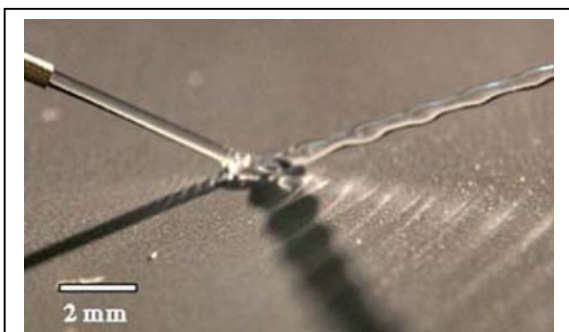


<b>Titre Thèse</b>	Micro-jet et micro-ressaut circulaire		
<b>(Co)-Directeur</b>	Farzam Zoueshtiagh	E-mail : <a href="mailto:farzam.zoueshtiagh@univ-lille.fr">farzam.zoueshtiagh@univ-lille.fr</a>	
<b>(Co)-Directeur</b>		E-mail :	
<b>(Co)-Encadrant</b>	Alexis Duchesne	E-mail : <a href="mailto:alexis.duchesne@univ-lille.fr">alexis.duchesne@univ-lille.fr</a>	
<b>Laboratoire</b>	IEMN	Web : <a href="http://www.iemn.fr">http://www.iemn.fr</a>	
<b>Equipe</b>	FILMS	Web : <a href="https://pro.univ-lille.fr/alexis-duchesne/">https://pro.univ-lille.fr/alexis-duchesne/</a>	
<b>Financement prévu</b>	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/>	UPHF <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> Yncrea <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input type="checkbox"/>	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Préciser :	
<b>Financement acquis ?</b> <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser	Autre <input type="checkbox"/> Préciser	

### 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 cette thèse 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. On élargira ensuite ces résultats à d'autres géométries pour les solides impactés mais également à l'interaction entre plusieurs jets.

**Dans un deuxième temps, nous aborderons la question de l'impact sur des surfaces chaudes ou froides.** On s'intéressera bien sûr aux transferts thermiques puis on observera les effets d'un changement de phase. Que devient le ressaut en cas de solidification ou d'effet Leidenfrost ?

**La thèse 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, cette thèse 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