

Propagation d'une ligne en milieu désordonné : du régime linéaire à force critique de dépiégeage

Vincent Démery¹, Alberto Rosso², & Laurent Ponson¹

¹ Institut Jean Le Rond d'Alembert, CNRS et UPMC Université Paris 6, UMR 7190, F-75005 Paris

² Laboratoire Physique Théorique et Modèles Statistiques (UMR CNRS 8626), Université de Paris-Sud, Orsay
`vincent.demery@polytechnique.edu`

De nombreux systèmes peuvent être modélisés par la propagation d'une ligne dans un milieu désordonné : les parois de domaines magnétiques, les fronts de mouillage ou les fronts de fissure en rupture fragile (cf. Fig. ?? *Gauche*) ; nous avons utilisés ces derniers comme système modèle [Démery et al.(2012)]. Le comportement de cette ligne est régi par une équation comportant un terme élastique linéaire et un terme de désordre non linéaire. Cette équation a été longuement étudiée, en se concentrant sur deux observables : la rugosité de cette ligne et sa vitesse moyenne en fonction de la force imposée. De nombreuses lois d'échelle ont été établies, mais la détermination précise de la rugosité et de la valeur de la force critique n'ont pas encore été abordées.

Nous avons montré que dans le régime où l'équation de propagation était linéaire, la rugosité pouvait être prédite jusqu'à la *longueur de Larkin*. En étudiant la contrainte exercée par le milieu sur la ligne à cette échelle, on peut, en adaptant des arguments développés par Larkin pour les vortex dans les supraconducteurs, prédire la force critique. Des simulations numériques ont confirmé l'existence des deux régimes prédits par Larkin, et la très bonne précision des prédictions dans un des deux régimes, le régime *collectif*. Le deuxième régime, *individuel*, à fort désordre, est moins bien décrit par ces arguments simples.

Ces prédictions permettent de relier quantitativement les propriétés microscopiques des matériaux désordonnés avec leur énergie de surface effective, qui caractérise leur résistance macroscopique à la rupture.

Références

[Démery et al.(2012)] V. Démery, L. Ponson, and A. Rosso, ArXiv e-prints (2012), 1212.1551.