



Qu'est-ce que le dispositif des thèses en miroir IDIL ?

Un projet doctoral en miroir permet d'articuler deux thèses disciplinaires distinctes au sein d'un projet multidisciplinaire commun.

Il s'agit d'aborder un même projet de recherche par le biais de deux disciplines différentes pour favoriser la multidisciplinarité. Les méthodes et les références propres à chacune des disciplines concernées devront donc être mobilisées.

Le programme gradué IDIL finance, pour la rentrée 2024, deux projets doctoraux en miroir, soit 10 contrats doctoraux au total sur une durée de 3 ans.

1 PROJET DOCTORAL EN MIROIR



2 CHAMPS DISCIPLINAIRES DIFFERENTS (exemple deux sections CNU non sœurs)



1 CONTRAT DOCTORAL
DISCIPLINE

A



1 CONTRAT DOCTORAL
DISCIPLINE

B

Sujet de thèse

Offre de thèse : « Développement d'une plateforme microfluidique à microélectrodes multipuits pour la stimulation et l'enregistrement de jonctions neuromusculaires humaines in-vitro. »

Encadrement de thèse

Benoit Charlot Institut d'Electronique et des Systèmes, IES UMR 5214, ED I2S

Lieu de thèse, UMR 5214, IGMM Institut d'Electronique et des Systèmes 860, rue Saint Priest
Bâtiment 5 – CC 05/001 34095 Montpellier Cedex 5

Ecole Doctorale : ED I2S

Contexte du projet

Le sujet de cette de thèse va concerner le développement d'une plateforme microfluidique à microélectrodes pour la stimulation et l'enregistrement de jonctions neuromusculaires in-vitro. C'est le volet ingénierie du projet de thèse en miroir, mais les deux doctorants seront étroitement



liés dans la partie expérimentale. La thèse va tout d'abord s'attacher à exploiter le premier prototype qui a été développé dans le cadre de la thèse d'Oramany Phouphetlinthong et du projet JPND, dans une campagne expérimentale puis ensuite de faire évoluer cette plateforme pour l'utilisation d'assembloïdes neuro-musculaires en se basant sur les travaux initiaux ayant été fait au laboratoire.

Objectifs

Phase expérimentale

Validation et caractérisation des performances du prototype par l'enregistrement de l'activité d'une NMJ saine. Expériences en collaboration le doctorant de l'IGMM.

Production des plateformes pour la campagne expérimentale sur modèles de NMJ pathologiques. Travail en salle blanche et amélioration du système d'amplification INTAN

Campagne de mesure expérimentale à l'IGMM avec la plateforme multipuits sur un ensemble de modèles de NMJ sains et pathologiques.

Définition d'un protocole d'extraction d'une **signature** définissant un biomarqueur propre aux jonctions neuromusculaires saines et pathologiques.

Traitement des données et interprétations des résultats.

Phase exploratoire

Développement d'une version de la plateformes adapté aux organoïdes spinaux et aux Assembloïdes neuromusculaire. En se basant sur les travaux fait sur les organoïdes cérébraux, notamment par l'emploi de micro cantilevers portant des électrodes et insérées dans les amas cellulaires.

Conception du circuit mcirofluidique et des réseaux de microélectrodes cantilevers associées

Production d'un premier prototype et caractérisation de l'insertion des sphéroïdes sur le réseau de micro poutres

Analyse des enreistnements extracellulaires.

Résultats attendus

Mesures d'activité electrophysiologiques fiables, robustes et reproductibles

Extraction de signatures de chaque type de NMJ définissant un biomarqueur

Analyse de l'effet de biomolécules (existantes et potentielles) sur ces NMJ de manière parallèle et à haut débit

Prototype de plateforme multipuit pour assembloïde /organoïde neuromusculaire

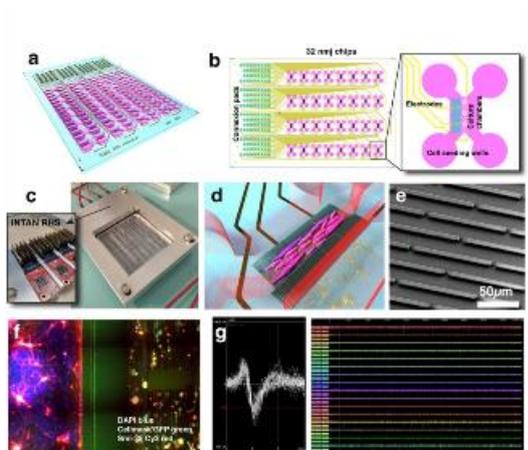


Figure 2. Prototype de plateforme multipuits MEA-microfluidique. (a) représentation 3D de la plateforme, (b) dessin du circuit montrant l'organisation de la plateforme. (c) Photographie de la plateforme montée sur son support et détail des connectiques et des circuits amplificateurs INTAN. (d) Représentation schématique des JNM reconstruites en circuit microfluidique et image au microscope électronique des micro sillons pour l'alignement des fibres musculaires. (e) Image composite de fluorescence images de la NMJ montrant les noyaux cellulaires (DAPI bleu) et les motoneurones (SMI 32 rouge) et muscles (CELL mask vert). (f) Image composite de fluorescence images de la NMJ montrant les noyaux cellulaires (DAPI bleu) et les motoneurones (SMI 32 rouge) et muscles (CELL mask vert). (g) superposition de potentiels d'actions enregistrés par les électrodes et traces de l'activité électrique au cours du temps sur plusieurs électrodes.

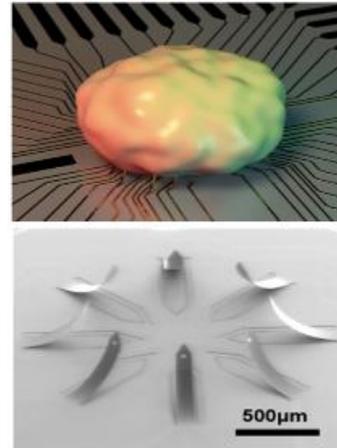


Figure 3. Schéma illustratif d'un organoïde inséré sur un réseau de microélectrodes à cantilever et image au microscope électronique de ces cantilevers développés par B.Charlot

Prérequis pour postuler

Master en ingénierie biomédicale, microélectronique ou biophysique

Type de contrat : contrat doctoral pour 3 ans dans le cadre des contrats doctoraux IDIL de l'Université de Montpellier (<https://idil.edu.umontpellier.fr/appel-a-projet-contrats-doctoraux-en-miroir-idil/>). Démarrage de la thèse Octobre/Novembre 2024.



Modalités de candidature

Date limite de candidature : 15 avril 2024, 23H CET

Afin de postuler aux contrats doctoraux en miroir IDIL, les étudiants candidats doivent compléter leurs dossiers et les envoyer avant la date limite à l'adresse email suivante : idil-team@umontpellier.fr, ainsi que remplir le formulaire de candidature Microsoft Forms en parallèle.

Important, afin d'être pris en considération, le format de l'objet de l'email de candidature doit respecter strictement la méthodologie suivante :

[IDIL PhD Application: Subject n° (Ajouter le numéro du projet choisi) – Doctoral school (Ajouter la lettre A ou B de correspondant à l'école doctorale d'affiliation) – Surname – Name]

N'hésitez pas à copier-coller directement celui-ci en remplaçant simplement les éléments adéquats entre parenthèses.

Les numéros associés aux différents projets doctoraux en miroir ainsi que les lettres correspondantes aux écoles doctorales sont retrouvables sur la page internet dédiée :

<https://idil.edu.umontpellier.fr/inscrivez-vous-dans-un-doctorat-interdisciplinaire/>

Les éléments à joindre obligatoirement au dossier pour évaluation (n'oubliez pas de répondre au formulaire également):

- Une lettre de motivation, signée et datée
- CV
- Relevés de notes de L3, M1 et M2 (ou de toutes les années du cursus équivalent, par exemple un diplôme ingénieur) avec classement

Le lien du formulaire de candidature à transmettre en parallèle pour tous les étudiants candidats :

<https://forms.office.com/e/w97RmAL6RU>



The University of Montpellier

KEY FIGURES



RESEARCH CENTERS

From space exploration and robotics to ecological engineering and chronic diseases, UM researchers are inventing tomorrow's solutions for mankind and the environment.

Dynamic research, conducted in close collaboration with research organizations and benefiting from high-level technological platforms to meet the needs of 21st century society.

The UM is committed to promoting its cutting-edge research by forging close links with local industry, particularly in the biomedical and new technologies sectors.

More Information: <https://www.umontpellier.fr/en/recherche/unites-de-recherche>

SCIENTIFIC APPEAL

Open to the world, the University of Montpellier contributes to the structuring of the European higher education area, and strengthens its international positioning and attractiveness, in close collaboration with its partners in the I-SITE Program of Excellence, through programs adapted to the major scientific challenges it faces.

More Information: <https://www.umontpellier.fr/en/international/attractivite-scientifique>