



Sujet de stage M2 I2M - Département TREFLE

Étude du bullage par l'expérimentation et la simulation numérique pour une application au stockage d'énergie par chaleur latente

Lieu de réalisation : laboratoire I2M, bâtiment A11, 351 cours de la libération, Talence.

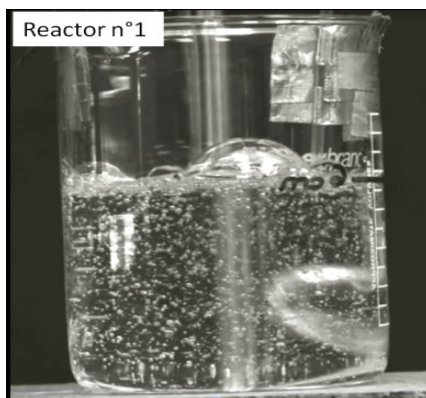
Dates approximatives : de février 2022 à juillet 2022.

Rémunération : environ 550€ / mois.

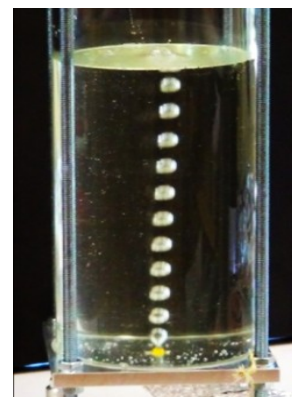
CONTEXTE ET OBJECTIF GÉNÉRAL

Dans le cadre des systèmes de stockage d'énergie intégrant des Matériaux à Changement de Phase (MCP), l'activation de la décharge de ce dernier (lors du passage de l'état liquide à l'état solide) peut être contrôlée et accélérée par l'introduction de bulles de gaz dans le matériau. Le nombre de bulles, leur taille, leur forme et leurs interactions sont les critères principaux qui influent sur la dynamique du liquide surfondu environnant et ainsi sur les potentiels échanges.

En amont des aspects changement de phase, l'étude des phénomènes mécaniques induits par le bullage est essentielle à la bonne paramétrisation du procédé. Le temps de résidence, la répartition statistique du nombre, de la forme et de la taille des bulles, les éventuelles coalescences et fractionnements sont des critères qui doivent ainsi être quantifiés.



Changement de phase par bullage multiple.

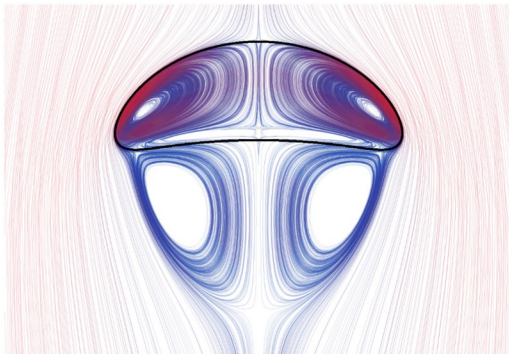


Remontée d'un train de bulles, expérience type du stage.

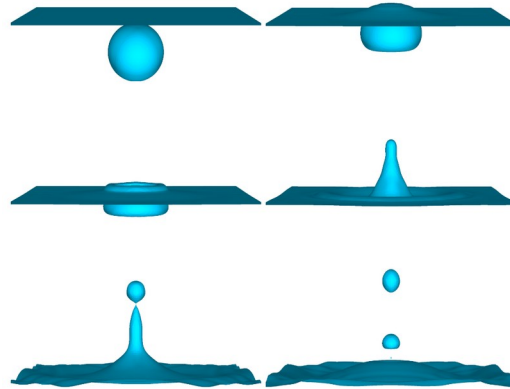
Expériences précédemment réalisées au laboratoire.

OBJECTIFS DU STAGE

Pour ce faire, le stage proposé allie expérimentation et simulation numérique. La partie expérimentale vise à garantir des conditions initiales et limites maîtrisées et reproductibles, et ainsi des résultats de référence pour la bonne calibration de l'outil numérique. Ce dernier, basé sur le code Notus (<http://www.notus-cfd.org>), sera utilisé en parallèle pour reproduire ces expériences de référence, puis les étendre à des cas plus complexes, notamment en introduisant plusieurs sites d'injection. Les résultats des simulations seront exploités pour une analyse plus fine des phénomènes, une quantification des potentielles interactions avec le MCP, et, si possible, l'identification de paramètres plus performants pour optimiser l'efficacité d'un tel procédé.



Visualisation des recirculations derrière et à l'intérieur d'une bulle.



Remontée d'une bulle suivie de son éclatement à la surface et d'importants changements topologiques.

Simulations numériques, extraits de la thèse de F. Henri.

DÉROULEMENT

Le stage commencera par une appropriation des problématiques, basée sur une étude bibliographique existante. Ensuite, le/la stagiaire réalisera un ensemble d'expériences avec le matériel existant qui serviront de références. En parallèle, il/elle utilisera l'outil de simulation pour reproduire ces résultats puis les étendre aux cas plus complexes. Il est prévu une courte partie d'adaptation des outils numériques pour réaliser les différentes mesures sur les bulles.

PROFIL RECHERCHÉ

Idéalement, la candidate/le candidat devra avoir une formation en mécanique des fluides et simulation numérique. Un intérêt pour l'expérimentation sera un atout.

CONTACTS

Mathieu Coquerelle, MCF Bordeaux INP-ENSEIRB-MATMECA / I2M-TREFLE

mathieu.coquerelle@bordeaux-inp.fr

Marie Duquesne, MCF Bordeaux INP-ENSCBP / I2M-TREFLE

marie.duquesne@enscbp.fr

Wahbi Jomaa, PU Université de Bordeaux / I2M-TREFLE

wahbi.jomaa@u-bordeaux.fr