

OFFRE DE POST-DOCTORAT**Chaire Industrielle ANR HBM4SEAT (2025–2029)****Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs (LBMC), UMR_T Univ. Eiffel & Lyon 1****Durée : 18 mois****Bron / Lyon****Financement ANR**

Modélisation statistique articulée du corps humain (squelette et peau) pour une position assise

Articulated statistical modelling of the human body (skeleton and skin) in sitting posture

Référent scientifique	Yoann LAFON, Directeur de Recherche – yoann.lafon@univ-eiffel.fr
Site	Université Gustave Eiffel, Lyon / Bron
Démarrage	Septembre 2026
Financement	Chaire industrielle ANR HBM4SEAT (2025–2029)

Le/la chercheur(e) recruté(e) intégrera la [chaire industrielle HBM4SEAT](#), qui réunit le LBMC et de grands acteurs des transports ferroviaire, automobile et aéronautique autour d'un objectif commun : développer une plateforme de simulation open source permettant d'objectivement le confort en position assise.

Contexte & enjeux

La conception de sièges pour le transport (ferroviaire, aérien, routier) doit concilier confort d'assise, contraintes de poids et sécurité en cas d'accident. Aujourd'hui, ce confort est essentiellement évalué par des testeurs humains, une approche coûteuse et peu reproductible.

La [chaire industrielle ANR HBM4SEAT](#) réunit le LBMC et des industriels majeurs du transport autour d'un objectif ambitieux : développer une plateforme de simulation numérique open source pour évaluer le confort de manière objective et reproductible. Cette plateforme repose sur des modèles du corps humain en éléments finis (EF) capables de simuler l'assise d'une population d'utilisateurs diversifiée.

Pour représenter cette diversité morphologique, des modèles statistiques de forme (SSM) sont nécessaires. À ce jour, seule la base de données [OSSO](#) contient les géométries appareillées du squelette et de la peau. Si OSSO permet d'inférer le squelette dans plusieurs postures grâce à [SMPL](#), les efforts de recherche se poursuivent pour corriger les artefacts visuels. Des applications biomécaniques seront pertinentes lorsque la génération d'un squelette fonctionnel sera possible. Ces limites s'expliquent par la construction de cette base (registration 3D sur des DXA 2D, position couchée) loin des positions couvertes par SMPL. Ce post-doctorat s'inscrit dans un effort collectif (doctorants, post-doctorants, partenaires industriels) pour combler ce manque critique pour des applications biomécaniques en position assise.

Pour ce faire, nous exploiterons une base de données anatomique multimodale unique en construction :

- CT scans corps complet avec reconstruction automatique du squelette initiée par IA
- Scans 3D ultra-rapides de surface en position assise (protocole expérimental HBM4SEAT WP1)
- Informations anthropométriques (âge, sexe, morphologie)

Cette base offre une opportunité rare d'étudier le lien entre anatomie interne et forme externe du corps humain dans des postures fonctionnelles.

Objectifs scientifiques

Ce poste comporte trois tâches complémentaires et progressives, chacune constituant un verrou scientifique à lever :

Tâche 1 — Modèle statistique articulé du squelette complet

Construire un modèle statistique articulé de la forme du squelette humain complet en position assise. Les CT scans couvrant l'ensemble du squelette permettront une modélisation cohérente (positions et orientations relatives des os, contraintes géométriques articulaires). La mise en posture s'appuiera sur une méthode de changement de posture développée au LBMC, garantissant le respect des contraintes anatomiques fonctionnelles (cf. fig. 1).

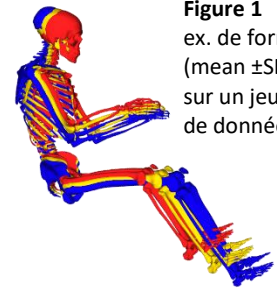


Figure 1
ex. de forme
(mean $\pm$ SD)
sur un jeu limité
de données

Tâche 2 — Couplage squelette-peau

Assembler les modèles statistiques de forme de la peau et du squelette issus de deux bases de données disjointes, en exploitant les informations cohérentes des CT scans reconstruits (landmarks anatomiques, épaisseurs de tissus mous, contraintes de non-pénétration). Ce travail s'effectuera en interaction étroite avec le doctorant HBM4SEAT WP1. Cette tâche s'inscrit dans la continuité des efforts de recherche récents (3DBones, SKEL, TAILORME).

Tâche 3 — Personnalisation du modèle éléments finis corps complet

Adapter les méthodes de personnalisation de modèles EF corps complets ([Adult PIPER Comfort](#), open source, sous les solveurs Ls-Dyna et OpenRadioss, cf. fig. 2) pour prendre en compte les géométries issues du modèle statistique, tout en garantissant la qualité du maillage et la cohérence des surfaces de contact. Cette chaîne de personnalisation sera ensuite exploitée par les doctorantes HBM4SEAT WP2 et WP3 pour l'étude des critères biomécaniques de l'inconfort.

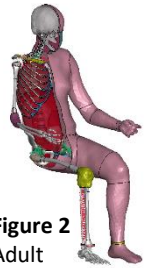


Figure 2
Adult
PIPER Comfort

Ce que nous offrons

- Résultats diffusés sous licence open source,
- Publications scientifiques attendues dans des revues et conférences internationales de référence (biomécanique, vision, informatique graphique, transport, sécurité, ergonomie),
- Environnement pluridisciplinaire alliant rigueur académique et impact industriel concret
- Expérience fortement valorisable pour une carrière académique ou en R&D industrielle

Environnement scientifique

Le post-doctorat se déroulera au LBMC, reconnu internationalement pour ses travaux en biomécanique numérique et modélisation du corps humain. Le/la post-doctorant(e) rejoindra une équipe pluridisciplinaire et bénéficiera d'un environnement de recherche stimulant :

- Collaboration directe avec 3 doctorants (WP1, WP2, WP3), un post-doctorant, un ingénieur, et les partenaires industriels de la chaire (transports ferroviaire, aérien, routier)
- Accès à des bases de données de CT scans corps complets et à des infrastructures de calcul
- Méthodes et outils développés au LBMC : pipeline de traitement de CT scans (IA + segmentation), méthode de changement de posture, modèle EF Adult PIPER Comfort, PIPER Framework pour la personnalisation de modèles EF industriels corps complets

Compétences développées

Ce post-doctorat offre un profil de compétences rare et fortement transférable, à l'interface de plusieurs domaines en plein essor :

- Modèles statistiques de forme (SSM) corps complet,
- Fusion de modèles multimodaux et inférence statistique,
- Méthodes de personnalisation de modèles EF corps complets,
- Traitement de données 3D complexes (CT scans, scans de surface, maillages).

Les débouchés de ces compétences sont nombreux : biomécanique (santé, transports, ergonomie), vision par ordinateur, animation 3D, industrie du divertissement (ex. : [Meshcapade](#) / [Epic Games](#)).

Profil recherché

- Personne passionnée, curieuse et motivée
 - Doctorat en biomécanique, mécanique numérique, informatique graphique, vision par ordinateur ou apprentissage automatique, robotique
 - Expérience pratique dans au moins l'un des domaines du travail : modèles statistiques de forme, traitement de maillages 3D, modèles EF corps complet, recalage non-linéaire
 - Connaissances en Python souhaitées
 - Appétence pour la recherche appliquée à fort impact industriel et sociétal
-

Mots-clefs

statistical shape model · skeleton · skin · soft tissues · sitting posture · non-linear registration · finite element model · articulated body model · AI segmentation

Candidatures & Contact

CV (incluant les coordonnées de 2 références) et lettre de motivation à envoyer à :
Yoann LAFON, Directeur de Recherche, yoann.lafon@univ-eiffel.fr