



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**



OFFRE DE STAGE : Développement et validation d'une méthode de palpation 3D markerless pour l'analyse biomécanique de l'épaule

Introduction / Contexte

Le laboratoire de cinésiologie de l'Université de Genève (UNIGE) développe des outils d'évaluation quantitative du mouvement à visée clinique et de recherche. Près de 300 examens cliniques sont réalisés chaque année au sein du laboratoire. Concernant l'évaluation spécifique du complexe de l'épaule, la procédure appliquée repose sur un système optique avec marqueurs cutanés, nécessitant la localisation préalable de repères anatomiques.

Cette identification repose traditionnellement sur des procédures de palpation manuelle instrumentée (stylet, gant instrumenté). Ces dispositifs complexifient la procédure, nécessitent une mise en place spécifique et peuvent altérer le geste de palpation ainsi que le retour tactile de l'opérateur.

Le présent projet propose de numériser le geste naturel de palpation, tout en supprimant tout dispositif instrumenté, en s'appuyant sur une approche markerless permettant de suivre les doigts de l'opérateur et d'estimer la position des repères anatomiques palpés. Dans ce contexte, les approches markerless basées sur la vision par ordinateur (e.g., MediaPipe) offrent des perspectives intéressantes pour simplifier l'acquisition et améliorer l'accessibilité clinique.

Cette approche vise ainsi à combiner l'expertise clinique du praticien avec des outils de vision par ordinateur. À terme, cette approche a vocation à être déployée en contexte clinique, notamment en chirurgie orthopédique, afin d'évaluer la posture scapulaire au repos, par exemple dans le cadre de la planification d'une arthroplastie d'épaule.

Ce projet s'inscrit dans une collaboration entre l'UNIGE et le Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité (Lyon, France), visant à développer une approche de palpation 3D markerless sans capteur, et à en évaluer la fiabilité et la validité.

Objectifs du projet

L'objectif principal est de développer et valider une méthode permettant d'estimer la position de repères anatomiques de l'épaule par approche markerless.

Le projet devra permettre de répondre aux questions suivantes :

1. Peut-on adapter des outils markerless existants pour estimer des repères anatomiques palpés ?
2. Quelle est la fiabilité intra/inter-opérateur de cette méthode ?
3. Quelle est la validité de cette approche par rapport à une méthode de référence (palpation instrumentée ou détection automatique existante) ?
4. Peut-on caractériser la posture scapulaire au repos chez des sujets sains ou patients ?

Travail demandé

Le stage comprendra plusieurs étapes :

1. Prise en main et adaptation d'outils markerless (ex : MediaPipe, modèles existants)
2. Développement d'un pipeline de détection / estimation 3D des repères anatomiques
3. Mise en place d'un protocole expérimental
4. Analyse métrologique :
 - Répétabilité inter/intra opérateur
 - Validité de construit
5. Application exploratoire :
 - Analyse de la posture scapulaire (sujets sains ou patients)
6. Comparaison avec des approches existantes de détection automatique de repères anatomiques

Conditions du stage

Durée :	6 mois
Lieu :	Genève, Suisse – Université de Genève
Encadrement :	Florent Moissenet (Université de Genève, Suisse)
Collaboration :	Yoann Blache (LIBM, Université Lyon 1, France)
Début :	Septembre 2026
Rémunération :	à définir

Compétences

Attendues :	Bon niveau en programmation (notamment Python)
Souhaitées :	Capture du mouvement (Vicon, Qualisys ...), vision par ordinateur, analyses statistiques, connaissances en biomécanique articulaire
Qualités :	Autonomie et rigueur scientifique, capacité à travailler en équipe, intérêt pour la recherche appliquée clinique

Procédure de candidature

Les candidat·e·s intéressé·e·s sont invité·e·s à envoyer à florent.moissenet@unige.ch :

- CV
- Lettre de motivation (1 page)
- Relevés de notes