

1 Objectif du modèle 3D slicer

Avant de lancer les simulations, on doit trouver les longueurs d'acromion et la position et la rotation de l'implant à entrer dans Anybody pour atteindre un critical shoulder angle (CSA) voulu.

Pour plus de détails sur la création de configuration de CSA pour le modèle Anybody Epaule-aTSA, consulter le document sur le sharepoint du LIO : **PJ178/06.Gestion_Donnees/PJ178 - LC01-Production-Résultats_article_CSA_aTSA**

Ce modèle 3D slicer permet :

- Insérer le modèle 3D de la scapula
- Insérer et positionner le modèle 3D d'un implant glénoïdien sur la scapula
- Mesurer l'inclinaison et la version de l'implant
- Varier l'inclinaison de l'implant en le faisant tourner autour d'un axe
- Varier la position d'un point placé à l'extrémité latérale de l'acromion
- Mesurer le CSA en fonction des variations d'inclinaison et de longueur d'acromion
- Exporte la position et rotation de l'implant après rotation sous forme de code Anybody

Extensions nécessaires :

- SlicerIGT
- SlicerIGSIO

Fichiers nécessaires :

- Modèle 3D de la scapula Anybody
- Modèle 3D de l'implant glénoïdien

2 Insertion des modèles 3D

2.1 Scapula

- Le modèle 3D de la scapula est obtenu depuis Anybody,
- Ouvrir le modèle Anybody, double-cliquer sur la scapula.
- Clic-droit sur l'objet DrwSurf → ExportSurface
- Sauvegarder la scapula sous forme de STL (SourceScapula.stl)
- La scapula est agrandie d'un facteur 1000 pour que les mesures soient réalisées en mm par la transformation linéaire **Scapula - Scale x1000**

- Pour que l'orientation des axes de 3d slicer (AP, IS, ML) et les axes de la scapula d'Anybody correspondent, la transformation **Scapula - Rotation repère** est appliquée à la scapula.

2.2 Implant glénoïdien

Comme pour la scapula, une transformation linéaire **Glène - Rotation Repère** est appliquée sur l'implant pour faire correspondre son système de coordonnées avec 3d slicer.

Dans la transformation **Glène – Placement**, recopier la matrice de rotation de l'implant dans le repère de la scapula (ARel) et sa position sRel (multiplié par 1000 pour que les mesures soient en mm)

Une transformation linéaire **Variation CSA - Matrice de rotation glène** est appliquée à l'implant pour permettre de varier son inclinaison.

3 **Variation du CSA**

Pour permettre la mesure du CSA, copier-coller le code python (**Scripts Python/Variation_CSA.py**) dans la console 3d slicer.

Dans la console, à chaque changement d'inclinaison et de longueur d'acromion, sont indiqués :

- a. L'angle d'inclinaison de l'implant glénoïdien
- b. L'angle de version de l'implant glénoïdien
- c. L'élongation ou le raccourcissement de l'acromion en millimètre
- d. Le critical shoulder angle (CSA)

Les axes pour mesurer la version et l'inclinaison sont définis :

- Scapula - Axe transverse
- Glène - Up/Down Axis (inclinaison)
- Glène - Left/Right Axis (version)

Le point **Scapula End** est le point positionné à l'extrémité latérale de l'acromion pour mesurer le CSA

L'axe de rotation **Axe anteroposterieur glenoid implant** est un axe dans la direction antéropostérieure de l'implant glénoïdien passant par le centre de sa surface (coordonnées du centre trouvées sur meshlab en trouvant le sommet du triangle du mesh correspondant au centre).

Si un autre axe est utilisé pour la rotation de l'implant, le créer et changer la ligne du code définissant la variable **GlenRotationAxisName** = "**Nom de l'axe de rotation**"

3.1 Variation de l'inclinaison :

- a. Dans le Tab "*Data*", dans le dossier "Variation CSA", clic droit → "*Edit Properties*" la matrice de rotation "***Variation CSA - Rotation glene***"
- b. Appuyer sur "*Identity*" pour remettre la rotation à sa valeur d'origine
- c. Dans la partie "*Rotation*", changer la valeur "*IS*" avec le slider

Ou appuyer sur "*Identity*" pour remettre la rotation à sa valeur d'origine

3.2 Pour faire varier la longueur de l'acromion :

Le point **Scapula End** peut bouger latéralement pour varier le CSA.

- a. Dans le Tab "*Data*", dans le dossier "Variation CSA", "*Edit Properties*" la matrice de rotation "*Variation CSA – Acromion Offset*"
- b. Dans la partie "*Translation*", changer la valeur "*LR*" avec le slider
- c. Ou appuyer sur "*Identity*" pour remettre l'offset à 0
- d. Noter les offsets d'acromion voulu (exprimé en millimètres dans 3d slicer mais à convertir en mètres dans Anybody)

3.3 Exporter la position de l'implant glénoïdien vers Anybody

- a) Taper dans la console la commande **ExportCSA()**
- b) La position et la rotation de l'implant sont affichées en code Anybody qui peut être ensuite entré pour définir les valeurs sRel et ARel pour positionner l'implant glénoïdien avec la rotation voulue