

POST-DOCTORAL POSITION OFFER – 18 MONTHS (2025-2026)

MULTI-SCALE MECHANICAL MODELING OF KNITTED TEXTILE REINFORCED MATERIALS FOR HEALTH APPLICATIONS

Organizations	Laboratory of Applied Biomechanics / Aix-Marseille University / Amidex
Localization	Bd. P. Dramard, Faculté de Médecine secteur-Nord, 13916 Marseille cedex 20, France
Duration/ Salary	18 months / 2800 à 3200 € (gross) per month (upon experience)
Starting period	2 nd semester 2025
Keywords	Mechanics; Materials characterization and modeling; Knitted Textiles; Pelvic organ prolapse
Collaborators	Frederic Turquier, Pierre-Jean Arnoux
Contact	frederic.turquier@univ-amu.fr

Host institution

The **Laboratory of Applied Biomechanics (LBA)** is a joint research unit of the Université Gustave Eiffel and Aix-Marseille Université, located within the Faculty of Medicine on the North Hospital-University Campus in Marseille. Its research program is based on the biomechanical modeling and simulation of the human body (Virtual Human) for health, sports, and safety applications. The laboratory's objectives include understanding trauma mechanisms to improve prevention and treatment of resulting injuries, and enhancing medical devices and associated surgical techniques. The LBA has gained international recognition and influence over the past decades (<https://lba.univ-gustave-eiffel.fr/>).

Scientific context

This postdoc research is part of the 3 year Excellence Chair program “**Innovative Materials for Human Body Applications**” funded by the A*Midex foundation and initiated in 2025 (<https://www.univ-amu.fr/fr/public/actualites/decouvrez-les-nouveaux-laureats-des-appels-projets-amidex-decembre-2024>). 5 full time equivalent researchers are planned to be recruited. More specifically, this postdoc concerns the work package dealing with the improvement of female pelvic organ prolapse (POP) treatment with innovative partially resorbable medical textiles (Figure 1). Based on the researcher’s motivation and achievement, the postdoc could potentially be extended.

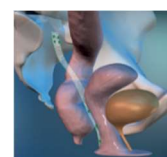


Figure 1

Objective

The postdoc objective is to model the mechanical behavior of bare and matrix embedded knitted textiles at different scales (fabric-macro / pore-meso / yarn-micro – Figure 2) when subjected to POP physiological relevant loading conditions. The modeling work will be based on some available experimental results. Additional testing will be carried out. Understanding how scales influence each other and how textiles impact the composites behavior are expected to orient the modeling approach and limit the number of constitutive equation parameters to be identified by inverse method.

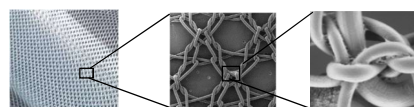


Figure 2 : Bare knitted textile at different scales

Main phases and deliverables

The researcher will benefit from LBA’s expertise in modeling and characterizing technical textiles. The work will include the following tasks (provisional timescale):

- Updating the literature review (2 months)
- Multi-scale modeling and simulation aligned with experimental findings (10 months)
- Complementary textile testing (4 months)
- Communication objective : 1 article submitted, 1 podium presentation (2 months)

Candidate profile : PhD in mechanics/biomechanics

- Skilled in material and structural modeling
- Experienced in non linear Finite Element modeling (experience in testing would be a plus)
- Fluent in English (minimum B2), autonomous, rigorous and team player



OFFRE DE POST-DOCTORAT - 18 MOIS (2025-2026)

MODELISATION MULTI-ECHELLE DU COMPORTEMENT MECANIQUE DE MATERIAUX A COMPOSANTE TEXTILE TRICOTE POUR DES APPLICATIONS EN SANTE

Organismes	Laboratoire de Biomécanique Appliquée / Aix-Marseille Université / Amidex
Localisation	Bd. P. Dramard, Faculté de Médecine secteur-Nord, 13916 Marseille cedex 20, France
Durée / Salaire	18 mois / 2800 à 3200 € mensuel brut (selon expérience)
Début	2 ^{ème} semestre 2025
Mots clés	Mécanique; Caractérisation et modélisation matériaux; Textiles techniques; Prolapsus
Collaborateurs	Frédéric Turkiër, Pierre-Jean Arnoux
Contact	frederic.turquier@univ-amu.fr

Laboratoire d'accueil

Le Laboratoire de Biomécanique Appliquée (LBA) est une unité mixte de recherche Université Gustave Eiffel/Aix-Marseille Université, implantée au cœur de la Faculté de Médecine sur le Campus Hospitalo-Universitaire Nord de Marseille. Son programme de recherche s'appuie sur la modélisation et simulation biomécanique du corps humain « l'Homme Virtuel » pour des applications en santé, sport et sécurité. Ses travaux visent, d'une part, à mieux comprendre les traumatismes en vue de renforcer les mesures de prévention et de prise en charge des lésions résultantes, et d'autre part, à améliorer les Dispositifs Médicaux et techniques chirurgicales associés. Le LBA bénéficie d'une reconnaissance et d'un ancrage internationaux (<https://lba.univ-gustave-eiffel.fr/>).

Contexte scientifique

Ce post-doc fait partie de la Chaire d'Excellence « **Matériaux innovants au service du corps humain** » (<https://www.univ-amu.fr/fr/public/actualites/decouvrez-les-nouveaux-laureats-des-appels-projets-amidex-decembre-2024>). D'une durée de 3 ans, ce programme, initié en 2025, est financé par la fondation A*Midex. 5 chercheurs temps plein équivalent sont appelés à travailler sur ce programme. Plus précisément, il concerne le lot portant sur l'amélioration du traitement du prolapsus des organes pelviens féminins (POP) avec des textiles médicaux partiellement résorbables innovants (Figure 1). En fonction des résultats obtenus, le post-doc pourra potentiellement être prolongé.

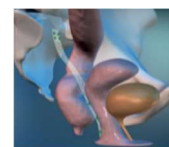


Figure 1

Objectifs

L'objectif du post-doc est de modéliser le comportement mécanique de textiles tricotés nus et intégrés dans une matrice, à différentes échelles (tissu-macro / pore-méso / fil-micro – Figure 2), pour des conditions de chargement pertinentes dans le contexte de la cure de POP. Le travail de modélisation s'appuiera sur des résultats d'essais disponibles. Des tests complémentaires seront à envisager. La compréhension de la manière dont les échelles s'influencent mutuellement et de celle dont les textiles impactent le comportement du composite, devrait orienter l'approche de modélisation et limiter le nombre de paramètres d'équations constitutives à identifier par méthode inverse.

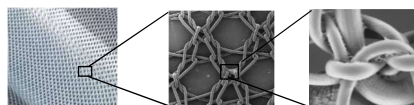


Figure 2 : Echelles d'un textile tricoté

Principales étapes et livrables

Le chercheur bénéficiera de l'expertise du LBA en modélisation et caractérisation de textiles techniques. Le travail comprendra les tâches suivantes (calendrier prévisionnel) :

- Mise à jour de la revue de la littérature (2 mois)
- Modélisation et simulation multi-échelle alignées sur les résultats expérimentaux (10 mois)
- Caractérisations expérimentales complémentaires (4 mois)
- Objectif de communication : 1 article soumis, 1 présentation sur podium (2 mois)

Profil du candidat/de la candidate : docteur en mécanique/biomécanique

- Compétences en modélisation de matériaux et structures
- Expérience en modélisation par la méthode des éléments finis en non linéaire
- Expérience en caractérisation expérimentale appréciée
- Maîtrise de l'anglais (minimum B2), autonome, rigoureux et esprit d'équipe

