
Modèles mathématiques et méthodes numériques efficaces pour la simulation des biofluides oculaires

Marcela Szopos*¹

¹MAP5 – Université Paris Cité – 45, rue des Saints Pères, 75006, Paris, France

Résumé

Malgré des avancées significatives dans la modélisation *in silico* des écoulements physiologiques, l'étude de la dynamique complexe qui régit l'interaction entre différents fluides dans le corps humain suscite encore de nombreuses questions difficiles. Dans ce contexte, l'objectif de cet exposé est de présenter une approche de type "multi-échelle géométrique", dans laquelle les différentes échelles spatiales sont prises en compte à travers un couplage entre des modèles tridimensionnels – qui fournissent une description fine de l'écoulement – et des modèles réduits – qui synthétisent les phénomènes dans le reste du système. D'un point de vue mathématique, la question est d'étudier le couplage entre un système d'équations aux dérivées partielles issu de la mécanique des fluides et un système d'équations différentielles, potentiellement de grande taille et non linéaire. Ce problème couplé s'avère difficile à résoudre numériquement et de nombreuses méthodes de couplage faible ou fort ont été développées. Nous discuterons brièvement les avantages et les inconvénients de ces approches et nous proposerons un nouvel algorithme pour la résolution numérique de ce problème. Des simulations seront présentées pour illustrer cette stratégie dans des cas-tests analytiques et dans des cas issus de la modélisation des biofluides oculaires.

*Intervenant