

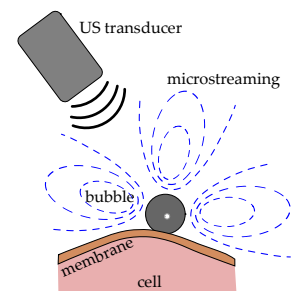
Sujet de stage – Niveau Master Recherche 2ème année

Etude du microstreaming généré par une bulle de cavitation dans un fluide non newtonien

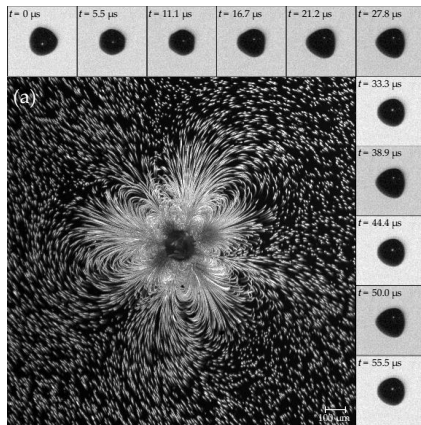
Contexte

L'amélioration du traitement des cancers passe par une délivrance plus efficace des médicaments. La sonoporation (utilisation d'ultrasons en combinaison avec des micro-bulles) s'est déjà avérée performante dans ce domaine. Cependant, même si les microbulles sont bien connues pour jouer un rôle clé dans la perméabilisation cellulaire, le processus dynamique de leur interaction avec le tissu et les cellules biologiques n'est pas bien compris et n'est donc pas optimisé. Ceci est principalement dû au manque de techniques permettant la description quantifiée et résolue dans le temps de cette interaction.

Sous l'effet des ultrasons, les bulles commencent à osciller et, parfois, des modes de surface (déformation de l'interface de la bulle) peuvent apparaître. La conséquence directe du déplacement de l'interface de la bulle avec son environnement proche est la mise en mouvement d'un écoulement appelé *microstreaming*. C'est ce *microstreaming* qui est supposé être à l'origine de la perméabilisation de la membrane cellulaire dû au cisaillement qu'il génère dans l'écoulement. Un taux de cisaillement adéquat permettrait l'introduction de médicaments au sein de la cellule sans la détruire.



Objectifs



L'étude du *microstreaming* autour d'une bulle a déjà été réalisée mais seulement dans de l'eau (fluide newtonien). Le travail proposé ici s'intéresse donc à l'étude de ce phénomène mais dans un fluide non-newtonien dont les propriétés seraient plus proches de celles du sang et plus en lien avec l'application médicale. La visualisation de l'écoulement autour de la bulle sera réalisée à l'aide d'une caméra ultrarapide. Les champs de vitesse seront obtenus par une technique laser appelée PIV (*particle image velocimetry*).

Les candidats/es devront faire preuve d'autonomie et d'esprit d'initiative pour mener à bien les campagnes de visualisation. Des connaissances en acoustique, mécanique des fluides et en techniques de mesure laser seraient appréciées ainsi que la maîtrise des outils d'analyse et de traitement de données scientifiques comme Matlab et/ou programmation Python

Contact :

Cyril MAUGER (McF, LMFA), tél 04 72 43 61 64
Claude INSERRA (McF, LabTAU), tél 04 72 68 19 28

cyril.mauger@insa-lyon.fr
claud.inserra@inserm.fr

Laboratoire d'accueil :

Le stage se déroulera essentiellement au Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique (<http://lmfa.ec-lyon.fr/>) où sera mis en œuvre le dispositif expérimental.

Durée du stage et rémunération : 4 à 6 mois, à partir de février/mars 2018.

Gratification de stage : environ 500 euros/mois