

Madame **Nolwenn-Amandine KERIEL** soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés :

« Réalisation d'un capteur optofluidique à base de microrésonateurs optiques en polymères pour la détection spécifique ultra-sensible et rapide d'espèces chimiques et biochimiques »

le mardi 14 février 2023, à 14h00

Amphithéâtre Dorothy Hodgkin de l'ENS Paris Saclay, 4 avenue des Sciences 91190 Gif-sur-Yvette

Les membres du jury sont :

- Mme Corinne DEJOURS, Professeur, Rapporteur (IMS - INP de Bordeaux)
- M. Bruno BECHE, Professeur, Rapporteur (IETR - Université de Rennes)
- Mme Hafsa KORRI-YOUSSOUFI, DR CNRS, Examinatrice (ICMMO - Université Paris Sud)
- M. Judikaël LE ROUZO, Maître de Conférences – HDR, Examineur (IM2NP - Université d'Aix-Marseille)
- M. Chi Thanh NGUYEN, Ingénieur de Recherche CNRS, Co-encadrant de thèse (LuMIN - ENS Paris Saclay)
- Mme Isabelle LEDOUX-RAK, Professeur, Directrice de thèse (LuMIN - ENS Paris Saclay)

Cette thèse de doctorat a été préparée à l'Université Paris-Saclay dans l'unité de recherche LuMIn UMR 9024 (Université Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, CNRS, Centrale Supélec) et l'Institut d'Alembert.

École doctorale "PHYSIQUE-ET-INGENIERIE : électrons, photons, sciences du vivant" (EOBE ; ED 575)

Le pot qui suivra se tiendra dans l'espace Simondon, à l'ENS Paris Saclay

Résumé :

Le développement des capteurs biochimiques est en pleine croissance. La détection précise, rapide et spécifique de brins d'ADN en solution y prend de plus en plus d'importance, en particulier dans les applications biomédicales, par exemple la détection de traces de Covid-19. Pour ces raisons, nous avons mis au point un capteur optofluidique présentant un temps de réponse rapide, une faible limite de détection et une bonne sensibilité. Ce capteur est composé d'un microrésonateur optique polymère en configuration de couplage vertical et d'un circuit microfluidique, intégré à ce microrésonateur. Il permet, après la fonctionnalisation par un brin d'ADN sonde sur la surface du microrésonateur, la mesure sans marquage, spécifique et en temps réel des brins d'ADN complémentaire en solution.

La réponse spectrale des microrésonateurs optiques élaborés dans le cadre de la thèse, présentent des facteurs de qualité allant jusqu'à 72900 et des contrastes atteignant 0.9. Ce capteur optofluidique a été conçu et réalisé en vue de la mesure d'hybridation de l'ADN, et permet d'envisager la mise en évidence de changements de conformation de

ces brins d'ADN lors de l'hybridation. Les résultats préliminaires obtenus sur ce capteur montrent une sensibilité de 12.8 pm/ μ M et une limite de détection de 164 nM.

Nolwenn-Amandine KERIEL will publicly defend her thesis entitled:

"Realization of an optofluidic sensor based on polymer optical microresonators for the specific, sensitive and fast detection of chemical and biochemical species"

Tuesday 14 February 2023, at 14:00

Dorothy Hodgkin Lecture Hall, ENS Paris Saclay, 4 avenue des Sciences 91190 Gif-sur-Yvette

Jury members :

- Pr Corinne DEJOUS, Professor, Referee (IMS – INP, Bordeaux)
- Pr Bruno BECHE, Professor, Referee (IETR - University of Rennes)
- Dr Hafsa KORRI-YOUSSOUFI, DR CNRS, Examiner (ICMMO - Université Paris Sud)
- Mr Judikaël LE ROUZO, Senior Lecturer - HDR, Examiner (IM2NP - University of Aix-Marseille)
- Dr Chi Thanh NGUYEN, CNRS Research Engineer, Thesis Co-supervisor (LuMIN - ENS Paris Saclay)
- Pr Isabelle LEDOUX-RAK, Professor, Thesis Director (LuMIN - ENS Paris Saclay)

This thesis was prepared at the University of Paris-Saclay in the LuMIn Laboratory, UMR 9024 (University Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, CNRS, Centrale Supélec) and d'Alembert Institute.

Doctoral school "PHYSICS AND ENGINEERING: electrons, photons, life sciences" (EOBE; ED 575)

A party will be held after the defense in room Simondon, ENS Paris Saclay

Abstract :

The development of biochemical sensors is growing rapidly. The accurate, fast and specific detection of DNA strands in solution is becoming increasingly important, especially in biomedical applications, such as trace detection of Covid-19. For this reason, we decided to develop an optofluidic sensor showing a fast response time, a low detection limit and a good sensitivity. The optofluidic sensor is composed of a vertically coupled polymeric optical microresonator and a microfluidic circuit integrated on this microresonator. It allows, after functionalization by a DNA probe strand on the surface of the microresonator, a specific and real time measurement of complementary DNA strands in solution.

The spectral response of optical microresonators shows quality factors up to 72900 and contrasts up to 0.9. In this thesis the optofluidic sensor for the measurement of DNA hybridization has been designed and elaborated, and then used to investigate a possible change in the conformation of these DNA strands during hybridization. This sensor shows preliminary results with a sensitivity of 12.8 pm/ μ M and a detection limit of 164 nM.