

Offre de poste – Post-doctorant(e) 12 mois

Métrologie de lamelles résonantes à base de couches minces optiques pour la microscopie TIRF

Equipe Couches Minces Optiques (RCMO) – Institut Fresnel

Dans le cadre d'un projet de recherche en optique expérimentale et instrumentation avancée, nous recrutons un(e) post-doctorant(e) pour développer une approche de métrologie, à base de microscopie optique en champ proche et de microscopie de fluorescence, pour tester et qualifier un composant innovant de microscopie TIRF (Total Internal Reflection Fluorescence microscopy). Ces composants sont obtenus par optimisation d'empilements de couches minces optiques résonants prenant en compte les contraintes expérimentales du TIRF. Ces empilements, obtenus par dépôt de couches minces, peuvent supporter des ondes de surface de Bloch à l'interface libre [1,2] ce qui les rend adaptés à la microscopie TIRF.

La microscopie TIRF repose sur la génération d'un champ évanescent à l'interface entre deux milieux d'indices différents, permettant l'excitation sélective de fluorophores dans une région sub-longueur d'onde. Elle constitue un outil central en biophysique pour l'étude de phénomènes interfaciaux et des dynamiques membranaires. L'intégration de nos lamelles résonantes vise à pousser les limites de résolution (axiale et latérale) et le rapport signal à bruit cette technique, en agissant sur l'amplification du champ d'illumination et donc de la fluorescence. Nous avons déjà obtenu une amplification de la fluorescence par un facteur 5 en configuration TIRF [3-4].

La personne recrutée aura pour mission principale de qualifier le champ électromagnétique résultant à l'interface libre de ces lamelles par des stratégies de métrologie à l'aide de microscopie optique en champ proche, en établissant une cartographie du champ et des différents modes (profondeur de pénétration, homogénéité spatiale...) liés à la résonance ainsi que les caractéristiques du champ évanescent généré en configuration TIRF. Elle devra mettre en place les protocoles expérimentaux nécessaires à une calibration robuste et reproductible des lamelles, analyser les sources de dérive et de bruit, et développer des méthodes de mesure assurant la traçabilité et la fiabilité des résultats.

Le poste implique un travail en optique expérimental approfondi, comprenant le développement et l'optimisation de bancs optiques, l'intégration de systèmes d'excitation et de détection, ainsi que l'automatisation des acquisitions et le traitement avancé du signal. Une part importante du travail consistera également à comparer les résultats expérimentaux à des modèles analytiques ou numériques afin d'en dégager une compréhension quantitative voire prédictive.

Le ou la candidat(e) devra être titulaire d'un doctorat en physique (optique, nanophotonique, instrumentation) avec une solide maîtrise de l'optique expérimentale, de l'alignement de systèmes optiques complexes et du traitement du signal est indispensable. Des compétences en programmation scientifique (Python, Matlab ou équivalent) sont requises. Une expérience préalable en microscopie optique avancée sera un atout.

Nous recherchons une personne autonome, rigoureuse et dotée d'un fort sens critique, capable d'interagir dans un environnement pluridisciplinaire à l'interface entre physique et applications en imagerie biologique.

Le poste est proposé en CDD de 12 mois dans l'équipe RCMO à l'Institut Fresnel – Aix Marseille Univ. La rémunération est déterminée selon la grille en vigueur (Financement Aix-Marseille Univ et l'Institut Carnot STAR). La prise de fonction doit se faire entre Mai et Octobre 2026.

Pour tous renseignements et pour postuler, veuillez contacter Aude LEREU aude.lereu@fresnel.fr

Références :

[1] Surface plasmons and Bloch surface waves: towards optimized ultra-sensitive optical sensors, A. L. Lereu, M. Zerrad, A. Passian and C. Amra, Appl. Phys. Lett. 111, 011107 (2017).

[2] Optimization of resonant dielectric multilayer for fluorescence imaging, A. Mouttou, F. Lemarchand, C. Koc, A. Moreau, J. Lumeau, C. Favard, and A. L. Lereu, Opt. Materials: X 17, 100223 (2023).

[3] Resonant dielectric multilayer with controlled absorption for enhanced fluorescence imaging, A. Mouttou, F. Lemarchand, C. Koc, A. Moreau, J. Lumeau, C. Favard, and A. L. Lereu, Opt. Express 30, 15365 (2022).

[4] Brevet WO2024175729 - 29/08/2024 : lame optique biocompatible destinée à la microscopie à réflexion totale interne et système d'imagerie microscopique comportant une telle lame