


Proposition de thèse

Laboratoire: SIMM Adresse: ESPCI 10 rue Vauquelin Directeur du laboratoire: Christian Frétiigny	
Responsable(s) du stage: Laurence TALINI, Christian FRETIGNY Téléphone: 01 40 79 46 79 e-mail : laurence.talini@espci.fr	

Hydrodynamique aux échelles moléculaires

Projet scientifique :

Une description des écoulements d'un liquide aux très petites échelles exige de prendre en compte les effets spécifiques à ces échelles ; du glissement à une paroi solide ou une structuration moléculaire induite par le confinement ont par exemple été mis en évidence expérimentalement ou numériquement avec certains liquides. Pour certaines applications (nanofluidiques, écoulements dans des mésoporeux...) il est crucial de pouvoir prédire ces effets mais il n'en existe pas de description générale, principalement en raison de leur dépendance avec la nature chimique du solide et du liquide. Le but du stage est de comprendre la dynamique d'un liquide près d'une paroi solide.

Au laboratoire, nous avons développé une technique optique non invasive (primée en 2015 et 2016) afin de caractériser la dynamique d'un liquide à travers la mesure des fluctuations thermiques de sa surface. Des films liquides d'épaisseur aussi faible que 10 nm sont formés en utilisant un écoulement Marangoni, induit par un gradient de tension de surface. Récemment, nous avons utilisé ces techniques pour mettre en évidence une longueur de glissement négative dans l'hexadécane linéaire, compatible avec l'existence de couches de molécules ordonnées à des distances nanométriques de la paroi solide [Phys. Rev. Lett., 114, 227801 (2015)].

Le but de la thèse est de comprendre de façon plus générale le lien entre les propriétés physico-chimique et le comportement hydrodynamique d'un liquide à faible distance d'une paroi solide. Les techniques développées seront utilisées et adaptées afin de permettre une manipulation contrôlée des films liquides, en particulier par application de gradients thermiques afin d'induire des écoulements Marangoni. A terme, le projet permettra de mieux comprendre comment la classique condition de vitesse nulle à la paroi doit être remplacée aux échelles moléculaires.

Techniques utilisées : mesure optique des fluctuations de surface

Qualités du candidat requises : goût pour l'expérimentation, esprit d'initiative et curiosité

mode de financement envisagé : Allocation ED