

Influence de la gravité dans le drainage de films mobiles

Antoine Monier¹, François-Xavier Gauci¹, Cyrille Claudet¹, Franck Celestini¹, Christophe Brouzet¹, Christophe Raufaste^{1,2}

¹ Université Côte d'Azur, CNRS, Institut de Physique de Nice, 06200 Nice, France

² Institut Universitaire de France (IUF), 75005 Paris, France

amonier@unice.fr

Prédire la durée de vie d'une mousse est primordiale dans l'industrie de l'eau et de l'alimentaire. Leur stabilité est liée à celle des films qui connectent leurs bulles. Ceux-ci peuvent s'évaporer [1] ou drainer sous l'action de la gravité, ce qui est visible dans le cas de films uniques supportés par un cadre. Dans cette géométrie, Mysels *et al.* [2] ont montré l'existence d'une instabilité le long des bords du cadre : la régénération marginale. Des patches fins remontent alors dans le film avec une vitesse V^+ s'opposant au drainage global du reste du film, visible avec les franges de Newton, avec une vitesse V^- , observables sur la Figure 1 (a) [3]. Ces échanges gouvernent le drainage et nécessitent d'être mieux compris.

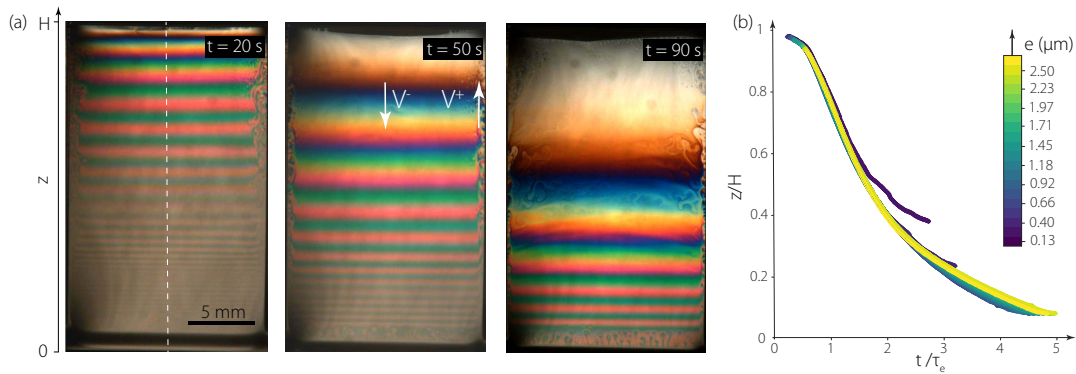


Figure 1. (a) Photos d'une expérience pour différents temps, les couleurs correspondent à l'épaisseur locale du film. (b) Profils adimensionnés des franges illustrant l'auto-affinité. Les couleurs codent pour l'épaisseur du film.

Nous étudions le drainage de films mobiles supportés par un cadre en filmant avec une caméra couleur. La Figure 1 (a) montrent trois photos d'une expérience à différents temps. Nous quantifions le drainage en suivant, au cours du temps, des franges d'iso-épaisseur ($\lambda = 660$ nm) au centre du film. Ces franges suivent une tendance similaire à une variable temporelle près τ_e , nous permettant d'agrégier les profils z/H sur la Figure 1 (b). τ_e dépend de l'épaisseur de la frange : plus la frange est fine plus τ_e est grand. Ces résultats confirment l'auto-affinité pour le drainage de films mobiles. En changeant les paramètres de contrôle (gravité effective, géométrie du cadre et propriété de la solution), nous montrons que le drainage est limité par la friction des patches qui remontent le long des bords. Ces résultats permettent de mieux comprendre le drainage des films mobiles et donc de la durée de vie des mousses.

1. CHAMPOUGNY L. , MIGUET J., HENAFF R., RESTAGNO F., BOULOGNE F. AND RIO E., Influence of evaporation on soap film rupture, *Langmuir*, (2018).
2. MYSELS K.J. , FRANKEL S. AND SHINODA K., Soap films : studies of their thinning and a bibliography, *Pergamon press*, (1959).
3. SEIWERT J. , KERVIL R. , NOU, S. AND CANTAT I., Velocity field in a vertical foam film, *Physical Review Letters*, (2017).