



Proposition de sujet de thèse Allocations ministérielles : Campagne 2008

Titre du sujet	Suspensions concentrées de globules rouges en micro-canaux : effets dynamiques
Responsable(s)	NOM : Sylvie Lorthois et Frédéric Risso Tél : 05 61 28 58 74 - 05 61 28 58 26 Adresse email : lorthois@imft.fr / risso@imft.fr
Laboratoire	Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (UMR CNRS 5502)

Description du sujet

Mots clés : Microfluidique ; Biomécanique ; Microcirculation sanguine.

Contexte scientifique : Le sang est une suspension concentrée (45% v/v) de cellules déformables, les globules rouges (GR), dans un liquide newtonien, le plasma. Dans la microcirculation, *i.e.* dans les vaisseaux capillaires de dimension caractéristique comparable à la taille du GR (environ 10 μm), les effets dynamiques non linéaires liés à la présence de ces cellules –effet Fahraeus, effet Fahraeus-Lindquist, effet de séparation de phase aux bifurcations– jouent un rôle important dans le transport de l'oxygène vers les organes. En particulier, l'effet de séparation de phase contribue à rendre la fraction volumique de GR extrêmement hétérogène d'un vaisseau à l'autre, typiquement entre 0 et 80%.

Résumé du sujet : Nous nous proposons d'étudier finement ces phénomènes *in vitro*, dans un régime représentatif des conditions physiologiques (suspensions concentrées de GR, taille des canaux variant de 10 à 40 μm) qui est rarement étudié en conditions d'écoulement contrôlées. Pour cela, un dispositif expérimental micro-fluidique sera utilisé. Les aspects métrologiques spécifiques aux suspensions concentrées devront tout d'abord être abordés dans l'objectif d'une quantification *in situ* des paramètres de l'écoulement (champs des vitesses et de concentration, débit) à l'aide de techniques de visualisation directe et de traitement d'images. Ensuite, différents régimes d'écoulement seront explorés en faisant varier le débit, la concentration, le diamètre des différents canaux et la déformabilité des globules rouges. On recherchera en particulier si certains régimes conduisent au développement d'instabilités (écoulements intermittents ou organisations spatiales complexes). Les résultats seront comparés à des expériences de références conduites avec des suspensions de particules sphériques rigides et monodisperses. Enfin, en fonction de l'avancement, l'applicabilité des techniques développées à des écoulements *in vivo* (embryon de poulet) pourra éventuellement être abordée.

Connaissances et compétences requises : Mécanique des fluides expérimentale, Traitement d'images, Maîtrise de l'anglais, Notions de biologie, Capacités de rédaction.

Secrétariat :

ENSEEIH - 2, rue Camichel 31071 Toulouse Cedex

Tél 05 61 58 82 42 - Fax 05 61 58 84 19 - France.Alquier@enseeih.fr

www.imft.fr/megep