

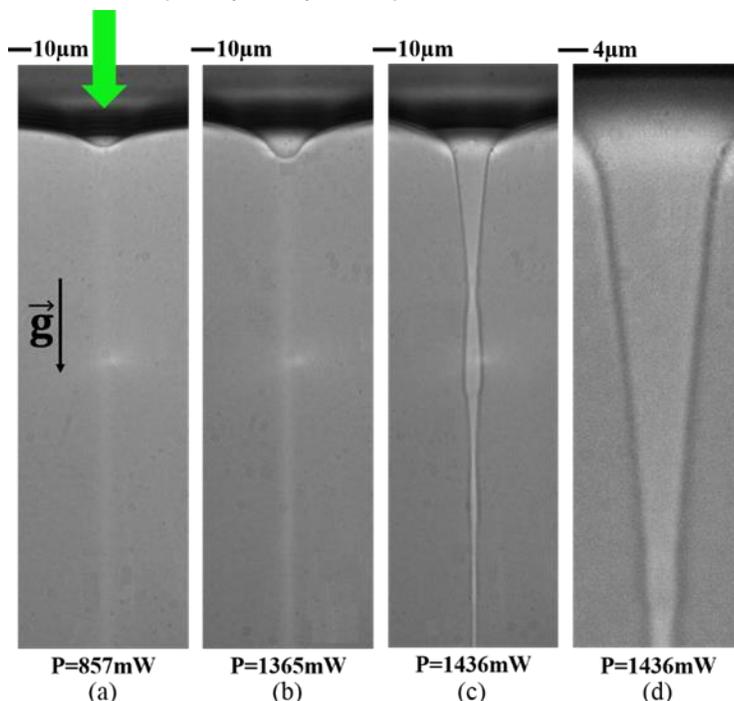
Déformation conique induite par laser

A. Girot, R. Pascalie, J. Petit, H. Chraïbi, U. Delabre, J.P. Delville

Univ. Bordeaux, LOMA, UMR 5798, F-33400 Talence, France
CNRS, LOMA, UMR 5798, F-33400 Talence, France

Il y a un siècle, Zeleny¹ démontrait que des interfaces fluides peuvent devenir instables lorsqu'elles sont soumises à un champ électrique suffisamment intense. En effet, lorsque la pression électrique excède la pression de Laplace, l'interface adopte une forme conique (« cônes de Taylor ») et émet un jet très fin qui se brise généralement en gouttelettes.

Dans ce travail, nous généralisons cette manifestation électro-hydrodynamique au régime optique en considérant la pression de radiation induite par une onde laser continue. Sous l'action de la lumière, une interface liquide peut être déstabilisée et former un jet². Nous montrons ici qu'un cône liquide peut aussi émerger de cette instabilité et ceci pour différents systèmes fluides. Comme dans le cas des cônes de Taylor, cette forme conique induite optiquement est très stable et robuste. Nous avons caractérisé l'évolution de l'angle du cône en fonction de la puissance laser incidente, du rayon au col du faisceau ainsi que du contraste d'indice de deux phases. Une étude numérique a également été réalisée et permet de rendre compte des résultats observés. Pour de grands contrastes d'indice et rayons au col de faisceau, des jets multiples apparaissent au niveau de ce cône à fortes puissances laser, de manière similaire à l'électro-hydrodynamique en champs intenses. Cette nouvelle manifestation optique suggère ainsi une forte analogie entre électro- et opto-hydrodynamique.



(a)(b)(c) Évolution de la déformation d'interface avec la puissance laser dans des phases de microémulsions critiques à $T-T_c=20K$. (d) Zoom sur la déformation conique induite à $P=1436mW$. Le rayon au col du faisceau est $8,35\mu m$. La flèche verte indique le sens de propagation du faisceau laser.

1. J. Zeleny, *Instability of electrified liquid surfaces*, Phys. Rev. 10, 1, 1917
2. J. P. Delville et al., *Laser microfluidics: fluid actuation by light*, J. Opt. A: Pure Appl. Opt. 11, 034015, 2009