

Proposition de Stage de Master 2 ou de fin d'étude

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Navier (UMR ENPC - UGE et CNRS)
6 et 8 avenue Blaise- Pascal - Champs-sur-Marne

Durée : 4-6 mois à partir de février-mars 2024.



Sujet : Étude du mûrissement de mousses liquides par simulation numérique discrète

Mots-clés : Physique de la matière, Modélisation, Simulation numérique.

Les mousses liquides, dispersions concentrées de bulles de gaz dans une matrice liquide, ont de nombreuses applications, telles que la détergence, la flottation et la récupération du pétrole. Même lorsqu'elles sont stabilisées par des agents tensioactifs adsorbés aux interfaces gaz-liquide, les mousses liquides ont généralement une durée de vie relativement courte. Comprendre et contrôler leur stabilité est une nécessité pour les applications.

Le mûrissement est l'un des processus de déstabilisation des mousses liquides. Il est dû au transfert de gaz entre les bulles entraîné par les différences de pression (transfert des petites vers les grosses). De nouveaux éléments expérimentaux ont récemment été obtenus lors d'expériences menées à bord de la Station Spatiale Internationale, en conditions de microgravité [1,2]. Ce travail a permis de comprendre comment le mûrissement évolue des « mousses sèches » aux « suspensions de bulles » (en augmentant la fraction liquide) en passant par une transition dite de « blocage » (jamming). Dans ce contexte, les simulations numériques pourraient permettre une avancée supplémentaire, en établissant le lien entre les lois de mûrissement et l'évolution de la microstructure de l'assemblée de bulles.

L'objectif de ce stage est d'étudier par des simulations numériques discrètes comment le mûrissement est affecté par le changement structural à proximité de la transition de blocage. Dans ce but, des modèles de particules discrètes seront construits, qui incorporeront les ingrédients minimaux pour décrire les interactions et le transfert de gaz entre les bulles. On se concentrera sur la caractérisation de la microstructure pour des différentes valeurs de la fraction liquide.

Références :

1. M. Pasquet et al., *Soft Matter*, **19**, 6267 (2023).
2. N. Galvani et al., *PNAS* **120**, e2306551120 (2023).

Candidatures et contact :

Les candidats intéressés devront envoyer leur CV accompagné d'une lettre de motivation à Francesco Puosi (francesco.puosi@univ-eiffel.fr), Anaël Lemaitre (anael.lemaitre@univ-eiffel.fr) et Olivier Pitois (olivier.pitois@univ-eiffel.fr).

Possibilité de poursuite en thèse.