

Offre de Stage M1/M2 : Ingénierie de Vésicules Hybrides pour le design de Biosenseurs destinés au Diagnostic.

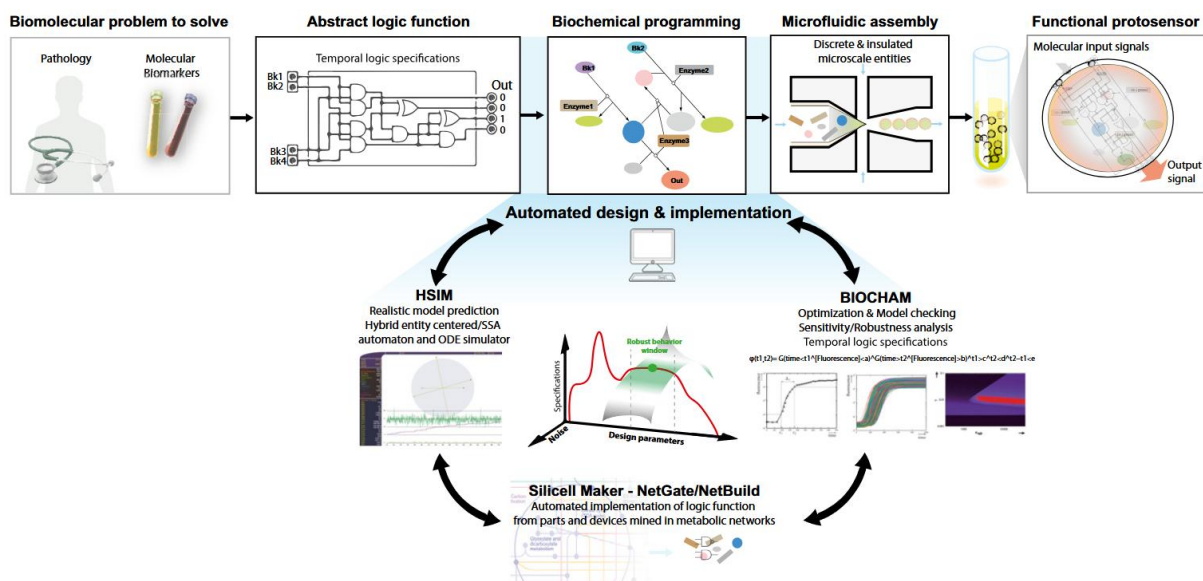
Contexte :

Le laboratoire Sys2Diag est une unité mixte de recherche public-privé (CNRS/ALCEN) basée à Montpellier, pionnière dans le domaine du diagnostic médical innovant. Alliant expertise académique et savoir-faire industriel, Sys2Diag développe des plateformes diagnostiques de nouvelle génération en intégrant la biologie moléculaire, la bio-ingénierie et les nanotechnologies, notamment via des systèmes microfluidiques conçus au laboratoire.

Sys2Diag est un environnement multidisciplinaire, où la recherche fondamentale rencontre des applications médicales appliquée, avec l'ambition de créer les solutions de santé de demain en partenariat avec l'industriel ALCEN.

Le Projet : Vers des "Biomachines Non-vivante" Hybrides pour du diagnostic

Dans le cadre de nos recherches sur les Biomachines, nous souhaitons franchir une nouvelle étape : la création de vésicules hybrides pour intégrer des protéines complexes à la membrane des cellules synthétique. L'objectif est de combiner la précision et la contrôle des cellules synthétiques et la complexité du vivant.



General computer-aided design methodology for the programming of Non-Living Biomachines

Le projet consiste à produire des vésicules extracellulaires (EVs) via la culture cellulaire, et à concevoir des nanoliposomes synthétiques encapsulant des réseaux biochimiques complexes. Le défi scientifique sera de maîtriser la fusion membranaire entre ces deux entités pour former des vésicules hybrides fonctionnelles, destinées à des applications de diagnostic ultra-sensible.

Mission et objectifs du stage :

Sous la supervision de l'équipe, vous effectuerez l'ensemble de la chaîne de production et de caractérisation dans un projet en binôme avec un(e) autre stagiaire en aval. Vos missions principales seront :

- Mise en place (et optimisation) de protocoles de culture cellulaire pour la production et l'isolement de vésicules extracellulaires.
- Fabrication de nanoliposomes via microfluidique, avec encapsulation de réseaux biochimiques (enzymes, nanomarqueurs) dans un second temps.
- Principal axe : Développement et optimisation des conditions de fusion membranaire pour générer des vésicules hybrides.
- Analyse de la morphologie et de l'efficacité de fusion par microscopie de fluorescence et techniques d'imagerie.
- Utilisation et optimisation de pipelines d'analyse d'images pour quantifier les résultats.

Profil recherché :

Étudiant(e) en Master 1 ou Master 2 en Biologie, Biochimie, Biotechnologies ou en école d'ingénieur. Être à l'aise en laboratoire avec des sujets de recherche complexes, vous serez formé(e) et accompagné(e) pour maîtriser le pipeline existant, puis un esprit d'initiative et de gestion de projet sera un plus pour innover sur le principal axe qu'est la fusion.

- Compétences appréciées : Bases solides en biologie/biochimie et/ou Physico-chimie. Une première expérience sur des thématiques en biologie/chimie/physique est un plus.
- Soft Skills : Curiosité intellectuelle, rigueur expérimentale et goût pour la recherche multidisciplinaire.
- Atouts : Maîtrise d'outils d'analyse d'images (ImageJ/Fiji), python.

Durée : 4 à 6 mois

Lieu : Sys2diag (CNRS/ALCEN), Montpellier

Encadrants : Philippe Garric, Francisco Santos-Schneider et Franck Molina

Candidature : Merci d'envoyer CV et lettre de motivation à philippe.garric@sys2diag.cnrs.fr et francisco.santos-schneider@sys2diag.cnrs.fr. Les entretiens débuteront en novembre.

Publications en lien avec le stage :

Voici quelques publications du laboratoire et autre en lien avec les thématiques abordées lors de ce stage :

- **Courbet A, Endy D, Renard E, Molina F, Bonnet J.** *Detection of pathological biomarkers in human clinical samples via amplifying genetic switches and logic gates.* Sci Transl Med. 2015;7(289):289ra83. doi: 10.1126/scitranslmed.aaa3601. PMID: 26019219.
- **Courbet A, Renard E, Molina F.** *Bringing next-generation diagnostics to the clinic through synthetic biology.* EMBO Mol Med. 2016;8:987–991.

Et publications hors laboratoire :

- **M. Piffoux, A. K. A. Silva, C. Wilhelm, F. Gazeau and D. Tareste,** Modification of Extracellular Vesicles by Fusion with Liposomes for the Design of Personalized Biogenic Drug Delivery Systems, *ACS Nano*, 2018, **12**, 6830–6842.
- **B. Ning, Z. Huang, B. M. Youngquist, J. W. Scott, A. Niu, C. M. Bojanowski, K. J. Zvezdaryk, N. S. Saba, J. Fan, X.-M. Yin, J. Cao, C. J. Lyon, C. Li, C. J. Roy and T. Y. Hu,** Liposome-mediated detection of SARS-CoV-2 RNA-positive extracellular vesicles in plasma, *Nat. Nanotechnol.*, 2021, 16, 1039–1044.