

Sujet de stage Master OAM

Lieu : Institut de Physique de Nice: 17 rue Julien Laupâtre, 06200 Nice

Sujet : Rhéométrie élongationnelle d'une suspension concentrée de fibres et de particules magnétiques par écoulement de jet

Encadrants : **P. Kuzhir**, O. Volkova

Publique ciblé : M1 et/ou M2

Description du sujet :

Les suspensions très concentrées se rencontrent dans de nombreux domaines industriels, tels que les ciments ou bétons renforcés, les pâtes minérales ou métalliques dans la fabrication de céramiques, les nouveaux matériaux composites en particulier dans les processus d'impression 3D pour des applications biologiques (microrobots, matrices pour la régénération de tissus cellulaires). La mise en forme de ces matériaux passe, en général, par leur extrusion d'un conduit qui doit se faire le plus régulièrement possible. Au cours de l'extrusion la suspension subit de fortes déformations d'élongation, dit écoulement élongationnel. Il est donc crucial d'étudier ce type d'écoulement pour lequel les moyens de mesures sont bien moins développés que pour des écoulements de cisaillement.

Nous proposons dans ce stage une nouvelle technique de la rhéométrie élongationnelle par visualisation d'un écoulement du jet sortant d'un tube vertical. Le jet peut s'écouler sous l'effet de la gravité ou grâce à une pression imposée en amont. Le diamètre du jet sera mesuré tout le long du jet et nous renseignera sur le taux d'élongation à chaque position verticale du jet. D'autre part le bilan de quantité de mouvement sur une tranche horizontale du jet nous permettra de remonter à la contrainte élongationnelle. Cela nous permettra d'obtenir une courbe d'écoulement de type contrainte élongationnelle en fonction du taux d'élongation. Par ailleurs l'application d'un champ électrique sur la buse de sortie permettra de contrôler le diamètre du jet et de modifier la viscosité élongationnelle.

Le/la stagiaire sera amené(e) à faire des expériences sur les jets de liquides Newtoniens, puis sur les jets de suspensions de fibres ou de particules sphériques en utilisant une imprimante 3D spécialement conçue à cet effet. Ces mesures seront complétées par une rhéométrie classique en écoulement de cisaillement. Après la validation de la méthode, notre ambition est de comprendre comment l'orientation des fibres ou la formation de chaînes de particules (provoquée par l'écoulement et les interactions hydrodynamiques entre elles) impacte la rhéologie de la suspension et conditionne l'apparition d'instabilités dans la forme du jet.