

Segmentation capillaire : phénomène d'évitement de l'étranglement

Jérôme Hoepffner & Gounseti Paré

Institut Jean le Rond d'Alembert, Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu 75005 Paris
gounseti.pare@etu.upmc.fr

Un ligament, sous l'effet de sa tension de surface se rétracte en une seule goutte ou bien se segmente en plusieurs gouttelettes. Nous nous intéressons dans notre étude à un mécanisme nouveau qui empêche le ligament de se segmenter : l'évitement de l'étranglement. De nombreux chercheurs se sont penchés sur ce phénomène de segmentation, par exemple Schulkes (1996) et Notz et Basaran (2004). Des travaux encore plus récents (Hutchings et al 2012) ont permis de regrouper les données les plus significatives de Schulkes, Notz et Basaran sur un graphe pour prédire le destin d'un ligament liquide soumis à la seule force de sa tension de surface.

On laisse tomber en chute libre une colonne liquide préalablement contenue dans une paille et on observe cette chute à l'aide d'une caméra rapide. La colonne liquide pendant sa chute se rétracte sous l'effet de sa tension superficielle, un cou se forme et tend à s'étrangler pour segmenter le cylindre liquide en deux. Brusquement, un phénomène inattendu se produit : le cou du bourrelet se ré-ouvre et l'étranglement est évité. Une inspection détaillée de ce phénomène montre que l'évitement est coïncident avec l'apparition d'un anneau tourbillonnaire à l'intérieur du bourrelet.

La rétractation du ligament se caractérise par deux nombres, son rapport d'aspect et le rapport entre viscosité et l'effet moteur de l'inertie-capillarité, c'est le nombre de Ohnesorge. En prenant un ligament assez long nous avons trouvé une valeur critique de ce nombre Oh_c au delà de laquelle se produit l'évitement. Nous montrerons ensuite que ce phénomène est en effet le mécanisme expliquant la frontière obtenue sur le graphe de Hutchings et al sur lequel nous avons superposé nos résultats permettant ainsi une bonne compréhension : l'évitement nous permet d'expliquer la structure de cette frontière.

Références

1. Alfonso A., Castrejon-Pita, J. R., Hutchings, I. M. 2012 Breakup of liquid filaments. *Phys. Rev. Lett.* 108 (074506).
2. Notz, Patrick K., Basaran, Osman A. 2004 Dynamics and breakup of a contracting liquid filament. *J. Fluid Mech.* 512, 223-256.
3. Schulkes, R. M. S. M. 1996 The contraction of liquid filaments. *J. Fluid Mech.* 309, 277-300.