

LabTAU - Unité de recherche U1032
Applications des ultrasons à la thérapie
Cyril Lafon, directeur

Sujet de stage – *Master student project*
Niveau Master Recherche 2ème année

Detection acoustique de bulles de cavitation ultrasonore dans un micro-canal
Acoustic listening of ultrasound cavitation bubbles in a microchannel

Abstract :

In order to study the interactions between biological cells and cavitation bubbles possibly leading to cell membrane and drug internalization into cells, we propose to generate and acoustically detect cavitation bubbles within a microchannel. A microfluidic platform, coupled to acoustic emitters (for bubble excitation) and receivers (for the detection of acoustic emission) will be designed. Quantification of bubbles location and cavitation activity should be performed through passive acoustic detection coupled to microscope visualization.

Contexte

La génération et l'oscillation acoustiques de microbulles permet de faire pénétrer des produits dans les cellules vivantes, ce qui ouvre la voie à de nombreuses applications thérapeutiques. Cependant, ces bulles de cavitation peuvent potentiellement osciller de manière violente et conduire à la mort cellulaire. Il est donc nécessaire de contrôler leur dynamique pour minimiser les effets néfastes et maximiser les effets thérapeutiques.

Objectifs

Un système de génération et détection de bulles de cavitation acoustique au sein d'une plateforme micro-fluidique sera réalisé. Des transducteurs ultrasonores seront utilisés pour la création et l'excitation de bulles micrométriques, et un hydrophone permettra l'écoute du bruit diffusé par ces bulles et l'identification de leur activité de cavitation, stable (oscillation faiblement non linéaire) ou inertielle (oscillation fortement non linéaire menant à leur implosion). L'activité de cavitation en fonction de l'amplitude du champ acoustique au sein du micro-canal sera quantifiée. La détection acoustique de bulles sera confirmée par des visualisations sous microscope, mais aussi sous caméra rapide en cas de piégeage de bulles dans le champ acoustique. L'influence d'un écoulement au sein du micro-canal sur la détection de l'activité de cavitation sera étudiée. Ce stage est avant tout expérimental, mais comporte un volet fondamental sur la compréhension de la dynamique de bulles de cavitation acoustique.

Profil recherché :

Master Acoustique / Mécanique des fluides / Physique

Contact :

Claude Inserra, claud.inserra@inserm.fr, 04 72 68 19 28

Laboratoire d'accueil :

Laboratoire d'Applications des Ultrasons à la Thérapie, <http://labtau.univ-lyon1.fr/>

Durée du stage et rémunération :

4 à 6 mois, à partir de février/mars 2017.

Gratification de stage : environ 500 euros/mois