

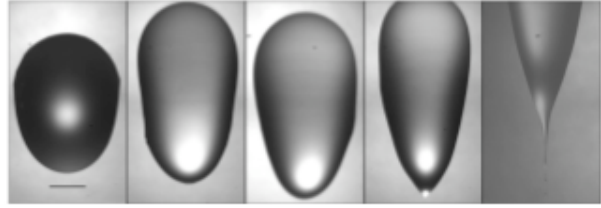
Laboratoire: Matière et Systèmes Complexes

Proposition de stage M2

Laurent Royon, Adrian Daerr et Laurent Limat

01-57-27-62-83

laurent.limat@univ-paris-diderot.fr



Exploration de la mobilité de gouttes sur des gels vibrés:

Il a été récemment montré (Brunet, Deegan et Eggers, photo ci dessus) [1] que des gouttes déposées sur des surfaces inclinées, en mouillage partiel, étaient susceptibles de les remonter contre la gravité, par un mécanisme qui reste à comprendre, ou au contraire de les dévaler en prenant des formes étonnantes. Par ailleurs, le mouillage de surfaces des gels reste un défi encore mal compris, du fait des déformations du substrat introduites par la tension de surface (de Gennes et Shanahan) [2]. On sait en effet que tout le long de la ligne de contact, il se forme un "anneau" déformé qui accompagne la goutte dans ses mouvements. L'étude de gouttes vibrées, déposées sur un gel (incliné ou non) offre une opportunité nouvelle de sonder cette interaction goutte/substrat. Par ailleurs la dynamique observée, pour peu que l'on sache réaliser des gels de propriétés ad hoc (du type de celles mises au point dans la ref [3]) peut au contraire permettre de réaliser des surfaces de propriétés bien contrôlées: du très rigide au très déformable, et sans échange liquide entre goutte et substrat. L'exploration de substrats vibrés inclinés deviendrait ainsi possible en variant les conditions de mouillage et en se concentrant sur les propriétés du substrat. La forme prise par les gouttes en ascension est un problème de morphogenèse encore ouvert, et l'on peut se demander ce qu'elle deviendra sur un gel. Comment se compare t'elle aussi à une goutte glissant sur un solide rigide [4]? Enfin, un autre de nos projets consisterait à regarder des gels présentant un gradient spatial de rigidité, ce qui permettrait d'observer des phénomènes analogues à la "durotaxie" mise en évidence par le groupe de dynamique du vivant [5]. Des manip préliminaires cet été, sur du matériel d'emprunt ont montré un effet, qu'il faudrait explorer en détail. Quelle forme de goutte mène à quel type de mobilité? Peut on en déduire des stratégies plus ou moins astucieuses pour déplacer des gouttes sur un milieu réactif? etc.. D'autres idées sont à encore explorer comme le cas de gouttes magnétiques excitables par un champ pulsé.

[1] P. Brunet, J. Eggers, and R. D. Deegan, *Phys. Rev. Lett.* **99**, 144501 (2007).

[2] A. Carrée, J.-C. Gastel, M.E.R. Shanahan, *Nature* **379**, 432-434 (1996).

[3] L. Royon and G. Guiffant, *Energy Conv. and Management*, **49** 928–932 (2008).

[4] I. Peters, J. H. Snoeijer, A. Daerr and L. Limat, *PRL* **103**, 114501 (2009)

[5] W Saez A., Ghibaudo M., Buguin A., Silberzan P., Ladoux B., *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, **104**, 8281-8286 (2007).

Colaborations: J. Eggers (Bristol), J.-M. Allain (Ecole Polytechnique), F. Lequeux (ESPCI)