

*Vous êtes cordialement invités à la soutenance de thèse de doctorat intitulé*

## Electromouillage bi-fréquence et interférométrie: Evaporation et vieillissement biochimique à l'échelle d'une goutte.

*Présentée par*

Johannes Theisen

**Le mardi 5 février à 10h15**

Amphithéâtre J – Bâtiment D,

ENSE<sup>3</sup> site Bergès,

1023 Rue de la Piscine, Saint Martin d'Hères

(cf. plan ci-joint, ou [carte](#))

### *Résumé*

La recherche développée durant cette thèse constitue la première étape de développement d'une nouvelle méthodologie de détection sans marquage à l'échelle d'une goutte : un nouveau mécanisme de transduction est développé, basé sur l'actuation par électromouillage bi-fréquence d'un réseau d'ondes capillaires à la surface d'une goutte. La résonance capillaire de la goutte est étudiée par détection interférométrique de son apex en mouvement. La faisabilité de cette méthodologie est prouvée en caractérisant la cinétique d'évaporation de la goutte par glissement spectral des ondes capillaires. La deuxième partie de la thèse porte sur la modélisation du transport de biomolécules tensioactives dans une goutte : le transport diffusif, les processus d'ad-/désorption aux surfaces, la condition cinématique d'un rayon variable (évaporation) ainsi qu'une quantité molaire finie de biomolécules sont pris en compte. Un nouveau nombre adimensionnel est proposé pour rendre compte de la taille finie d'une goutte. Puis le transport chimique associé au courant de dérive induit par les ondes capillaires (excitées par électromouillage oscillatoire) est pris en compte à l'aide de simulations numériques. Finalement, l'électromouillage haute et basse fréquence est appliqué au cas d'une goutte enrichie par des molécules d'albumine de sérum bovin. En utilisant conjointement l'interférométrie optique et l'imagerie, et en considérant la loi de Lippmann-Young, le vieillissement biochimique de la surface solide mouillée par la goutte est détecté.

### *Membres du jury*

**M. Charles Baroud**

Professeur, École Polytechnique Palaiseau, Rapporteur

**M. Franz Bruckert**

Professeur, Grenoble INP, Président

**M. Laurent Davoust**

Professeur, Grenoble INP, Directeur de thèse

**M. Nicolas Faure**

Chercheur, BioMérieux, Membre invité

**M. Yves Fouillet**

Chercheur, CEA Grenoble, Examineur

**Mme. Agnès Girard-Egrot**

Professeur, Université Claude Bernard Lyon, Examinatrice

**M. Vincent Senez**

Directeur de recherche, CNRS-IEMN, Rapporteur

Thèse préparée au sein du **LEGI** (Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels) et du **SIMaP** (Laboratoire de Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés), dans l'**École Doctorale I-MEP<sup>2</sup>** (Ingénierie, matériaux, mécanique, énergétique, environnement, procédés, production).