

Méthodes de champs de phase pour le mouvement par diffusion de surface avec application au mouillage.

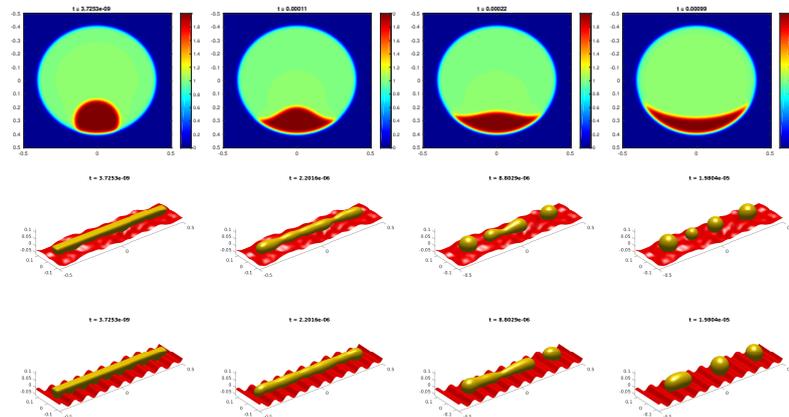
Arnaud SENGERS, Insa Lyon - Villeurbanne
Simon MASNOU, ICJ - Villeurbanne **Elie BRETIN**, Insa Lyon - Villeurbanne
Garry TERII, ICJ - Villeurbanne **Roland DENIS**, ICJ - Villeurbanne

Dans cet exposé on s'intéressera à la simulation numérique du mouvement par diffusion de surface avec une méthode champs de phase avec en vue une application au phénomène de mouillage.

Le mouvement par diffusion de surface est un déplacement géométrique d'interface caractérisé par sa vitesse normale égale à l'opérateur de Laplace-Beltrami de la courbure moyenne. On se place dans le cadre des méthodes champs de phase, où l'interface est décrite implicitement comme la ligne de niveau zéro d'une fonction auxiliaire. Couplé à un potentiel double puit régulier, cette fonction a un profil en tangente hyperbolique et une interface diffuse d'épaisseur ϵ .

Historiquement, le mouvement par diffusion de surface est approché par le flot de gradient H^{-1} de l'énergie de Cahn-Hilliard, donné par l'équation de Cahn-Hilliard. Cependant, dans le cadre d'un potentiel double puit régulier, il est nécessaire d'introduire un terme de mobilité d'ordre suffisamment élevé dans le système afin d'obtenir le bon flot limite [2].

Le modèle ainsi obtenu possède un défaut bien connu. La fonction de profil présente des oscillations lorsqu'elle atteint les extrema, 0 et 1 dans notre cas. Nous proposons un nouveau modèle variationnel intégrant un nouveau terme dans la métrique du flot de gradient, voir [1], pour améliorer ce problème. Il est possible d'étendre ce nouveau modèle au cas multiphase avec des tensions de surface additives et des mobilités de surfaces harmoniquement additives. Nous illustrons les qualités du modèle s'étendent à ce cas et l'appliquons au cas du mouillage en dimension 2 et 3 sur des supports variés.



- [1] E. Bretin, S. Masnou, A. Sengers, G. Terii. *Approximation of surface diffusion flow : a second order variational cahn-hilliard model with degenerate mobilities*. arXiv preprint arXiv :2007.03793, 2020.
- [2] A. A. Lee, A. Munch, E. Suli. *Sharp-interface limits of the cahn-hilliard equation with degenerate mobility*. SIAM Journal on Applied Mathematics, **76(2)**, 433–456, 2016.