Table des matières

[Activation des muscles Ball & Socket 1](#_Toc147741524)

[Muscles Actifs >5% (8) 1](#_Toc147741525)

[Muscles faiblement actifs (4) 1](#_Toc147741526)

[Muscles inactifs (12) 1](#_Toc147741527)

[Activation des muscles FDK (polynomial) 2](#_Toc147741528)

[Muscles qui varient selon les variables 2](#_Toc147741529)

[Muscles actifs qui ne varient pas 2](#_Toc147741530)

[Muscles inactifs 3](#_Toc147741531)

[Muscles à analyser la variation 4](#_Toc147741532)

[Différences avec Ball & Socket 5](#_Toc147741533)

[Anlyses à ajouter 5](#_Toc147741534)

[Résultats local glenoid tilt axis 6](#_Toc147741535)

[To investigate 6](#_Toc147741536)

[COP 7](#_Toc147741537)

[Effet du tilt 7](#_Toc147741538)

[Effet du scaling Acromion 11](#_Toc147741539)

[GHLin 12](#_Toc147741540)

[Lien entre GHLin et COP 12](#_Toc147741541)

[Activation Musculaires 13](#_Toc147741542)

[Effet du tilt 13](#_Toc147741543)

[Effet du scaling acromion 13](#_Toc147741544)

[Forces de contact 14](#_Toc147741545)

[ANALYSER COMPOSANTE PAR COMPOSANTE 14](#_Toc147741546)

[Effet du tilt 14](#_Toc147741547)

[Effet du scaling acromion 14](#_Toc147741548)

[Force de stabilisation 14](#_Toc147741549)

[Effet wrapping short 15](#_Toc147741550)

[COP 15](#_Toc147741551)

[Activations musculaires 15](#_Toc147741552)

[Forces de contact 15](#_Toc147741553)

[Comparaison FDK/Ball & Socket 15](#_Toc147741554)

[Activations musculaires 15](#_Toc147741555)

[Effet scaling acromion sur modèle Ball & Socket 15](#_Toc147741556)

[Activations musculaires 15](#_Toc147741557)

[Validation FDK/Ball And Socket avec littérature 15](#_Toc147741558)

# Activation des muscles Ball & Socket

## Muscles Actifs >5% (8)

* Les 3 deltoides
* Les 3 trapèzes
* Triceps long head
* Serratus anterior

## Muscles faiblement actifs (4)

* Supraspinatus
* Subscapularis
* Levator scapulae
* rhomboideus

## Muscles inactifs (12)

* Infraspinatus
* Les 3 Pectoralis major
* Teres minor
* Teres major
* Biceps brachii long
* Biceps brachii short
* Latissimus dorsi
* Sternocleidomastoir (sternum et clavicular)
* coracobrachialis

# Activation des muscles FDK (polynomial)

## Muscles qui varient selon les variables

* Grande variation
  + Les 3 deltoïdes
    - Lateral : part 3-4 = 10%-35%, peak 75-90° ; part 1-2 10%-40% peak 90-105°
    - Posterior : 1-2 très en arrière donc peu actifs au début du mouvement, et activité augmente à partir d’un angle (90, 75, 60, 15) et atteint pic activation à la fin du mvt (5-20%, 20-35%, 20-50%, 10-50%)

Activité augmente plus on se rapproche des deltoides latéraux (3-4)

Et pic encore plus marqués plus l’acromion est long (pic faible quand acromion court sauf 1 qui est 10% plus actif en peak quand court)

* + - Antérieur : augmente vers la fin du mouvement. Plus on est vert les latéraux plus ils sont actifs comme eux

10-45% (peak 105-120°)

* + Triceps long head : 2 : la tête un peu plus médiale sur scapula plus active (10% à partir de 90°, sinon 0) et très active pour acromion long ou normal.

1 : droite 3-10% (pour long/normal acromion et glène basse)

Pour court, les 2 quasi pas actifs

* + Infraspinatus (n’était pas le cas en quadratique) : 1-2 les plus actifs (5-12%) = ceux qui ont insertion la plus haute sur l’humérus. Ensuite 3 actif (0-8%) (un peu plus bas sur humérus) et 4 quasi inactif. 5-6 = 0%

Les plus actifs pour la même insertion sur l’humérus sont ceux qui sont plus long et vont donc plus médialement sur la scapula.

Plateau entre 60-100° et ensuite redescend. Commence à 4°

## Muscles actifs qui ne varient pas

* Variation nulle
  + les 3 trapèzes
    - lower : 1-2 : 0 jusqu’à 45° puis augmente jusqu’à 510%

3 courbe linéaire de 5 à 20%

Ont les 3 le même point attache sur scapula (médial de la racine). Le 3 est le plus haut sur le sternum et le plus proche scapula

* + - middle : linéaire de 15 à 20%. 3 atteint plus rapidement 20% (75°) contre fin de mouvement pour les autres. Car meilleur bras de levier pour contribuer à tourner scapula
    - upper :courbe de 5-15% pour 1 (réduit plus num de partie augmente. Car point attache à clavicule est de plus en plus médial et même si angle semble à première de plus en plus perpendiculaire à clavicule) 6 quasi inactif sauf fin
  + serratus antérieur : 1-4 : 10-20% relativement constant. Peak à 15% en milieu-fin mvt: parties qui ont insertion coin inférieur scapula 🡪aident le plus à la faire tourner.

5-6 = 0% car insertion plus haute donc moins utile pour faire tourner

* Variation très faible
  + Subscapularis

1-2 0-5% avant 90° (insertions supérieures sur scapula)

3-4 ligne 0-15% (insertions milieu scapula)

5-6 0% avant 75° ensuite augmente à 10% (têtes les plus inféro-latérales)

## Muscles inactifs

* Parfaitement 0
  + Les 3 Pectoralis major
  + Teres minor
  + Teres major
  + Biceps brachii long
  + Biceps brachii short
  + Latissimus dorsi
  + Sternocleidomastoir (sternum et clavicular)
  + coracobrachialis
* Faibles (<5%)
  + Supraspinatus : 3-4% entre 15-75° ensuite 0. Homogène sur toutes les fibres
  + Subscapularis
  + Levator scapulae (quasi nul…)
  + Rhomboideus : seul 3 actif <5% (meilleur angle pour déplacer scapula vers médial)

## Muscles à analyser la variation

* Deltoides
* Trapèzes
* Triceps

## Différences avec Ball & Socket

* Deltoïdes latéral (peak 5% à 90°) et posterieur (peak 5% à 120°) plus actif en FDK vers fin du mouvement
* Triceps long head plus actif en FDK (5% à 75°-90°)

## Anlyses à ajouter

* Désactiver shoulder rythm pour voir si hypothèses sur activation muscles pour rotation scapula bonne ? (juste en ball and socket pour que plus rapide)

# Résultats local glenoid tilt axis

## To investigate

Voir aussi où se situe le COP sur l’humérus en fonction du tilt

Voir area of contact

## COP

### Effet du tilt

* Comment décrire une courbe
  + Forme : cloche ou demi-cloche sans redescente :
    - Quand acromion normal à xshort : augmenter le tilt fait changer la forme : Le tilt vers le haut compense la redescente du COP. La cloche s’applatit de plus en plus avec le tilt up-acromion court et s’inverse quand short/xshort
    - Quand acromion court la cloche peut quasiment disparaitre en augmentant le tilt vers le haut. La cloche disparait (le COP se stabilise près de son peak) et on obtient de plus en plus une cloche inversée. Le COP longe le x=0 et pas de phase de descente quand short, et xshort descend puis remonte. Dans ces cas où cloche faible, il y a une petite phase de redescente très rapide (30°) et petite
    - Montée
      * La montée de la cloche est de plus en plus courte plus l’acromion est court. Et descend avec le tilt qui s’augmente
      * Devient une asymptote à y=0 en normal-short et à
    - Taille de la descente
      * Quand le tilt haut commence à compenser l’effet de la taille de l’acromion (xshort-normal), la taille de la phase de descente réduit.
      * Devient un spike de 45° en normal-up et descend de 5mm, 15° normal-xup descend de 2mm
      * Taille nulle en up-short
  + Taille cloche
    - Taille vers le haut
      * Acromion xlong, cloche est haute (5mm pour xshort et 10mm pour xup)
      * Tilt quand acromion long augmente aussi hauteur sommet (5mm), pas effet quand acromion court
      * Augmenter acromion et tilt 🡪 augmente la hauteur de la cloche
    - Taille vers le bas
      * Tilt vers le bas 🡪 descend de plus en plus bas (5-8mm)
      * Xup finit à y=0
    - Largeur
      * Acromion long, cloche un peu plus large (2-3mm de diff)
  + Angle de peak
    - Contrôlé par longueur acromion
    - À confirmer avec new xshort mais les angles sont relativement similaires par classes de longueur acromion. Plus long moins il y a de variation d’angle de peak car devient de plus en plus une vraie cloche donc le peak est clair
  + Vitesse variation COP
    - Acromion plus long, va plus haut mais aussi plus vite et stagne moins au sommet.
    - Acromion semble contrôler à quel point le COP stagne au sommet. Stagne moins quand acromion long. Monte plus vite et redescend plus vite. Quand court arrive plus lentement au sommet et y stagne beaucoup
  + Trajectoire de montée
    - Plus acromion est long, plus la trajectoire de montée se penche vers postérieur. Le peak se trouve à environ x=0 quand long et montée verticale
    - Quand acromion court (confirmer avec xshort new), fait asymptote vers 0 quand le tilt est haut. Le compense quasiment la force longueur acromion vers le haut
  + Descente
    - Trajectoire
      * Semble toujours la même, en diagonale vers la droite

## GHLin

* Forme : cloche ou droite
  + Acromion

## Lien entre GHLin et COP

## Activation Musculaires

### Effet du tilt

### Effet du scaling acromion

* Court
  + Quand court, le deltoïde latéral se désactive totalement quelque soit le tilt
  + Deltoïde postérieur moins actif (du au max du delt post\_4 qui ressemble beaucoup à un latéral)
* Normal
* long

## Forces de contact

### ANALYSER COMPOSANTE PAR COMPOSANTE

### Effet du tilt

### Effet du scaling acromion

Même maximums environ

Acromion long : montée linéaire de la force

Plus on est court, plus la montée des forces est rapide. On augmente le bras de levier avec long et diminue donc forces de compression. Se stabilise au même point mais atteint plus vite en court.

Dans ordre des forces (grand petit): courts ; up-normal (proche des courts); normaux restants; longs

## Force de stabilisation

Faire tableau forces de stabilisations et voir si tendance et biais qui expliqueraient tendances

## Range of motion

Angle maximal pour simulation pour tous les cas = 173.5

VOIR LA RAISON DU FAIL (plus de surface de contact I guess ? car erreur dans résolution FDK)

Mais voir aussi les valeurs d’erreurs de FDK

3 types de fail :

* Plus de surface de contact (looping of newton raphson method)
* Erreur FDK trop grande
* Conflit avec acromion
* Middle-long 70steo anybody : 178° = close to gimball lock. Voir si le cas sur autres simulations
* Voir si pas problème de macro qui explique que va pas plus loin que 173.5. car anybody en 70 step y va sans problème

Ont tous fail au step 70 exactement alors que nstep = 80

Voir si c’est un problème de macro qui s’intérompt

Faire un tableau avec les angles de fin de simulation et la cause

Ensuite noter le premier contact avec acromion

Voir comment définit la ROM, certains cas, fail FDK arrive avant conflit acromion donc voir lequel prend selon à quel point erreur FDK grande

Review sur anybody pour voir ce moment de fail

# Effet scaling acromion sur modèle Ball & Socket

### Activations musculaires

# Validation FDK/Ball And Socket avec littérature