



ID de Contribution: 115

Type: **Contribution orale**

La température de films de savon

mercredi 5 juillet 2023 10:00 (15 minutes)

La stabilité des bulles et des films de savon a des implications dans de nombreux domaines insoupçonnés. Les aérosols créés lors de l'éclatement des bulles sont impliqués dans l'échange de liquide entre l'océan et l'atmosphère, mais aussi dans la pollution de l'air, par exemple au-dessus des piscines, dans l'aérosolisation des toxines ainsi que dans l'expulsion d'arômes sur les boissons gazeuses. L'aérosolisation est également importante dans l'industrie du verre, où elle est à l'origine de défauts majeurs, ou dans la physique géologique, comme l'exsolution des gaz dans les chambres magmatiques.

La durée de vie des bulles et des films, stabilisés par des molécules actives en surface, est essentiellement déterminée par le taux d'amincissement. Cette vitesse d'amincissement est fixée à la fois par l'écoulement du liquide dans le film, ce que l'on appelle le drainage capillaire ou par gravité, et par l'évaporation. Si le drainage du film de savon a été largement étudié, ce n'est que très récemment que des progrès ont été réalisés sur l'influence de l'évaporation sur l'amincissement.

Il est évident que le taux d'évaporation contribue directement à l'amincissement du film, mais il a également un impact sur la durée de vie du film de savon par le biais de divers mécanismes, dont l'importance relative n'est pas encore entièrement quantifiée. À notre connaissance, l'existence d'un refroidissement global dû à l'évaporation des films de mousse a été négligée.

Dans cette présentation, je montrerai l'importance du refroidissement induit par l'évaporation. Pour ce faire, nous avons mesuré et modélisé la variation de température d'un film de savon en évaporation pour différentes valeurs d'humidité ambiante et concentrations de glycérol.

Expérimentalement, nous avons observé que la température diminue d'abord, puis augmente jusqu'à ce que la température ambiante soit à nouveau atteinte [1]. Nous rapportons que l'ampleur de l'effet de refroidissement dépend à la fois de l'humidité relative et de la concentration initiale de glycérol, la diminution des valeurs de ces deux paramètres conduisant à des effets plus importants. Cet effet de refroidissement s'explique par l'évaporation du film de savon par la chaleur latente de vaporisation. Nous avons modélisé de manière satisfaisante l'effet de refroidissement maximal en considérant un bilan thermique constitué de la chaleur latente de vaporisation, de la conductivité thermique de l'atmosphère environnante vers le film, et du flux radiatif. Le refroidissement peut atteindre -8°C dans nos conditions.

Nous pensons que l'effet de refroidissement peut être significatif, en particulier en ce qui concerne les questions soulevées par la communauté sur la cristallisation de l'agent de surface, le drainage du film, la régénération marginale et la durée de vie du film.

[1] Boulogne et al, Physical Review Letters, 2022

Affiliation de l'auteur principal

LPS, CNRS, Université Paris-Saclay

Auteur principal: BOULOGNE, François (Laboratoire de Physique des Solides, CNRS, Université Paris-Saclay)

Co-auteurs: Prof. RIO, Emmanuelle (Laboratoire de Physique des Solides, Orsay); RESTAGNO, Frédéric (Laboratoire de Physique des Solides, Orsay)

Orateur: BOULOGNE, François (Laboratoire de Physique des Solides, CNRS, Université Paris-Saclay)

Classification de Session: Mini-colloques: MC15 Matière molle : des concepts fondamentaux à la fabrication de systèmes originaux

Classification de thématique: MC15 Matière molle : des concepts fondamentaux à la fabrication de systèmes originaux