

TITRE DE L'OFFRE : Développement de surfaces nanostructurées et spatialement fonctionnalisées pour un biocapteur plasmonique ultrasensible.

Mots clés

Biocapteur, nanostructuration de surface, fonctionnalisation chimique de surface, résonance par plasmons de surface

Contexte

Les biocapteurs transforment un signal biochimique en signal physique quantifiable. Ce sont des outils analytiques sensibles et efficaces de plus en plus répandus dans la recherche pharmaceutique et en sciences biologiques. Les biocapteurs plasmoniques sont basés sur le phénomène optique appelé résonance par plasmons de surface (*surface plasmon resonance* ou « SPR » en anglais). Ils ont de nombreux avantages comme la détection sans marquage et la mesure temps réel, mais des progrès restent à faire pour être capable d'abaisser davantage la limite de détection.

Notre équipe conçoit des biopuces et utilise la nanostructuration de surface depuis de nombreuses années afin d'augmenter la sensibilité de détection et la résolution des images SPR^{1,2}. Nous souhaitons maintenant la conjuguer avec une fonctionnalisation chimique localisée pour atteindre des performances inégalées (Figure 1).

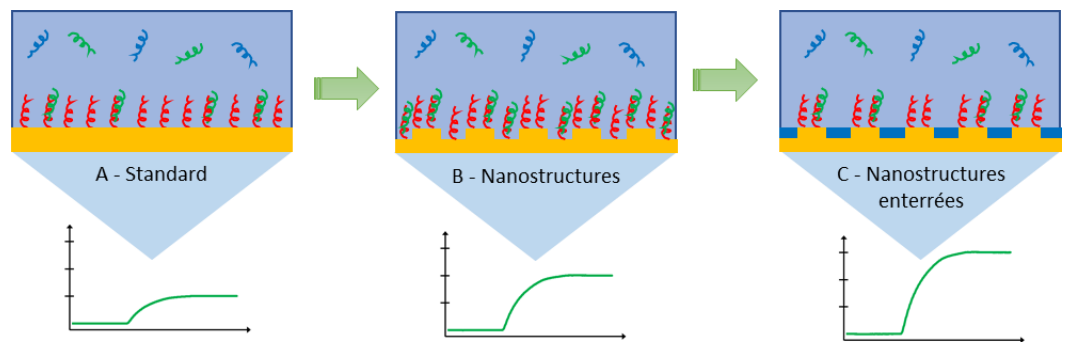


Figure 1 : Illustration de trois capteurs SPR : standard, utilisant des nanostructures et utilisant des nanostructures enterrées ainsi que de l'amplitude relative de leur réponse à un même stimulus.

Mission

Un biocapteur plasmonique standard est formé d'une couche d'or d'environ 50 nm d'épaisseur déposée sur un substrat de verre (Fig.1.A). Des espèces chimiques appelées « ligands » (en rouge sur la Fig.1) sont fixées sur la couche d'or et reconnaissent spécifiquement certaines cibles (en vert sur la Fig.1). La nanostructuration exalte le signal SPR au niveau des plots d'or. Cependant, les ligands se fixent sur toute la surface d'or, donc également dans des zones inutilisables, ce qui implique une perte de signal non négligeable (Fig.1.B). Afin d'exploiter pleinement l'exaltation du signal SPR, nous proposons d'enterrer les structures d'or dans une couche de silice pour ne permettre la fixation des ligands que sur la face supérieure des plots d'or.



OFFRE DE STAGE

Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes
Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique



Les techniques de structuration d'or, de polissage mécano-chimique (*chemical mechanical polishing* ou « CMP » en anglais) et de fonctionnalisation chimique de surface impliquées dans le projet sont déjà bien maîtrisées dans l'équipe. Après avoir pris en main ces différentes techniques, la ou le stagiaire réalisera une preuve de concept de structures enterrées d'épaisseurs nanométriques et de dimensions latérales macroscopiques. La personne recrutée caractérisera ensuite la qualité résultante de la surface d'or avant et après fonctionnalisation chimique. Suivant l'avancement du projet, des tests seront effectués avec des structures de dimensions latérales micro puis nanométriques.

Profil et compétences recherchés

Étudiant de niveau master 2 ou équivalent dans les domaines des nanosciences. La/le stagiaire devra présenter un attrait pour le travail expérimental et une expérience des techniques de bases de fabrication en salles blanches. Des connaissances en fonctionnalisation et caractérisation chimique de surface seraient un atout.

Personnes contacts

Laurence.Convert@USherbrooke.ca
jean-francois.bryche@usherbrooke.ca

Date du stage souhaitée : dès que possible en 2023.

Rémunération

Le stage est rémunéré + prix du billet d'avion aller-retour.

Documents à fournir

CV, lettre/mail de motivation, relevé de notes des deux dernières années.
Poursuite en thèse possible.

Références

- 1- F. Bardin, A. Bellemain, G. Roger, M. Canva, "Surface plasmon resonance spectro-imaging sensor for biomolecular surface interaction characterization", *Biosens. Bioelectron.*, vol 24, p. 2100-2105 (2009).
- 2- F. Banville, J. Moreau, M. Sarkar, M. Besbes, M. Canva, P. Charette, "Spatial resolution versus contrast trade-off enhancement in high-resolution surface plasmon resonance imaging (SPRI) by metal surface nanostructure design", *Optics Express*, vol. 26, no 8, p. 10616 (2018)

À propos

L'IRL-LN2 est un Laboratoire de Recherche International entre la France (CNRS) et le Canada (Québec) située à Sherbrooke (env. 2h de Montréal). Il regroupe une centaine de personnes. L'objectif de ce laboratoire est de renforcer les coopérations scientifiques et technologiques entre la France et le Canada en s'appuyant sur une recherche multidisciplinaire à la fois très partenariale, avec l'industrie, mais aussi plus fondamentale. Le LN2 bénéficie d'un accès à une salle blanche possédant l'ensemble des équipements les plus avancés en micro-nanostructuration, croissance de matériaux, caractérisation optique, électrique et thermique. Il est localisé sur le site du 3IT, l'institut interdisciplinaire d'innovation technologiques de l'Université de Sherbrooke. <https://www.usherbrooke.ca/ln2/>



Université de
Sherbrooke



Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes – IRL-LN2 (CNRS 3463)

Adresse : Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique 3000, Boul. de l'Université, Sherbrooke (Québec) J1K 0A5

Téléphone : 819 821-8000, poste 62108 – Courriel : Christelle.Hauchard@USherbrooke.ca