



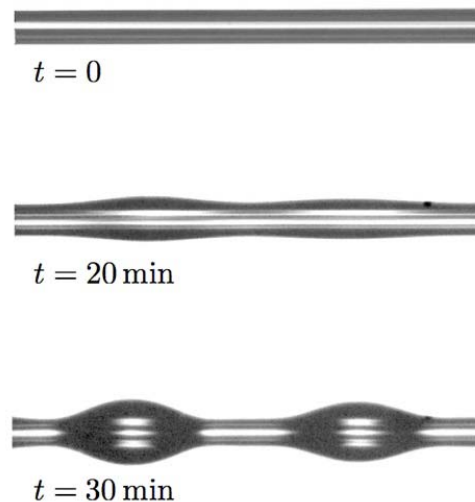
Communiqué de presse 23 Juin 2015

## Mesure du glissement moléculaire à la frontière entre un solide et un liquide

**Des chercheurs de l'équipe de physico-chimie théorique du laboratoire Gulliver (CNRS / ESPCI) (\*) viennent de proposer une méthode novatrice reposant sur l'existence de l'instabilité hydrodynamique de Plateau-Rayleigh qui permet de mesurer le glissement moléculaire entre un solide et un liquide. Ces travaux sont parus dans la revue *Nature Communications*.**

Le glissement à la frontière entre un solide et un liquide est un sujet d'intérêt majeur dans de nombreux domaines. Introduit pour la première fois par Navier en 1823, cet effet était encore d'ordre purement conceptuel il y a seulement quelques dizaines d'années. C'est l'avènement de la microfluidique et de la physico-chimie des polymères qui a permis de réaliser des expériences capables de détecter et mesurer le glissement moléculaire entre un liquide et un solide. La compréhension de ce phénomène est essentielle d'un point technologique pour l'optimisation des dispositifs microfluidiques par exemple, mais également d'un point de vue fondamental puisque l'effet réside à la limite moléculaire des théories du continu.

Les chercheurs proposent une méthode novatrice permettant d'étudier et mesurer ce glissement. Le dispositif repose sur l'existence d'une instabilité hydrodynamique bien connue : un film liquide revêtant une fibre cylindrique tend à évoluer vers une succession de gouttes afin de minimiser son énergie de surface. Il s'agit de l'instabilité de Plateau-Rayleigh.



**Fig. 1:** Instabilité de Plateau-Rayleigh d'un microfilm de polystyrène liquide sur une microfibre de verre de rayon 10  $\mu\text{m}$ , au cours du temps  $t$ . La largeur totale de l'image est de 560  $\mu\text{m}$ .

Les expériences conduites au sein de la collaboration internationale ont consisté à suivre optiquement le développement de cette instabilité sur des microfibrilles dont les propriétés de surface diffèrent. Les microfibrilles en verre imposent une condition de non-glissement entre le solide et le liquide, alors que les microfibrilles préalablement revêtues de Téflon créent une condition de glissement.

Les différences importantes observées dans la dynamique de l'instabilité sur ces deux types de fibres et

l'accord entre les mesures et la théorie hydrodynamique de films minces font de ce système un dispositif idéal de mesure du glissement moléculaire entre solide et liquide.

(\*) En collaboration avec McMaster University (Canada) et l'Universität des Saarlandes (Allemagne).:

S. Haefner, M. Benzaquen, O. Baumchen, T. Salez, R. Peters, J.D. McGraw, K. Jacobs, E. Raphaél, and K. Dalnoki-Veress, "Influence of Slip on the Plateau-Rayleigh Instability on a Fibre"

**Nat. Commun. 6 (2015) 7409**

doi:10.1038/ncomms8409

<http://www.nature.com/ncomms/2015/150612/ncomms8409/full/ncomms8409.html>

**Vidéo:** [www.youtube.com/watch?v=jxEUfXvQ\\_Ms](http://www.youtube.com/watch?v=jxEUfXvQ_Ms)

**Contact:**

Prof. Dr. Karin Jacobs  
Universität des Saarlandes  
Experimentalphysik  
Campus E2 9  
D-66041 Saarbrücken

Tel.: +49 681 302-71788

Courriel: [k.jacobs@physik.uni-saarland.de](mailto:k.jacobs@physik.uni-saarland.de)

URL [www.uni-saarland.de/jacobs](http://www.uni-saarland.de/jacobs)

Dr. Oliver Baumchen  
Max-Planck-Institute for Dynamics  
and Self-Organization  
D- 37077 Göttingen

Tel.: +49 551 5176-260

Courriel: [oliver.baumchen@ds.mpg.de](mailto:oliver.baumchen@ds.mpg.de)

URL [www.dcf.ds.mpg.de](http://www.dcf.ds.mpg.de)

Prof. Dr. Elie RAPHAEL  
UMR CNRS Gulliver 7083  
ESPCI, 10 rue Vauquelin  
75231 Paris Cedex 05

Tel. +33 (0)1 40 79 46 00

Courriel : [elie.raphael@espci.fr](mailto:elie.raphael@espci.fr)

URL [www.pct.espci.fr/~elie/](http://www.pct.espci.fr/~elie/)