



Post-Doctoral Researcher Position in Applied Statistics Rennes, France

Practical information

- Potential start: November 2021 (ideally) to January 2022.
- Duration: up to 12 months
- Location: Rennes, France
- Gross monthly salary: 2650 euros/month
- Contact:
 - Mathieu EMILY : mathieu.emily@agrocampus-ouest.fr
 - Alexis LE FAUCHEUR : alexis.lefaucheur@ens-rennes.fr
 - Laurent ROUVIERE : laurent.rouviere@univ-rennes2.fr
- How to apply
 - Online application via <https://bit.ly/3oq9eZd>

Project description

This post-doctoral project is part of the MODULO project which is dedicated to the statistical modeling of physical behavior by multidimensional modeling of accelerometric sequences in patients with symptomatic Peripheral Artery Disease (PAD). PAD is a serious chronic disease characterized by the narrowing or occlusion of one or more arteries in the lower limbs, which causes poor blood supply to the tissues. In 50 to 70% of cases, this pathology manifests as a limiting pain, appearing on walking, which forces the patient to stop to recover. PAD patients therefore have low levels of physical activity which is associated with a higher risk of mortality and a greater functional decline. Also, if the different therapeutic approaches in PAD have as primary objectives to reduce symptoms when walking and increase walking ability, it is therefore essential that the levels of physical activity of PAD patients also improve. The overall objective of the MODULO project and more particularly of this post-doctoral project is to address the issue of optimizing walking ability characterization by statistical modeling of the physical behavior of PAD patients based on accelerometric data collected from activity monitors.

These accelerometric data are characterized by a set of measurements collected at short and regular time steps and over a period of several days. Through a fine assessment of movement over several days, accelerometric data has the potential to describe and summarize physical behavior in a meaningful way. However, in the context of the study of PAD patients for whom the physical activity is very fragmented, one of the main challenges consists in extracting information from the activity sequences and their sequence to summarize in a multidimensional way the complexity of the patients' behavior. A second challenge is to establish relationships between the components of patients' physical behavior and their ability to walk. Indeed, characterizing physical activity as a series of sequences requires the development of innovative statistical models to take maximum advantage of the multidimensional nature of physical behavior. Most of the accelerometric data have already been collected during an on-going clinical trial.

Missions

The post-doctoral project is divided into three main axes:

- **Axis #1:** *Characterizing sequences of activities to identify the principal components of the physical behavior by implementing an appropriate methodology.*
- **Axis #2:** *Modeling walking capacity from series of physical activity sequences.*
- **Axis #3:** *Evaluating the impact of a therapy on the association between physical activity and walking ability.*

Candidate profile

We look for highly motivated candidates with a PhD degree in applied statistics. Candidates must have strong knowledge of statistical methods in data analysis and good programming skills in R. Knowledge and skills in signal analysis and processing will be valued. Candidates must have aptitude to work in multidisciplinary projects with dynamism and autonomy.

Context

The board of the MODULO projet is composed of complementary partners with skills in statistical modeling (Institut de Recherche Mathématique de Rennes – UMR CNRS 6625), in vascular medicine (CHU de Rennes) and in Sports science and exercise physiology (laboratoire Mouvement, Sport, Santé - M2S). Members of the project are:

- Mathieu Emily (mathieu.emily@agrocampus-ouest.fr), Associate Professor at Institut Agro/Agrocampus Ouest and member of the Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR – UMR CNRS 6625);
- Laurent Rouvière, Associate Professor at Université de Rennes 2 and member of the Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR – UMR CNRS 6625);
- Alexis Le Faucheur, Associate Professor at the Ecole normale supérieure de Rennes and member of the M2S;
- Guillaume Mahé, Professor at the university hospital of Rennes and member of the M2S.

Living environment

Rennes, with more than 220 000 residents, is the capital city of Brittany (1h30 from Paris by train). The economic dynamism and cultural attractiveness of the town has made that Rennes was recently classified among the top French towns where a great place to live, work and start a company. The median rent is ~15€/m² in the city center.

Version Française/French version

Description du projet

Ce projet post-doctoral s'inscrit dans le contexte du projet MODULO qui s'intéresse à la modélisation statistique du comportement physique par analyse multidimensionnelle de séquences accélérométriques chez les patients atteints d'Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs (AOMI). L'AOMI est une maladie chronique grave qui se caractérise par le rétrécissement ou l'occlusion d'une artère des membres inférieurs, ce qui provoque une mauvaise irrigation des tissus. Dans 50 à 70 % des cas, cette pathologie se manifeste par des douleurs limitantes, apparaissant à la marche, qui forcent le patient à s'arrêter pour récupérer. Les patients AOMI présentent donc des niveaux d'activité physique faibles qui sont associés à moyen terme à un risque plus élevé de mortalité et à un déclin fonctionnel plus important. Aussi, si les différentes approches thérapeutiques dans l'AOMI ont comme objectifs premiers de diminuer les symptômes à la marche et d'augmenter la capacité de marche, il est de fait primordial que les niveaux d'activité physique des patients AOMI s'améliorent également. L'objectif global du projet MODULO et plus particulièrement de ce projet post-doctoral est d'aborder l'enjeu de l'optimisation de la capacité de marche par la modélisation statistique du comportement physique des patients AOMI en s'appuyant sur des données accélérométriques recueillies à partir de moniteurs d'activité.

Ces données accélérométriques reposent sur une mesure continue des accélérations et décélérations liées aux mouvements des personnes sur une période de plusieurs jours, ce qui offre la possibilité de décrire et résumer le comportement physique de façon détaillée. Toutefois, dans le cadre de l'étude de patients AOMI pour lesquels l'activité physique est très fragmentée, un des enjeux principaux consiste à **extraire l'information des séquences d'activité et de leur enchaînement** pour résumer de façon multidimensionnelle la complexité du comportement physique des patients. Un deuxième enjeu est **d'établir des relations entre les composantes du comportement physiques des patients et leur capacité de marche**. Caractériser le comportement physique comme un enchaînement de séquences nécessite le développement de modèles statistiques innovants pour tirer au maximum profit du caractère multidimensionnel du comportement physique.

Missions

Le projet post-doctoral s'articule autour de 3 axes de recherche principaux :

- **Axe #1** : *Caractériser les séquences d'activité pour séparer les principales composantes de variabilités du comportement physique.*
- **Axe #2** : *Modéliser la capacité de marche à partir de l'enchaînement de séquences d'activité physique.*

- **Axe #3** : *Evaluer l'impact d'une intervention thérapeutique sur l'association entre activité physique et capacité de marche.*

Profil recherché

- Les candidats devront avoir un doctorat en statistique appliquée.
- Ils devront avoir un goût particulier pour les applications et le développement d'une recherche pluridisciplinaire à la frontière entre statistique, sciences du sport et données médicales. Des compétences en analyse du signal seront appréciées.
- Ils devront avoir des compétences en programmation avec R.

Contexte

Le projet MODULO s'inscrit dans un contexte partenarial et scientifique pluridisciplinaire regroupant des compétences complémentaires en **modélisation statistique** (Institut de Recherche Mathématique de Rennes – UMR CNRS 6625), en **médecine vasculaire** (CHU de Rennes) et en **sciences du sport et physiologie de l'exercice** (laboratoire Mouvement, Sport, Santé - M2S). Plus précisément, les membres principaux du projet MODULO sont les suivants :

- Mathieu Emily (mathieu.emily@agrocampus-ouest.fr), enseignant-chercheur en statistique à l'Institut Agro/Agrocampus Ouest et membre de l'Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR – UMR CNRS 6625).
- Laurent Rouvière, enseignant-chercheur en statistique à l'Université de Rennes 2 et membre de l'Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR – UMR CNRS 6625).
- Alexis Le Faucheur, enseignant-chercheur en physiologie de l'exercice à l'Ecole normale supérieure de Rennes au département Sciences du sport et éducation physique, et membre du laboratoire M2S.
- Guillaume Mahé, PU-PH de l'unité de médecine vasculaire du CHU de Rennes, et membre du laboratoire Mouvement, Sport, Santé (M2S).