

Proposition de stage M2

Capillarité à l'échelle du nanomètre

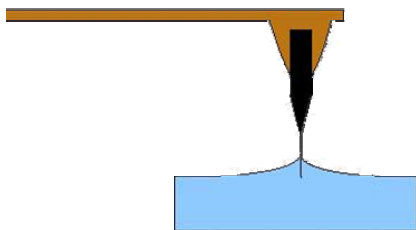
Contacts : *Thierry ONDARÇUHU*

Groupe NanoSciences, CEMES-CNRS, 29 rue Jeanne Marvig 31055 TOULOUSE cedex 4
Tél : 05 62 25 78 38 e-mail : ondar@cemes.fr site web : www.cemes.fr

L'étude des phénomènes de mouillage et de capillarité à l'échelle du nanomètre est un domaine actuellement en plein essor. En effet, le développement des nanosciences a fait apparaître un besoin important de manipuler des quantités de liquide de plus en plus petites (nanofluidique, « liquid nanodispensing »¹...). Or, le succès de ces techniques passe par une compréhension détaillée du comportement des liquides à l'échelle du nanomètre. Il s'agit donc d'un vaste domaine pour lequel il n'existe à l'heure actuelle que très peu d'études expérimentales²⁻³.

Le but de ce projet est d'utiliser un nanotube de carbone unique pour sonder la statique et la dynamique du mouillage à l'échelle du nanomètre. Nous avons pour cela développé une méthode permettant d'attacher de manière reproductible un nanotube de carbone multiparoï à l'extrémité d'une pointe de microscope à force atomique (AFM). Ce nanotube trempé dans un liquide forme un nanoménisque dont on étudie la réponse par des mesures de forces avec l'AFM. On pourra ainsi étudier la structure du nanoménisque ainsi que les phénomènes de dissipation. Les expériences seront réalisées sur un AFM PicoForce (Veeco Instruments) spécialement adapté aux mesures de forces.

Au delà de cet aspect lié au mouillage, ce système peut s'avérer très intéressant du point de vue de l'imagerie AFM d'échantillons biologiques pour lesquels la présence d'un ménisque est problématique. Une compréhension précise du mouillage du nanotube peut déboucher sur des méthodes pour minimiser le ménisque et améliorer ainsi les applications potentielles de ces pointes nanotube



Représentation schématique de l'expérience.

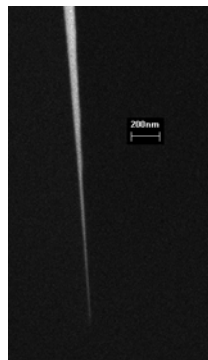


Image par microscope électronique à balayage (MEB) de l'extrémité d'une pointe à nanotube. Le diamètre terminal est de l'ordre de 10 nm.



Photographie du microscope à force atomique PicoForce.

References :

- ¹ "Control of droplet size in liquid nanodispensing",
A.Fang, E. Dujardin, T.Ondarçuhu, *NanoLett.* **6** (2006) 2368-2374.
- ² "Pinning of a contact line on nanometric steps during the dewetting of a terraced substrate"
T. Ondarçuhu, A. Piednoir, *NanoLett.* **5** (2005) 1744-1750.
- ³ "Wetting and nanocapillarity of carbon nanotubes".
E. Dujardin, T. W. Ebbesen, H. Hiura and K. Tanigaki. *Science*, **265** (1994) 1850-1852.