

Test de diagnostic portatif, rapide, multiplexé et résolu en temps

Les tests à flux latéral (LFA pour Lateral-Flow Assays) sont couramment utilisés à des fins d'analyses cliniques, pharmaceutiques, alimentaires, environnementales ou chimiques car ils présentent de nombreux avantages : détection d'analytes divers, coût limité, simplicité de mise en œuvre et rapidité d'obtention du résultat (~15 min). Le principal inconvénient de ces tests est qu'ils ne sont pas quantitatifs et que leur sensibilité est bien moins bonne que celle des tests immunologiques couramment réalisés en laboratoire (ELISA, ...). Leur utilisation dans des milieux complexes absorbants, diffusants et/ou auto-fluorescents est également difficile à cause de la présence de signaux parasites.

Objectifs

A l'aide d'un lecteur optique portable développé au laboratoire et en remplaçant les sondes commerciales par des nanoparticules luminescentes d'oxyde de vanadium dopées avec des lanthanides, nous avons obtenu un gain en sensibilité significatif ($\times 10$ à $\times 100$) par rapport aux LFAs réalisés avec des sondes classiques (nanoparticules d'or) en solution¹. De plus, nous avons réussi à détecter simultanément 3 analytes dans un même échantillon, et ce de façon quantitative. L'objectif de ce stage est d'égaliser en LFA la sensibilité obtenue par les méthodes « lourdes » de laboratoire, et ce dans des milieux complexes (fluides biologiques, eaux sales, lait, ...) grâce au développement d'un dispositif original d'imagerie de nanoparticules.

Le stage consistera ainsi à mettre en place un système innovant d'acquisition synchronisée du signal de luminescence des particules ($> \mu s$) sous excitation modulée pour une détection retardée ou résolue en temps. Ceci permettra l'élimination des signaux de fluorescence parasites ($< ns$) comme l'auto-fluorescence de la bandelette ou de l'échantillon. Ainsi, le rapport signal-sur-bruit sera amélioré même dans des échantillons complexes. Dans le cadre de notre collaboration, les résultats pourront être transférés à la start-up LumediX issue du laboratoire en vue d'une exploitation industrielle dans des dispositifs de diagnostic *in vitro*.

Descriptif du profil recherché

La ou le stagiaire aura une formation en physique, de préférence en optique, afin de réaliser le système d'acquisition et d'effectuer l'analyse des données obtenues. Elle ou il devra être à l'aise avec le travail expérimental dans un environnement interdisciplinaire mêlant problématiques instrumentales et biologiques. Des connaissances en physico-chimie et/ou biochimie seront également appréciées afin de fonctionnaliser les nanoparticules par les anticorps d'intérêt et de réaliser les LFAs.

Durée du stage : 4 à 6 mois. Niveau : M2 ou équivalent.

Possibilité de continuer en thèse au laboratoire : à priori non.

Contact :

Fanny Mousseau et Cédric Bouzigues, Laboratoire LOB, Ecole Polytechnique

Mail : fanny.mousseau@polytechnique.edu / cedric.bouzigues@polytechnique.edu

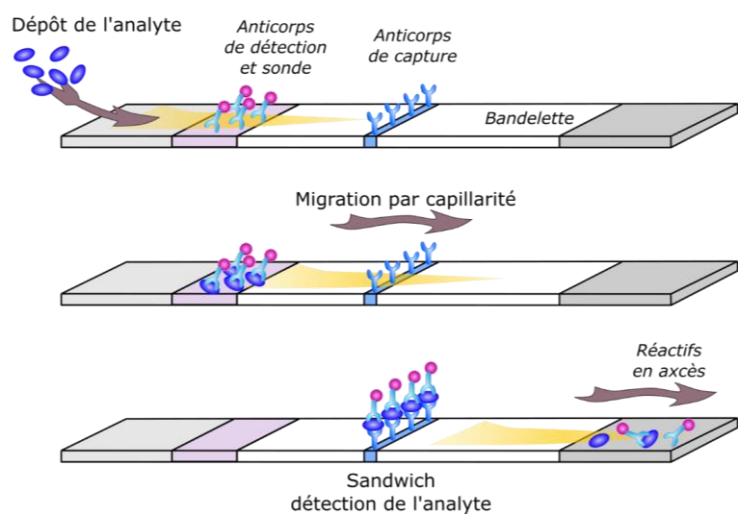


Figure : principe du LFA.

¹ Brevet : P. Preira, M. Richly, C. Bouzigues, A. Alexandrou, Test à diffusion capillaire mettant en oeuvre des nanoparticules inorganiques photoluminescentes, FR 18/56651 18/07/2018 ; WO2020016308A1