



## Dynamique de mouillage des liquides polymères de l'échelle macro à l'échelle nanométrique

**Spécialité** Physique des liquides

**Niveau d'étude** Bac+5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil** [LLB/MMB](#)

**Candidature avant le** 17/04/2024

**Durée** 5 mois

**Poursuite possible en thèse** oui

**Contact** [GRZELKA Marion](#)  
+33 1 69 08 60 57  
[marion.grzelka@cea.fr](mailto:marion.grzelka@cea.fr)

### Résumé

L'objectif de ce projet est de comprendre les mécanismes de dissipation d'énergie lors de l'étalement spontané d'une goutte sur un substrat nanotexturé. Dans le cadre de ce stage, l'étudiant étudiera le mouillage de surfaces nanotexturées grâce à des techniques conventionnelles de microscopie optique (échelles macroscopiques sondées), et de réflectivité des rayons X (échelles nanoscopiques sondées).

### Sujet détaillé

Les situations où un liquide recouvre une surface, connues sous le nom de mouillage dynamique, sont aujourd'hui bien comprises lorsque des liquides se répandent sur des substrats solides atomiquement plats. Cependant, la majorité des substrats réels ne sont pas atomiquement plats, compliquant la compréhension de ce phénomène. La difficulté majeure pour le décrire vient de la large gamme d'échelles de longueur impliquées, de la taille millimétrique d'une goutte à la gamme nanométrique de l'interaction liquide/substrat.

En effet, les mécanismes de dissipation d'énergie à la ligne de contact sont encore largement inconnus sur les surfaces rugueuses. Sur des surfaces atomiquement plates et chimiquement homogènes, il a été démontré qu'un film, appelé film précurseur, précède la goutte macroscopique. La présence de ce film a été prédite théoriquement, mais a été difficile à observer expérimentalement en raison de sa faible épaisseur (

### Mots clés

Mouillage, frottement, nanorugosité, réflectivité de rayons X

### Compétences

- AFM - microscopie classique - réflectivité de rayons X

### Logiciels

---

Python ou Matlab

---

## **Wetting dynamics of polymer liquids from the macro to the nanoscale**

### **Summary**

The aim of this project is to understand the mechanisms of energy dissipation during spontaneous spreading of a drop on a nanotextured substrate. As part of this internship, the student will study the wetting of nanotextured surfaces by conventional optical microscopy techniques (to probe macroscopic scales) and X-ray reflectivity (to probe nanoscopic scales).

### **Full description**

Situations where a liquid covers a surface, known as dynamic wetting, is nowadays well understood when liquids spread on flat solid substrates. Nevertheless, real life substrates are not atomically flat. Then, a difficulty to describe this phenomenon comes from the broad range of length scales involved, from the millimeter size of a drop to the nanometric range of the liquid/substrate interaction.

Indeed, energy dissipation mechanisms at the contact line are still largely unknown on rough surfaces. On atomically flat, chemically homogeneous surfaces, it has been shown that a film, known as the precursor film, precedes the macroscopic drop. The presence of this film was predicted theoretically, but was difficult to observe experimentally due to its small thickness (

### **Keywords**

wetting, friction, nanoroughness, X-ray reflectivity

### **Skills**

- AFM - classical microscopy techniques - X ray reflectivity

### **Softwares**

Python ou Matlab