

Projet de thèse
Wassim Aboussi

Etudiant en M2 Master double diplômé USP-N-USMBA

Directeur de thèse : Fayssal Benkhaldoun (fayssal@math.univ-paris13.fr)

Laboratoire : LAGA - Université Sorbonne Paris Nord

Intitulé : Analyse et simulation numérique d'écoulements multiphasiques non-Newtoniens.

Mots-clés : Analyse numérique, écoulement multiphasique, fluide non-Newtonien, réseau de tuyères, turbulence, pertes de charge, Equations de Navier-Stokes, turbulence, volumes finis, erreur a posteriori, maillage adaptatif, HPC.

Résumé du sujet :

Le phénomène d'écoulements multiphasiques est devenu l'un des grands domaines de recherche en mécanique des fluides et en analyse numérique. L'importance de ce sujet est liée à la multiplicité de ses applications éventuelles avec l'évolution des technologies industrielles. Parmi les domaines impliquant ce type d'écoulements on peut citer l'industrie pharmaceutique et alimentaire, la circulation sanguine ou l'industrie minière où les installations peuvent être reliées par des réseaux de conduites.

Ces dernières années, des efforts considérables ont été faits pour analyser et simuler ces écoulements dans différentes configurations. L'objectif de cette thèse est d'analyser et simuler numériquement un écoulement dans une conduite de deux fluides dont l'un est Newtonien et l'autre non-Newtonien.

Cette étude nous permettra une bonne compréhension du phénomène au niveau des tuyères, et ainsi déterminer par exemple les facteurs qui provoquent le bouchage des écoulements, de même que les estimations des pertes de charge.

Une première phase bibliographique de l'étude portera sur l'établissement des bonnes lois de comportement qui régissent un écoulement diphasique Newtonien ou non-Newtonien. Par la suite, on considérera quelques configurations simplifiées afin d'établir des résultats sur la solution du problème et sa régularité. L'étape suivante consiste à proposer des schémas numériques de volumes finis pour l'approximation numérique des systèmes d'équations considérés. Des analyses de stabilité et de convergence de ces schémas en particulier dans le cas scalaire seront conduites.

Enfin on procédera à la mise en œuvre par le développement d'un code volumes finis sur maillages non structurés intégrant raffinement dynamique de maillage et calcul haute performance.