

Méandrage sur substrat superhydrophobe ?

Stéphanie Couvreur¹, Philippe Brunet¹, & Adrian Daerr¹

Laboratoire Matière et Systèmes Complexes - Université Paris Diderot-Paris 7 - France
stephanie.couvreur@univ-paris-diderot.fr

Quand un filet liquide s'écoule en mouillage partiel sur une surface inclinée, il adopte plusieurs formes. à bas débits, il coule verticalement, dans le sens de la plus grande pente. Au dessus d'un certain débit seuil, une instabilité inertielle a lieu et le filet d'eau adopte une forme sinueuse, passant dans un régime dit "de méandres" : les petites perturbations de la ligne de contact présentes initialement sont amplifiées par la force centrifuge [1], [2].

Cette instabilité existe car il existe une anisotropie de la friction sur le substrat en mouillage partiel : il faut vaincre une friction significative pour déplacer une ligne de contact alors que la friction est faible dans le sens de l'écoulement du liquide. Des perturbations d'une forme rectiligne du filet ne sont par conséquent plus advectées à la vitesse du fluide, lequel, contraint de les doubler, subit des forces centrifuges qui tendent à amplifier les perturbations.

Quel comportement adopte un filet liquide en écoulement sur un substrat superhydrophobe ? Sur ce type de surface, les angles de contact sont proches de 180° , l'hystérésis de mouillage quasi nulle et la friction sur le substrat très faible.

Par action de la tension de surface, un filet liquide aux angles de contacts supérieurs à 90° est instable vis à vis de modulations de section [3] et se brise en gouttes selon l'instabilité de Rayleigh Plateau. Nous étudierons donc au préalable cette instabilité avant de s'intéresser à la dynamique intrinsèque du filet.

Références

1. S.H. DAVIS J.B. CULKIN, Meandering of water rivulets, *Aiche Journal*, **30** (2), 263-267 (1984).
2. A. DAERR, L. LIMAT AND N. LE GRAND-PITEIRA, Meandering rivulets on a plane : a simple balance between inertia and capillarity? *Physics Review Letters*, **25**, (2006).
3. R. L. SPETH AND E. LAUGA, Capillary instability on a hydrophilic stripe, *New Journal of Physics*, (2009).