**Conception et évaluation d’une forme 3D améliorant la reconstruction cinématique de la scapula**

Ce document contient l’ensemble des informations nécessaires à la poursuite du travail du Mr. MULHAUPT Lucas effectué de septembre à Décembre 2023 au S2M.

* Objectif du projet : Il s’agit de concevoir une pièce se plaçant sur l’angle acromial. Cette pièce, dotée de marqueurs optiques à l’image d’un acromion marker cluster (AMC), intègre aussi un dispositif de pointage des points anatomiques de la scapula. De ce fait, il n’est plus nécessaire d’effectuer de calibration optique avec un Scapula Locator (SL) pour utiliser l’AMC. Cette pièce doit permettre l’emploi d’une caméra de profondeur pour la reconstruction de la cinématique de la scapula.
* Etat du projet : La pièce est prototypée et nous sommes parvenus à obtenir une erreur quasiment nulle lors d’essais de calibration ou d’essais sur un patient en position anatomique. Cependant, des essais de flexion ou d’abduction en quasi statique, montrent un certain décalage lorsque nous comparons la position des points anatomiques calculés à partir de notre pièce avec un SL.
* Tâches futures à réaliser : Dans l’idéal, il faudra reconstruire la pièce avec des mensurations adaptées à une visserie américaine (dans l’état actuel cette dernière est aux normes ISO). Par ailleurs, afin d’évaluer la capacité de la pièce à pister la cinématique de la scapula de manière plus précise, il sera pertinent de conduire plusieurs essais (quasi-statiques et dynamiques) et de comparer ces derniers avec un SL correct (le nôtre n’étant pas très fiable) placé plusieurs fois aux mêmes points à chaque étape du mouvement. Cela permettra de palier aux résultats parfois aléatoires que nous avons pu obtenir lors de nos essais, notamment sur le placement du SL.

Voila pour les grandes lignes du projet et des tâches à réaliser.

Contenu du dossier :

1. Ce dossier contient l’ensemble des dessins des prototypes qui ont été dessinés successivement (Sous dossier prototypes). Le premier prototype ayant été imprimé s’intitule « draft07 ». Le dernier prototype à l’essai s’appelle « draft09 ». Le détail des pièces y est inclus ainsi qu’un assemblage du prototype entier sous l’appellation « draft\_XXX ». Il est possible que certains prototypes soient placés sur un mesh de scapula, dans ce cas ils s’intitulent : « draftXXX\_scap ». Lorsque les prototypes ne contiennet pas toutes les pièces ou que celles-ci ne sont pas les bonnes ils sont appelés « draftXXX\_ECHEC »
2. L’ensemble des programmes de traitement des données ainsi que les données des essais. A savoir un programme principal : « calcul\_scap\_mat » et un programme pour enregistrer les matrices homogènes dans un .JSON : « Matrices\_hom ». Il y a par ailleurs l’ensemble des matrices homogènes (01 pour la draft 07, 02 pour le draft 08 et 03 pour le draft 09). Un programme d’optimisation pour trouver les matrices homogènes s’y trouve aussi.
3. Les données de l’ensemble des essais effectués, dossier : « prises de mesures ». Chaque essai a son dossier « protoxxx\_date\_sujet ». Dans chaque dossier se trouve un fichier mesures avec les mesures prises sur l’appareil. Il y est aussi précisé si le test a été mené sur la scapula gauche ou droite. Enfin voici la correspondance des sujets : sujet1 : Kael, sujet2 : Kevin, sujet3 : Martin. Il faut noter que proto01 correspond aux plans du draft 07, proto02 à ce du draft089 etc…
4. Dans le dossier se trouve le mémoire complet rédigé qui donne le détail de tous les processus de création de la pièce. Il est intitulé : « 20231205\_NP\_MULHAUPT\_Conception-et-evaluation-dune-forme-3D-ameliorant-la-reconstruction-cinematique-de-la-scapula »
5. Une BDD de scapulas modélisées. Intitulée « BDD\_scap ». Cette BDD est tirée du travail suivant: *Klevis ALIAJ, Heath B. HENNINGER, Hema SULKARET Christopher KOLZ, “Biplane fluoroscopy derived humerus and scapula kinematics during arm elevation and rotation” [En ligne]. Zenodo, févr.12, 2021. Disponible :* [*https://doi.org/10.5281/zenodo.4536684*](https://doi.org/10.5281/zenodo.4536684)
6. Un dossier « STL pour impression » qui contient l’ensemble des pièces qui ont été imprimées au moins une fois.