

Un résultat de compacité en micromagnétisme

Radu Ignat

Laboratoire Jacques-Louis Lions,
Université Pierre et Marie Curie

Nous étudions un modèle pour l'aimantation dans un film ferromagnétique mince. Il s'agit d'un problème variationnel pour des fonctions m (l'aimantation) à deux variables et à valeurs dans S^1 :

$$E_\varepsilon(m) = \varepsilon \int |\nabla m|^2 dx + \int \left| |\nabla|^{-1/2} \nabla \cdot m \right|^2 dx.$$

Nous nous sommes intéressés au comportement limite des minimiseurs quand $\varepsilon \rightarrow 0$. On s'attend à ce que les limites m soient à valeurs dans S^1 et à divergence nulle $\nabla \cdot m = 0$, de sorte que des conditions au bord appropriées imposent l'existence des lignes de discontinuité. Au niveau $\varepsilon > 0$, ces lignes de discontinuité sont approchées par des couches limites, appelées parois de Néel. Les parois de Néel ont une densité d'énergie ligne d'ordre $\frac{1}{|\ln \varepsilon|}$. L'un des résultats principaux est la compacité des suites $\{m_\varepsilon\}_{\varepsilon \downarrow 0}$ quand le niveau d'énergies $\{|\ln \varepsilon| E_\varepsilon(m_\varepsilon)\}$ est borné. De plus, nous montrons l'optimalité de la paroi de Néel 1-d sous des perturbations 2-d quand $\varepsilon \downarrow 0$. C'est un travail effectué en collaboration avec Felix Otto.