

Sujet Alternance Recherche Ecole Centrale Marseille

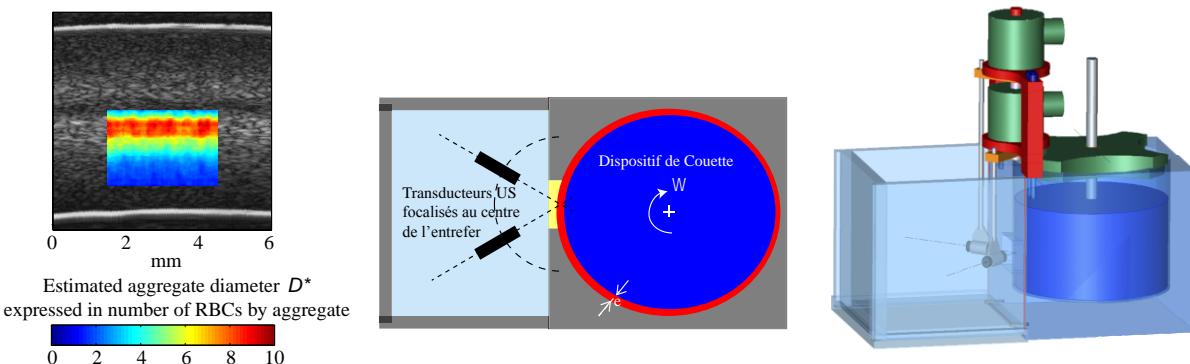
Mesure Photoacoustique de l'agrégation sanguine

Franceschini Emilie & Mensah Serge

Le sang est une suspension dense de particules déformables (i.e. les globules rouges) dans un liquide newtonien, le plasma. Les globules rouges s'agrègent et se désagrègent notamment selon le cisaillement auxquels ils sont soumis. L'augmentation anormale de l'agrégation, l'hyperagrégation, est associée à plusieurs pathologies impliquant des désordres rhéologiques sanguins (thrombose, diabète, athérosclérose, ...). Les techniques d'imagerie ultrasonore et photoacoustique sont des outils prometteurs de diagnostic permettant de mesurer la structure de agrégats *in situ* et *in vivo*. Ces techniques d'imagerie permettront de quantifier l'hyperagrégation des globules rouges en des sites bien particuliers, donc localement, là où les méthodes utilisées en clinique n'autorisent que des mesures globales via une prise de sang.

Dans le cadre du sujet d'alternance recherche ECM, l'étudiant aura pour objectifs :

- de s'approprier la technique ultrasonore d'estimation de structure des agrégats de globules rouges sur des écoulements sanguins contrôlés. Deux expériences successives seront réalisées dans deux dispositifs d'écoulement de Couette ou tubulaire couplés à des transducteurs ultrasonores. Les mesures d'anisotropie selon différents angles d'incidence permettront de déterminer la taille et l'orientation caractéristiques des agrégats en écoulement. L'étudiant travaillera à la réalisation des expériences, aux traitements des données ultrasonores pour calculer les coefficients de rétrodiffusion par les agrégats de globules et enfin à la comparaison des signatures d'anisotropie pour les deux types d'écoulements
- de développer un banc expérimental photoacoustique pour étudier la relation entre l'intensité du signal photoacoustique et la fraction volumique de suspensions de globules. En effet, la relation non linéaire entre l'intensité ultrasonore rétrodiffusée par les globules rouges et la fraction volumique ne permet pas d'estimer simultanément la structure des agrégats et la fraction volumique à l'aide de la seule technique ultrasonore. La photoacoustique (PA) pourrait permettre de surmonter cette limite. L'étudiant travaillera à la modélisation de l'interaction PA et à introduire des éléments de réponse au problème inverse d'estimation.



Figures. (A gauche) Image quantitative de sang de porc cisailé dans un tube superposée à une image échographique. (A droite) Schéma du dispositif de couette pour mesurer l'anisotropie des agrégats de globules rouges en diffraction ultrasonore arrière.

Emails:

franceschini@lma.cnrs-mrs.fr
serge.mensah@centrale-marseille.fr