

Analyse de quelques problèmes d'interaction fluide-structure

Céline GRANDMONT, Laboratoire Jacques-Louis Lions, INRIA - Paris

Les phénomènes d'interactions fluide-structure interviennent dans de nombreuses applications tant en aérodynamique qu'en biomécanique. En particulier, ils apparaissent dans l'étude des écoulements biologiques : écoulement sanguin dans les artères, écoulement de l'air dans l'appareil respiratoire. Le fluide interagit avec la structure, mobile ou déformable, qui en retour modifie l'écoulement. Ces phénomènes peuvent être décrits par un système d'edps qui, lorsque le fluide est décrit par les équations de Navier-Stokes et que la structure est élastique, est de type parabolique-hyperbolique. Il s'agit de systèmes non linéaires fortement couplés où l'interface entre le fluide et la structure est une inconnue du problème. Ces systèmes couplés posent des difficultés tant du point de vue de l'analyse mathématique que de l'implémentation numérique. Les réponses que l'on peut apporter mathématiquement (pour le traitement des non linéarités ou le découplage des problèmes fluide et structure par exemple) peuvent également servir de cadre pour l'élaboration de schémas numériques performants. Dans cet exposé nous tenterons de montrer quelles sont les difficultés qui interviennent lorsque l'on cherche à montrer l'existence de solution faibles ou fortes et quelles réponses peuvent être apportées. On s'intéressera en particulier à un modèle qui peut être vu comme un modèle jouet pour décrire les écoulements sanguins.