

Étude de la stabilité d'une nappe visqueuse

G. Pfingstag^{1,2}, A. Boudaoud¹ & B. Audoly²

¹ Ecole Normale Supérieure, Laboratoire de Physique Statistique, 24 rue Lhomond, 75005 Paris

² Université Pierre et Marie Curie, Institut Jean Le Rond D'Alembert, 4 place Jussieu, 75005 Paris

`gilles.pfingstag@lps.ens.fr`

Le but de l'étude, inspirée par le procédé “float” de fabrication du verre plat, est de décrire l'apparition et l'évolution d'instabilités sur une nappe visqueuse flottante ou tombante. En particulier, on étudie des phénomènes de flambage visqueux de cette nappe dans différentes configurations et sous différents chargements.

Dans une première partie un modèle de nappe visqueuse est développé sous l'hypothèse d'une nappe de faible épaisseur. Cette étude s'inspire d'un modèle développé par P. D. Howell [1] auquel on ajoute les forces de gravité, la présence d'un bain d'étain supportant la nappe de verre et les tensions de surfaces aux deux interfaces. Le modèle ainsi développé se prête à une analyse de stabilité non linéaire. L'obtention des équations d'amplitude dans le régime faiblement non linéaire renseigne sur l'évolution de l'amplitude de défauts de type ondulation de la nappe.

Dans une seconde partie, le modèle précédent est adapté à une géométrie verticale dans laquelle la nappe tombe sous son propre poids. L'étude de stabilité linéaire suggère alors l'apparition d'ondulations de grande longueur d'onde. Les modes propres globaux de la nappe sont alors calculés par une méthode numérique pour étudier la stabilité du système.

Références

- [1] HOWELL, P. D., 1996 Models for thin viscous sheets, *European Journal of Applied Mathematics*, **7**, 321–343
- [2] RIBE, N. M., 2002 A general theory for the dynamics of thin viscous sheets, *Journal of Fluid Mechanics*, **457**, 255–283