



Modélisation de la rhéologie du sang

Les vésicules sont utilisées d'une manière extensive comme modèle pour comprendre les dynamiques et les déformations des globules rouges au niveau individuel, mais aussi concernant les phénomènes collectives et la rhéologie. La membrane de la vésicule résiste à la flexion mais pas au cisaillement, contrairement aux globules rouges, néanmoins elles partagent plusieurs propriétés dynamiques avec les globules rouges, comme le tank-treading (mouvement en chenille de char) et le tumbling (mouvement de bascule) sous écoulement de cisaillement, ou les formes parachutes et slippers (pantoufles) sous un écoulement de Poiseuille. Les globules rouges sont connus pour former des trains de cellules (clusters) dans la microcirculation attribués à la nature attractive des interactions hydrodynamiques. Nous avons étudié numériquement plusieurs types de problème comme: (i) les dynamiques de cellules isolées, (ii) le couplage hydrodynamique entre globules rouges (en utilisant les vésicules comme modèle) soumis à un écoulement de Poiseuille sous différents confinements; (iii) l'agrégation des globules rouges et la formation de rouleaux; et (iv) le rôle des macromolécules dans la formation de clusters sous écoulement. Les résultats obtenus apportent un nouveau regard à la physique des objets déformables et sont transposables au cas de l'écoulement des globules rouges dans la microcirculation.

Mots-clés: Vésicules, globules rouges, méthode des intégrales de frontières, écoulement de poiseuille, chaos, agrégation, formation de cluster, interactions hydrodynamiques, bassin d'attraction, interactions dûe aux macromolécules.