

Origami capillaire contrôlé par électro-mouillage

Miguel Piñeirua, Benoît Roman, & José Bico

PMMH-ESPCI-P6-P7, 10 rue Vauquelin 75005 Paris
pineirua@pmmh.espci.fr

Que se passe-t-il si on dépose une goutte d'eau sur une feuille flexible? La feuille enrobe-t-elle spontanément la goutte? Elle y parvient si les forces capillaires issues de l'interface liquide/air l'emportent sur la rigidité de la feuille élastique [1]. Cette technique "d'origami capillaire" pourrait être utilisée non seulement pour encapsuler des micro-gouttes mais également pour produire des objets tri-dimensionnels à partir de patrons plans, ce qui demeure un défi à l'échelle de Micro-Systèmes-Électro-Mécaniques (MEMS). Une fois la micro-structure refermée, serait-il possible de la réouvrir à volonté? Les propriétés de mouillage d'un liquide peuvent être ajustées grâce à un champ électrique [2]. Ce phénomène d'électromouillage peut être interprété comme la minimisation de l'énergie électrique d'un condensateur. Afin d'actuer la forme de la capsule liquide, nous proposons d'appliquer un champ électrique entre la goutte (une solution électrolytique) et le substrat. La feuille flexible isole ainsi les deux électrodes (la goutte et le substrat). La goutte reste encapsulée tant que le circuit est ouvert, et s'ouvre lorsque l'on applique un champ suffisamment intense. Nous proposons de décrire cette interaction originale entre champ électrique, capillarité et élasticité.

Références

1. C. PY, P. REVERDY, L. DOPPLER, J. BICO, B. ROMAN, C.N.BAROUD, Capillary origami : spontaneous wrapping of a droplet with an elastic sheet, *Phys. Rev. Lett.*, **98**, 156103 (2007).
2. F. MUGELE, J.-C. BARET, Electrowetting : from basics to applications, *J. Phys. Cond. Mat.*, **17**, R705 (2005).