

ANATOMIE ET BIOMÉCANIQUE DU CARPE

DPC chirurgie du poignet

13-14 octobre 2017

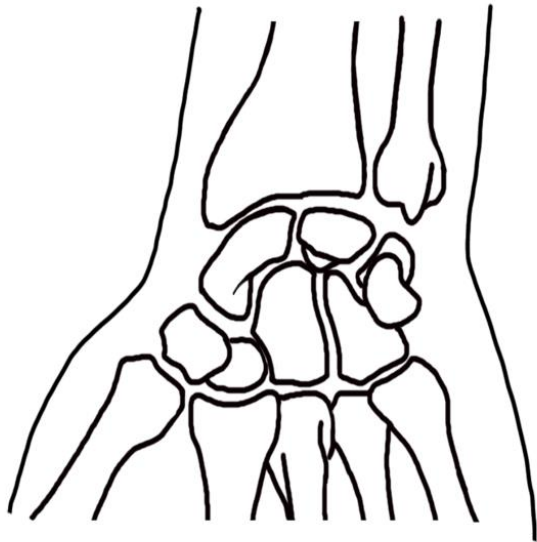
A.INIESTA



Institut de la Main et du Membre supérieur

Rappels anatomiques

Poignet : Complexe articulaire



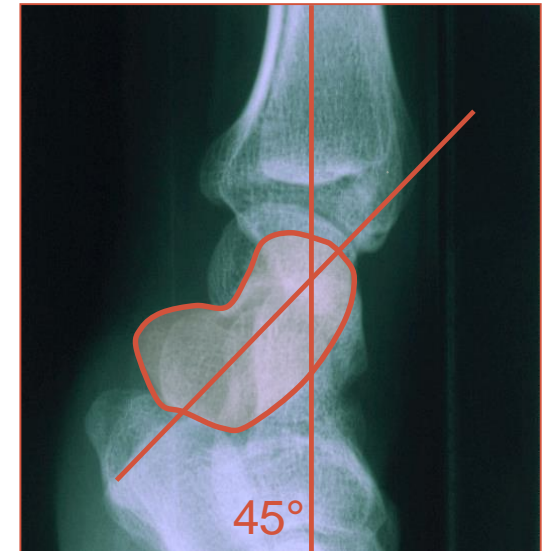
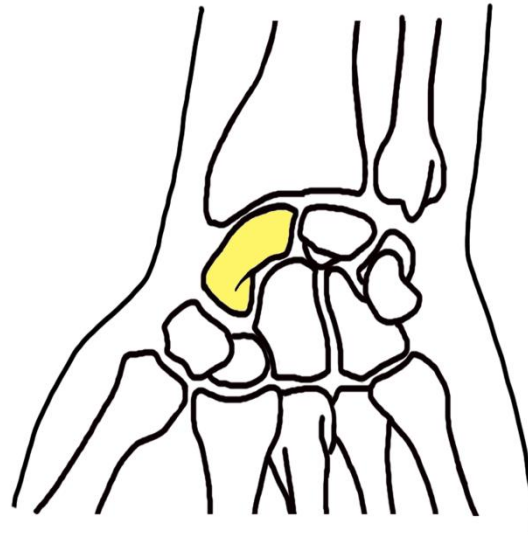
- Extrémités distales des deux os de l'avant bras
- 8 os du carpes
- + de 30 ligaments
- Muscles extrinsèques

Anatomie osseuse

Anatomie osseuse

Scaphoïde

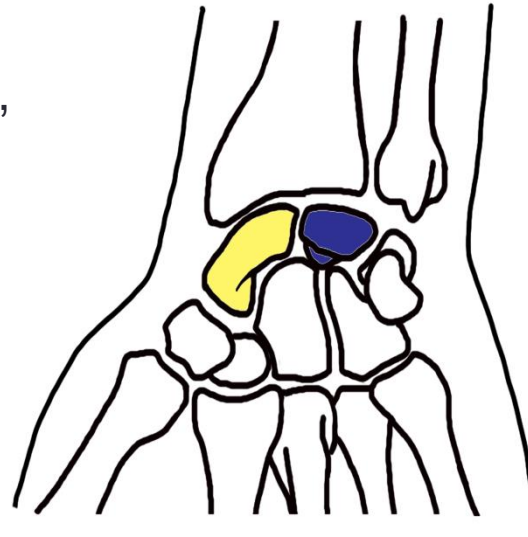
- « scaphos » : bateau
- Pole distal repose sur le socle trapézo-trapézoidien
- Versant médial : portion latérale de la tête du capitatum



Anatomie osseuse

Lunatum

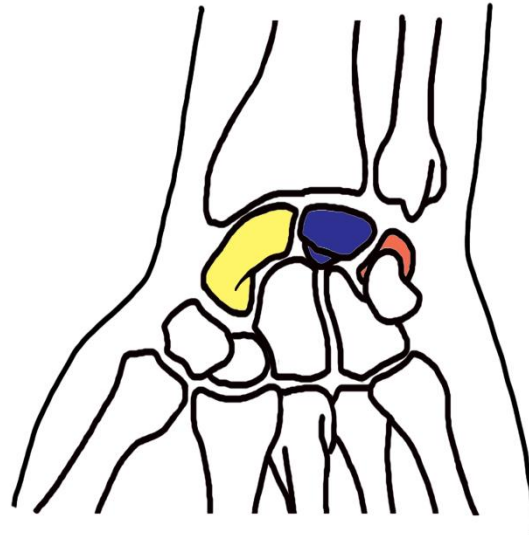
- Forme asymétrique
 - Corne antérieure large, quadrangulaire
 - Corne postérieure pointue, triangulaire
 - Neutre : alignées à la même hauteur



Anatomie osseuse

Triquetrum

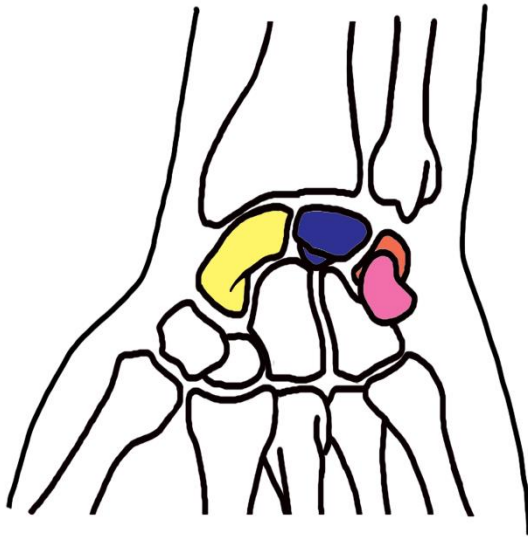
- Forme
quadrangulaire
- S'articule avec
l'hamatum en distal



Anatomie osseuse

Pisiforme

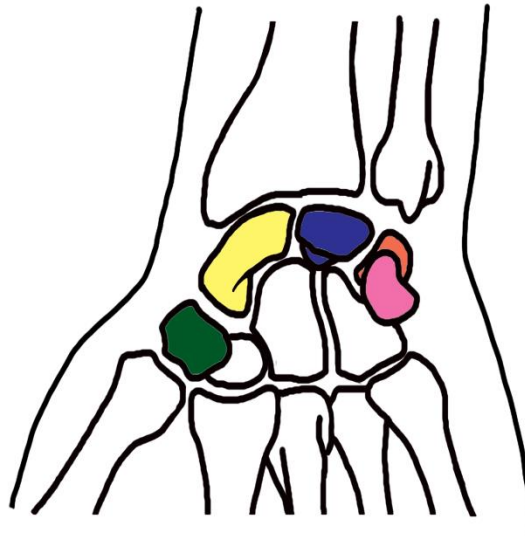
- Os sésamoïde



1^{re} rangée des os du carpe

Anatomie osseuse

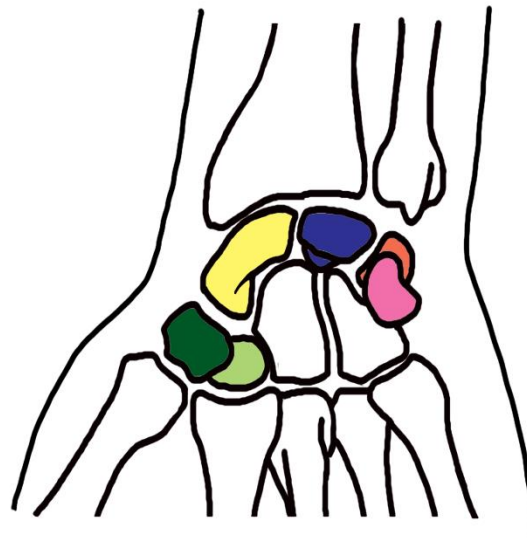
Trapèze



Anatomie osseuse

Trapèze

Trapézoïde

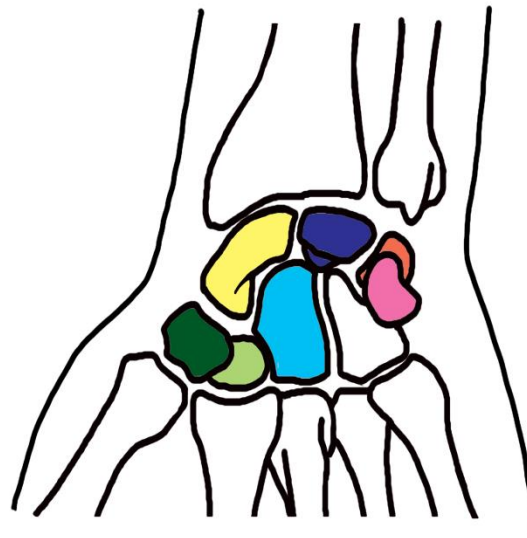


Anatomie osseuse

Trapèze

Trapézoïde

Capitatum



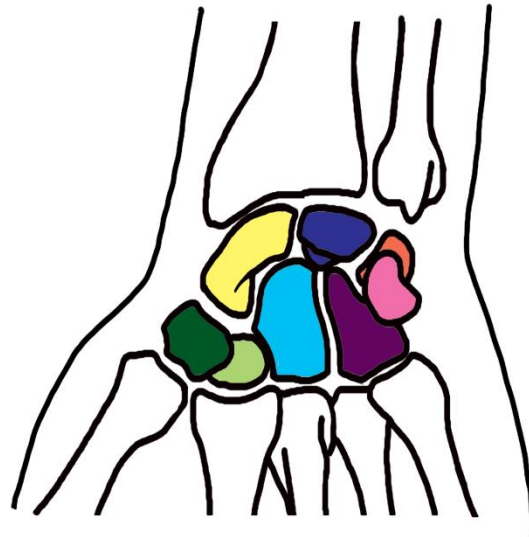
Anatomie osseuse

Trapèze

Trapézoïde

Capitatum

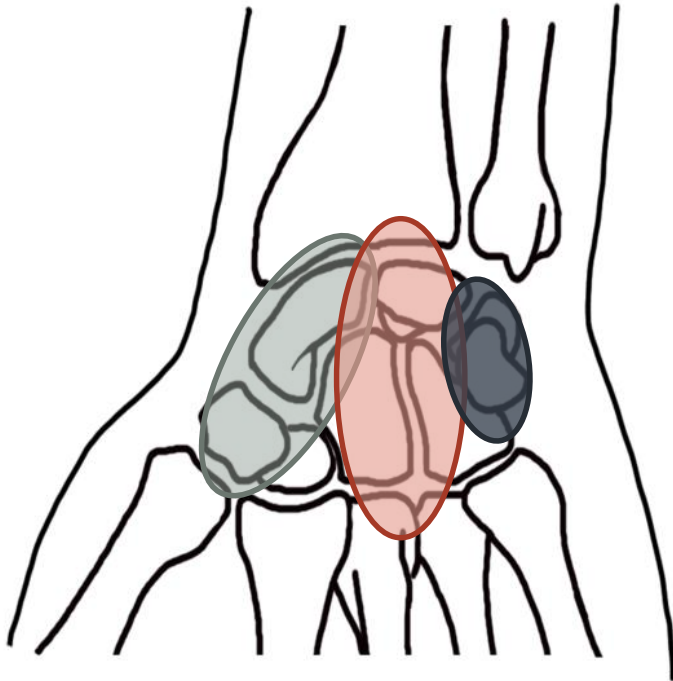
Hamatum



2me rangée des os du
carpe

Anatomie osseuse

Description sous forme de colonne (Taleisnik, 1985)



Colonne latérale

Colonne centrale

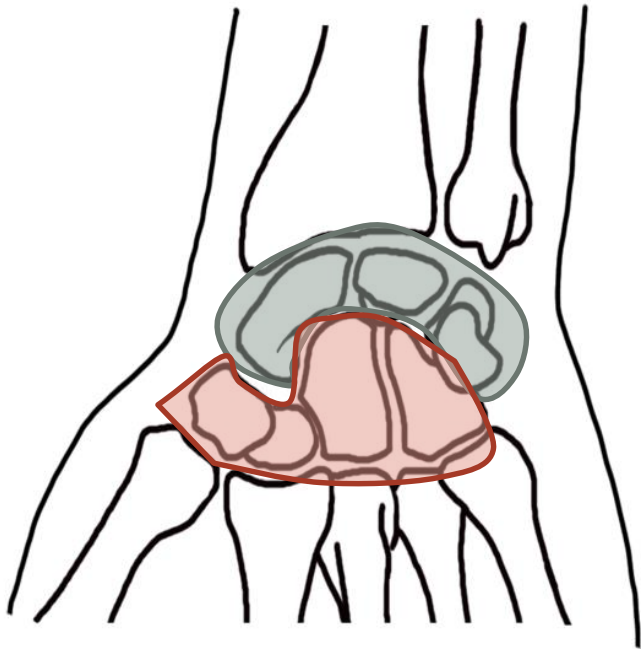
Colonne médiale



Transmission des forces longitudinales

Anatomie osseuse

- Conception à 2 rangées :



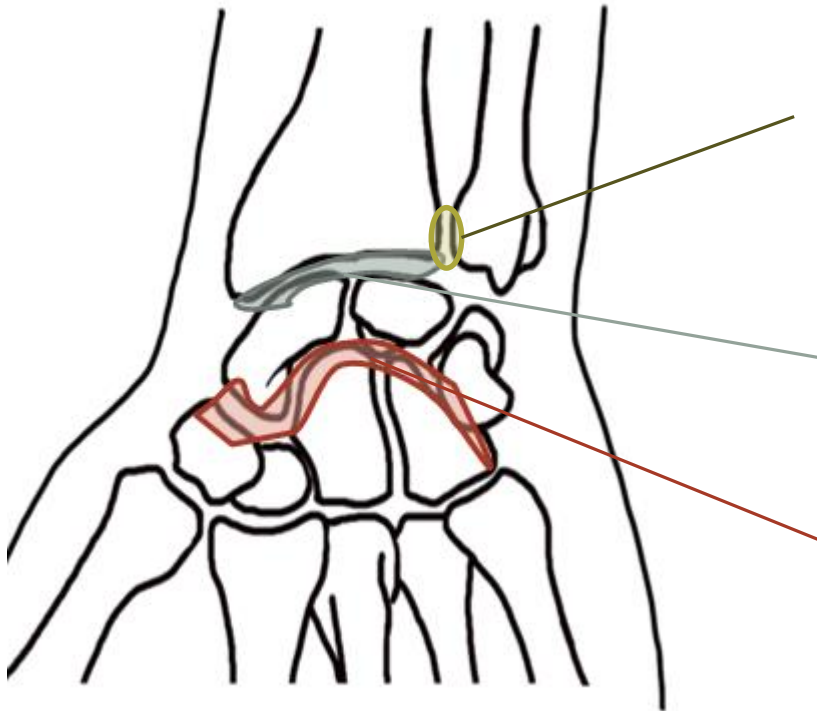
1^{re} rangée du carpe

- N'est pas reliées aux ligaments capsulaires
- Mobilisation uniquement indirecte
- Mobilité interosseuse

2^{me} rangée du carpe

- Reliée aux ligaments capsulaires et au métacarpiens
- Peu de mobilité interosseuse : bloc rigide

Anatomie osseuse

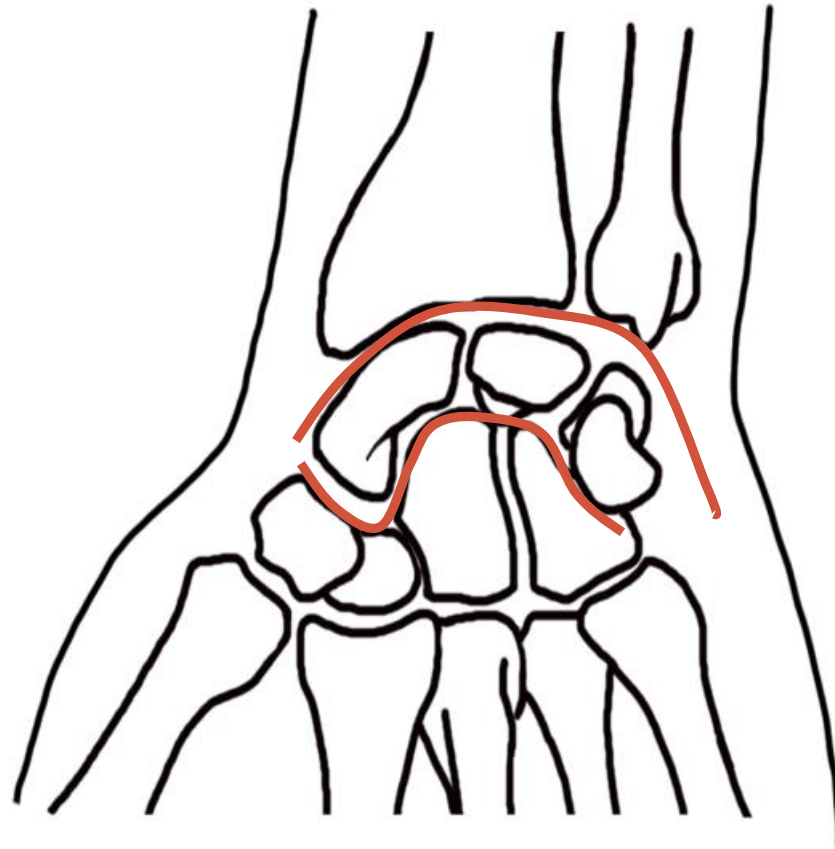


Articulation radio-ulnaire distale

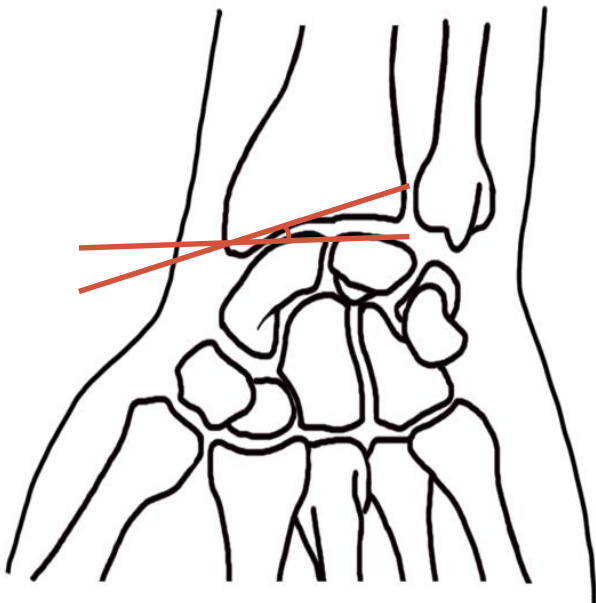
Articulation Radio-carpienne

Articulation médio-carpienne

Ligne de Gilula



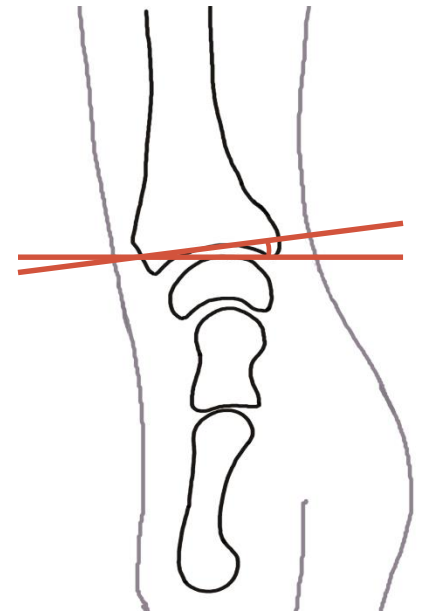
Radius distal



- Fossette scaphoïdienne
- Fossette lunarienne
- Inclinaison de la glène :
 - Palmaire : 10°
 - Médiale : 25°

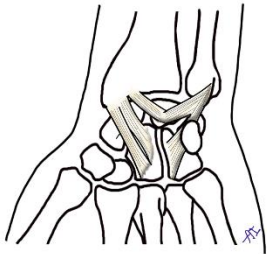


Instabilité morphologique



Anatomie Ligamentaire

Anatomie ligamentaire



Ligaments
capsulaires

Ligaments
interosseux

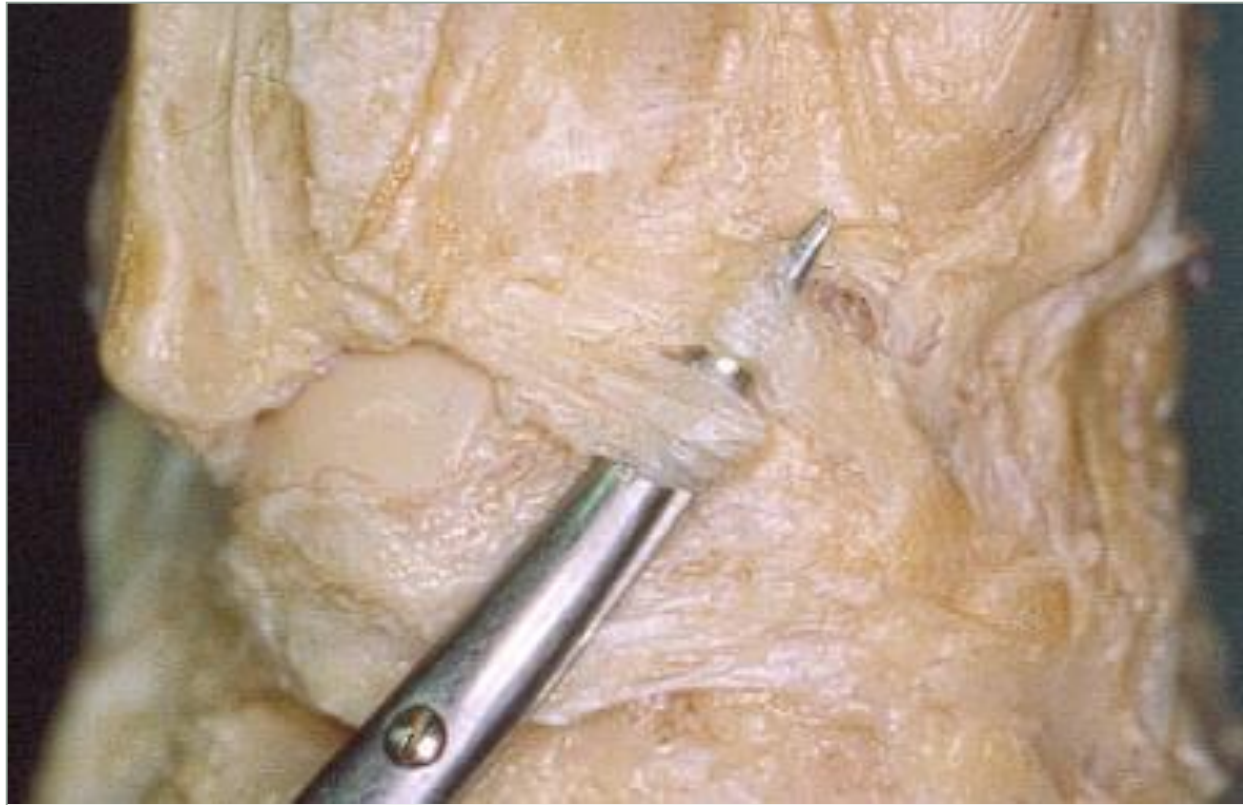
Ligaments
extrinsèques

Ligaments
intrinsèques

Relient les os du carpe à ceux
de l'avant bras et de la main

Origine et terminaison sur
les os du carpe

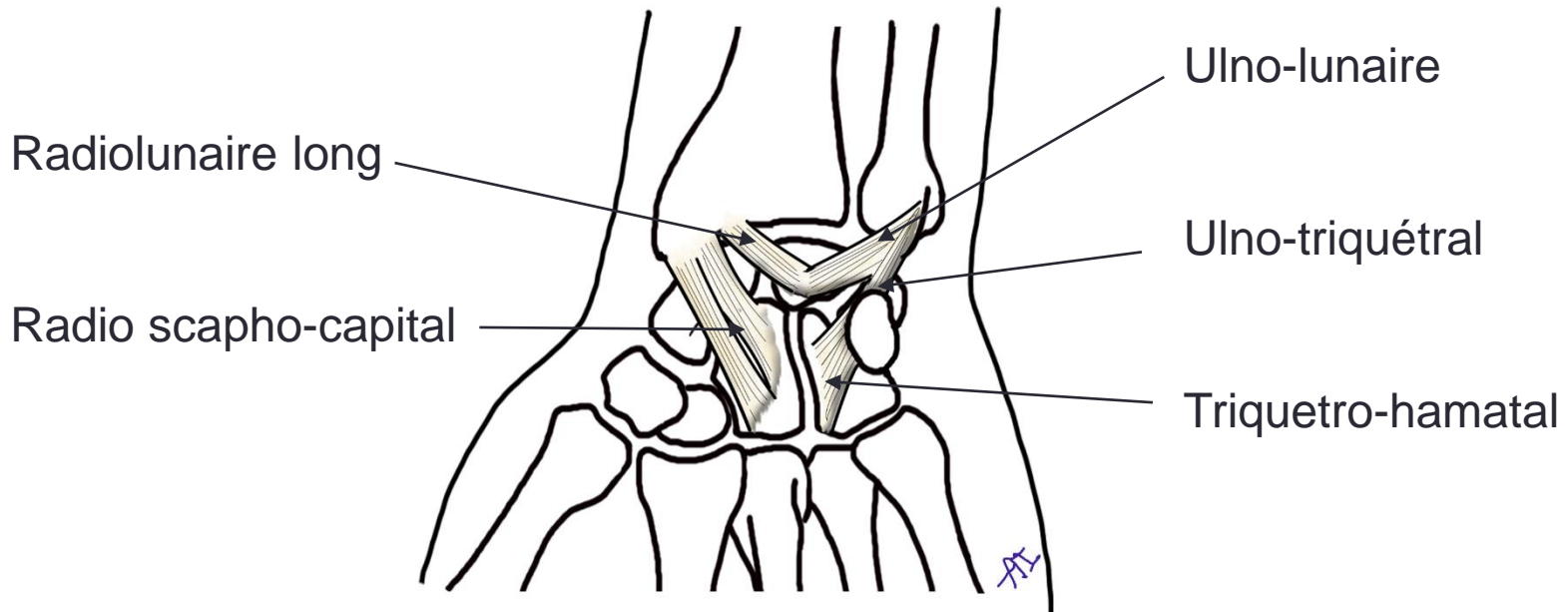
Ligaments extrinsèques



R.Legré

Ligaments capsulaires extrinsèques

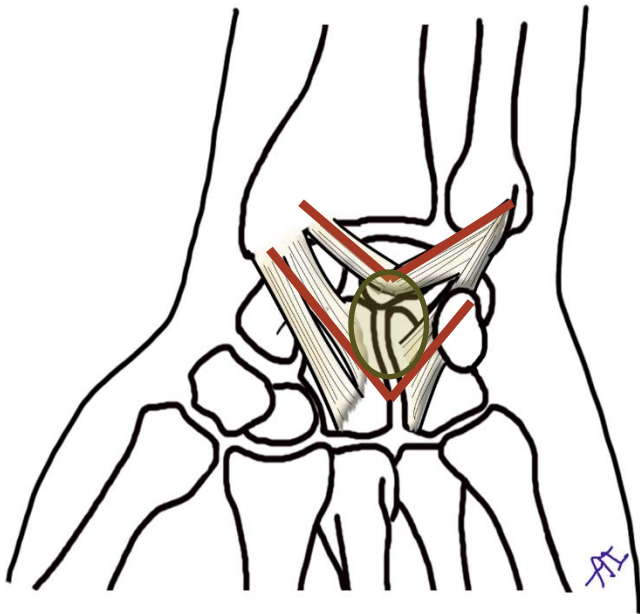
Principaux ligaments extrinsèques palmaires



Ligaments capsulaires palmaires

Rôle majeur dans la
stabilité carpienne

Zone de fragilité : Espace
de poirier



V palmaire proximal
V Palmaire distal

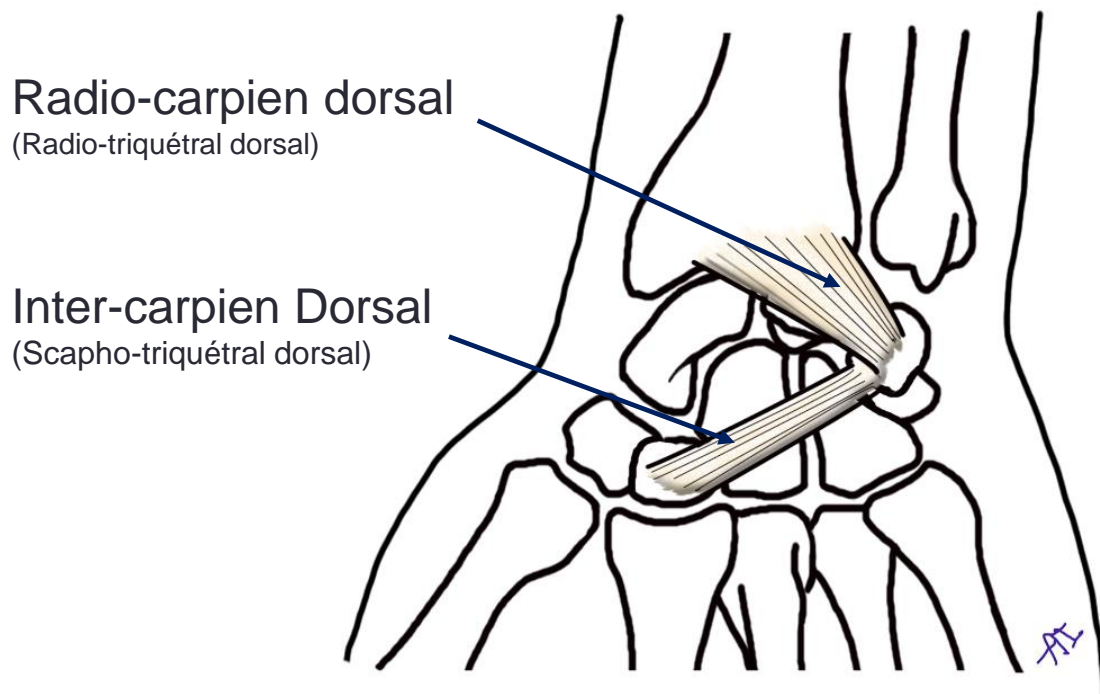


Limitent

- Inclinaison radiale (Ulnocarpus)
- Inclinaison ulnaire (Radiocarpus)
- Pronation intra-carpienne
- Flexion dorsale

Ligaments capsulaires dorsaux

Rôle majeur dans la
stabilité carpienne

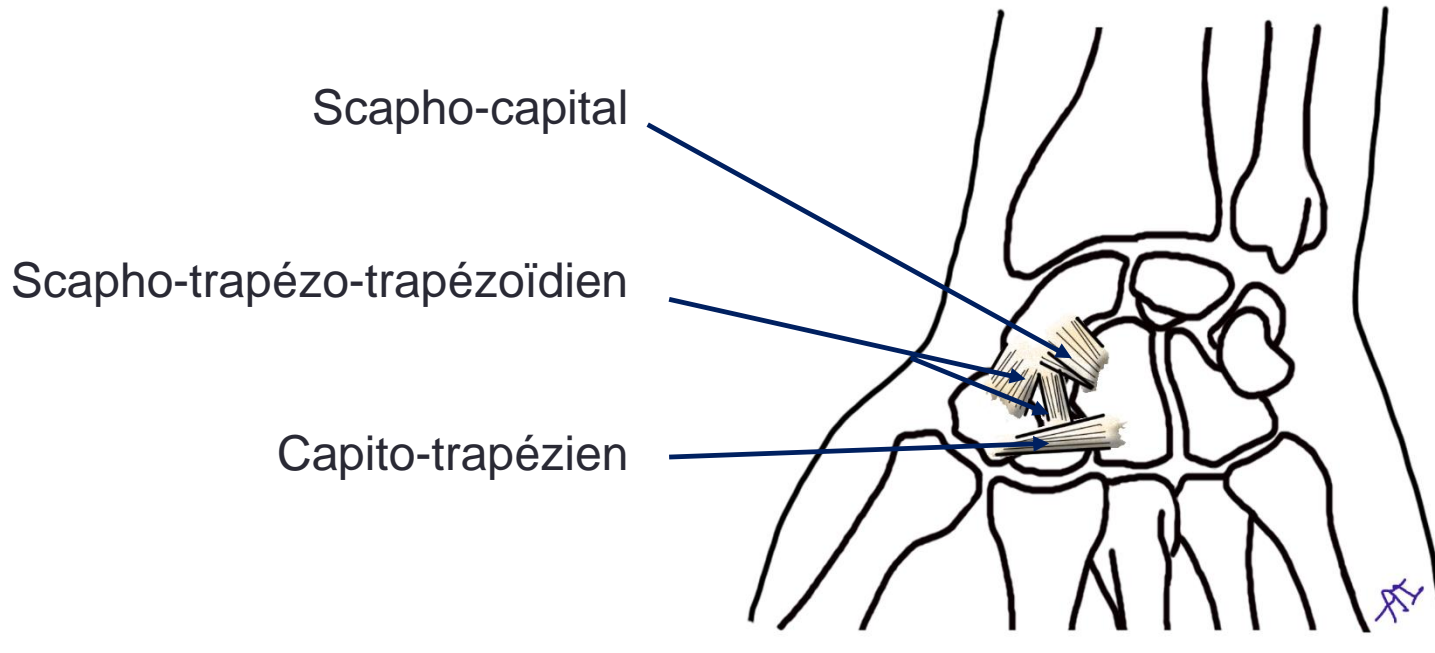


Limitent :

- Inclinaison radiale
- Supination intracarpienne
- Flexion palmaire

Ligaments capsulaires palmaires

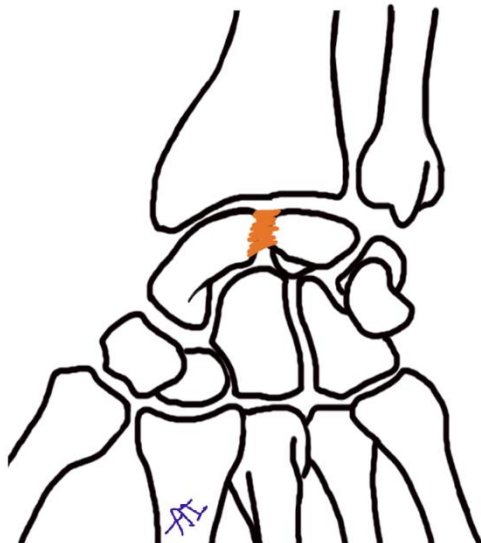
Ligaments intrinsèques



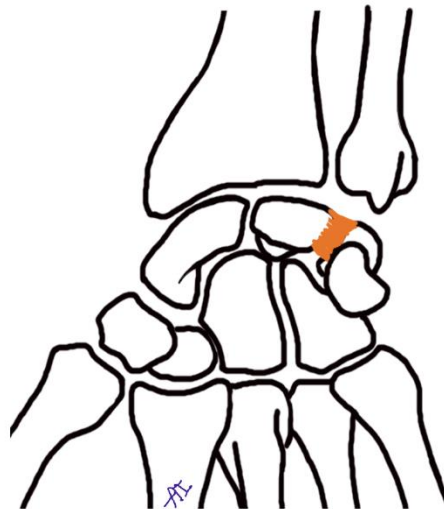
Assurent le support distal du scaphoïde

Ligaments interosseux

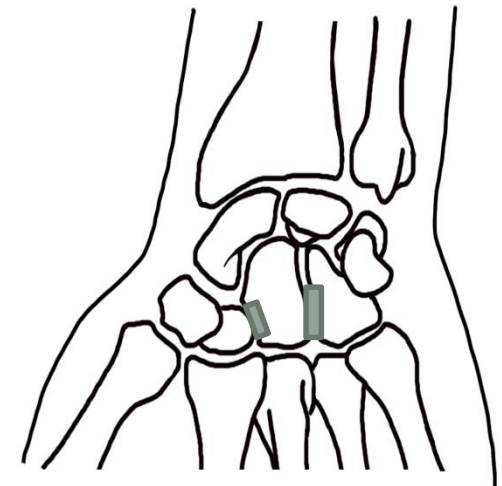
Ligaments intrinsèques



Scapho-lunaire



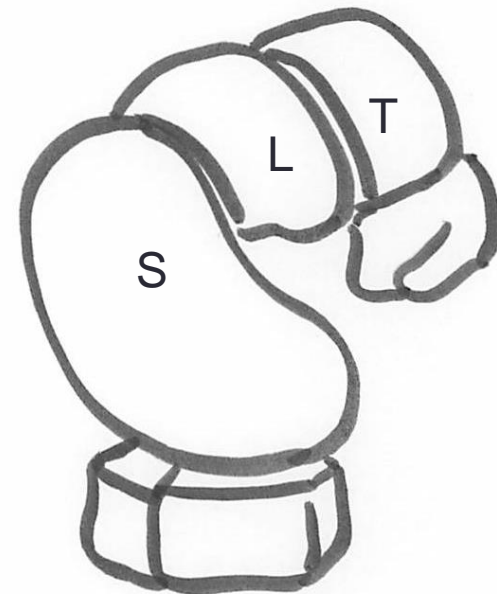
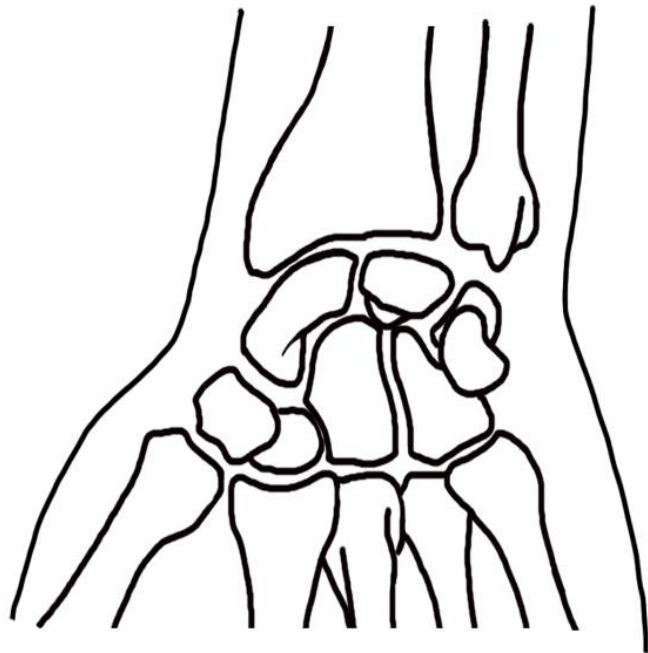
Luno-triquétral



Trapezoido-capital

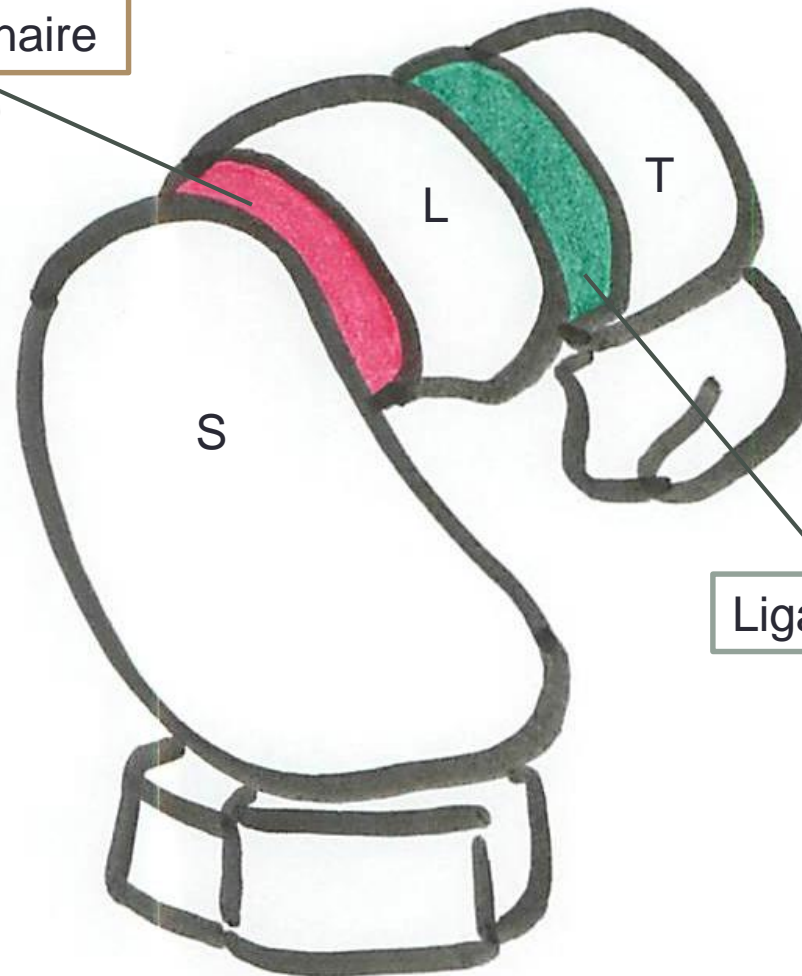
Capito-hamatal

Ligament interosseux



Ligament interosseux

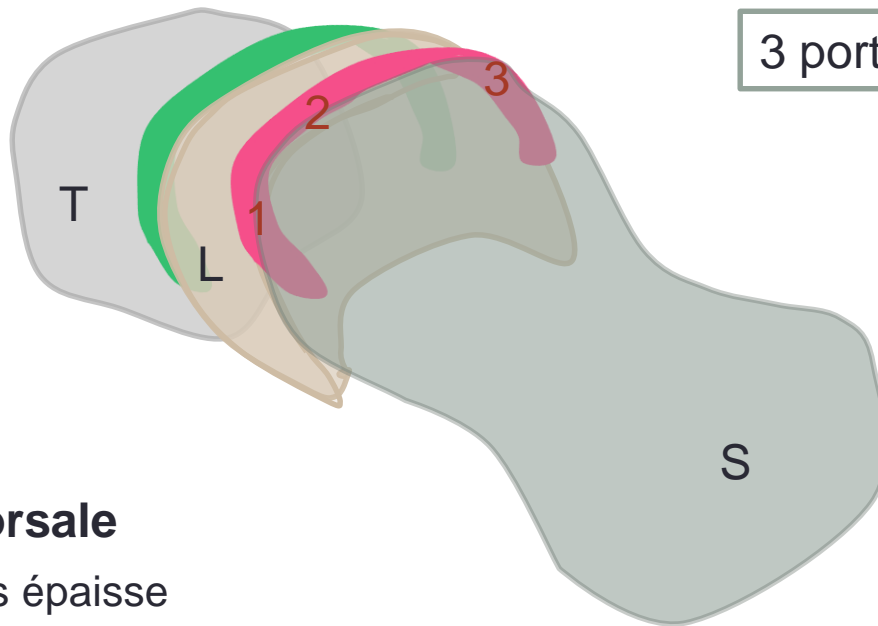
Ligament scapho-lunaire



Ligament luno-triquétral

Ligament scapho-lunaire

Forme de C



3 portions

1 - Dorsale

La plus épaisse

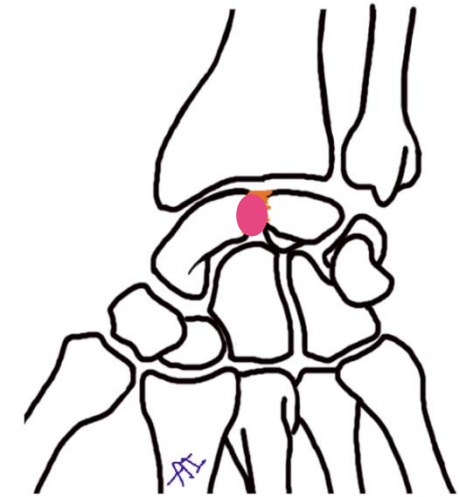
Rôle de stabilisateur

2x plus résistant que
antérieure

2- Centrale

Avasculaire

Fibrocartilage

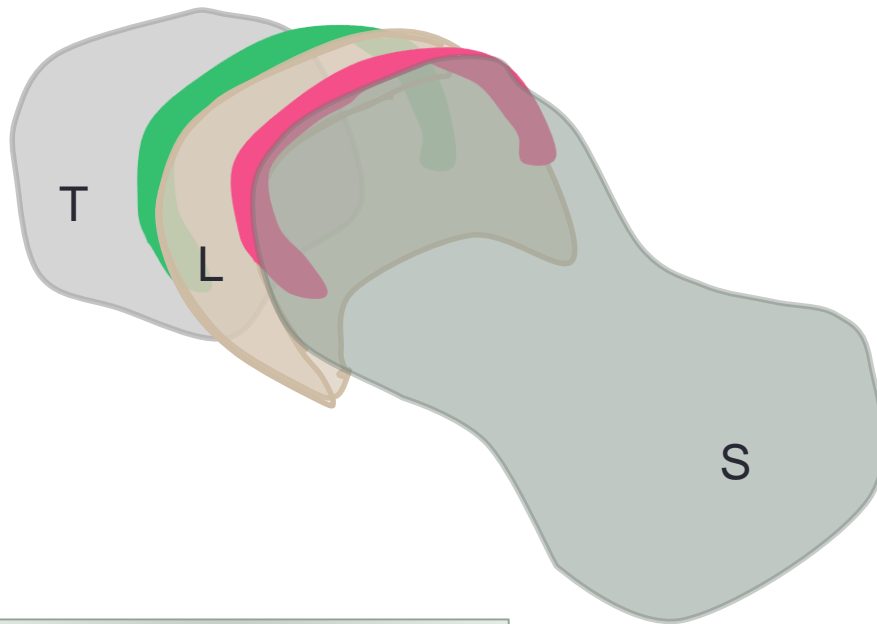


3- Ventrale

Collagène

Proprioceptive

Ligament scapho-lunaire



30° de débattement SL

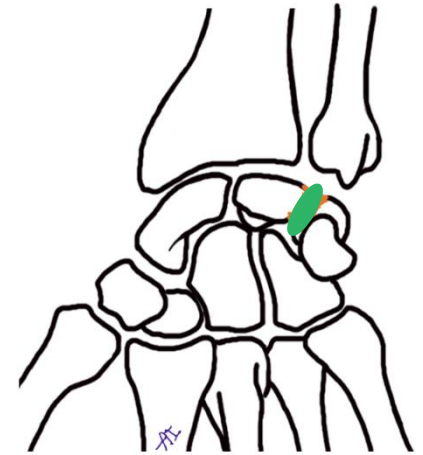
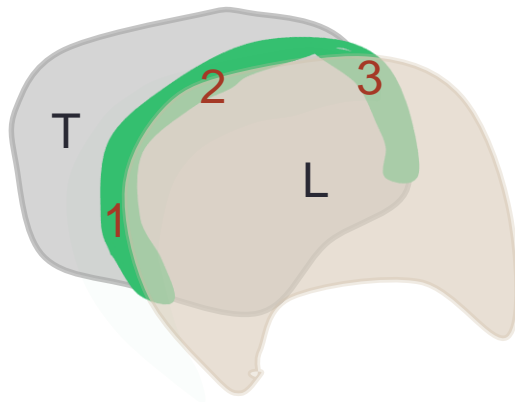
DCSS (Dorsal capsulo scapho lunate segment)

(Van Oostraten)

- Relie le LSL à la capsule
- Rôle dans l'instabilité SL

Ligament luno-triquétral

Forme de C



3 portions / opposé du ligament SL

1 - Dorsale

Contraint la rotation

2- Centrale

Avasculaire

Fibrocartilage

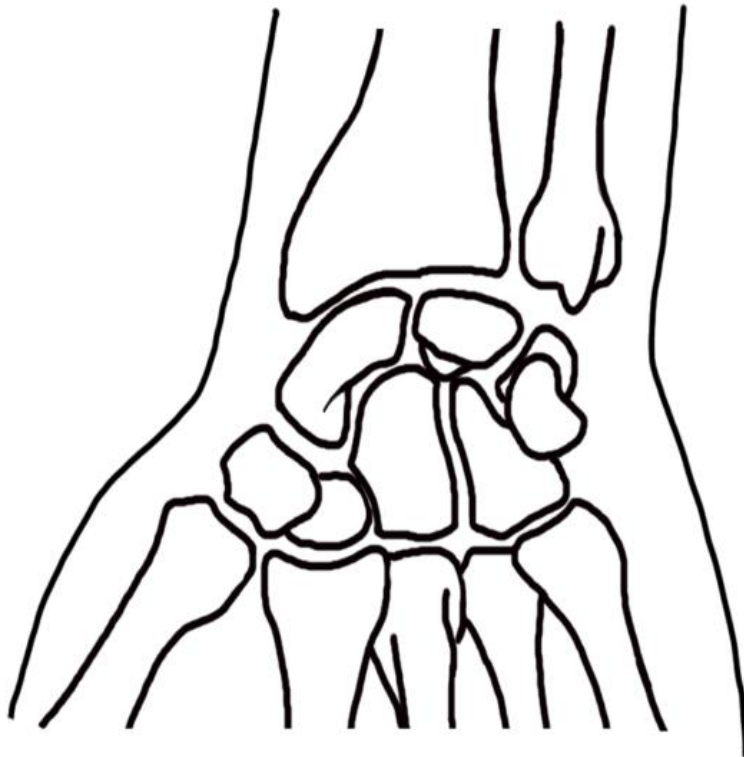
3- Ventrale

Plus rigide

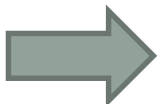
Contraint la translation

Biomécanique

Biomécanique

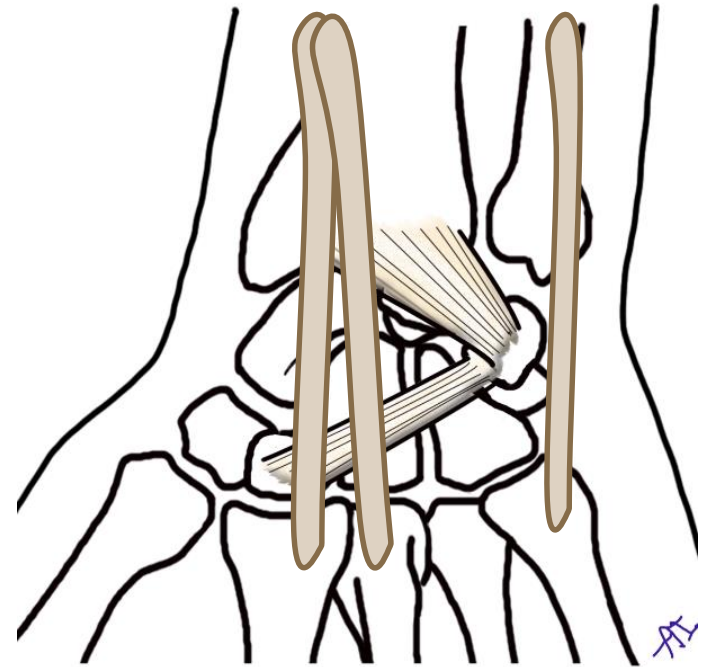
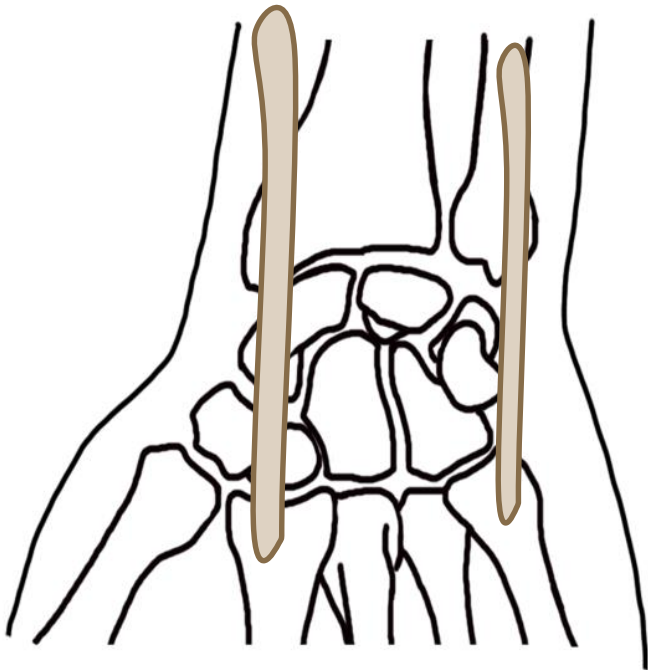


- **Poignet :**
- Mouvement de Flexion/extension
- Mouvement d'Inclinaison ulnaire et radiale
- Mouvement de prono/supination du carpe



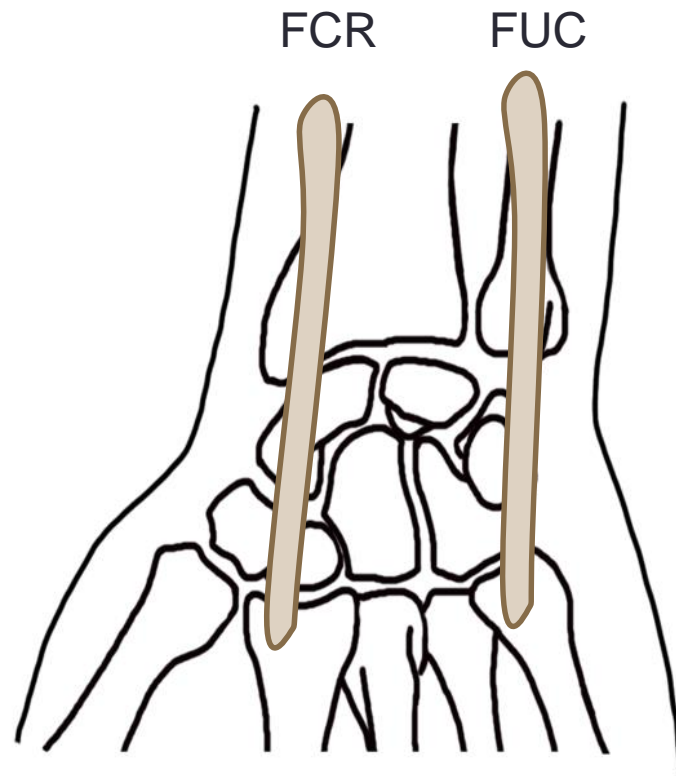
Positionnement idéal de la main / objet ou corps : optimise la préhension

Muscles moteurs du poignet à distance : avant bras



Insertion distale sur la base des métacarpiens

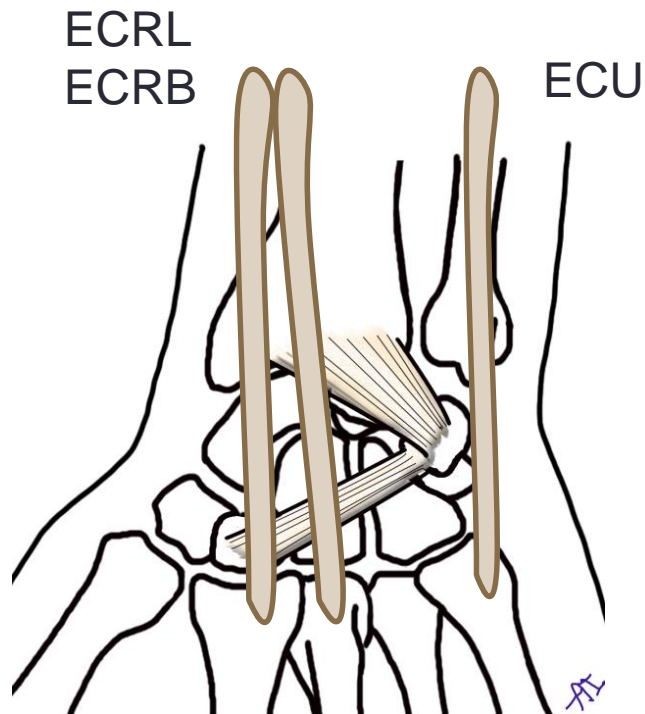
Face palmaire



FUC → Flexion et
inclinaison ulnaire

FCR → Flexion et
inclinaison radiale

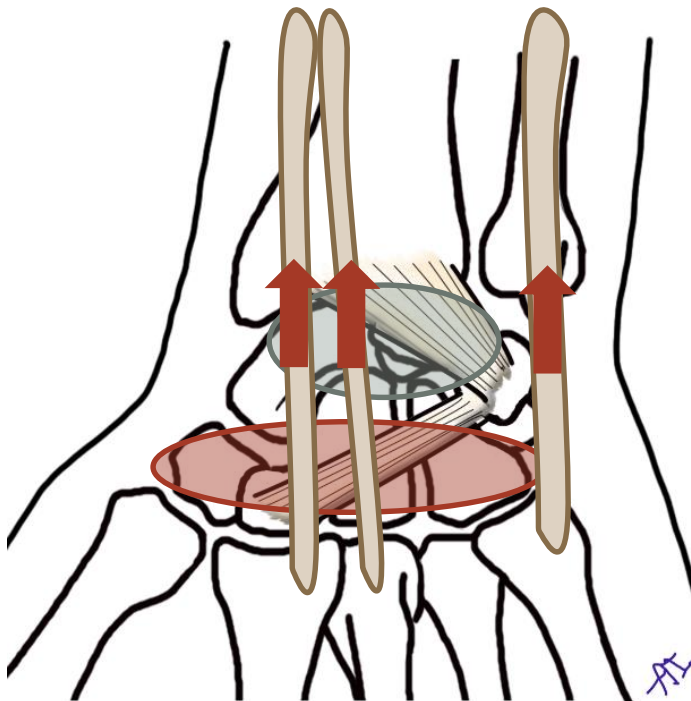
Face dorsale



ECRL et ECRB :
Extension et inclinaison
radiale du poignet

ECU : Extension et
inclinaison ulnaire du
poignet

Contraction



Insertion distale sur les métacarpiens



Contraction mobilise la deuxième rangée



Mobilisation indirecte de la première rangée

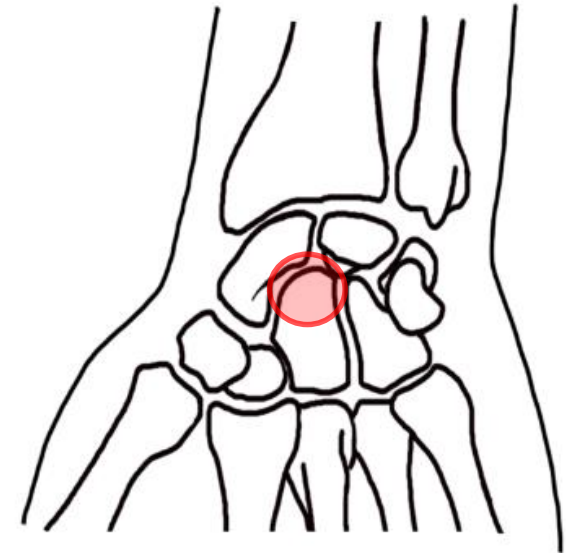
Biomécanique

Tonus musculaire + mobilisation active

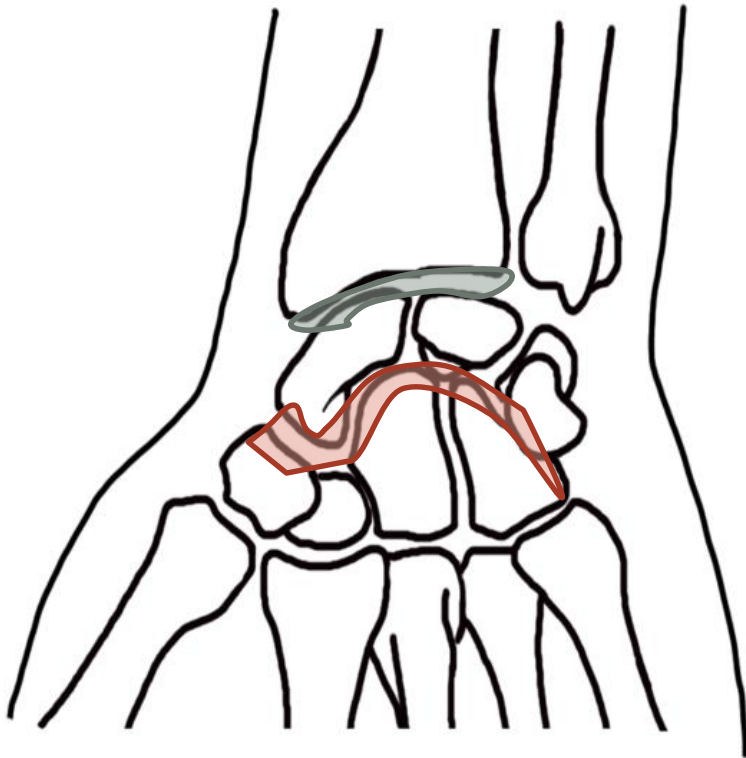


Poignet en permanence soumis à des forces
de compression

- Centre de rotation en flexion/extension relativement stable
- Localisé approximativement dans la tête du capitatum
- Insertions tendineuses excentrées par / tête du capitatum



Mouvement de Flexion/ extension



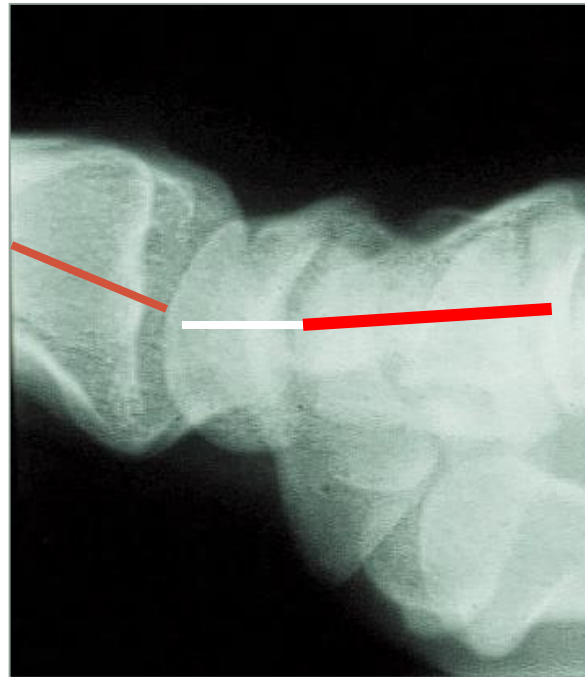
Flexion/Extension

55% dans l'articulation radio-carpienne

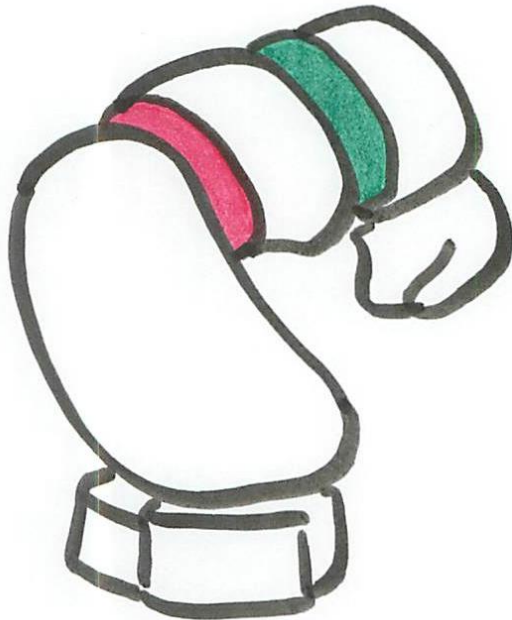
45% dans l'articulation médiocarpienne

Flexion/extension

Mouvement synchrone des deux rangées



1^{re} rangée du carpe

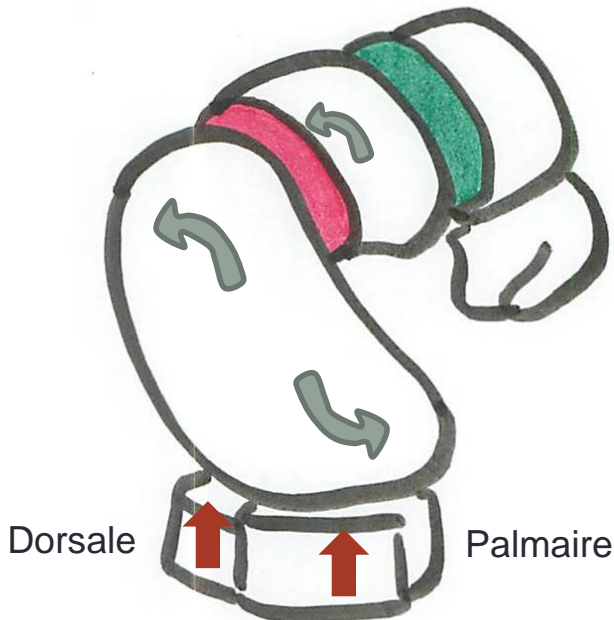


- Pas d'insertion tendineuse ou ligamentaire
- Mobilisation indirecte via la deuxième rangée
- Importance des ligaments interosseux

Biomécanique



Contrainte axiale, position neutre



Situation Physiologique

Scaphoïde :

Oblique à 45°

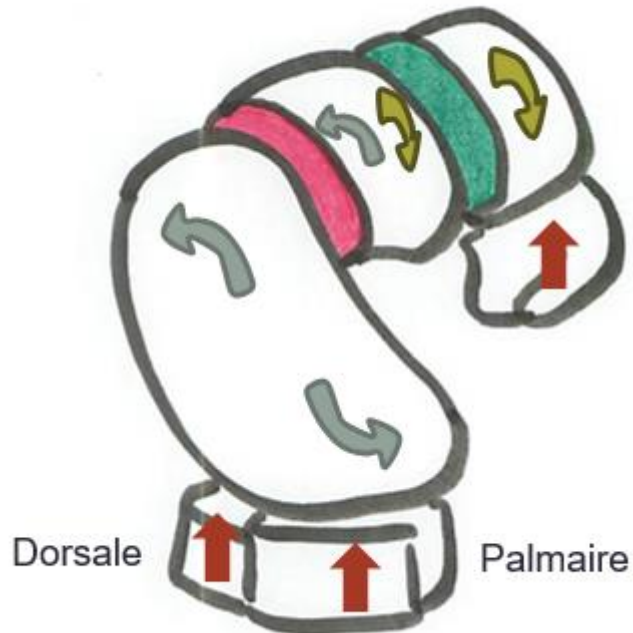
Force de **compression** -> **Flexion** du scaphoïde

Diminution de la hauteur de la première colonne

Si **LSL** (Ligament scapho-lunaire) intègre -> **Flexion**
transmise au **lunatum**

Contrainte axiale

Contrainte axiale, position neutre



Situation Physiologique

Triquetrum :

Articulé avec l'**hamatum**.

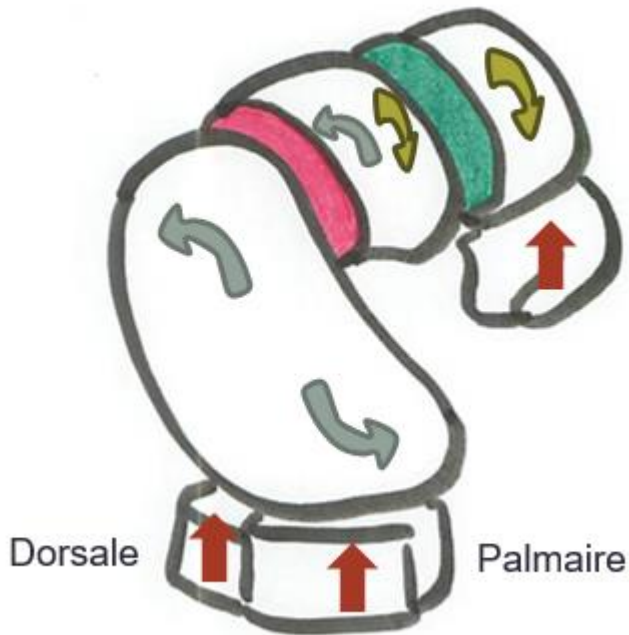
Conformation **héliçoïdale** de la surface de l'**hamatum**

Compression -> mouvement complexe

Descente du triquetrum -> **extension**

→ Equilibre et stabilise le système

Contrainte axiale, position neutre



Situation Physiologique

Lunatum :

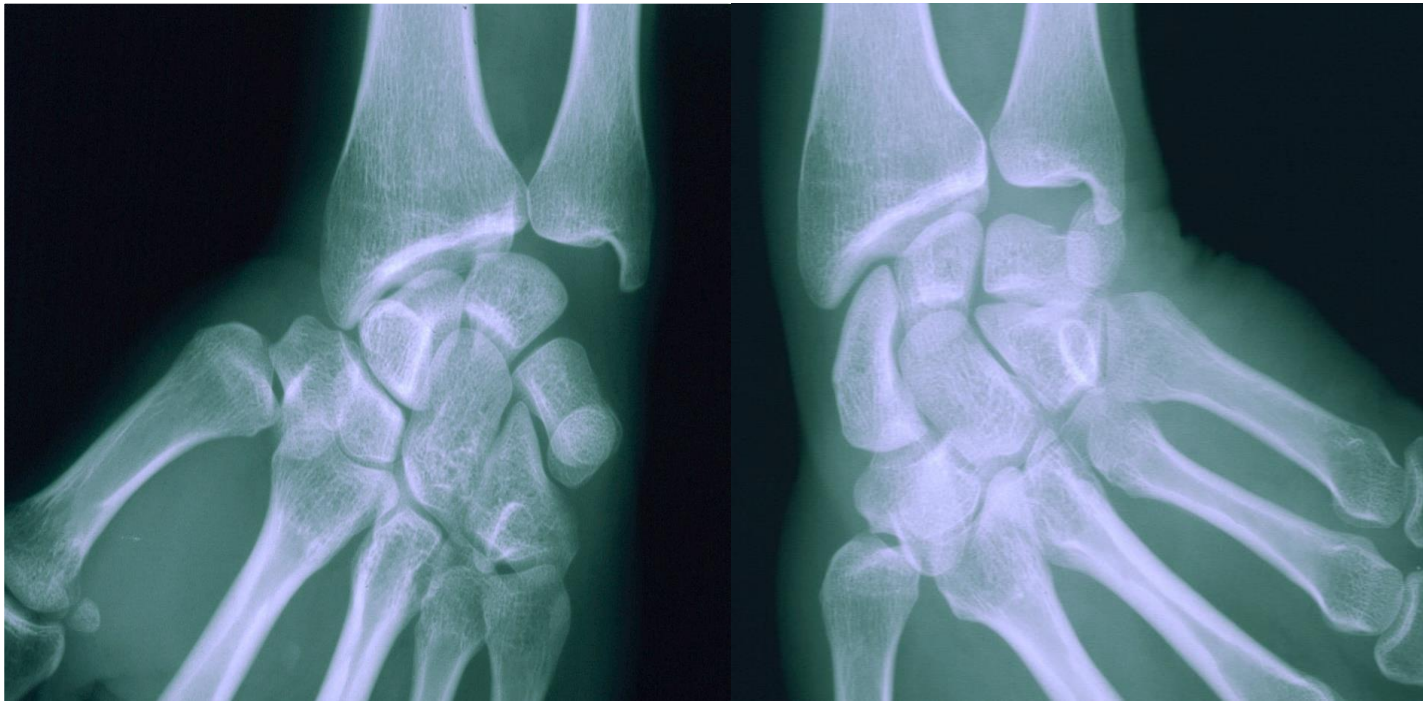
Position **neutre** :

Corne antérieure et
postérieure au même
niveau

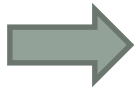


➔ **Equilibre des forces du LSL et LLT qui conditionne sa position**

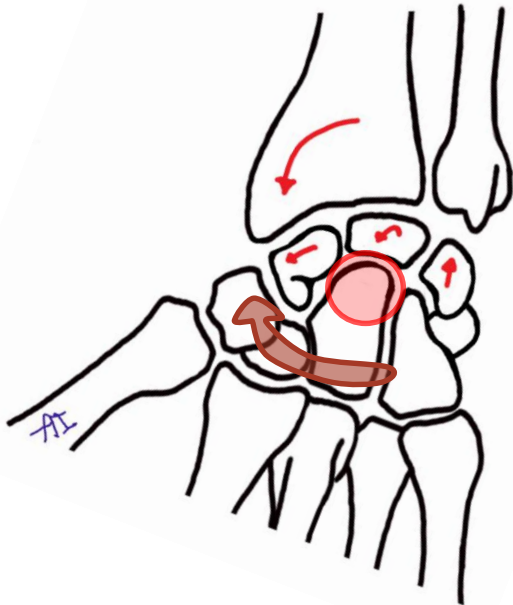
Mouvement d'Inclinaison



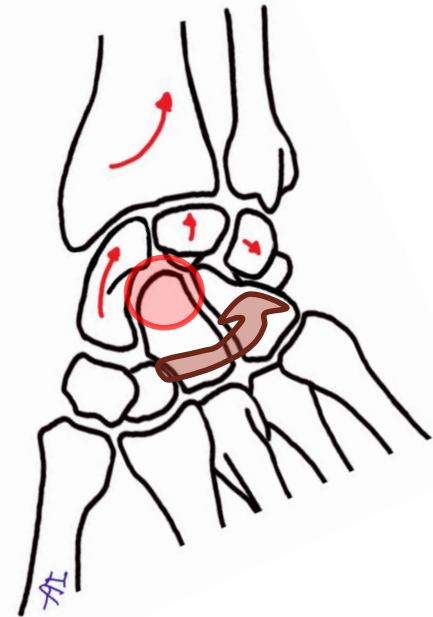
Mouvement d'Inclinaison



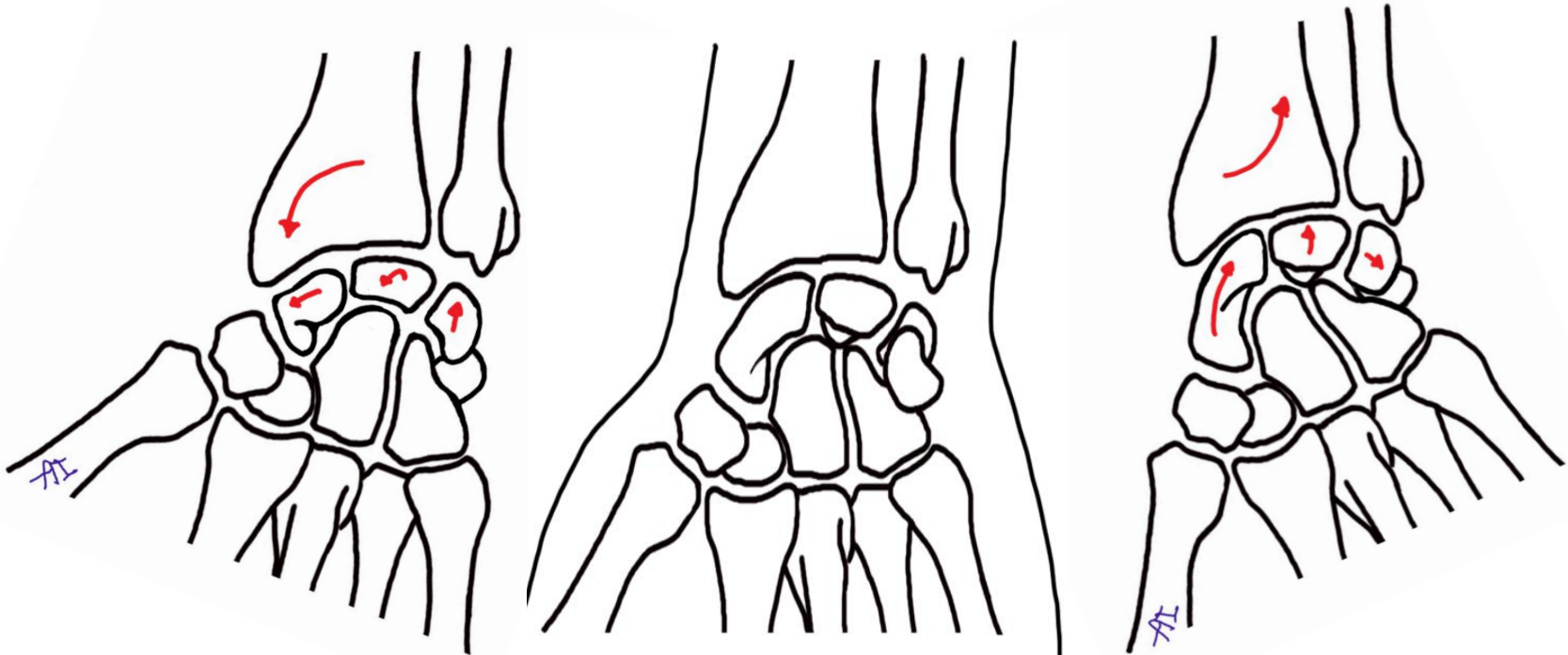
Mobilisation active de la deuxième rangée par / centre de rotation



Inclinaison radiale :
Ascension latérale et descente
médiale



Inclinaison Ulnaire :
Ascension médiale et descente
latérale

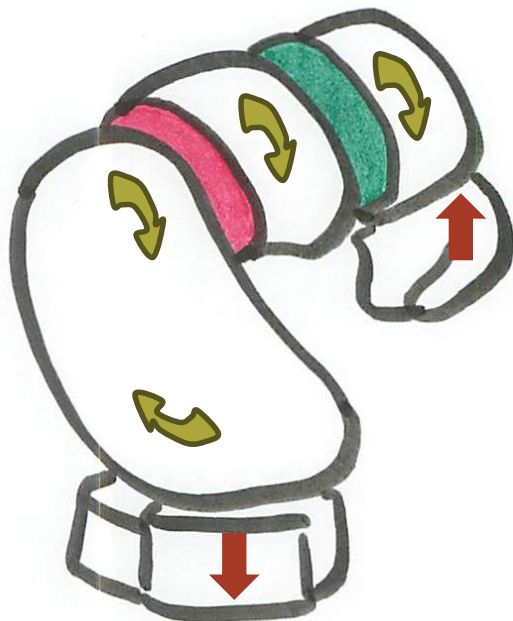


Force de compression excentrée entre radius et 2^{me} rangée



Mobilisation passive de la première rangée

Inclinaison ulnaire

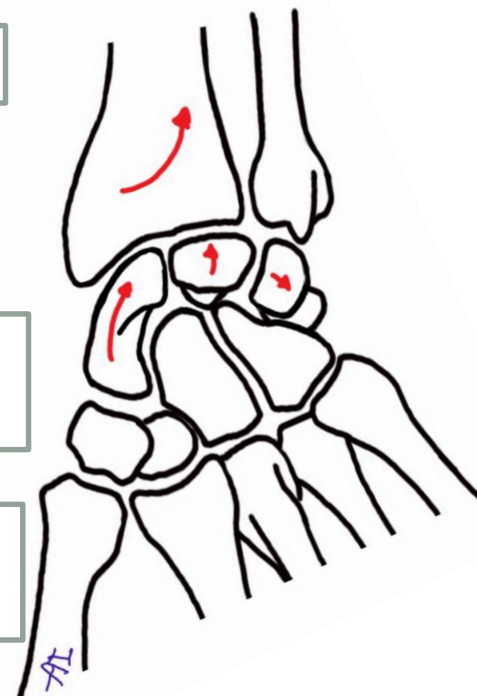


Contraction ECU et FCU

Ascension de l'hamatum

Descente et extension du triquetrum

Transmission de l'extension par lgt interosseux



Abaissement du socle trapézien

Possibilité pour verticalisation scaphoïde

Mobilisation conjointe des 3 os :
Verticalisation, extension,
descente

Inclinaison radiale



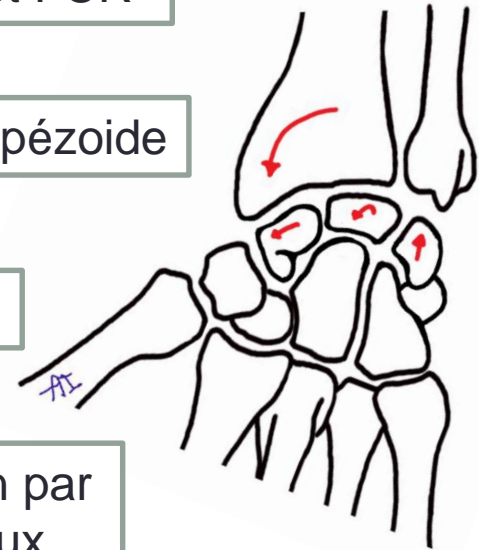
Contraction ECRL, ECRB et FCR

Ascension du trapèze et trapézoïde

Flexion du scaphoïde

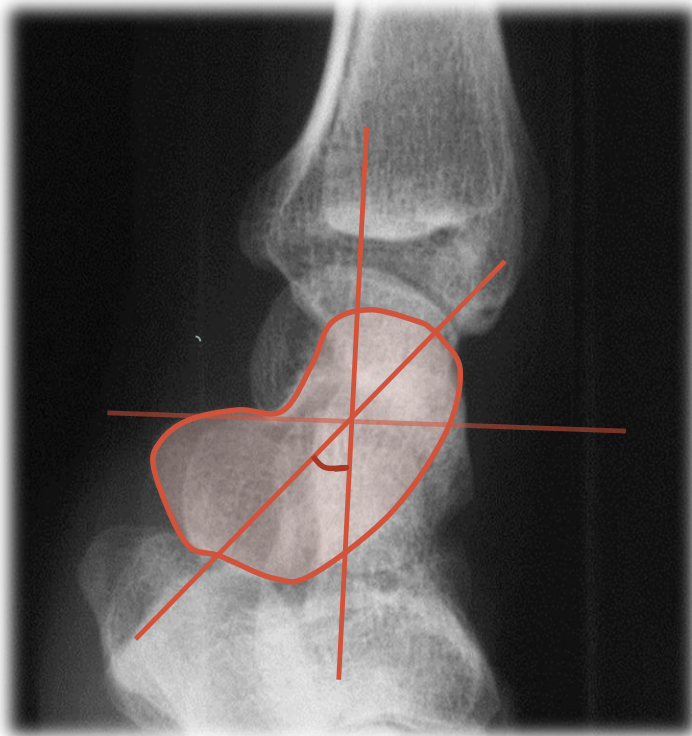
Transmission de la flexion par
les ligaments interosseux

Mouvement conjoint des 3 os :
Flexion et ascension sur la
pente hamatale



Mesure des angles radiologiques

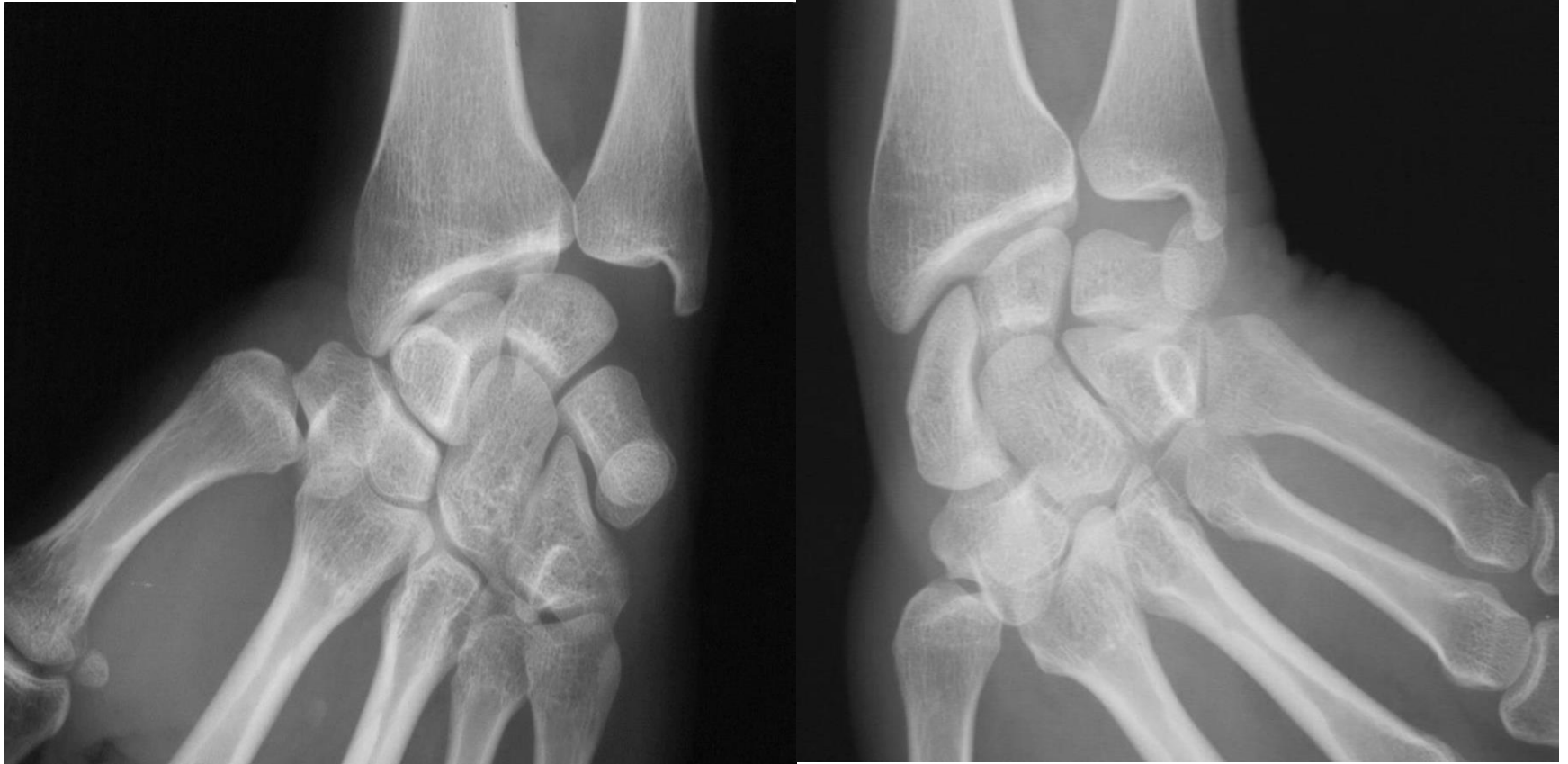
Angle **SL** entre 30° et 60°



Angle **RL** = 0° (+/- 15°)



Radiographie dynamique



Instabilités

Classification

- Selon Larsen et al (1995) :
 - Durée
 - Permanence de l'instabilité
 - Mécanismes



Classification

Durée

Aigüe : moins de
une semaine

Sub-aigüe : entre
1 et 6 semaines

Chronique :
supérieur à 6
semaines

Permanence de l'instabilité

Statique : Permanente
et visible sur les
radiographies statiques

Dynamique :
Décelables au cours de
certains mouvements

Mécanismes

IC dissociative :
Dérangement des os au sein
d'une même rangée du carpe

IC non dissociatives :
Dérangement entre le radius
et la 1^{er} rangée ou entre les 2
rangées

IC complexes : Association
des caractéristiques des 2

Carpe adaptatif : Défaut
d'alignement consécutif à une
anomalie extrinsèque

Laxités constitutionnelles douloureuseuse



- **Instabilité capito-lunaire**
- Déplacement dorsal du capitatum
- Femme et sujet jeune (12-20 a)
 - Absence d' ATCD traumatiques
 - Douleurs dorsales du poignet
 - Ressaut capito-lunaire

Inclinaison Radiale -> Inclinaison
Ulnaire.
Blocage
Ressaut douloureux
Translation postérieure du
carpe

- Testing : ballotement triquetro-lunaire
et Ressaut médiocarpien
- Radiographies normales
- Diagnostic d'exclusion
- PEC médicale : Orthèse nocturne, renforcement FC, FUC

D.Différentiel :
Kyste synovial
Kienbock
RUD instable,
ECU instable

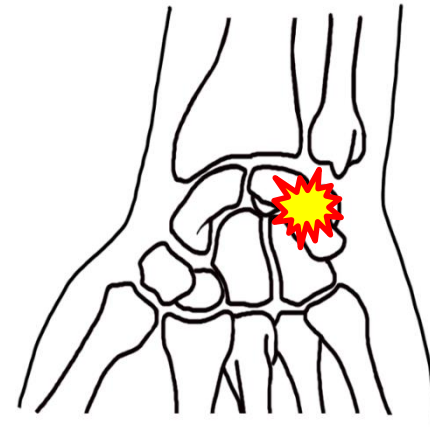
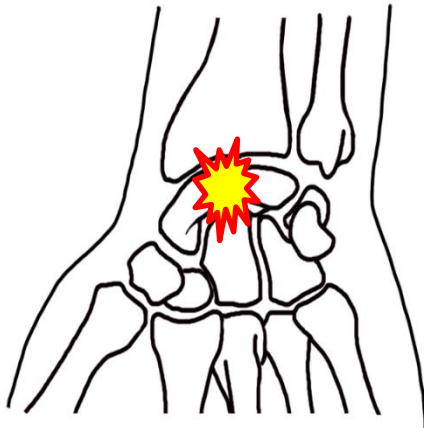
Instabilité traumatique



Rupture scapho-lunaire



Rupture luno-triquétrale



Instabilité scapho-lunaire

Instabilité Scapho-lunaire



Scaphoïde:

Flexion

Lunatum :

Extension

Triquetrum :

Extension

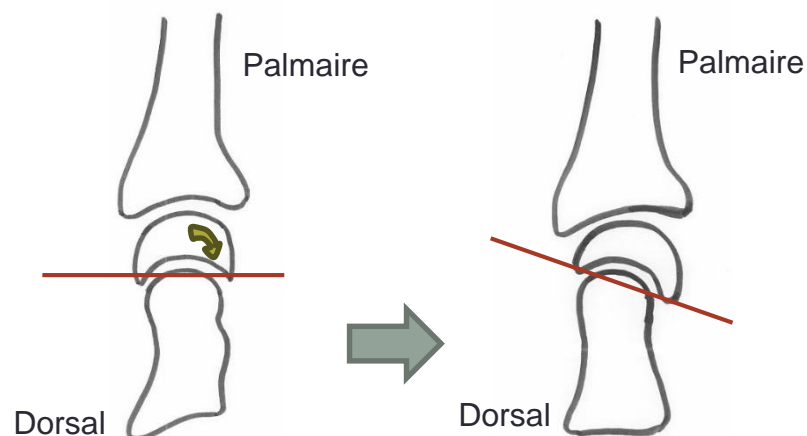
Bascule postérieure du lunatum



Cornes regardent en dorsal



DISI (Dorsal intercalated segment instability)



Instabilité scapholunaire



Disparition des lignes
de Gilula



Disparition des lignes
de Gilula

Diastasis scapho-lunaire

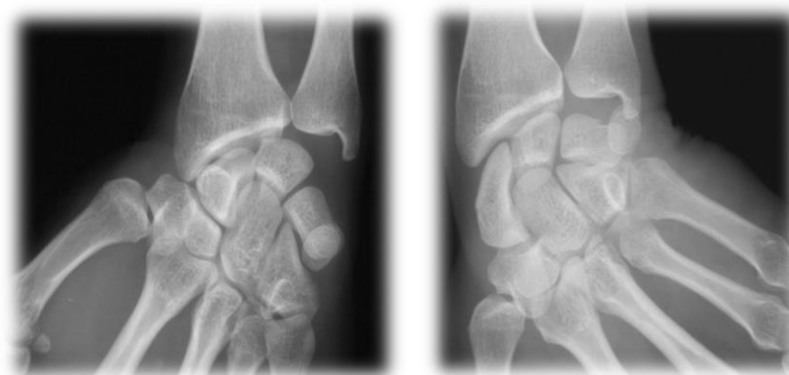


Disparition des lignes
de Gilula

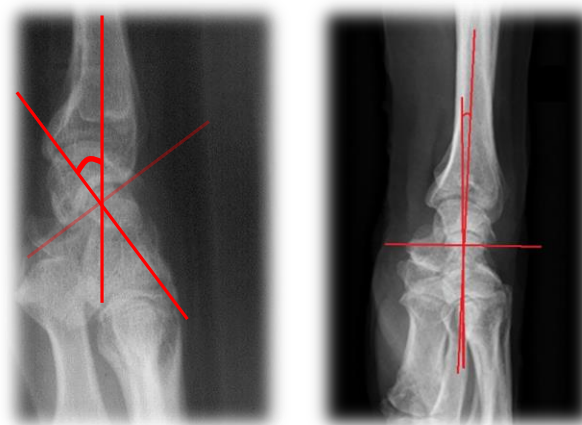
Diastasis scapho-lunaire

Signe de l'anneau
(Flexion du scaphoïde)

Clichés dynamiques poings fermés



Calcul des angles sur radiographie de profil



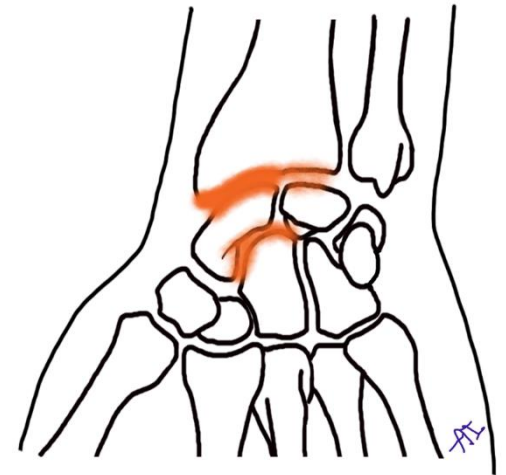
Evolution de l'instabilité

Rupture de l'anneau ligamentaire

Perturbation de transmission dans la 1^{re} rangée
Décentrage par / 2^{me} rangée

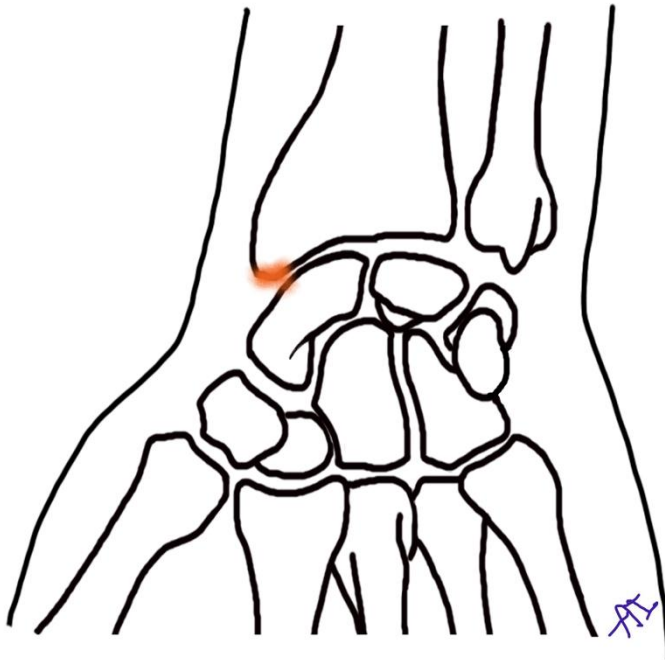
Contraintes de cisaillement

Apparition rapide d'une arthrose

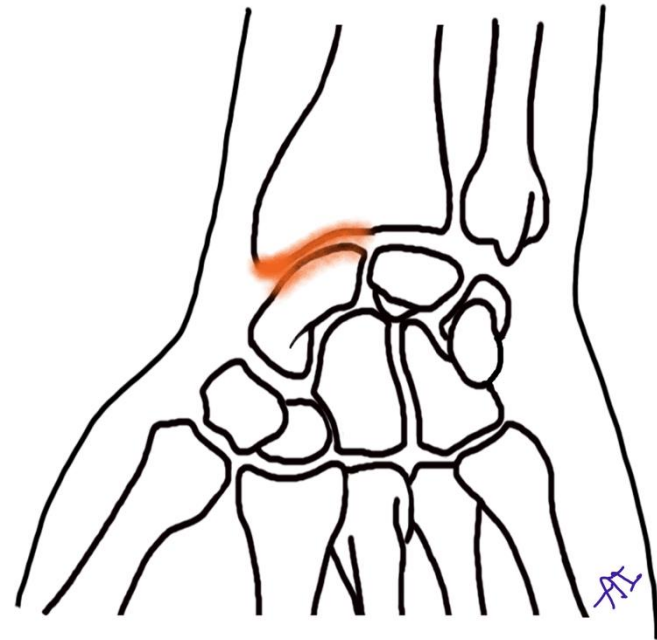


Arthrose (SLAC Wrist)

Evolution en 4 stades (Watson)

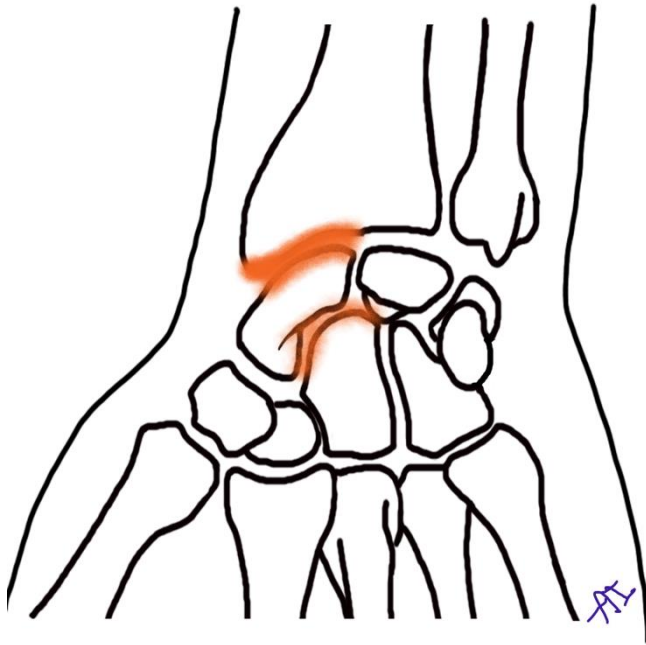


Stade 1 : Arthrose de la styloïde radiale

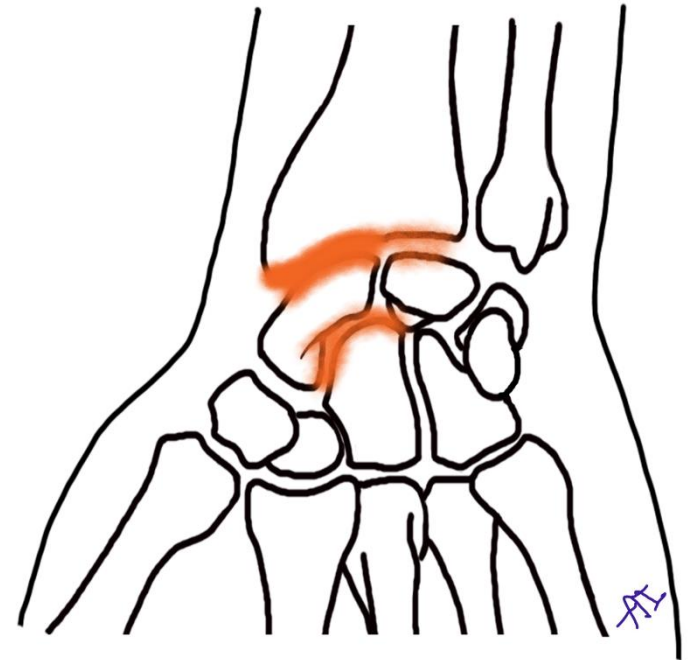


Stade 2 : Arthrose radio scaphoïdienne

Evolution en 4 stades (Watson)



Stade 3 : Arthrose scapho-capitale ou lunato-capitale



Stade 3 : Arthrose radio-lunaire

Instabilité luno-triquétrale

Instabilité luno-triquétrale



Scaphoïde:

Flexion

Lunatum :

Flexion

Triquetrum :

Extension

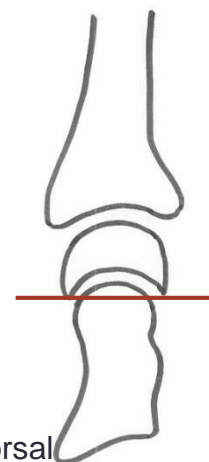
Bascule antérieure du lunatum



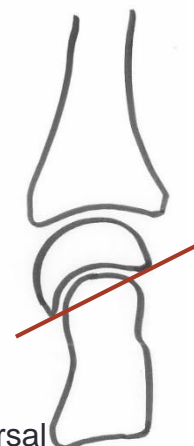
Les deux cornes regardent en avant



VISI (Volar intercalated segment instability)



Dorsal



Dorsal

Instabilité Luno-triquétrale



- Douleur chronique bord ulnaire du poignet
- Mécanisme lésionnel : Mouvement en **torsion** du poignet
- Clinique
 - Douleur interligne luno-triquetral
 - **Ballotement** luno-triquetral de Reagan
 - Test de Derby
 - Pression dorsale sur le pisiforme dans les mouvement du plan de « dart throwing ». Réduit la subluxation. Amélioration de la force et de la clinique
- Association : fracture styloïde ulnaire, os crochu, M4M5
- **VISI**
- Arthroscanner
- **Rarement arthrogène**



Instabilités Luno-triquétrales



Rupture partielle

**Médical
Immobilisation**



Instabilités dynamiques aiguës et sub-aiguës

**Embroschage
Arthroscopique**

**Suture/réinsertion
ligamentaire
Capsulodèse ICD**



Instabilités Luno-triquétrale



Instabilités dynamiques chroniques

**Capsulodèse par
Ligament radio
carpien dorsal**

Arthrodèse luno-triquétrale

**Capsulodèse dorsale avec un
lambeau de rétinaculum
(Sennwald)**
Charnière radiale, Inséré sur le
triquetrum

**Ténodèse ECU
(Reagan)**

Merci de votre attention

