

### Etude par microscopie à force atomique de la dynamique du mouillage

**Contacts :** Thierry ONDARÇUHU, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT)  
 Michael BENZAQUEN, Ladhyx (Ecole Polytechnique), Palaiseau  
[thierry.ondarcuhu@imft.fr](mailto:thierry.ondarcuhu@imft.fr); [michael.benzaquen@polytechnique.edu](mailto:michael.benzaquen@polytechnique.edu)

Alors qu'elle conditionne toute la physique du mouillage, la dynamique de la ligne de contact (le bord d'une goutte) reste l'une des questions ouvertes de la physique des liquides. Les difficultés viennent à la fois d'un manque de techniques expérimentales permettant de sonder les liquides jusqu'aux échelles nanométriques et de l'absence de modèles physiques reliant l'hydrodynamique macroscopique aux effets moléculaires à la ligne de contact.

Nous avons montré récemment que la microscopie à force atomique (AFM), utilisée de manière non conventionnelle, permet d'aborder ces questions et d'obtenir des informations quantitatives sur les propriétés de nanométriques. Pour cela, des pointes AFM usinées par des méthodes de nanofabrication sont partiellement immergées à une interface liquide. Le mode dynamique FM-AFM permet des mesures quantitatives de la dissipation visqueuse au voisinage de la ligne de contact.

L'objectif du stage sera d'utiliser ce dispositif pour réaliser des mesures de la dissipation associée à un mouvement de la ligne de contact et de modéliser les résultats obtenus dans le cadre de l'hydrodynamique classique.

Il s'agit d'un stage pluridisciplinaire allant de l'instrumentation à la modélisation des phénomènes observés. Il sera réalisé en partie à l'IMFT pour la partie expérimentale et au LadHyX pour la partie théorique.

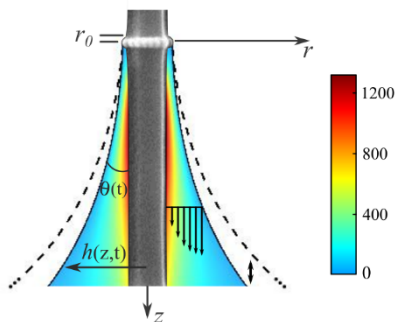
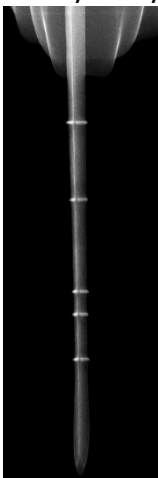


Figure : (a) Image par microscopie électronique d'un nanocylindre (rayon 90 nm) usiné à l'extrémité d'une pointe AFM et décoré de défauts ; (b) Calcul de la contrainte visqueuse dans un ménisque oscillant.

**Mots-clés :** Physique des liquides, mouillage, nanosciences, microscopie à force atomique, modélisation numérique.

**Publications récentes:**

- "Dissipation in an oscillating nanomeniscus" C. Mortagne, K. Lippera, P. Tordjeman, M. Benzaquen and T. Ondarçuhu, **Phys. Rev. Fluids. Rapid Comm.**, 2 (2017) 102201(R).
- "AFM study of nanohydrodynamics around micro and nanocylinders" J. Dupré, M. Benzaquen, C. Mortagne, C. Devailly, J. Laurent, A. Steinberger, J.-P. Salvetat, J.-P. Aimé, T. Ondarçuhu **Phys. Rev. Fluids**, 1 (2016) 044104.
- "Shape and effective spring constant of liquid interfaces probed at the nanometer scale: finite size effect" J. Dupré, M. Benzaquen, L. Fabié, M. Delmas, J.-P. Aimé, M. Legros, T. Ondarçuhu\*, **Langmuir** 31 (2015) 9790-9798.
- "Contact angle hysteresis at the nanometer scale", M. Delmas, M. Monthieux, T. Ondarçuhu, **Phys. Rev. Lett.** 106 (2011) 136102.
- "Nanoscale liquid interfaces", livre édité par T. Ondarçuhu et JP Aimé, Pan Stanford Publishing, 2013.