

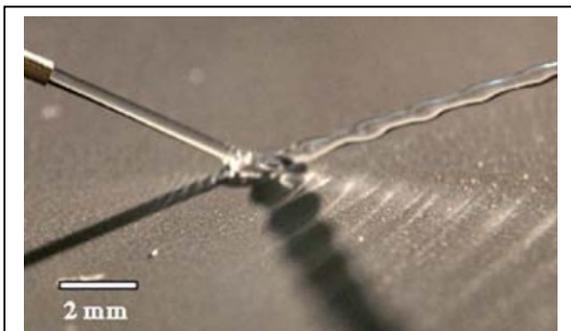
Micro-jet et micro-ressaut circulaire

Titre Stage	Impact de micro jet et formation de ressaut circulaire.	
Durée: 4-6 mois	Rémunération: oui	Possibilité de poursuite en thèse : oui
Directeur	Alexis Duchesne	E-mail : alexis.duchesne@univ-lille.fr
Co-Encadrants	Michaël Baudoin et Farzam Zoueshtiagh	michael.baudoin@univ-lille.fr ; farzam.zoueshtiagh@univ-lille.fr
Laboratoire	IEMN – équipe Films	Web : https://pro.univ-lille.fr/alexis-duchesne/

Résumé du sujet:

Avec l'utilisation massive des imprimantes à jet d'encre et la récente démocratisation des imprimantes 3D, la question de l'impact d'une goutte sur un substrat solide a donné lieu à de très nombreux travaux. Curieusement l'étude d'un point de vue fondamental de l'impact d'un jet liquide continu et submillimétrique (10-500 microns) n'a que peu attiré l'attention des chercheurs jusqu'à présent. Il apparaît pourtant que les jets liquides sont particulièrement utilisés pour refroidir les surfaces (en particulier en microélectronique) et l'on peut espérer qu'une connaissance fondamentale de la physique du problème permettra d'améliorer les vitesses d'impression des imprimantes 3D.

Dans ce cadre nous nous intéressons à l'impact d'un jet vertical sur une surface plane. Aux échelles où ce phénomène a été étudié par le passé (jet de plusieurs millimètres de diamètre), on peut observer la formation d'un ressaut circulaire hydraulique.



En haut : impact d'un micro jet sur une surface super hydrophobe. En bas : ressaut circulaire hydraulique d'huile silicone.

L'objectif de ce stage est d'étudier théoriquement et expérimentalement les conditions de formation d'un ressaut circulaire résultant de l'impact d'un jet submillimétrique. Il s'agira en outre de comprendre l'objet physique ainsi formé car si la gravité joue un rôle important dans la formation du ressaut circulaire classique (jets millimétriques), on peut s'attendre dans cette configuration (jets submillimétriques) à ce que la tension de surface joue un rôle prépondérant.

Le stage pourra déboucher sur une thèse approfondissant la question précédemment posée. Nous aborderons alors la question de l'impact sur des surfaces chaudes ou froides.

Le stage se déroulera au sein de l'IEMN (campus scientifique de l'université de Lille). L'accès à la centrale de micro fabrication de l'institut (une des plus importantes de France) permettra de construire les dispositifs adaptés mais également la maîtrise de la mouillabilité et de l'état de surface des substrats impactés. Par ailleurs, le stage pourra bénéficier d'une collaboration entre l'équipe et les chercheurs de l'université de Nice (INPHYNI) experts en microjets.

Références

- [1] E. J. Watson. *J. Fluid Mech.*, 20: 481–499, 1964.
- [2] Alexis Duchesne, Luc Lebon, and Laurent Limat. *EPL (Europhysics Letters)*, 107(5): 54002, 2014.
- [3] A. Cohen, N. Fraysse, J. Rajchenbach, M. Argentina, Y. Bouret, and C. Raufaste. *Phys. Rev. Lett.* 112 (21): 218303, 2014.
- [4] F. Celestini, R Kofman, Xavier Noblin, and Mathieu Pellegrin. *Soft Matter*, 6(23): 5872–5876, 2010.
- [5] Alexis Duchesne, Anders Andersen and Tomas Bohr, *Phys. Rev. Fluids*. 4.084001, 2019