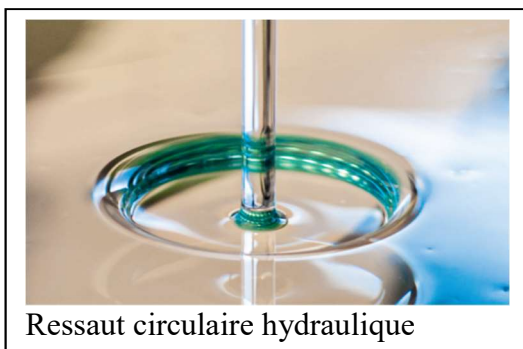


Sujet thèse / PhD subject 2024

Titre Thèse	Oscillations d'un micro ressaut hydraulique	
(Co)-Directeur	Farzam Zoueshtiagh	E-mail : farzam.zoueshtiagh@univ-lille.fr
(Co)-Directeur	Michael Baudoin	E-mail : michael.baudoin@univ-lille.fr
(Co)-Encadrant (s)	Alexis DUCHESNE	E-mail : alexis.duchesne@univ-lille.fr
Laboratoire	IEMN	Web : https://www.iemn.fr
Groupe(s)	AIMAN - FILMS	Web : https://films.univ-lille.fr/
Projet phare (principal)		
Demande thèse labélisée IEMN (Materials ou IoT Make Sense)	Non	
Financement demandé	Contrat Doctoral Etablissement	ULille X Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) :
Financement acquis <input type="checkbox"/> Financement partiellement acquis <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser :	Autre <input type="checkbox"/> Préciser :



Ressaut circulaire hydraulique

Résumé du sujet :

Lorsque l'on ouvre un robinet, il est très courant d'observer, au point d'impact du jet sur l'évier, la formation d'un disque entouré d'un 'mur' liquide (voir figure). Ce mur liquide circulaire sépare une région interne, peu profonde et à écoulement rapide, d'une région externe, plus lente et plus profonde. Ce phénomène est appelé le ressaut hydraulique. Ce phénomène, associé à un jet vertical d'eau frappant une surface solide, présente une grande richesse physique et trouve des applications industrielles. Malgré son observation fréquente et son intérêt académique depuis plusieurs

décennies, des comportements singuliers continuent d'être découverts et rapportés aujourd'hui. Dans une étude récente [1], une oscillation de ce mur a été observée pour des jets submillimétriques. Cette étude a révélé que ce comportement remarquable était induit par les ondes émises par le ressaut hydraulique lui-même, qui étaient piégées et amplifiées par la couche d'eau située au-dessus du disque, dans un système de cavité résonante. Par conséquent, la profondeur de la couche d'eau oscille, entraînant la fermeture et l'ouverture répétée du ressaut hydraulique.

L'objectif scientifique : L'objectif de cette thèse est d'explorer les divers modes de cavité pouvant se manifester. Nous examinerons en particulier les mécanismes et les conditions à l'origine de ces oscillations pour différentes formes ou niveaux de mouillabilité de la plaque. Notre objectif ultime est de créer l'équivalent liquide des figures de Chladni.

Un autre aspect abordé dans cette thèse sera l'étude de l'impact sur des surfaces à des températures élevées ou basses. Nous examinerons d'abord les transferts thermiques, puis nous étudierons les effets d'un changement de phase. Nous nous interrogerons sur le comportement du ressaut en cas de solidification ou d'effet Leidenfrost.

Enjeux et innovations technologiques : Ces jets liquides impactants sont largement exploités pour le refroidissement des surfaces, notamment en microélectronique, ainsi que pour le nettoyage. Il est raisonnable de penser qu'une compréhension approfondie de la physique sous-jacente favorisera des progrès dans ces diverses applications.

La thèse se déroulera à l'Institut d'Électronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN). L'accès aux installations de microfabrication de pointe de l'institut, l'une des plus grandes en France, permettra la construction de dispositifs spécialisés.

References

- [1] A. Goerlinger, M. Baudoin, F. Zoueshtiagh and A. Duchesne, Oscillations and cavity modes in the circular hydraulic jump, accepted for publication in Phys. Rev. Lett. (2023)