study of the dynamics of these peculiar interfaces remains largely unexplored. In this master project, we will investigate experimentally and theoretically some original aspects of the dynamics of liquid-gas particle-covered interfaces and characterize their mechanical/physical properties for different types of objects and interface composition.

References:

- [1] F. Zoueshtiagh, M. Baudoin and D. Guerin, Capillary tube wetting induced by particles: toward armoured bubble tailoring, *Soft Matter (cover)*, 10: 9403 (2014)
- [2] Everlasting bubbles and liquid films resisting drainage, evaporation and nuclei-induced bursting, *Phys. Rev. Fluid (Letter)*, 7: L011601 (2022) *highlighted in NATURE and APS Physics*
- [3] I. Bihi, M. Baudoin, J.E. Butler, C. Faille and F. Zoueshtiagh, Inverse Saffman-Taylor experiments with particles lead to capillarity driven fingering instabilities, *Phys. Rev. Lett.*, 117: 034501 (2016)