

Mirror doctoral project - Information Sheet



Project Title & Acronym	<i>MU</i>lti <i>SE</i>nsor <i>M</i>uscle <i>F</i>unction – <i>MUSE-MF</i>
Scientific Co-Directors	Co-supervisors : Serge BERNARD, Stéphane PERREY Co-advisors : Florence AZAIS, Pierre BESSON
Doctoral Project 1	Development of an integrated system for multimodal assessment of muscle function
PhD Supervisor 1	Serge BERNARD
Research Unit 1	UMR 5506 (LIRMM)
Doctoral School 1	Information, Structures, Systems – ED I2S
Doctoral Project 2	EMG–Bioimpedance integration for continuous characterization of neuro-contractile determinants of muscle function
PhD Supervisor 2	Stéphane PERREY
Research Unit 2	UR 102 EuroMov Digital Health in Motion (EuroMov DHM)
Doctoral School 2	Human Movement Sciences – ED SMH



This project was supported by French government funding managed by the National Research Agency (ANR) under the France 2030 program, with the reference ANR-21-SFRI-0004.





What Is An IDIL Mirror Doctoral Project?

A mirror doctoral project bridges **two distinct disciplinary theses** within a **shared multidisciplinary research framework**.

The objective is to tackle a single research project through the lens of **two different disciplines to foster multidisciplinary**. This requires utilizing the specific methods and references inherent to each of the fields involved.

For the Fall 2026 intake, the IDIL Graduate Program is funding **six mirror doctoral projects**, representing a total of **12 three-year doctoral contracts**.

Theses are funded from the outset for **3 years**, including the PhD student's salary and an environmental allowance.

Application procedure

To apply for an IDIL mirror doctoral contract, candidates must complete and **submit their application before the deadline using the form on our website**:

<https://idil.edu.umontpellier.fr/candidatures-phd-contrats-doctoraux-en-miroir-idil-2026/>

Since each IDIL mirror doctoral project integrates two different contracts in two distinct disciplines, candidates must **specify on the form which doctoral subject (A or B)** within the project they are applying for.

PhD Start Date: October 1st, 2026

PhD End Date: September 30th, 2029

Application Requirements

All documents must be submitted in **PDF format** for evaluation.

Mandatory Documents:

- **Cover letter**, signed and dated.
- **Curriculum Vitae (CV)**.
- **Academic transcripts** for L3, M1, and M2 (or all years of an equivalent degree, such as an Engineering degree) **including your ranking**. These transcripts must be combined into a **single PDF file**.

Optional Documents:

- Letter(s) of recommendation

PhD Subjects & Applicant Requirements

MUSE-MF: Multi sensor muscle function

PHD SUBJECT A – INFORMATION, STRUCTURES & SYSTEMS (I2S)

Development of an integrated system for multimodal assessment of muscle function

Desired Candidate Profile:

Educational Background:

A master's degree (or equivalent) in Electrical or Microelectric Engineering

Technical Skills:

- Experience in integrated circuit design; skills in analog circuit design are a strong asset.
- Knowledge of microcontroller programming, in particular STM32.
- Good knowledge of electronics (schematic design and PCB layout).
- Experience with Cadence design flow or equivalent EDA tools.

Scientific Knowledge:

- Solid knowledge of analog electronics: instrumentation amplifier stages, OTAs, etc.
- Ability to understand and analyze complex multiparameter systems.
- Initial experience in electronics applied to life-science or biomedical applications is appreciated.

Experimental Skills:

- Ability to write and adapt experimental protocols.
- Ability to work in environments involving patients.

Soft Skills:

- Strong motivation for research and learning.
- Ability to work both independently and within an interdisciplinary team.
- Good written and oral communication skills in English.
- Organizational skills and attention to detail.

Research Field:

Multisensor integrated circuits for the analysis of physiological signals.

EMG–Bioimpedance integration for continuous characterization of neuro-contractile determinants of muscle function

Desired Candidate Profile:

Educational Background

Master's degree (or equivalent) in biomedical engineering, STAPS (APAS, EOPS, IEAP), neuromuscular physiology/movement

Technical Skills:

- Basic to intermediate knowledge of biosignal processing, with interest in electromyography and bioimpedance
- Familiarity with time-series analysis and feature extraction, signal denoising and artifact removal
- Data Analysis & Modeling (desirable): basic knowledge of statistical analysis, machine learning techniques applied to biomedical data, willingness to learn advanced modeling approaches

Programming skills in: Python and/or MATLAB

Scientific knowledge:

- Foundational understanding of human muscle physiology and neuromuscular function
- Strong interest in multimodal physiological signal integration

Experimental Skills (desirable):

- Exposure to physiological data acquisition systems, human subject experimentation (ethical considerations are a plus), interest in hands-on work involving sensors and instrumentation.
- Research potential demonstrated ability to conduct independent work during Master's thesis or research projects, analyze data and interpret results critically with a great interest in experimental design and validation

Soft Skills: strong motivation for research and learning, ability to work both independently and within an interdisciplinary team, good written and oral communication skills in English, organizational skills and attention to detail

Research Field: Neuromuscular Physiology and Biomechanics of Movement

Should you require any additional information, please contact the PhD supervisors or the IDIL team at the following email addresses:

- Serge Bernard (PhD Supervisor – Subject A): serge.bernard@umontpellier.fr
- Stéphane Perrey (PhD Supervisor – Subject B): stephane.perrey@umontpellier.fr
- Administrative team: idil-team@umontpellier.fr

Résumé du projet

Titre : MUSE-MF - Evaluation Multi-Capteurs de la Fonction Musculaire

Mots-clés : Capteurs, Muscle, Fatigue, Signal, Détection

Résumés des projets de thèses (FR – max. 4000 caractères, espaces compris) :

Thèse A : Développement d'un système intégré pour l'évaluation multimodale de la fonction musculaire

L'objectif de cette thèse est de développer un dispositif portable innovant permettant une évaluation complète, en temps réel et non invasive de la fonction des muscles squelettiques. Il s'agira de combiner au sein d'un dispositif unique des mesures de bioimpédancemétrie avancée (BIS multifréquence) et d'électromyographie de surface (sEMG). Ce dispositif multimodal permettra d'observer simultanément l'activation neuromusculaire et la contraction musculaire profonde sur une personne en activité, ouvrant ainsi la voie à une compréhension intégrée et répétable de la fonction musculaire in situ.

Thèse B : Intégration EMG–Bioimpédance pour caractériser les déterminants neuro-contractiles de la fonction musculaire

L'objectif de cette thèse est de quantifier en continu et comprendre les mécanismes neuro-contractiles qui déterminent la fonction musculaire chez l'homme lors de tâches motrices variées, en utilisant des mesures simultanées EMG et BIS multifréquence au sein d'un dispositif portable. L'analyse conjointe de l'activation électrique (EMG) et des modifications structurelles associées à la contraction (BIS) permettra d'identifier des biomarqueurs capables de quantifier et dissocier les contributions neurales et contractiles de la fonction musculaire au cours de tâches motrices distinctes.

CONTENU SCIENTIFIQUE

Thématique : Technologie pour la Santé

Domaine : Électronique et Physiologie neuromusculaire

Contexte scientifique :

Le maintien d'une fonction adéquate des muscles squelettiques est essentiel pour préserver la mobilité, l'autonomie et la qualité de vie des personnes au cours du vieillissement. Des programmes d'exercice combinant entraînement en résistance et en endurance contribuent à lutter contre la sarcopénie, à soutenir la fonction neuromusculaire, et à réduire le risque de chutes et de handicaps. Plus largement, l'activité physique améliore la santé neurovasculaire et la neuroplasticité, entraînant des bénéfices significatifs sur l'équilibre, les fonctions cognitives et le bien-être mental. Dans ce contexte, le développement d'une méthode précise et facile d'utilisation pour évaluer l'efficacité de la fonction musculaire constituerait une avancée majeure pour la promotion de la santé, la prévention personnalisée, la rééducation ou encore l'entraînement sportif.

Les technologies actuelles d'évaluation de la fonction musculaire sont fragmentées et présentent des limitations majeures. De plus, ces différentes techniques de mesure sont généralement utilisées

séparément, soit au moyen d'instruments de laboratoire encombrants, soit via des dispositifs portables isolés. Ainsi, aucun dispositif portable existant n'est capable de proposer une interprétation mécanistique de la fonction musculaire reliant sa commande nerveuse et la production mécanique associée.

Objectifs :

Le projet MUSE-MF a pour ambition de développer un dispositif diagnostique unique et portable qui intègre un système complet de détection multimodale dédié au diagnostic fonctionnel. Il combine la spectroscopie de bio-impédance (BIS : contraction du muscle) et l'électromyographie (EMG : activation neuromusculaire), afin de permettre un suivi en temps réel de la commande neuronale et de la mécanique contractile pendant la contraction musculaire. Avec un tel dispositif, il devient possible d'évaluer les lésions musculaires, quantifier l'atrophie et distinguer les troubles neuromusculaires induites par des pathologies.

Un élément clé du dispositif proposé est une puce BIS innovante développée au LIRMM qui permet d'obtenir une réponse en fréquence valide sur une personne en activité, là où tous les systèmes existants nécessitent l'immobilité de la personne pendant plusieurs centaines de millisecondes (utilisation d'une stimulation instantanée multifréquence à la place de stimulations monofréquences avec balayage en fréquence). Il s'agit là d'un atout unique pour pouvoir étudier l'activité musculaire dans les conditions naturelles qui sont nécessairement dynamiques. Dans le cadre de ce projet, un prototype du système complet de détection multimodale sera développé, en intégrant la puce BIS du LIRMM, une puce EMG du commerce, un microcontrôleur en charge du contrôle et traitement des signaux et des éléments de conditionnement au sein du même système. La capture des signaux EMG et BIS sera réalisée sur les mêmes électrodes, facilitant ainsi la synchronisation entre les deux modalités de mesures, et permettant d'autre part un encombrement minimal. Le prototype du système complet de détection multimodale sera utilisé pour toutes les expérimentations prévues dans le projet, expérimentations qui vont permettre de collecter des données sous conditions dynamiques pour améliorer la compréhension des mécanismes de la fonction musculaire, définir des indicateurs robustes de cette fonction et de poser les bases d'un modèle prédictif. En parallèle, la conception d'une nouvelle puce spécifiquement optimisée pour l'évaluation de la fonction musculaire sera menée.

Ce qui distingue le projet ne réside pas seulement dans l'intégration des deux modalités de mesures, mais aussi dans leur fusion méthodologique. La combinaison EMG et BIS permettra de tirer parti des atouts complémentaires de ces deux modalités pour surmonter leurs limites individuelles. Si l'EMG capture l'activation neuronale des muscles, elle souffre toutefois d'interférences et d'une corrélation limitée avec la génération de force lors de contractions dynamiques, tandis que la BIS fournit des informations sur la géométrie musculaire, les propriétés des tissus et les changements mécaniques liés à la contraction musculaire, avec une plus grande résistance aux artefacts. Les mesures simultanées EMG/BIS multifréquence permettront de séparer les composantes neuronales et mécaniques de l'activité musculaire d'une personne en activité, améliorant ainsi la fiabilité de la détection de la contraction musculaire et l'estimation de la force ou du couple de force. Cette approche multimodale qui exploite une technologie BIS innovante offre une évaluation plus complète et plus significative sur le plan physiologique de la fonction musculaire, en particulier pour les systèmes portables et les applications dans les domaines de la rééducation, du suivi de la fatigue et de l'évaluation neuromusculaire. En outre, des chaînes de traitement des signaux collectés basé sur l'intelligence artificielle, incluant l'analyse automatisée de séries temporelles, l'apprentissage par renforcement et des méthodes d'apprentissage automatique explicables, permettront de dériver des biomarqueurs composites adaptatifs, capables de s'ajuster à chaque utilisateur et de fournir un retour à la fois précis et interprétable.

Méthodes :

Thèse A : Développement d'un système intégré pour l'évaluation multimodale de la fonction musculaire

Cette thèse s'appuiera sur une approche expérimentale intégrant plusieurs volets méthodologiques :

(i) Développement d'un prototype multimodal opérationnel combinant les technologies BIS multifréquence et EMG, avec une capture des signaux sur les mêmes électrodes. Ce prototype sera basé sur la puce BIS du LIRMM et des composants du commerce. Il sera utilisé dans le cadre du projet pour réaliser des collectes de données sur des personnes réalisant des activités physiques représentatives de cas d'usage en condition réelles (collecte de données sous conditions dynamiques).

(ii) Conception d'une puce innovante pour une évaluation BIS/EMG simultanée avec des performances optimisées. Les premières collectes de données obtenues avec le prototype serviront de retour d'expérience pour affiner le cahier des charges. Une architecture optimisée sera alors définie (intégration des mesures EMG, évolution de l'architecture BIS existante pour permettre une mesure temps réel), et la conception physique des différents blocs fonctionnels sera réalisée (dessin des masques).

(iii) Signature pour l'évaluation de la fonction musculaire. Les données collectées avec le prototype permettront d'avancer sur la définition d'indicateurs robustes de la fonction musculaire et de poser les bases d'un modèle prédictif. Même si le modèle n'est pas complètement défini dans la durée du projet, il sera possible d'estimer les ressources matérielles nécessaires pour une prédiction embarquée et de développer les briques de bases à intégrer dans la future puce.

Thèse B : Intégration EMG–Bioimpédance pour caractériser les déterminants neuro-contractiles de la fonction musculaire

Le protocole expérimental sera conduit auprès de participants sains réalisant des contractions musculaires isométriques et dynamiques à intensité contrôlée, incluant des protocoles de fatigue afin d'explorer différentes conditions de fonctionnement neuromusculaire. Des mesures synchronisées seront acquises au moyen de systèmes EMG et BIS actuellement disponibles avant l'exploitation du prototype multimodal permettant l'enregistrement simultané EMG BIS multifréquence lors de contractions musculaires induites et mimant des tâches de la vie courante et/ou des situations (e.g., ischémie induite, fatigue neuromusculaire) avec altération de la fonction neuromusculaire.

L'analyse des données reposera sur l'extraction de paramètres EMG (RMS, fréquence médiane) et de paramètres BIS (notamment les variations d'impédance, phase, résistance et réactance à différentes fréquences) pendant la dynamique contraction–relaxation du muscle. Une analyse des relations temporelles et causales entre ces signaux sera réalisée afin de modéliser les contributions respectives des déterminants neuraux et contractiles à la fonction musculaire estimée par la force produite. Ces analyses s'appuieront sur des approches statistiques et des méthodes d'apprentissage automatique explicables.

Résultats attendus :

Thèse A : Développement d'un système intégré pour l'évaluation multimodale de la fonction musculaire

Le projet vise à développer un système intégré dédié à l'évaluation multimodale de la fonction musculaire. Les résultats attendus sont :

(i) un prototype de dispositif portable innovant permettant d'étudier de façon non invasive la fonction des muscles squelettiques sur une personne en activité, basé sur la combinaison des technologies EMG et BIS multifréquence.

(ii) la définition d'une puce combinant ces deux technologies, avec une architecture optimisée pour enregistrer en temps réel les informations pertinentes liées à l'activation neuromusculaire et la

contraction musculaire profonde.

(ii) les bases d'un modèle prédictif de diagnostic fonctionnel des muscles squelettiques pouvant être intégré dans la future puce.

Thèse B : Intégration EMG–Bioimpédance pour caractériser les déterminants neuro-contractiles de la fonction musculaire

Le projet vise à mettre en évidence les relations physiologiques évolutives entre l'activation nerveuse et la réponse contractile musculaire au cours d'actions motrices répétées. Il permettra de quantifier la contribution relative des composantes neurales et contractiles à la production de force et d'identifier de nouveaux biomarqueurs multimodaux de l'efficacité et l'intégrité de la fonction musculaire. Les connaissances générées contribueront à une meilleure compréhension des mécanismes physiologiques de la contraction et pourront être valorisées dans les domaines de la rééducation, des sciences du sport et des technologies d'assistance.

Références bibliographiques (optionnel) :

Conditions matérielles de réalisation du projet (incluant, le cas échéant, les conditions de sécurité spécifiques) :

Thèse A : Développement d'un système intégré pour l'évaluation multimodale de la fonction musculaire

Le doctorant bénéficiera des compétences et de l'expérience de l'équipe SmartIES en matière de conception de circuits et systèmes intégrés pour mener à bien les développements technologiques prévus dans le cadre de la thèse. Il pourra également s'appuyer sur un certain nombre d'éléments déjà développés dans le cadre de travaux antérieurs. La version actuelle du système qui utilise la puce BIS pour réaliser des mesures locales constituera une base pour le développement du prototype multimodal. De même, certains blocs fonctionnels existants dans la version actuelle de la puce BIS pourront être utilisés dans l'architecture de la future puce multimodale qui combinera BIS et EMG.

Thèse B : Intégration EMG–Bioimpédance pour caractériser les déterminants neuro-contractiles de la fonction musculaire

La faisabilité du projet repose sur l'utilisation de technologies EMG et BIS déjà disponibles et compatibles avec une acquisition simultanée. Les protocoles expérimentaux proposés sont standardisés et reproductibles, et leur mise en œuvre est appuyée par des résultats antérieurs rapportés dans la littérature et au sein de l'UR EuroMov DHM. L'environnement expérimental, incluant les équipements d'instrumentation, est accessible. Le risque scientifique est ainsi maîtrisé, le projet s'appuyant sur des méthodes éprouvées tout en proposant une intégration innovante. Les expérimentations seront réalisées dans un cadre contrôlé, avec un échantillon de participants adaptés. Sur le plan éthique, les protocoles expérimentaux respecteront les normes en vigueur et seront soumis à l'approbation du Comité d'Éthique de la Recherche de l'établissement.

English version

Project's Abstract:

Title: MUSE-MF - MULTI SENSORS EVALUATION OF MUSCLE FUNCTION

Keywords: Sensorss, Muscle, Fatigue, Signal, Detection

Abstracts of the PhD projects (EN – max. 4000 characters, including spaces):

PhD Subject A: Development of an Integrated System for Multimodal Assessment of Muscle Function

The objective of this thesis is to develop an innovative portable device capable of providing a comprehensive, real-time, and non-invasive assessment of skeletal muscle function. This will involve combining advanced bioimpedance measurements (multi-tone BIS) and surface electromyography (sEMG) within a single device. This multimodal device will enable the simultaneous observation of neuromuscular activation and deep muscle contraction in an active individual, thereby paving the way for an integrated and repeatable understanding of muscle function in situ.

PhD Subject B: EMG–Bioimpedance integration for continuous characterization of neuro-contractile determinants of muscle function

The objective of this thesis is to continuously quantify and understand the neuro-contractile mechanisms that determine muscle function in humans during various motor tasks, using simultaneous EMG and multi-frequency BIS measurements within a portable device. The joint analysis of electrical activation (EMG) and structural changes associated with contraction (BIS) will enable the identification of biomarkers capable of quantifying and dissociating the neural and contractile contributions to muscle function during distinct motor tasks.

SCIENTIFIC CONTENT

Research theme: Technology for Health

Scientific field: Electronics and Neuromuscular Physiology

Scientific background:

Objectives:

The MUSE-MF project aims to develop a unique, portable diagnostic device that incorporates a comprehensive multimodal detection system designed for functional diagnosis. It combines bioimpedance spectroscopy (BIS: muscle contraction) and electromyography (EMG: neuromuscular activation) to enable real-time monitoring of neural control and contractile mechanics during muscle contraction. With such a device, it becomes possible to assess muscle injuries, quantify atrophy, and distinguish neuromuscular disorders caused by pathologies.

A key component of the proposed system is an innovative BIS chip developed at LIRMM that enables the acquisition of a valid frequency response from a person in motion, whereas all existing systems require the subject to remain motionless for several hundred milliseconds (using instantaneous multi-tone stimulation instead of single-tone stimulation with frequency sweeping). This is a unique advantage for

studying muscle activity under natural conditions, which are necessarily dynamic. As part of this project, a prototype of the complete multimodal detection system will be developed, integrating the LIRMM's BIS chip, a commercially available EMG chip, a microcontroller responsible for signal control and processing, and signal conditioning components within the same system. EMG and BIS signals will be captured using the same electrodes, thereby facilitating synchronization between the two measurement modalities and minimizing the overall footprint. The prototype of the complete multimodal detection system will be used for all experiments planned within the project. These experiments will enable the collection of data under dynamic conditions to improve our understanding of the mechanisms underlying muscle function, define robust indicators of this function, and lay the groundwork for a predictive model. In parallel, the design of a new chip specifically optimized for the assessment of muscle function will be carried out.

What sets this project apart is not only the integration of these two measurement modalities, but also their methodological fusion. The combination of EMG and BIS will allow us to leverage the complementary strengths of these two modalities to overcome their individual limitations. While EMG captures neural activation of muscles, it suffers from interference and limited correlation with force generation during dynamic contractions, whereas BIS provides information on muscle geometry, tissue properties, and mechanical changes associated with muscle contraction, with greater resistance to artifacts. Simultaneous multi-frequency EMG/BIS measurements will enable the separation of the neural and mechanical components of muscle activity in an active individual, thereby improving the reliability of muscle contraction detection and the estimation of force or torque. This multimodal approach, which leverages innovative BIS technology, provides a more comprehensive and physiologically meaningful assessment of muscle function, particularly for wearable systems and applications in the fields of rehabilitation, fatigue monitoring, and neuromuscular assessment. In addition, signal processing chains based on artificial intelligence—including automated time-series analysis, reinforcement learning, and explainable machine learning methods—will enable the derivation of adaptive composite biomarkers capable of adjusting to each user and providing feedback that is both accurate and interpretable.

Methods:

PhD Subject A: Development of an Integrated System for Multimodal Assessment of Muscle Function

This thesis will be based on an experimental approach incorporating several methodological components:

(i) Development of a functional multimodal prototype combining multi-frequency BIS and EMG technologies, with signal acquisition from the same electrodes. This prototype will be based on the LIRMM BIS chip and commercially available components. It will be used within the project to collect data from individuals performing physical activities representative of real-world use cases (data collection under dynamic conditions).

(ii) Design of an innovative chip for simultaneous BIS/EMG assessment with optimized performance. The initial data collected using the prototype will serve as feedback to refine the specifications. An optimized architecture will then be defined (integration of EMG measurements, evolution of the existing BIS architecture to enable real-time measurement), and the physical design of the various functional blocks will be carried out (design of the masks).

(iii) Signature for assessing muscle function. The data collected using the prototype will enable progress toward defining robust indicators of muscle function and laying the groundwork for a predictive model. Even if the model is not fully defined by the end of the project, it will be possible to estimate the hardware resources required for on-device prediction and to develop the building blocks to be integrated into the future chip.

PhD Subject B: EMG–Bioimpedance integration for continuous characterization of neuro-contractile determinants of muscle function

The experimental protocol will be conducted with healthy participants performing isometric and dynamic

muscle contractions at controlled intensities, including fatigue protocols to explore different conditions of neuromuscular function. Synchronized measurements will be acquired using currently available EMG and BIS systems prior to the deployment of the multimodal prototype, which will enable simultaneous multifrequency EMG and BIS recording during induced muscle contractions that mimic everyday tasks and/or situations (e.g., induced ischemia, neuromuscular fatigue) involving impaired neuromuscular function.

Data analysis will be based on the extraction of EMG parameters (RMS, median frequency) and BIS parameters (notably variations in impedance, phase, resistance, and reactance at different frequencies) during the muscle contraction–relaxation cycle. An analysis of the temporal and causal relationships between these signals will be conducted to model the respective contributions of neural and contractile determinants to muscle function, as estimated by the force produced. These analyses will rely on statistical approaches and explainable machine learning methods.

Expected results:

PhD Subject A: Development of an Integrated System for Multimodal Assessment of Muscle Function

The project aims to develop an integrated system dedicated to the multimodal assessment of muscle function. The expected outcomes are:

- (i) an innovative prototype of a portable device capable of non-invasively studying skeletal muscle function in an active individual, based on a combination of EMG and multi-frequency BIS technologies.
- (ii) the design of a chip combining these two technologies, with an architecture optimized to record in real time relevant information related to neuromuscular activation and deep muscle contraction.
- (ii) the foundations of a predictive model for the functional diagnosis of skeletal muscles that can be integrated into the future chip.

PhD Subject B: EMG–Bioimpedance integration for continuous characterization of neuro-contractile determinants of muscle function

The project aims to highlight the evolving physiological relationships between neural activation and the muscular contractile response during repeated motor actions. It will enable the quantification of the relative contributions of neural and contractile components to force production and the identification of new multimodal biomarkers of the efficiency and integrity of muscle function. The knowledge generated will contribute to a better understanding of the physiological mechanisms of contraction and may be applied in the fields of rehabilitation, sports science, and assistive technologies.

References (optional):

Material conditions for the project (including specific safety conditions, if applicable):

PhD Subject A: Development of an Integrated System for Multimodal Assessment of Muscle Function

The PhD student will benefit from the SmartIES team's expertise and experience in the design of integrated circuits and systems to successfully carry out the technological developments planned as part of the thesis. The student will also be able to build upon a number of components already developed in previous work. The current version of the system, which uses the BIS chip to perform local measurements, will serve as the basis for developing the multimodal prototype. Similarly, certain functional blocks present in the current version of the BIS chip may be incorporated into the architecture of the future multimodal chip, which will combine BIS and EMG.

PhD Subject B: EMG–Bioimpedance integration for continuous characterization of neuro-contractile determinants of muscle function

The feasibility of the project relies on the use of EMG and BIS technologies that are already available and compatible with simultaneous data acquisition. The proposed experimental protocols are standardized and reproducible, and their implementation is supported by previous results reported in the literature and within the EuroMovDHM Research Unit. The experimental environment, including the instrumentation equipment, is readily available. The scientific risk is thus managed, as the project relies on proven methods while proposing an innovative integration. The experiments will be conducted in a controlled setting with a suitable sample of participants. From an ethical standpoint, the experimental protocols will comply with current standards and will be submitted for approval to the Research Ethics Committee.

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/attractivitescientifique>