

Une énergie de Cahn-Hilliard-Willmore pour interfaces non orientées

Elie BRETIN, Institut Camille Jordan, INSA Lyon - Villeurbanne
Antonin CHAMBOLLE, CEREMADE, CNRS & Université Paris Dauphine-PSL - Paris
Simon MASNOU, Institut Camille Jordan, Université Claude Bernard Lyon 1 - Villeurbanne

L'énergie de Cahn-Hilliard est un modèle dit de *champ de phase* pour l'approximation régulière de l'aire d'interfaces, mais elle n'est adaptée qu'aux interfaces qui sont les bords d'un domaine et qu'on peut représenter comme surfaces de niveau d'une fonction régulière approchant la fonction caractéristique de ce domaine. On présentera dans cet exposé un nouveau modèle permettant d'approcher l'aire d'interfaces plus générales (qu'on appellera non orientées) sans nécessité de prendre en compte un domaine intérieur. Ce modèle a été obtenu en analysant la structure de certains réseaux de neurones capables de simuler le mouvement par courbure moyenne d'interfaces non orientées. On montrera qu'on peut utiliser, à la place des réseaux de neurones, une approche variationnelle plus classique combinant une fonctionnelle de type Cahn-Hilliard avec un potentiel non lisse approprié et une énergie de stabilisation de type Willmore. On décrira certaines propriétés théoriques de ce modèle en dimension 1 et, pour des fonctions radiales, en dimension arbitraire. Un schéma numérique simple permet de simuler son flot gradient L^2 , on présentera donc quelques simulations numériques permettant de faire le lien, au moins formel, entre ce nouveau modèle et le flot de courbure moyenne d'interfaces de codimension 1 ou 2 en dimensions 2 et 3.