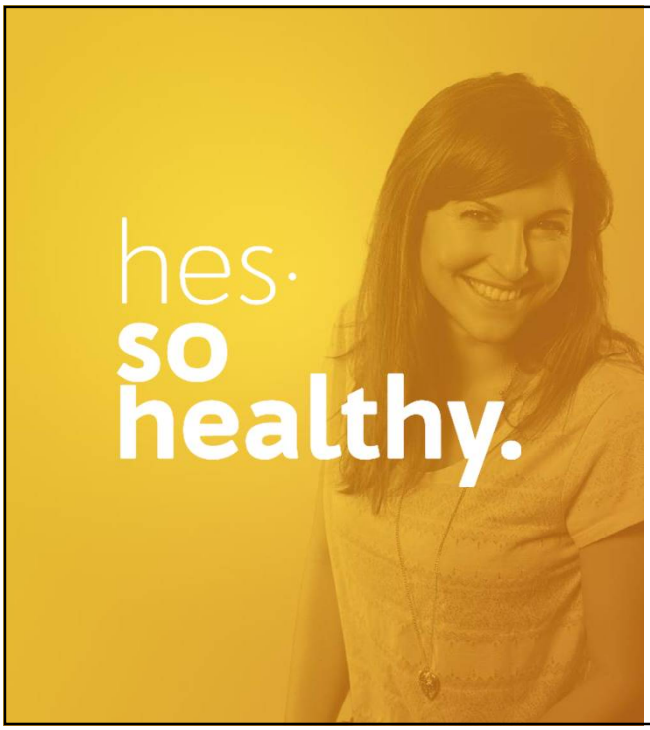


HAUTE ECOLE DE SANTE

> Anatomie fonctionnelle du complexe de l'épaule

Module 1004, Ba26, octobre 2026

Fabien Gerber

> Plan de cours

Introduction au complexe de l'épaule (= 5 articulations)
- Position de référence et position fonctionnelle
- Aperçu et catégorie des mouvements
- Les mouvements globaux
- Le rythme scapulo-huméral
- La cinétique du lancer/frappe

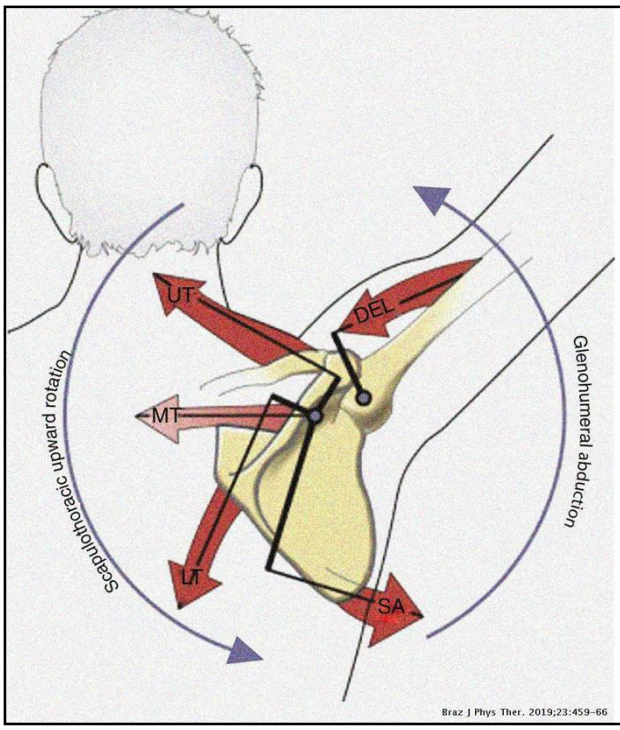
La ceinture scapulaire (= 3 articulations)
- SCC
- A/C
- S/T

Les mouvements G/H & A/H (= 2 articulations)
- Les différentes directions de mouvement
- Le paradoxe de Codman et la rotation automatique

Les références normatives d'amplitude

Résumé des activités musculaires

Objectifs
- **Visualiser** la cinétique du complexe de l'épaule (3D)
- **Décrire**
  - Les mouvements de l'épaule (plans et axes)
  - Les muscles moteurs
  - Les particularités
  - Les limites
- **Expliquer**
  - Rythme scapulo-huméral
  - Paradoxe de Codman



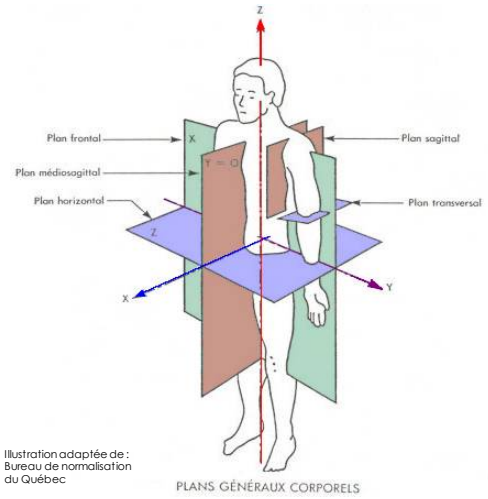
Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> Introduction au complexe de l'épaule

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> La position et les plans de référence



Bras le long du corps, paumes…

- Corrigées vers l'avant
  = référence anatomique
- Spontanées/relâchées (médial) = référence fonctionnelle

3 plans

- Plan **frontal**
- Plan **sagittal**
- Plan **horizontal**

Mouvements

- De la ceinture scapulaire uniquement
- De la G/H (et A/H, indissociable de G/H)
- De tout le complexe de l'épaule

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> La position et les plans de référence

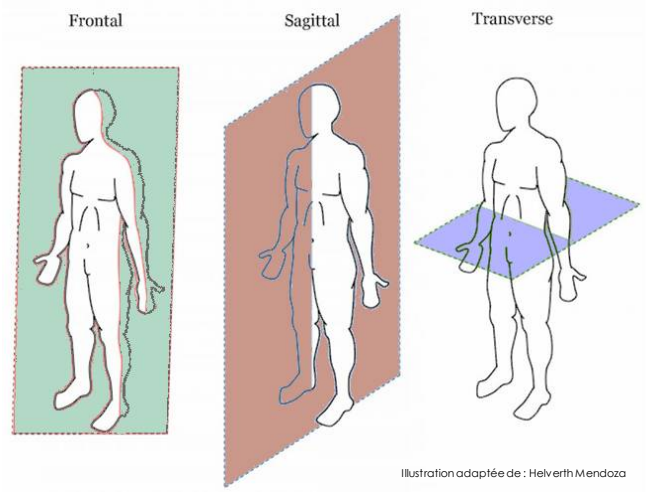


Illustration adaptée de : Helverth Mendoza

Observation des 3 plans

Je regarde le patient…

Plan frontal
- … de face/dos

Plan sagittal
- … de profil G/D

Plan horizontal
(= transverse)
- … d'en haut (bas)

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> Les mouvements du complexe de l'épaule (= toutes les 5 articulations)

Plan sagittal
- Flexion
- Extension

Plan frontal
- Abduction
- Adduction (in FLEX ou EXT)

Plan horizontal
- Rotation interne
- Rotation externe
- Adduction horizontale
- Abduction horizontale

Mouvements fonctionnels
- Scaption
- HBB «Hand Behind Back»
- HBN «Hand Behind Neck»

Combinés
- Circumduction (fig. 20)

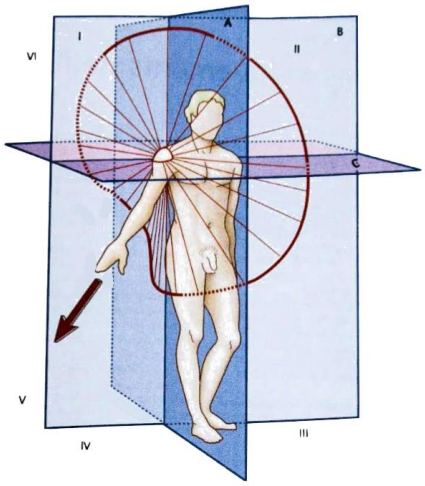


Fig. 20

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> Plans sagittal & frontal

Plan sagittal

- Flexion
- Extension

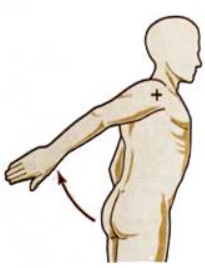


Fig. 3

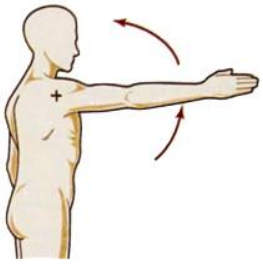


Fig. 4

Plan frontal

- Abduction
- Adduction (in Flex ou Ext)



Fig. 6

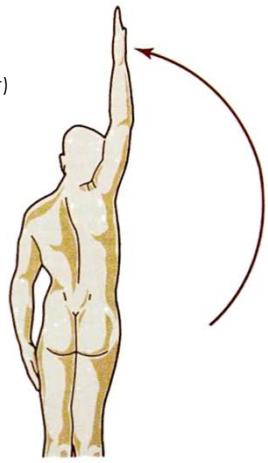


Fig. 10

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> Plan horizontal

Plan horizontal

- Rotation interne
- Rotation externe

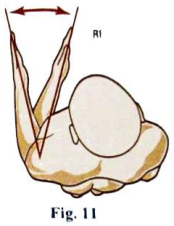


Fig. 11

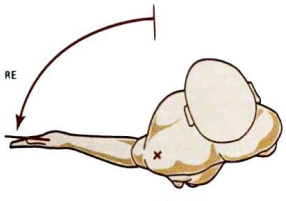


Fig. 12



Fig. 13

- Adduction horizontale
- Abduction horizontale

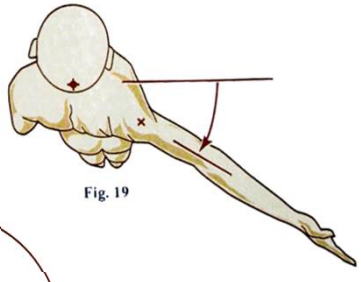


Fig. 19

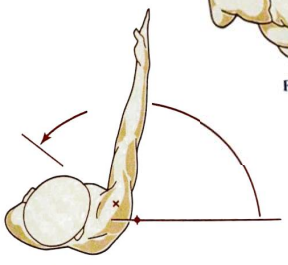


Fig. 17

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> Mouvements fonctionnels & combinés

Mouvements fonctionnels

- Scaption
- HBB «Hand Behind Back»
- HBN «Hand Behind Neck»

Combinés

- Circumduction

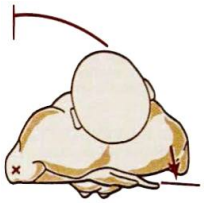


Fig. 13

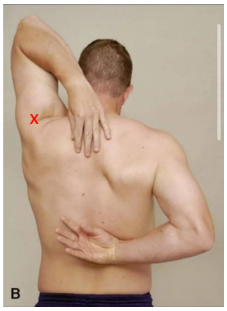


Illustration : r/flexibility

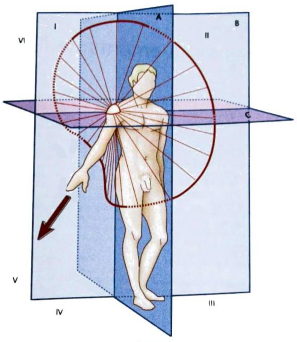


Fig. 20

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> Les mouvements du complexe de l'épaule (ceinture scapulaire = SCC + A/C + S/T)

Plan frontal

- Élévation
- Abaissement

Plans combinés

- Antépulsion (Protraction)
- Rétropulsion (Rétraction)
- Circumduction

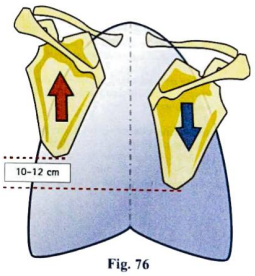


Fig. 76

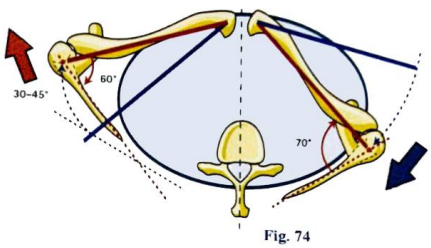


Fig. 74



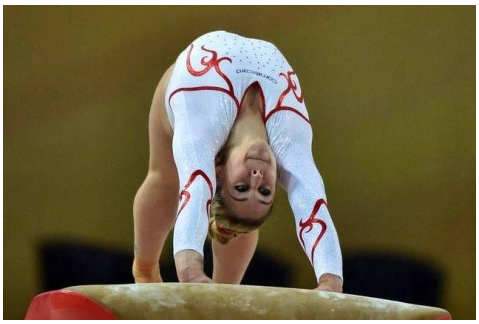
Illustration : dentalproguide

Tous les mouvements de la ceinture scapulaire tournent autour du point fixe de la SCC et sur la paroi thoracique. Ils ne sont donc jamais dans un seul plan, autour d'un seul axe (mouvements combinés).

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> Le rythme scapulo-huméral

- Les mouvements des différentes articulations s'enchaînent de manière progressive, et pas une par une.
- Pour un mouvement complet, toutes les articulations doivent être mobiles (complexe de l'épaule & rachis).
- L'économie d'énergie est primordiale (utiliser le moins d'énergie pour un mouvement donné).
- Il existe une grande variabilité des amplitudes et ratios de mouvement chez les sujets sains (lier à la clinique de la patiente). (Fernandez-Matias 2025)



Giulia Steingruber, Championnat d'Europe 2015, lematin.ch

Définition

Le rythme scapulo-huméral est défini comme l'**enchaînement physiologique progressif des mouvements des différentes articulations du complexe de l'épaule (et du rachis) permettant d'atteindre une élévation complète** (FLEX, ABD, Scaption).

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> Le rythme scapulo-huméral

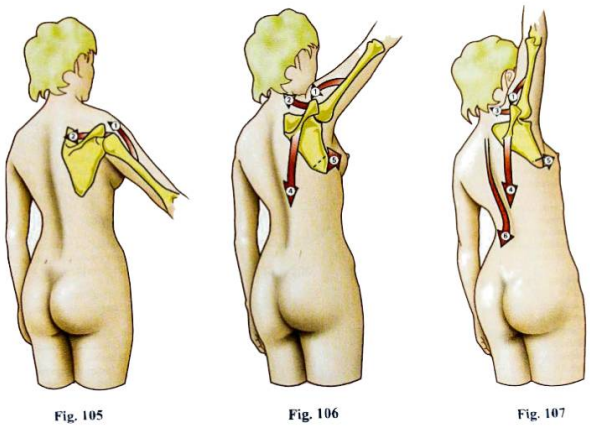


Fig. 105 Fig. 106 Fig. 107

Décrit en particulier pour les mouvements d'élévation

- Abduction (ABD)
- Flexion (FLEX)
- Scaption

Séquences de mouvements

- G/H (& A/H) **(fig. 105)**
- Ceinture scapulaire (S/T) **(fig. 106)**
- Rachis thoracique **(fig. 107)**

LE COMPLEXE DE L'ÉPAULE

> Le rythme scapulo-huméral : Exemple ABD

Kapandji propose les amplitudes indicatives suivantes :

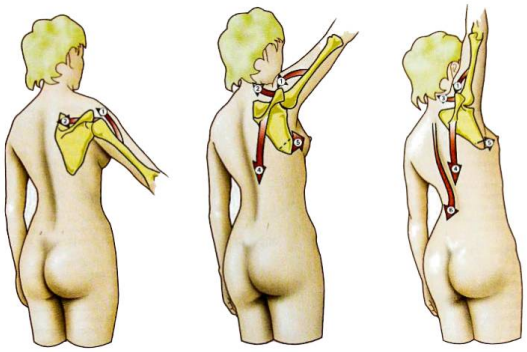


Fig. 105 Fig. 106 Fig. 107

Les amplitudes sont indicatives et peuvent varier en fonction des individus.

0° à 60° (fig. 105)

- **Principalement G/H** (A/H) : ABD
- µ deltoideus (1) & supraspinatus (2) (couple de force)

Dès 60° (60° à 120°) (fig. 106)

- **Entrée en jeu de la S/T** (A/C, SCC)
  - S/T : SE + ÉLEV
  - A/C, SCC : Rotation longitudinale
  - G/H poursuit ABD
- µ trapezius (3+4) & serratus anterior (5)

Dès 120° (120° à 180°) (fig. 107)

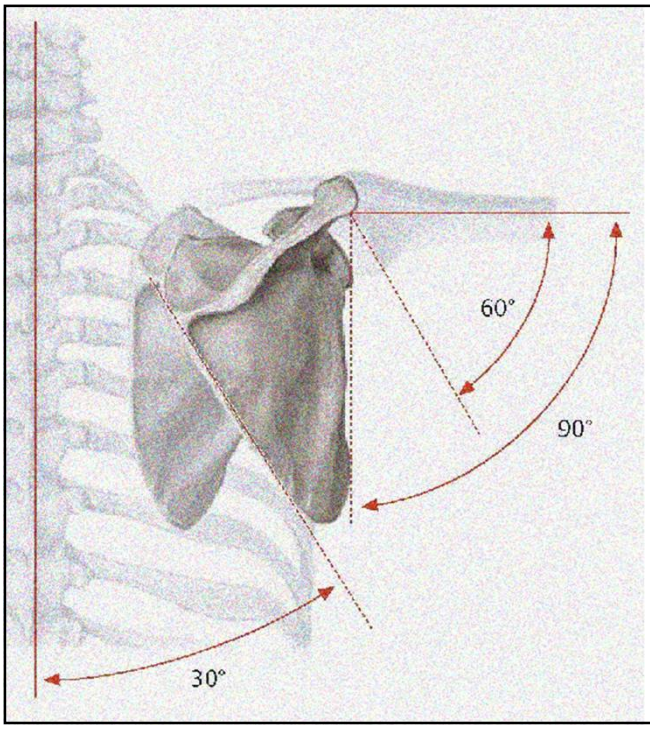
- **Entrée en jeu du rachis Tx & Lx**
  - Unilatéral : LatFlex (+EXT)
  - Bilatéral : EXT
- µ érecteurs du rachis (6)

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 13

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 14



> Plus en détail…

Les articulations de la ceinture scapulaire

(SCC + A/C + S/T)

LA CEINTURE SCAPULAIRE

> SCC (rappels)

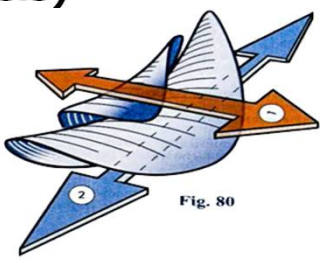


Fig. 80

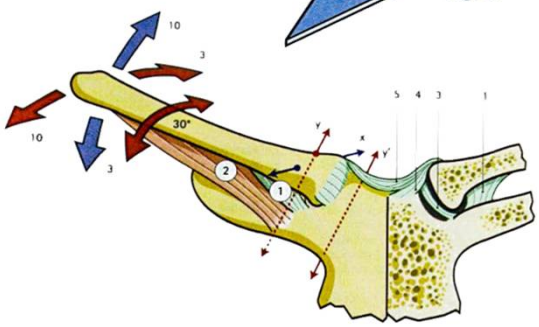


Fig. 82

Orientation des surfaces articulaires

- Manubrium : vers haut/latéral/postérieur
- Clavicula : vers bas/médial/antérieur

Dynamique articulaire

- La double selle (toroïde) permet les mouvements :
  - ÉLEV / ABAISS (élévation/abaissement)
  - PRO / RE (protraction/rétraction)
  - Rotation longitudinale (sur son axe)

LA CEINTURE SCAPULAIRE

> SCC

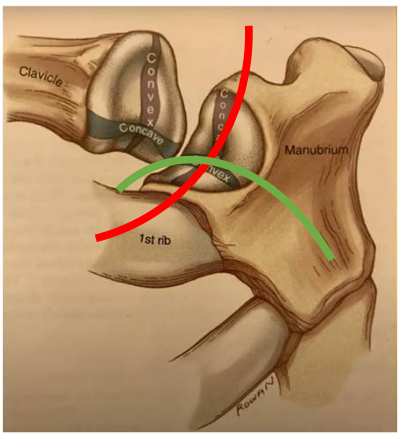


Illustration : RowanMed
Explications en vidéo (Kopelovich A. 2020, dès 1:00, https://youtu.be/HDMbbRILQXw?si=T15kfIPCfWuwrDG0&t=60)

Glissés articulaires (modèle concave/convexe)

ÉLEV/ABAISS (**plan frontal**)
- Glissé opposé au mouvement (clavicula convexe)

PRO/RE (**plan sagittal**)
- Glissé dans le sens du mouvement (clavicula concave)

Tous mouvements du complexe de l'épaule
- Rotation longitudinale de la clavicula sur elle-même (ÉLEV = rotation postérieure)

Exemple en élévation :
- La clavicula distale monte
- Glissé SCC vers caudal (clavicula descend)

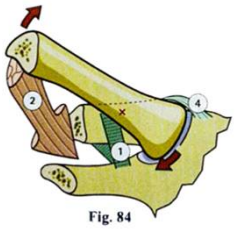


Fig. 84

LA CEINTURE SCAPULAIRE

> SCC

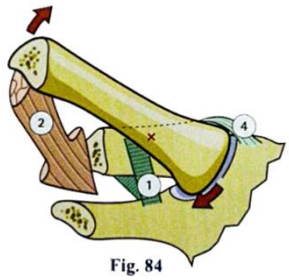
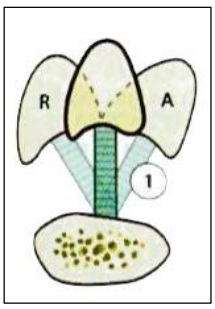


Fig. 84



Kapandji, fig. 83b, page 49

Limites du mouvement

- Les ligaments costoclaviculare (1) limitent tous les mouvements
  - ÉLEV (fig. 84)
  - PRO/RE (fig. 83b)

\+ La tension du μ subclavius (2) limite la rétraction

\+ Le contact osseux de la clavicula sur K1 limite l'abaissement

LA CEINTURE SCAPULAIRE

> A/C

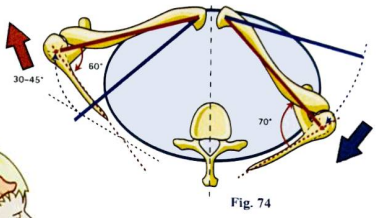


Fig. 74

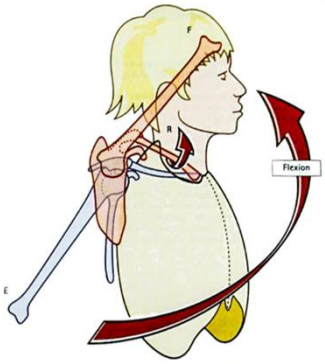


Fig. 87

Orientation des surfaces articulaires

- Acromion : vers haut/l'avant/médial (007)
- Clavicula : « posée sur l'acromion »
- Les surfaces sont souvent légèrement convexes, donc peu stables (ménisque inconstant)

Dynamique articulaire

L'arthrodie permet des glissés dans toutes les directions (beaucoup de variations de terminologie dans la littérature)

- PRO/RE
  - Prédominance des glissés
- ÉLEV/ABAISS
  - Prédominance des bâillements dus à la sonnette externe de la scapula et de la rotation longitudinale de la clavicula

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 19

LA CEINTURE SCAPULAIRE

> A/C

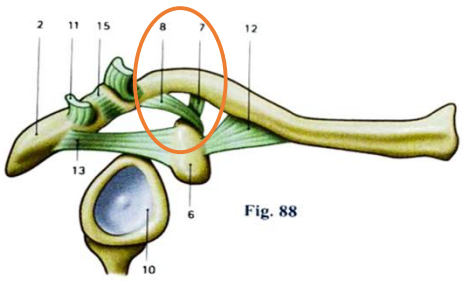


Fig. 88



Limites du mouvement

- Les ligaments acromioclaviculare (11+15) sont peu solides (rôle mécanique limité)
- Le lig. coracoclaviculare assure la stabilité de l'art. A/C, avec ses deux faisceaux aux plans divergents
  - Lig. conoideum (7) dans le plan frontal limite principalement l'élévation
  - Lig. trapezoideum (8) du bas en haut et vers postérieur (plus grand rôle en rétraction)
- La rotation longitudinale de la clavicula « enroule » les deux faisceaux sur eux-mêmes et assure une stabilité optimale.

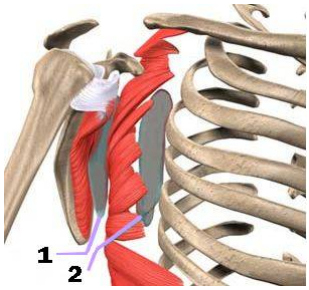
1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 20

LA CEINTURE SCAPULAIRE

Hes·so VALAIS WALLIS Haute Ecole de Santé

> S/T (rappels)



Adapté de epaule-toulouse.com

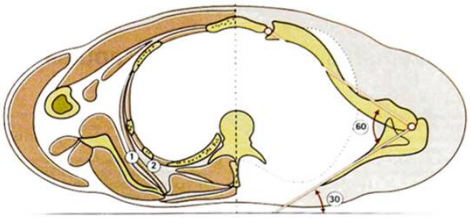


Fig. 72

Plans de glissement (fausse articulation)

- µ subscapularis & µ serratus anterior (1)
- µ serratus anterior & paroi thoracique (2)

En position de référence…

- La cavitas glenoidalis (surface articulaire glénoidale, glène) regarde vers…
  - Latéral
  - L'avant (30°)
  - Très légèrement en haut
- Cette position varie en fonction de la statique du patient (cyphose, …)

LA CEINTURE SCAPULAIRE

Hes·so VALAIS WALLIS Haute Ecole de Santé

> S/T : les directions de mouvement

Plan frontal

- Élévation & Abaissement **(fig. 76, p. 8)**

Plans combinés

- Abduction & Abduction **(fig. 75)**
- Sonnette interne & sonnette externe **(fig. 77)**
- Tilt antérieur & tilt postérieur (bascule)

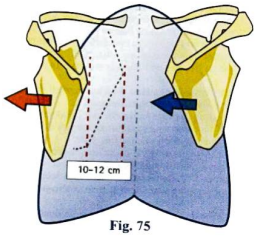


Fig. 75

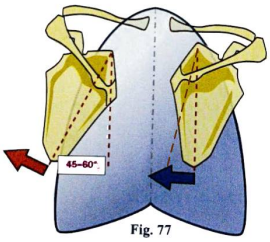
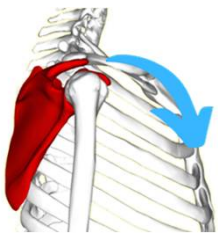


Fig. 77



Tilt antérieur (m4lpt.com)



Phadke 2009

À part ÉLEV/ABAISS, ces mouvements sont automatiques lors des mouvements de la ceinture scapulaire et du complexe de l'épaule.

LA CEINTURE SCAPULAIRE

Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

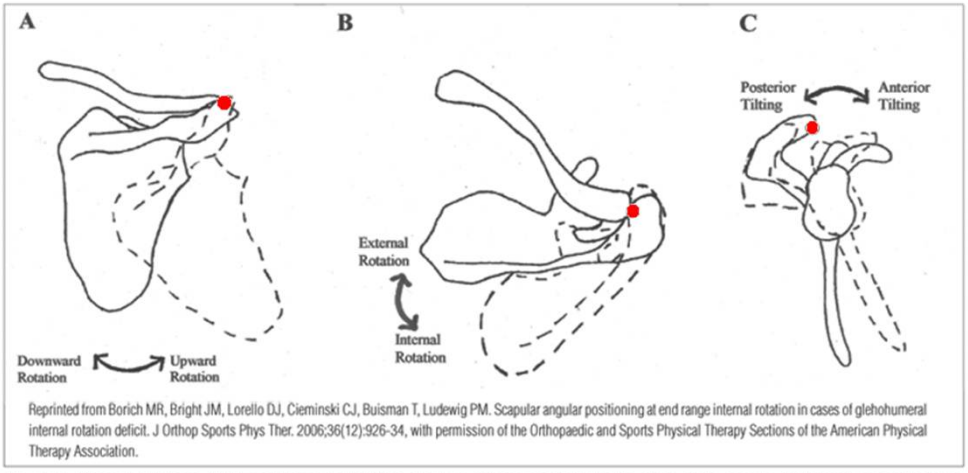
> S/T : les directions de mouvement

Borich et al.		FR	DE	EN
	ÉLEV	Élévation	Elevation	Elevation
	ABAISS	Abaissement (dépression)	Depression	Depression
B	**ABD**	Abduction	Abduktion	Internal rotation
	ADD	Adduction	Adduktion	External rotation
A	**SE**	Sonnette externe	Aufwärtsrotation	Upward rotation
	SI	Sonnette interne	Abwärtsrotation	Downward rotation
C	**Tilt ant.**	Tilt antérieur	Anterior Tilt	Anterior Tilt
	Tilt post.	Tilt postérieur	Posterior Tilt	Posterior Tilt
Figure page suivante		La « sonnette » est une particularité francophone.		Les rotations font référence à l'orientation de la glène.

S/T

FR Sonnette interne/externe | Abd- /Adduction | Tilt antérieur/postérieur
DE Ab-/Aufwärtsrotation | Abd- /Adduktion | Anterior/posterior Tilt
EN Down-/Upward rotation | Internal/External rotation | Anterior/posterior Tilt

● Axe de mouvement (dans la région A/C)



Reprinted from Borich MR, Bright JM, Lorello DJ, Cieminski CJ, Buisman T, Ludewig PM. Scapular angular positioning at end range internal rotation in cases of glehohumeral internal rotation deficit. J Orthop Sports Phys Ther. 2006;36(12):926-34, with permission of the Orthopaedic and Sports Physical Therapy Sections of the American Physical Therapy Association.

Figure 1. Scapular Motions. A) Upward/downward rotation about an axis perpendicular to the plane of the scapula; B) Internal/external rotation about a superiorly directed axis; and C) Anterior/posterior tilting about a laterally directed axis.

Phadke 2009

LA CEINTURE SCAPULAIRE

> Repères statiques

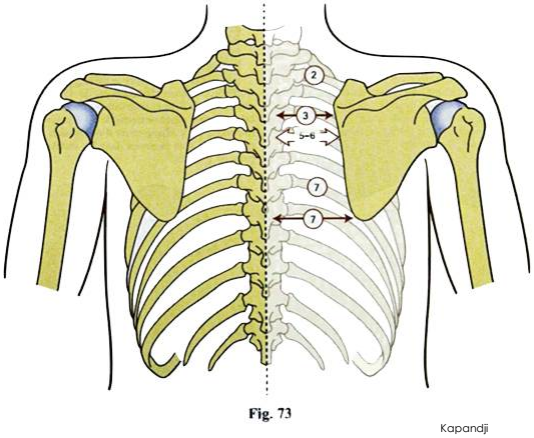


Fig. 73

Kapandji

Repères standards à l'observation

- Angulus superior ≈ T2
  (2e vertèbre thoracique)
- Spina scapulae mediale ≈ T3
- Angulus inferior ≈ T7 (T8)

L'orientation de la glène vers l'avant favorise les activités devant soi (majorité des AVQ !).

Toute modification de la position S/T modifie l'orientation de la glène et impacte fortement les mouvements du membre supérieur.

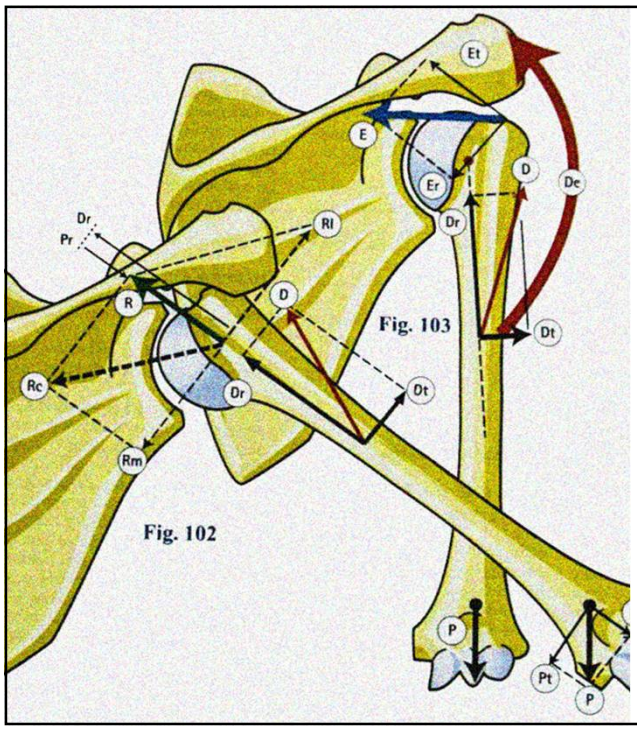


Fig. 103

Fig. 102

> Plus en détail…
L'articulation G/H
(& A/H)

A R T I C U L A T I O N G / H (& A / H)

> Centres de rotation & axes de mouvement

- Théoriquement, le centre de rotation G/H (**CoR**) se situe au centre de la caput humeri (théorie acceptée en pratique).
- La caput humeri étant une sphère imparfaite, ce centre de rotation se déplace lors du mouvement (concept négligé en pratique).
- Les **3 axes cardinaux** sont
  - Axe antéro-postérieur (Axe de l'ABD)
  - Axe médio-latéral (axe de la FLEX/EXT)
  - Axe vertical, parallèle à la diaphyse de l'humérus (axe RE, RI, ADD H., ABD H.)
- 4e axe : l'**axe de la scapula**, orienté à 30° vers l'avant de l'axe médio-latéral, dans le prolongement de la spina scapulae (non représenté ici, voire 'Scaption').

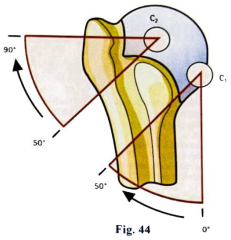


Fig. 44

Déplacement du CoR durant la FLEX selon Kapandji

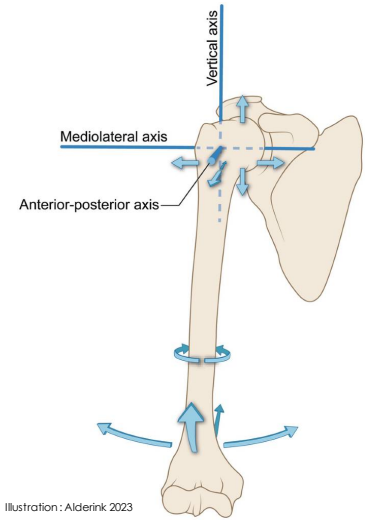


Illustration : Alderink 2023

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La coaptation G/H

L'articulation G/H est trop instable pour que sa stabilité soit assurée uniquement par le labrum glenoidale et les ligaments périarticulaires. La musculature joue un rôle primordial.

La coaptation est assurée dans deux directions :

- **Transversale = recentrage** de la caput humeri
  - Évite le déplacement de médial vers latéral
  - Évite l'ascension exagérée de la caput humeri (respect de l'espace A/H)
  - Contrôle les déplacements antérieurs et postérieurs de la caput humeri (recentrage)
- **Longitudinale**
  - Évite la descente (vers caudal) de la caput humeri (p. ex. lors du port de charge)

Les muscles coaptateurs s'activent dès qu'un mouvement G/H est initié.
Le défaut de recentrage peut conduire à une compression exagérée de l'articulation A/H, qui peut limiter les amplitudes G/H (diagnostic de « rotator cuff related syndrome »).

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La coaptation G/H

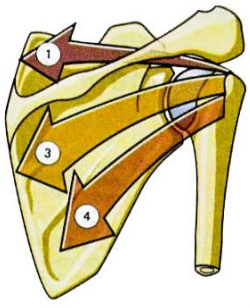


Fig. 64

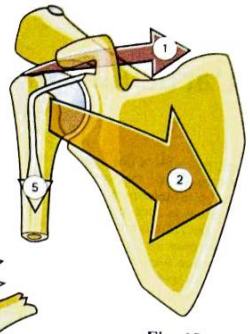


Fig. 65

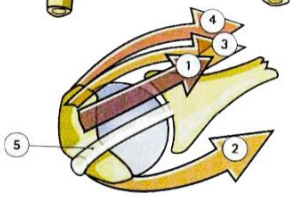


Fig. 66

Coaptation transversale

Muscles de la coiffe des rotateurs (Rotatormanschette)

- Supraspinatus (1)
- Subscapularis (2)
- Infraspinatus (3)
- Teres minor (4)
- (Biceps brachialis caput longum, 5)

Tous s'insèrent très proche du centre articulaire G/H.

Le câble des rotateurs assure la transmission des forces (aussi en cas de lésion).

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La coaptation G/H

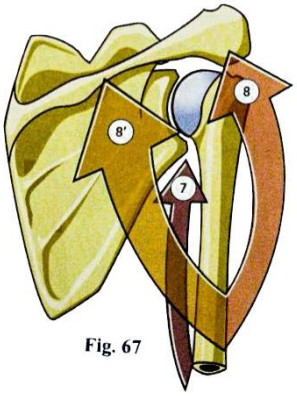


Fig. 67

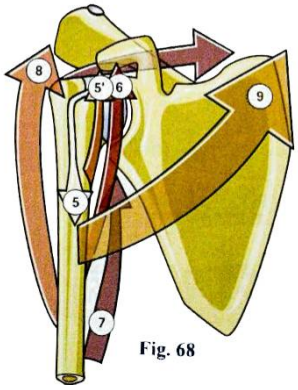


Fig. 68

Coaptation longitudinale

Muscles avec trajet « vertical »

- Biceps brachialis caput longum (5 & caput brevis 5')
- Coracobrachialis (6)
- Triceps brachialis caput longum (7)
- Deltoideus (8, tous faisceaux)
- (Pectoralis major, pars clavicularis, 9)

Plus éloignés du centre articulaire G/H.

Au port de charge, la flexion du coude active le biceps brachialis et la coaptation G/H « automatique ».

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Les différentes tensions capsulo-ligamentaires

Position de relâchement capsulo-ligamentaire

- Position avec un relâchement maximal et équilibré des tensions des ligaments et de la capsule
- Position avec le plus d'amplitude de mouvement accessoire (joint play)

G/H = In Scaption 45° & RI 10-20°

A/C & SCC = In G/H ABD ~90°

Position de verrouillage (locking position)

- Position avec le maximum de tension capsulo-ligamentaire (stabilité maximale)
- Position avec le plus faible joint play

G/H = RI + EXT + ABD maximales

A/C & SCC = Toute position EOR

La

position de relâchement capsulo-ligamentaire

est utilisée en thérapie manuelle comme position de départ d'une mobilisation, lorsqu'un maximum de mouvement accessoire est souhaité.

Nombreuses mobilisations Kaltenborn-Evjenth, SAMT.

ARTICULATION G/H (&A/H)

> L'abduction G/H (ABD)

Muscles moteurs = Couple de force des µ...

- Supraspinatus
- Deltoideus (toutes les pars)

Dynamique articulaire

- Mouvement dans le plan frontal
- Axe antéro-postérieur, passant par le CoR théorique de la caput humeri
- Convexe sur concave → glissé de la caput humeri vers caudal (inverse au mouvement de l'humérus)
- **ABD pure** → tuberculum majus bute contre la voûte acromiale (dès 80° à 90°)
- **RE automatique** → le tuberculum majus passe en arrière de la voûte acromiale (gain d'environ 10°)

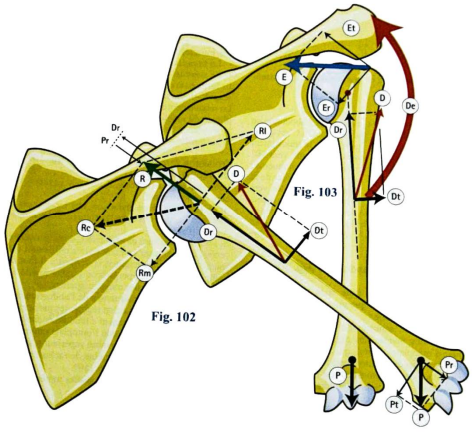


Fig. 102

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 33

ARTICULATION G/H (&A/H)

> L'abduction G/H (ABD)

Actions musculaires dans l'ABD globale (complexe entier)

- **G/H**
  - Deltoideus (1) : ABD + compression A/H
  - Supraspinatus (2) : ABD + centralise la caput humeri
- **S/T**
  - Serratus anterior (3) : SE
  - Trapezius descendens (4) : SE + élévation
  - Trapezius transversalis & ascendens : SE

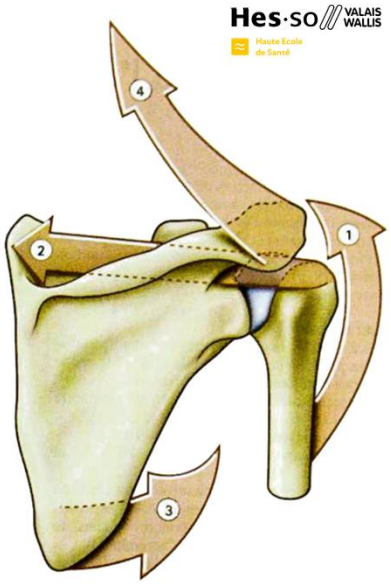


Fig. 98

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 34

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La flexion G/H (FLEX)

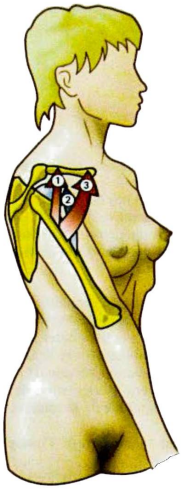


Fig. 108

Muscles moteurs

- Deltoideus pars clavicularis (1)
- Coracobrachialis (2)
- Pectoralis major, pars clavicularis (3 : 0° à 45°)
- Biceps brachialis, caput brevis

Dynamique articulaire

- Mouvement dans le plan sagittal
- Axe médio-latéral, passant par le CoR théorique de la caput humeri
- Convexe sur concave → glissé complexe de la caput humeri (principalement vers caudal)
- **RE automatique** : tuberculum majus passe en arrière de la voûte acromiale (gain de quelques degrés) = voie de passage postérieure
- **FLEX en RI** : tuberculum majus bute contre la voûte acromiale (amplitude diminuée)

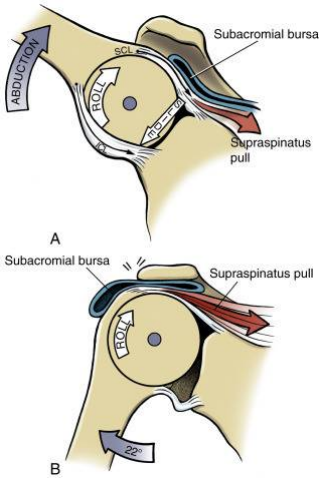
ARTICULATION G/H (&A/H)

> L'enjeu des élévations globales

L'enjeu des élévations (FLEX, ABD, Scaption) est d'éviter une butée précoce dans l'espace sous-acromial (compression A/H). C'est possible grâce à…

- **Glissé contraire au roulé** (caput humeri convexe)
  - Recentrage par les µ de la coiffe des rotateurs
  - Couple de force µ deltoideus & supraspinatus
- **RE automatique** (« rotation conjointe »)
  - Évite la butée du tuberculum majus qui passe en arrière de l'acromion
- **Scapula oriente la glène vers le haut**
  - SE/ÉLEV de la scapula
  - Musculature S/T

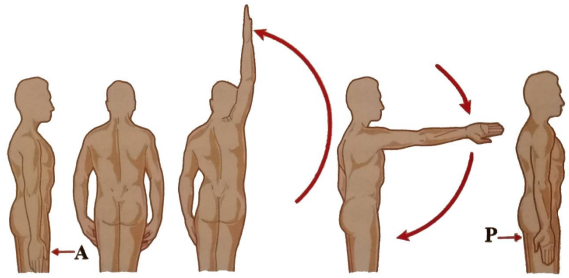
AnatomyApp – Shoulder Abduction
https://www.youtube.com/shorts/gTPlJ9hMI9I



Convexe sur concave et rôle du supraspinatus, Elder 2025

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Élévations : Le paradoxe de Codman



Démonstration du paradoxe de Codman, décrit par Mac Conail

Suivez ces séquences :

- Position de départ fonctionnelle (paume vers médial)
- Faire une ABD 180°
- Retour de FLEX 180°
- Ma paume regarde…

Cette rotation de 90° de l'épaule est due à la géométrie d'une sphère (caput humeri) bougeant sur deux axes perpendiculaires.

Implication clinique

Sans cette **RE automatique (conjointe)**, les mouvements d'élévation sont limités. Améliorer la RE améliore les élévations !

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La scaption G/H

Définition

- Élévation fonctionnelle du membre supérieur
- « ABD à 30° en avant du plan frontal »
  (= plan de la scapula, défini par la spina scapulae)

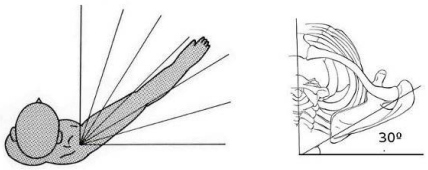
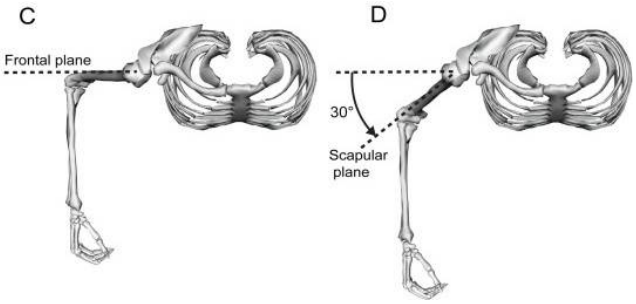


Illustration Creative Commons



Comparée à une ABD (dans le plan frontal), la congruence articulaire G/H est supérieure → **stabilité** ↑

Illustration Khandare 2022

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La scaption G/H

Particularités

- Mouvement dans le plan de la scapula (plan oblique au plan frontal de 30° vers l'avant)
- Axe de mouvement antéro-postérieur déplacé (axe vers l'avant et médial 30°)
- Amplitude totale 180°
- Rythme scapulo-huméral identique à l'ABD & FLEX (enchaînement progressif G/H, S/T, Rachis)
- Angle de départ (30°) varie selon la position de la scapula (cyphose, …)

En pratique

Guider la scaption en traitement

✓ Dans l'axe de la scapula : palper la spina scapulae et positionner le MS dans son prolongement.

Consigne possible pour exercices à domicile

✓ « Gardez vos mains à la limite de votre vision périphérique »

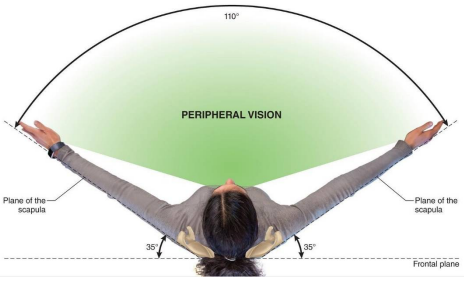


Illustration learnmuscles.com

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 40

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Les limites de l'élévation G/H (ABD, FLEX, Scaption)

Limites osseuses

- Compression de l'espace sous-acromial (A/H)
- Tuberculum majus bute contre la voûte acromiale (surtout en ABD)

Tensions des structures passives

- Capsule inférieure et récessus axillaire
- Lig. coracohumerale (surtout FLEX : fig 61 & 63)
- Lig. glenohumerale, faisceau inférieur (surtout ABD : fig 57 & 58)

Tensions des structures actives

- Teres major
- Teres minor
- Latissimus dorsi
- Pectoralis major, pars sternalis/costalis



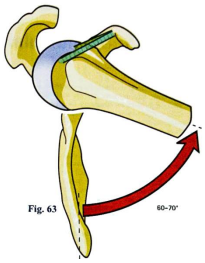
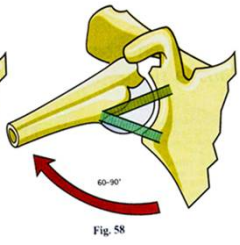


*Fig **61 & 63** : Ligament coracohumerale en neutre et FLEX*
*Fig **57 & 58** : Ligament glenohumerale en neutre et ABD*





1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 41

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La rotation externe G/H (RE)

Muscles moteurs = rotateurs externes

- Infraspinatus (5)
- Teres minor (6)

Dynamique articulaire

- Mouvement dans le plan horizontal
- Axe vertical, passe par le CoR théorique de la caput humeri et est parallèle au corpus humerale (diaphyse) (identique à la RI)
- Convexe sur concave → **glissé de la caput humeri = PA**

Limite du mouvement

- Tension du lig. glenohumerale (3 faisceaux)
- Tension des µ rotateurs internes

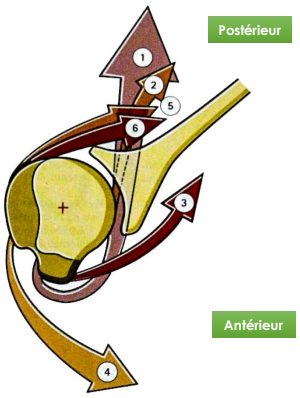


Fig. 111

Définition des mouvements accessoires de « glissé » (Zusatzbewegungen, Gleiten) :
AP = antéro-postérieur = glissé d'antérieur vers postérieur (caput humeri «recule»)
PA = postéro-antérieur = glissé de postérieur vers antérieur (caput humeri «avance»)

ARTICULATION G/H (&A/H)

> La rotation interne G/H (RI)

Muscles moteurs = rotateurs internes

- Subscapularis (3)
- Teres major (2)
- Pectoralis major (4)
- Latissimus dorsi (1)

Dynamique articulaire

- Mouvement dans le plan horizontal
- Axe vertical, passe par le CoR théorique de la caput humeri et est parallèle au corpus humerale (diaphyse) (identique à la RE)
- Convexe sur concave → **glissé de la caput humeri = AP**

Limites du mouvement

- Tension de la capsule articulaire postérieure (épaisse et très résistante)
- Tension des µ rotateurs externes (5, 6)

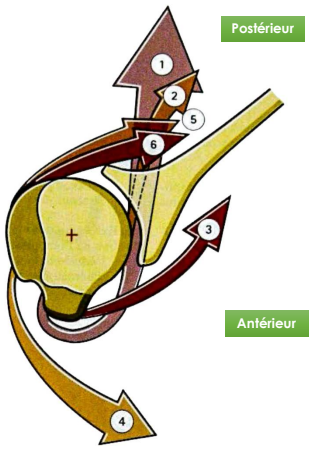


Fig. 111

Les rotateurs internes sont 30% plus puissants que les rotateurs externes.

hes·so
so
healthy.



Aparté sur la cinétique du lancer…

swissuniversities

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Cinétique du mouvement de lancer

6 phases du lancer (baseball) souvent simplifiées pour d'autres sports en **4 phases principales :**

1. Armé
   = *early & late cocking*
2. Accélération
3. Décélération
4. Fin du geste

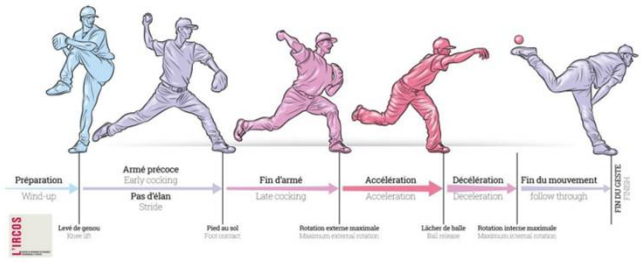
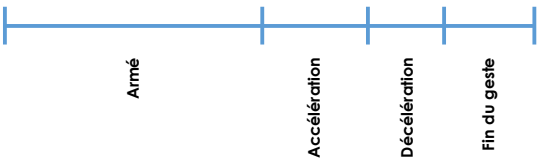


FIGURE 1
Phases du mouvement de lancer



Chu 2016, Richardson 2020, Grimberg 2025

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Cinétique du mouvement de lancer

Phase	Début	Fin	Activité musculaire
Armé	-	RE active maximale (= phase lente)	Épaule RE (concentrique)
Accélération	Pré-stretch des muscles RI (RE rapide)	Lâcher/ frappe de balle **(= maximum de vitesse)**	Tronc & MI +++ Épaule RI (concentrique)
Décélération	Lâcher/ frappe de balle	RI maximale (= réduction de vitesse)	Épaule RE (excentrique)
Fin du geste	RI maximale	Fin du geste	Relâchement (épaule RE excentrique)

https://www.youtube.com/watch?v=FBkFgS3e4QY
Essential Tennis



ARTICULATION G/H (&A/H)

> Cinétique du mouvement de lancer

1. **Armé**
   - Mouvement : ABD & RE (± EXT/ABD HORIZ.)
   - Mouvement relativement lent
   - Rotateurs externes en concentrique
   - Résistance = poids du MS + raquette ?
2. **Accélération**
3. **Décélération**
4. **Fin du geste**



Essential Tennis

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Cinétique du mouvement de lancer

1. **Armé**
2. **Accélération**
   - Débute par une RE rapide maximale (initiée par MI's & tronc)
   - Mouvement de RI, ÉLEV
   - Mouvement rapide +++
     - Vitesse maximale en fin de phase (frappe /lâcher de la balle)
   - Rotateurs internes en concentrique
   - Puissance développée
     - >50% (53%) par le tronc & MI's
     - 47% par l'épaule
   - Fin de phase = frappe/lâché de la balle
3. **Décélération**
4. **Fin du geste**



Essential Tennis

ARTICULATION G/H (&A/H)

> Cinétique du mouvement de lancer

1. **Armé**
2. **Accélération**
3. **Décélération**
   - Débute au moment de la frappe/ lâcher
   - Mouvement de RI et retour de FLEX
   - Phase de freinage +++
   - Rotateurs externes en excentrique
   - Compression maximale A/H (RI+++)
4. **Fin du geste**



Essential Tennis

A R T I C U L A T I O N G / H (& A / H)

> Cinétique du mouvement de lancer

1. **Armé**
2. **Accélération**
3. **Décélération**
4. **Fin du geste**
   - Depuis la RI maximale
   - La vitesse est déjà très réduite
   - Relâchement musculaire (diminution de l'intensité de contraction)
   - Préparation à l'enchaînement de l'action suivante



Essential Tennis

A R T I C U L A T I O N G / H (& A / H)

> Cinétique du mouvement de lancer

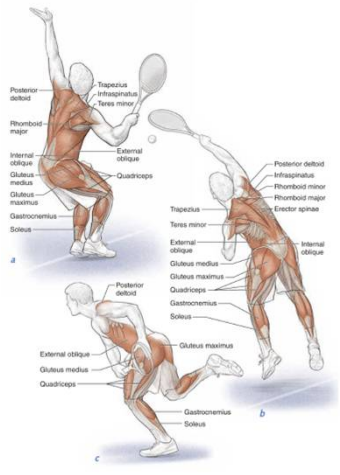


Figure 1.8 Foot-up serve: (a) loading; (b) acceleration; (c) follow-through.

Roetert 2019

Exemples d'implications cliniques

- Muscles symptomatiques selon la phase du lancer/frappe
  - Dysfonction muscles RE ? RI ?
  - Balance muscles RE vs RI ?
- Type de contraction symptomatique
  - Excentrique ? Concentrique ?
- Tester l'insuffisance active
  - Différence mouvement actif vs passif ?
  - Mouvement actif lent moins ample que le mouvement actif rapide
- Recrutement du tronc et des MI's dans le mouvement ?
  - Analyse du mouvement réel (simulé, sur le terrain, vidéo) ?

ARTICULATION G/H (&A/H)

> L'adduction horizontale G/H (ADD H.)

Plan de mouvement

- Plan horizontal, au niveau de la G/H (position de départ en FLEX 90°)

Muscles moteurs…

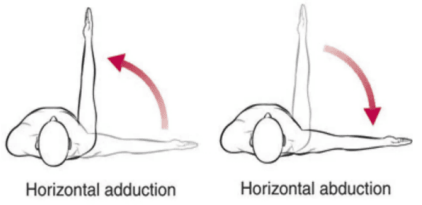
- Deltoideus pars clavicularis
- Pectoralis major pars clavicularis
- Biceps brachialis caput brevis
- Coracobrachialis

Dynamique articulaire

- Mouvement dans le plan horizontal
- Axe vertical passant par le CoR théorique G/H
- Glissé postérieur de la caput humeri = AP

Limites du mouvement

- Tension de la capsule postérieure
- Tension des µ postérieurs
- Compression A/C (« cross body test » pour A/C)



Illustrations : brookbushinstitute.com (haut)
orthofixar.com (bas)



ARTICULATION G/H (&A/H)

> L'abduction horizontale G/H (ABD H.)

Plan de mouvement

- Plan horizontal, au niveau de la G/H (position de départ en FLEX 90°)

Muscles moteurs…

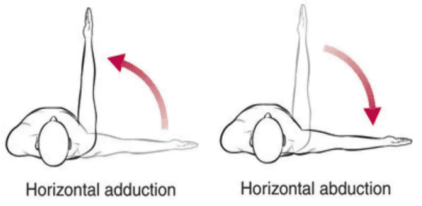
- Deltoideus pars spinalis
- Infraspinatus
- Triceps brachialis caput longum

Dynamique articulaire

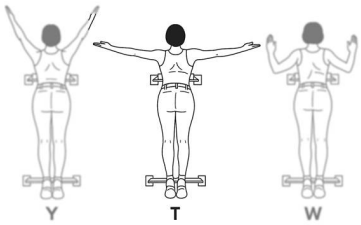
- Mouvement dans le plan horizontal
- Axe vertical passant par le CoR théorique G/H
- Glissé antérieur de la caput humeri = PA

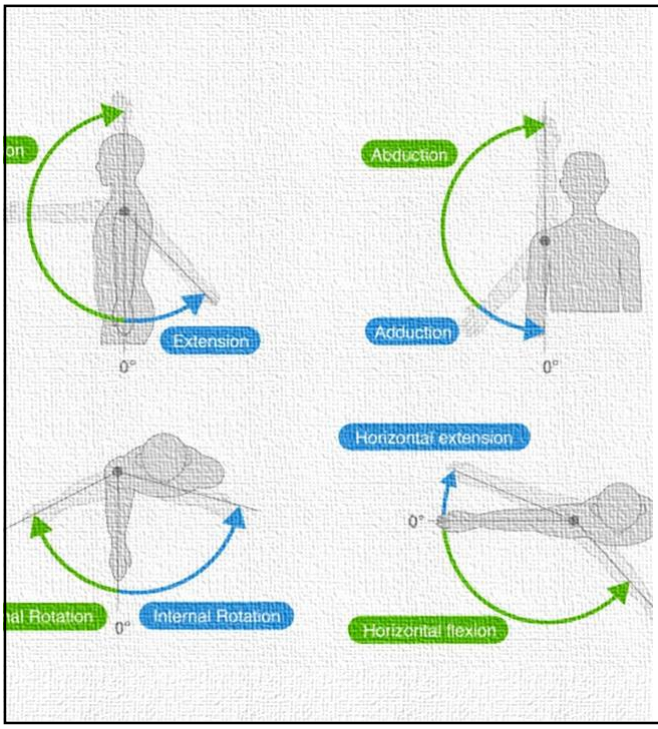
Limites du mouvement

- Tension des µ antérieurs
- Tension du lig. glenohumerale (3 faisceaux)
- Tension du plexus brachialis (SNP)



Illustrations : brookbushinstitute.com (haut)
Programme de renforcement YTWLI ('T' = ABD horizontale)





Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> Les amplitudes articulaires du complexe de l'épaule

> Amplitudes articulaires actives (globales)

Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

Direction de mouvement	
Les mouvements d'élévation	
FLEX	180°
ABD	180°
Scaption	180°
Les autres directions	
EXT	60°
ADD	45-60° (in FLEX)
RE	80-90°
RI	90-100° (in EXT)

Insuffisance active ~5% dans toutes les directions de mouvement.

Avec l'âge qui avance, les amplitudes globales diminuent progressivement… toujours comparer G/D !



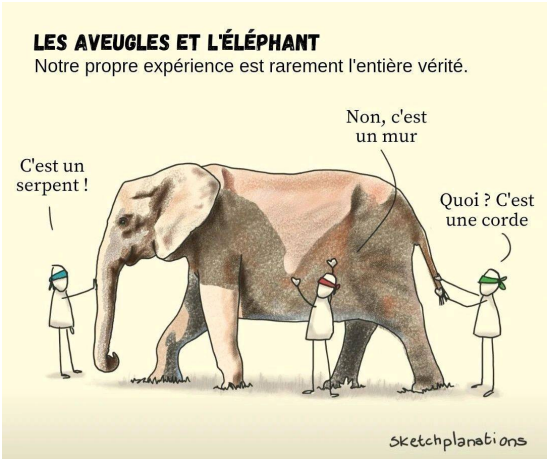
Quelques exceptions… Johanna Quaas, GER, 91 ans !

> Amplitudes articulaires passives

Comme dans la majorité des sciences humaines, il est difficile voire impossible de définir une norme stricte pour les amplitudes articulaires passives, valable pour tous les individus.

Alors comment est-ce que j'interprète les mesures chez mon patient ?

- Comparer G/D
  Les deux côtés sont identiques (le côté dominant est parfois légèrement moins mobile)
- Tenir compte de l'âge
  (plus l'âge avance, plus on perd en mobilité)
- Tenir compte des activités du patient
  (un danseur est plus mobile qu'un footballeur)
- Votre propre catalogue d'épaules…
  (il débute ici et maintenant !)



Fable complète sous grainesdepaix.org

> Amplitudes articulaires passives G/H

Direction de mouvement	
FLEX	90-100°
EXT	40-50°
ABD	90°
ADD	30°
Scaption	100°
RE	60° (45-80°)
RE2 (in F 90°)	10°
RE3 (in ABD 90°)	90°
RI	80°

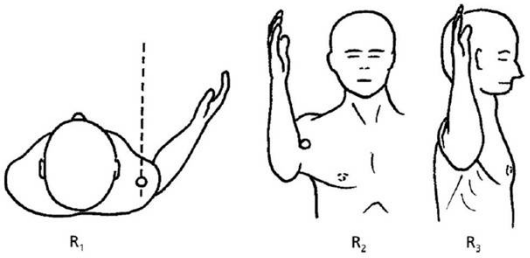


FIG. 9.54 Positions rotatoires : coude au corps (R1), en flexion (R2), en abduction (R3).

Illustration : Dufour, 2017

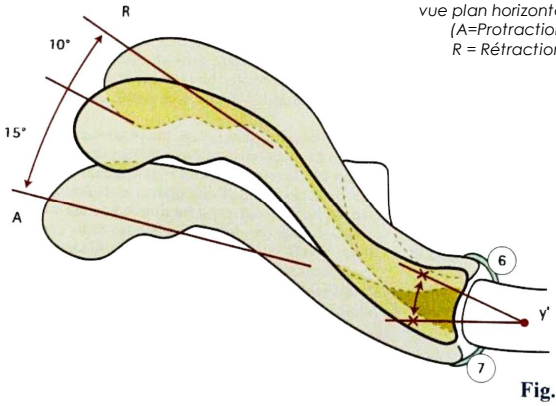
**Les définitions RE2 & RE3 varient selon les auteurs…
Toujours vérifier leur définition !**

> Amplitudes articulaires passives SCC & A/C

Clavicula (SCC & A/C)	
ÉLEV	10 cm
ABAISS	3 cm
PRO	10 cm (15°)
RE	3-5 cm (10°)
Rotation longitudinale	30° (en tout)

Valeurs variables +++ (selon auteurs)

A retenir :
ÉLEV >> ABAISS
PRO >> RE



SCC : Clavicula, vue plan horizontal (A=Protraction, R = Rétraction)

Fig. 83

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 59

> Amplitudes articulaires passives S/T

Direction de mouvement	
ÉLEV	12 cm
ABAISS	2-6 cm
SE	45° (60°)
SI	30°
ABD / ADD	~10-12 cm / un tiers de ABD Très variable selon la position de départ du sujet (cyphose, ...)

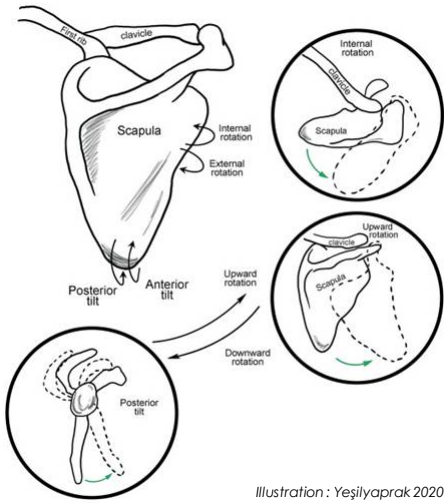
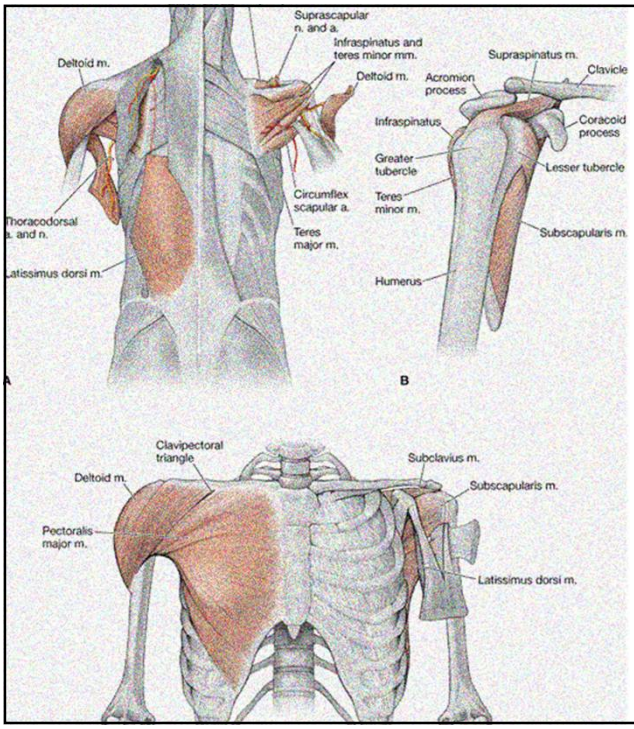


Illustration : Yeşilyaprak 2020

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 60



Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> Résumé des actions musculaires

(cf. myologie)

RÉSUMÉ DES ACTIONS MUSCULAIRES

Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé

> Ceinture scapulaire (cf. myologie)

Élévation	Abaissement
Trapezius descendens Levator scapulae (Rhomboidei)	Latissimus dorsi Trapezius ascendens
Protraction (ABD scapula)	**Rétraction** (ADD scapula)
Serratus anterior Subclavius (Pectoralis major)	Trapezius transversalis Rhomboidei (Trapezius desc./asc.)
Sonnette externe	**Sonnette interne**
Serratus anterior Trapezius (3 faisceaux)	Rhomboidei (Latissimus dorsi)
Tilt anterieur	**Tilt postérieur**
Pectoralis minor Subclavius	Trapezius ascendens (Latissimus dorsi)

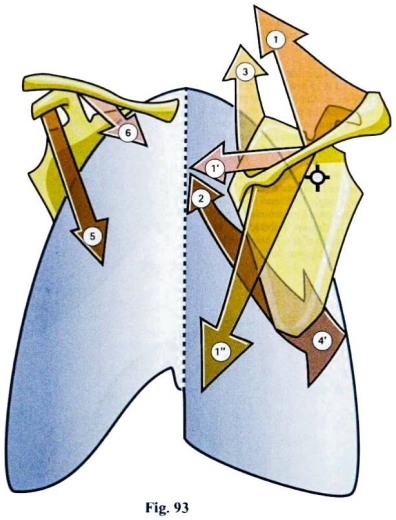


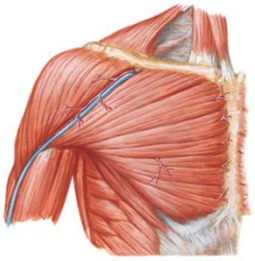
Fig. 93

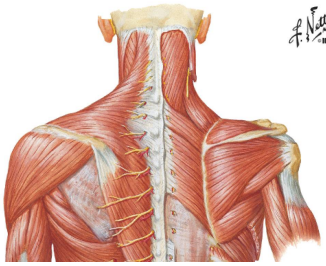
1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

RÉSUMÉ DES ACTIONS MUSCULAIRES

> Résumé G/H (cf. myologie)

Flexion	Extension
Deltoideus, pars clavicularis Coracobrachialis Pectoralis major, pars clavicularis Biceps brachialis	Latissiumus dorsi Deltoideus (pars spinalis) Teres major Teres minor
Abduction	**Adduction**
Supraspinatus Deltoideus	Latissimus dorsi Pectoralis major Teres major
Rotation externe	**Rotation interne**
Infraspinatus Teres minor	Subscapularis Teres major Pectoralis major Latissimus dorsi
Abduction horizontale	**Adduction horizontale**
Deltoideus, pars spinalis Triceps brachialis (caput longum)	Pectoralis major (Deltoideus pars clavicularis, coracobrachialis, biceps brachialis)





1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 63

> Références

Livres anatomie et anatomie fonctionnelle

Kapandji, A. I. (2005). Physiologie articulaire, tome 1, membre supérieur (6th edition, Vol. 1). Maloine.

Kamina, P., & Francke, J.-P. (1997). Anatomie : Introduction a la clinique. Vol. 4, Arthrologie des membres (2e ed. revue et corrigée). Maloine.

Platzer, W., & Shiozawa-Bayer, T. (2018). Bewegungsapparat (G. Spitzer, Éd.; 12., aktualisierte Auflage). Georg Thieme Verlag.

Netter, F. H. (2008). Atlas der Anatomie. Elevier.

Littérature clinique en physiothérapie

Cleland, J., Koppenhaver, S., Su, J., Netter, F. H., Machado, C. A. G., Craig, J. A., & Pillu, M. (2022). Examen clinique de l'appareil locomoteur : Tests, évaluations et niveaux de preuve (4e éd). Elsevier Masson.

Hengeveld, E., Banks, K., & Maitland, G. D. (2012). Maitland's peripheral manipulation (4th rev. ed., repr). Elsevier Butterworth-Heinemann.

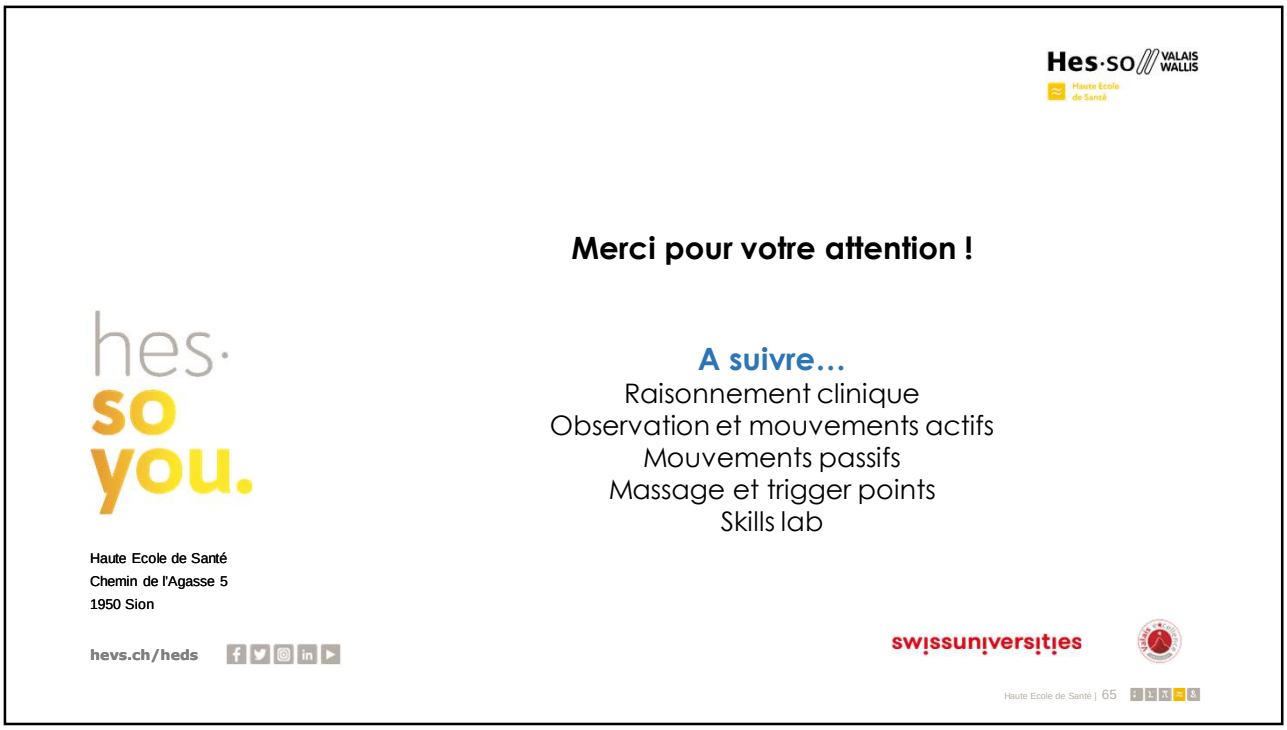
Articles et autres références

Bakhsh, W., & Nicandri, G. (2018). Anatomy and Physical Examination of the Shoulder. Sports Medicine and Arthroscopy Review, 26(3), e10-e22. https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000202

Elder, A., & Powers, C. M. (2025). Scapular Stabilization for Shoulder Pain : Putting the Cart Before the Horse? International Journal of Sports Physical Therapy, 20(2), 285-292. https://doi.org/10.26603/001c.128049

1004 | Ba26 | Fabien Gerber | 10.2026

Haute Ecole de Santé | 64


Hes·so VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Santé
Merci pour votre attention !
hes·so you.
A suivre…
Raisonnement clinique
Observation et mouvements actifs
Mouvements passifs
Massage et trigger points
Skills lab
Haute Ecole de Santé
Chemin de l'Agasse 5
1950 Sion
hevs.ch/heds
swissuniversities
Haute Ecole de Santé | 65