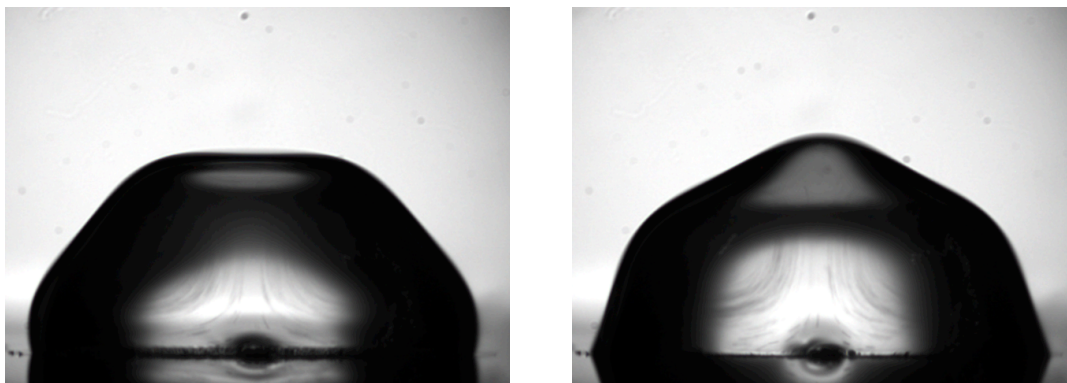


Détection sans marquage intégrée dans un labopuce à gouttes
Contact LEGI : Laurent Davoust

Ce projet présente une finalité applicative dans le domaine du diagnostic biochimique ; il s'agit d'aller au delà de techniques classiques telles que micro-cantilevers ou SPR (*Surface Plasmon Resonance*) en privilégiant l'insertion dans un laboratoire sur puce. Notre objectif est donc la détection sans marquage fluorescent de biomolécules cibles tout en privilégiant une intégration naturelle au sein d'un labopuce digital (à gouttes). En pratique, des cibles moléculaires sont détectées après capture à la surface d'une goutte fonctionnalisée par des sondes tensioactives.

La faisabilité d'une détection opto-fluidique à une surface liquide - sans marquage fluorescent - a été mise en évidence dans l'équipe MIP du LEGI (thèse de Cyril Picard) en utilisant pour systèmes modèles des lipides et des séquences d'oligonucléotides (brins d'ADN). Il a été démontré qu'un réseau d'ondes capillaires confinées pouvait entrer en résonance en mesurant par interférométrie un spectre de fréquences propres (10-100Hz). Typiquement, avec une interface eau/air recouverte par des lipides DOGS, on assiste à une modification de la signature spectrale des ondes capillaires, laquelle dépend de la quantité de sondes lipidiques présentes à la surface liquide. Le spectre est encore plus modifié lorsque des séquences ADN sont capturées aux lipides (discrimination brins d'ADN hybridés / non-hybridés prouvée).

Ce projet se développe actuellement dans le sens de la valorisation de ce nouveau phénomène de résonance capillaire. Nous tentons de développer un micro-dispositif de détection sans marquage en s'appuyant sur les fondamentaux précédents. En pratique, la thèse de Johannes Theisen, récemment initiée dans l'équipe MIP du LEGI, a pour ambition le développement d'une résonance capillaire à la surface d'une gouttelette au moyen de l'électromouillage en régime oscillatoire. Des micro-ondes de surface sont produites par oscillation de la ligne de contact dans le plan de mouillage (voir figures ci-dessous). Elles offrent en outre l'avantage de transporter les complexes cible-sonde vers l'apex de la goutte améliorant au passage par concentration fluïdique tout autre moyen de détection classique par fluorescence.



Stroboscopie de gouttes soumises à un régime d'électromouillage oscillatoire. La fréquence d'actuation électrique est de 150 Hz.

BREVET

DAVOUST, L., BOUTET, J. & PICARD, C (2008) Micro-dispositif d'analyse d'échantillons liquides, CEA/CNRS/G-INP, n° de dépôt INPI : 08 56390, (extension PCT en cours)