

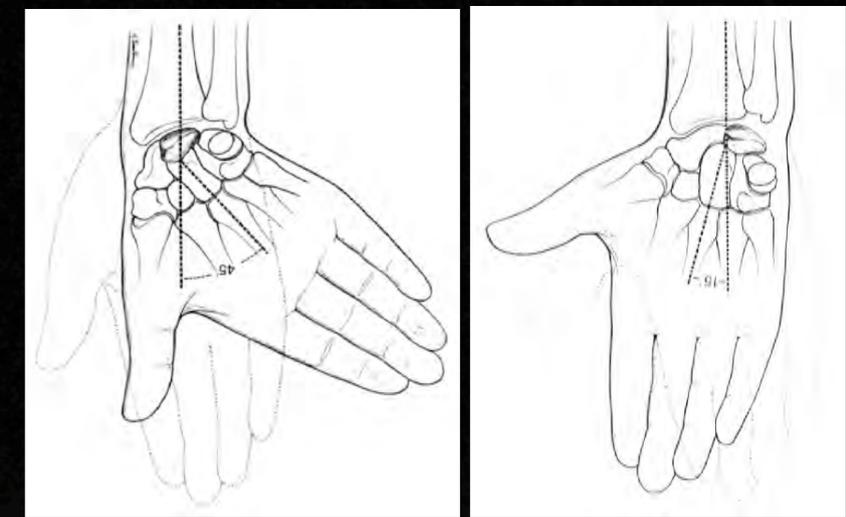
- Sur Mac, télécharger le cours en format .pdf sur www.homepage.mac.com/dumontierchristian
- Windows XP, utiliser iDisk Utility for windows XP, à télécharger sur <http://www.mac.com>

ANATOMIE ET BIOMÉCANIQUE DU COUPLE SCAPHOLUNAIRE

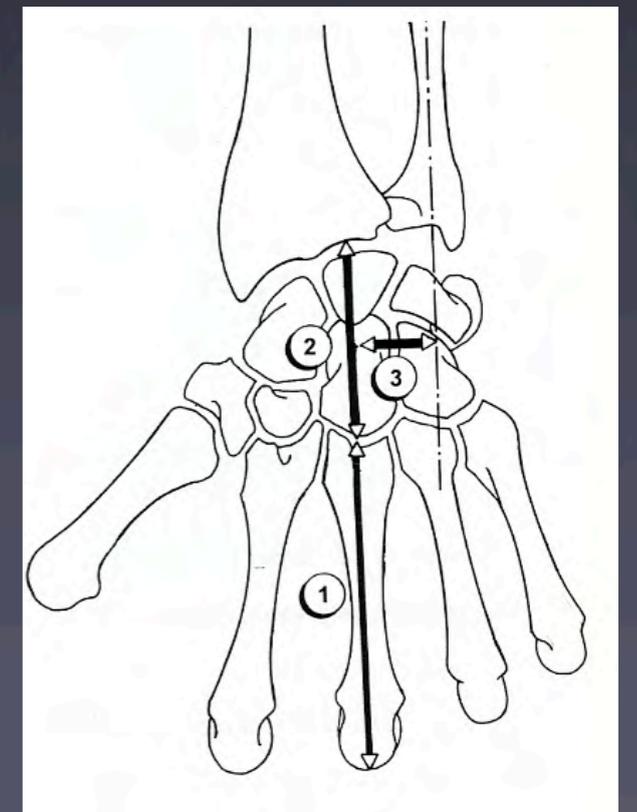
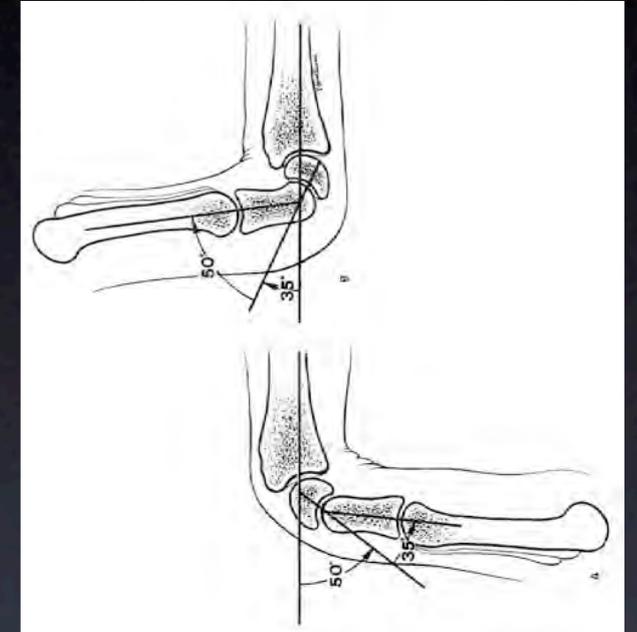


Christian Dumontier
SOS Mains saint Antoine, Paris

Le carpe

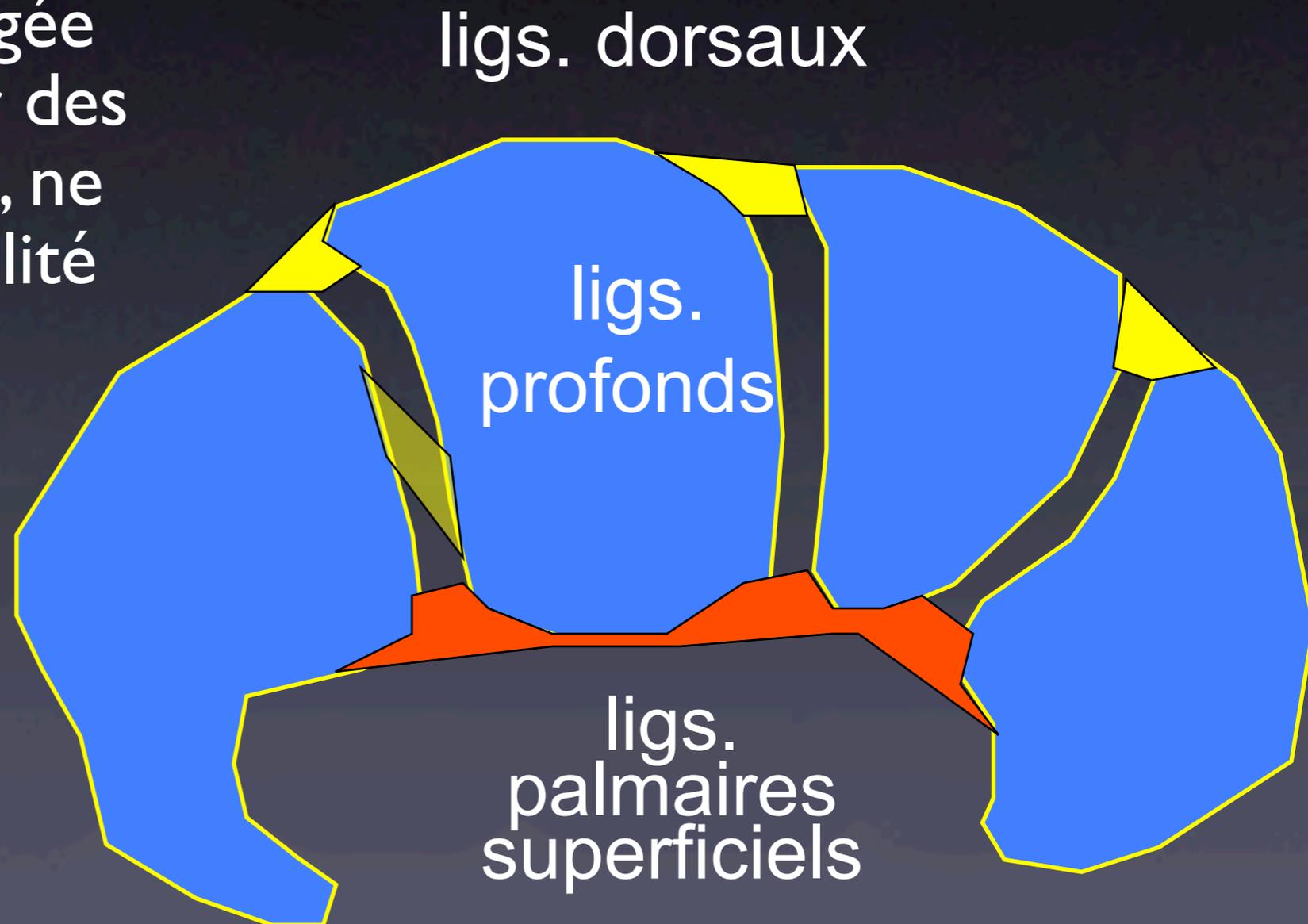


- Est une articulation a deux axes
- Dont les centres de rotation se situent dans la tête du capitatum
- Qui garde une hauteur constante dans les mouvements d'inclinaison ($0,54 \pm 0,03$)



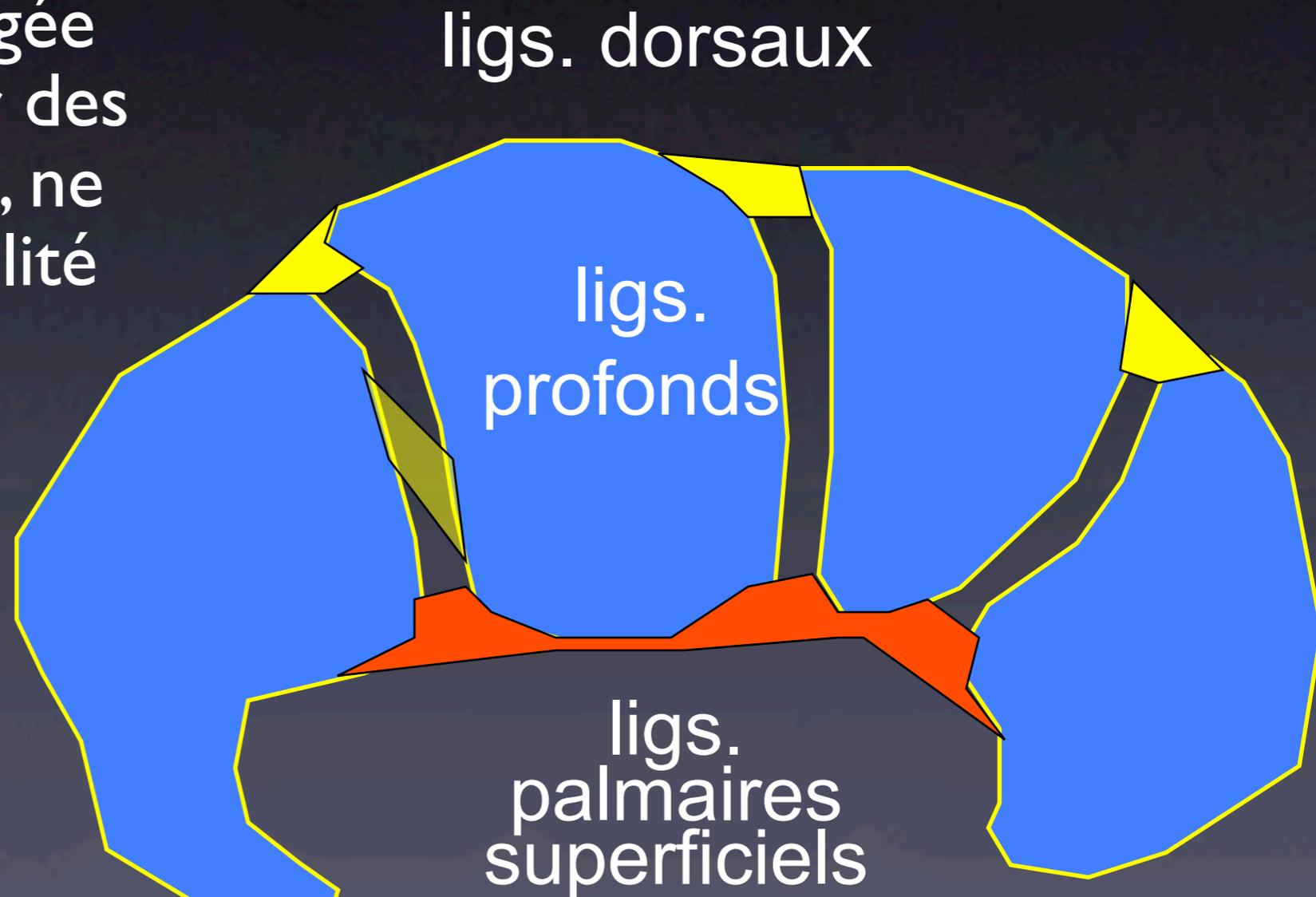
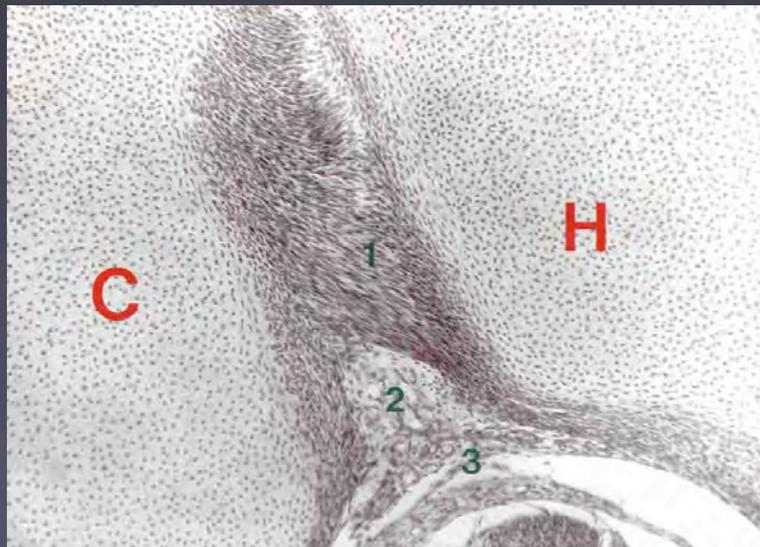
La physiologie du carpe est complexe mais il faut sûrement savoir que

- Les os de la 2ème rangée sont reliés entre eux par des ligaments courts et forts, ne laissant que peu de mobilité entre les os ($\leq 10^\circ$)

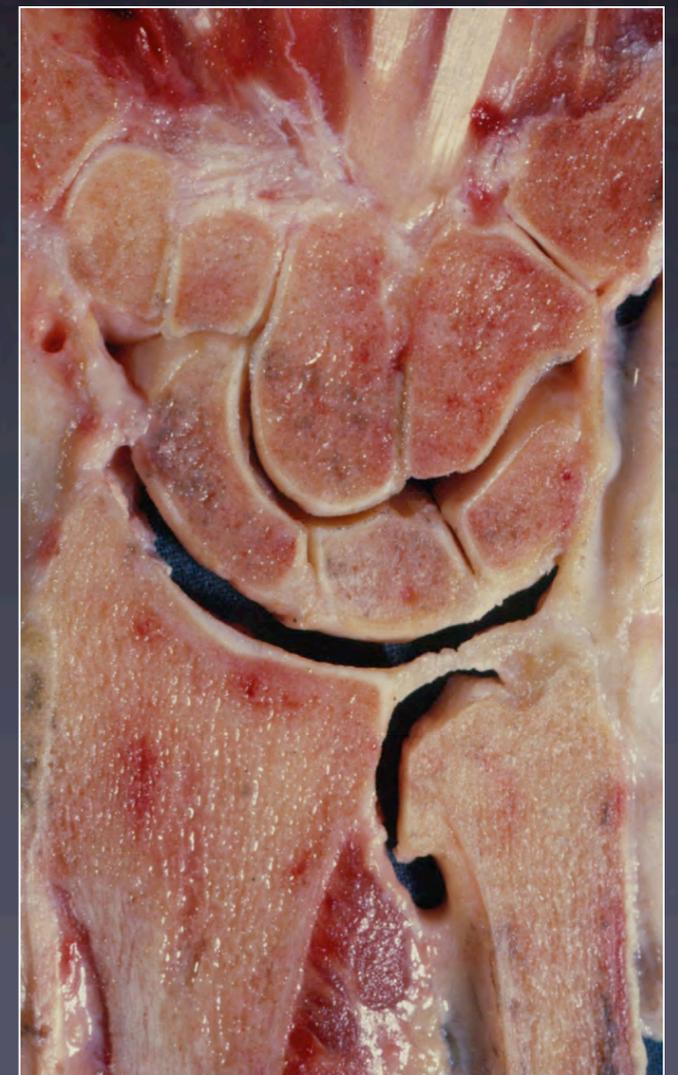
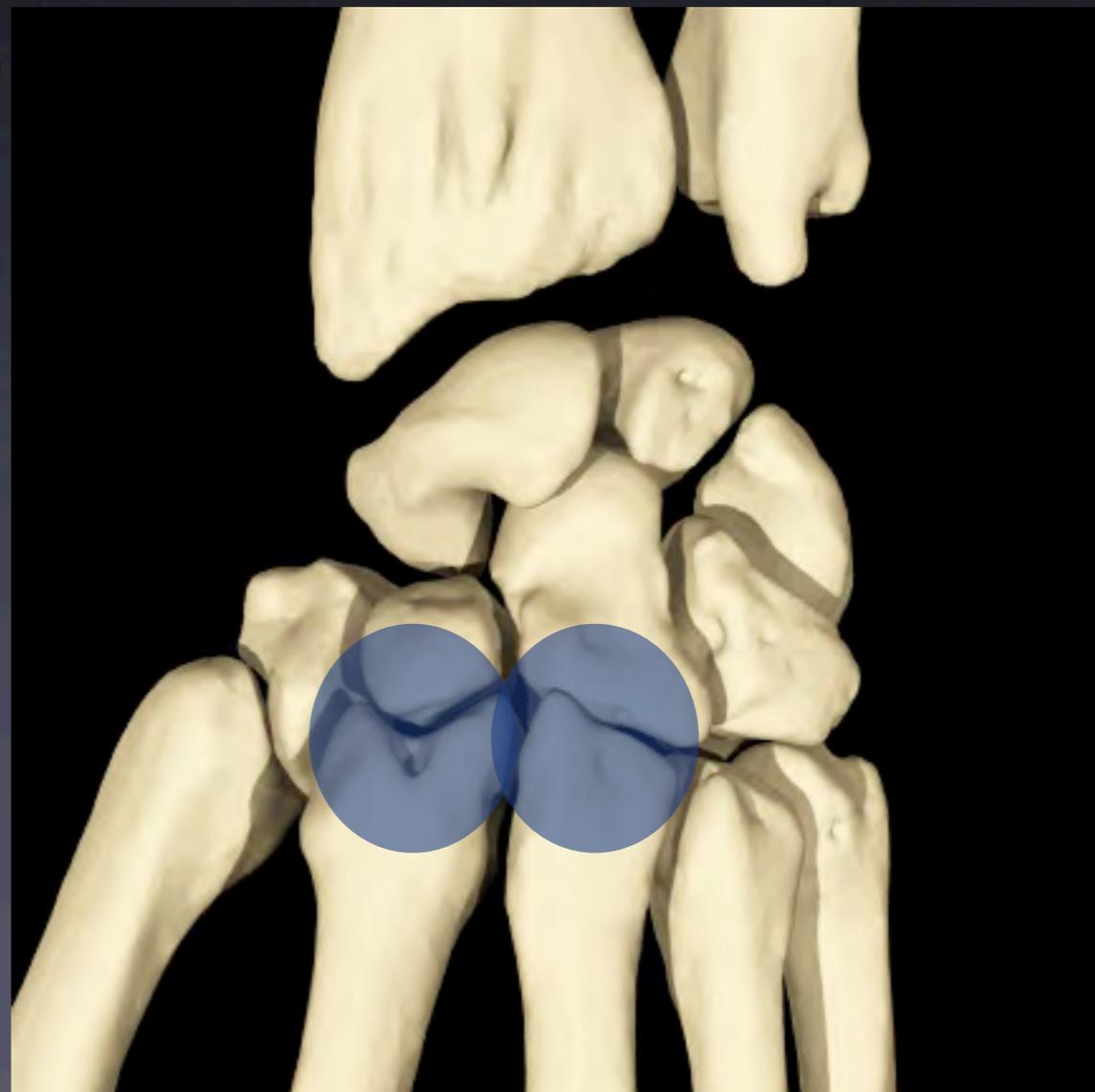


La physiologie du carpe est complexe mais il faut sûrement savoir que

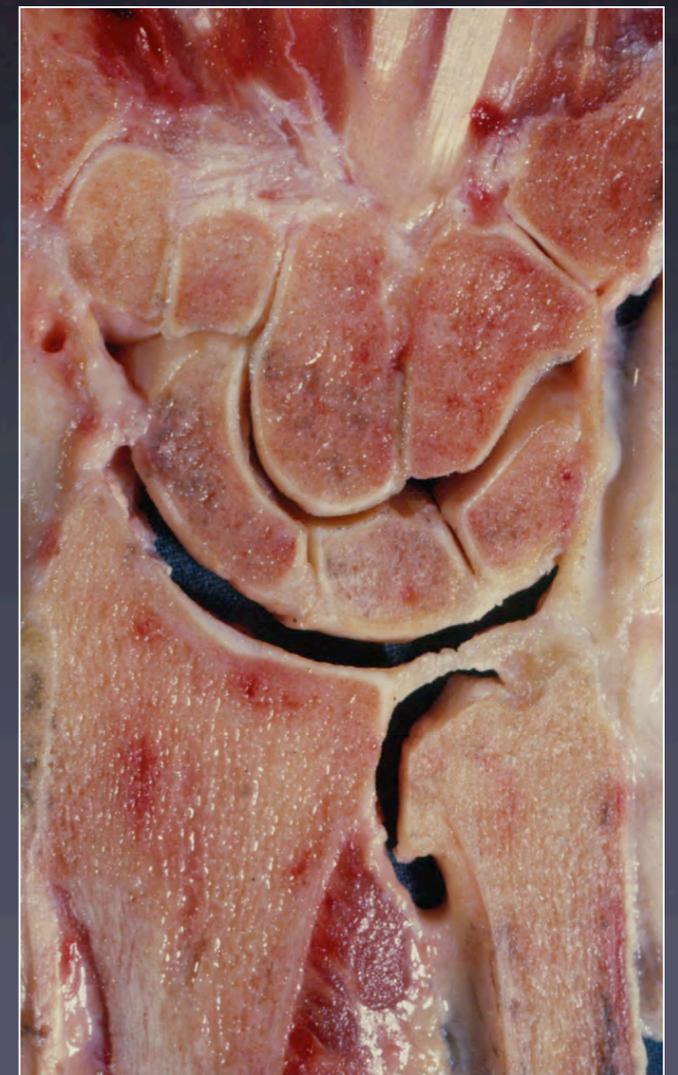
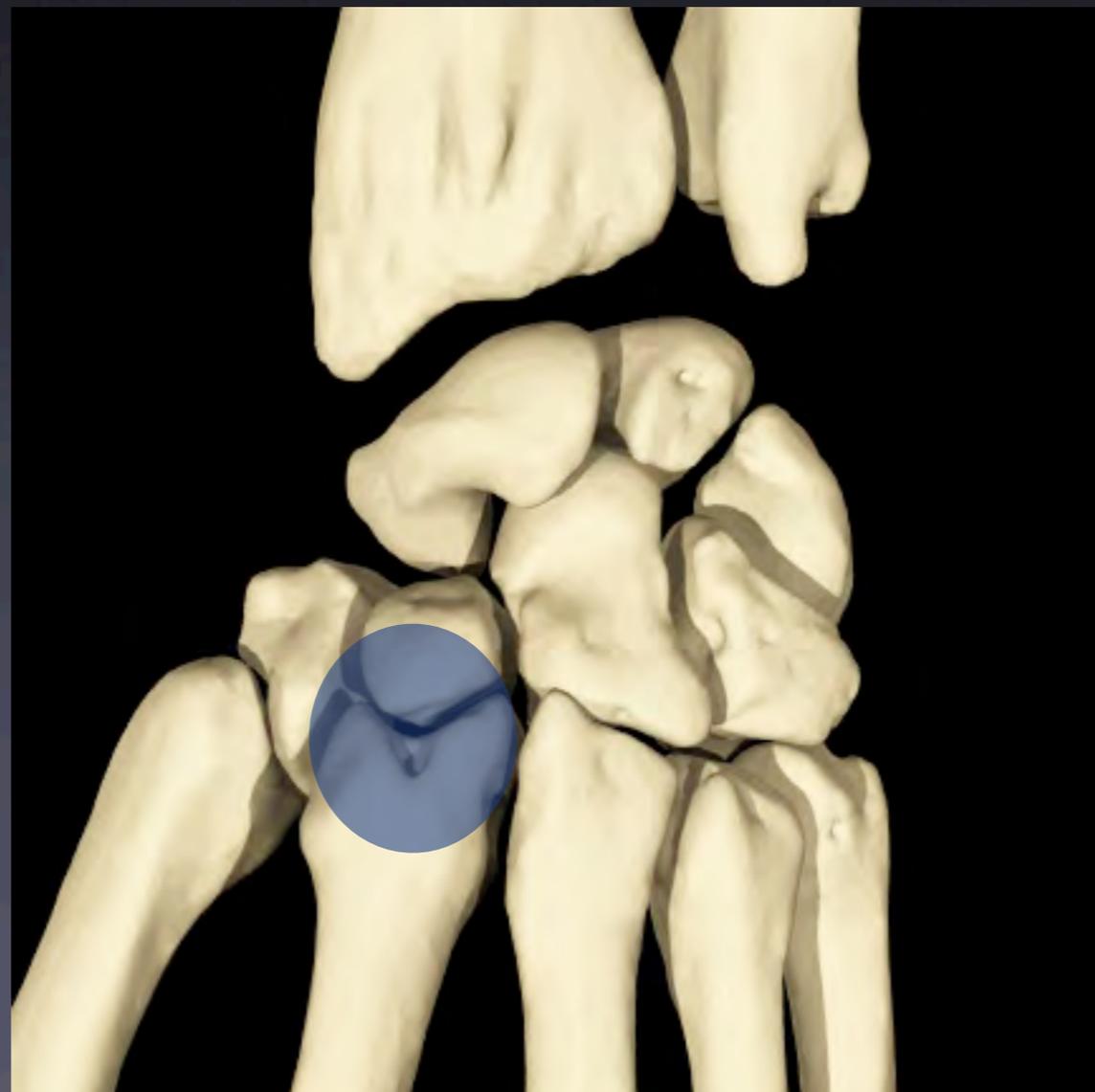
- Les os de la 2ème rangée sont reliés entre eux par des ligaments courts et forts, ne laissant que peu de mobilité entre les os ($\leq 10^\circ$)



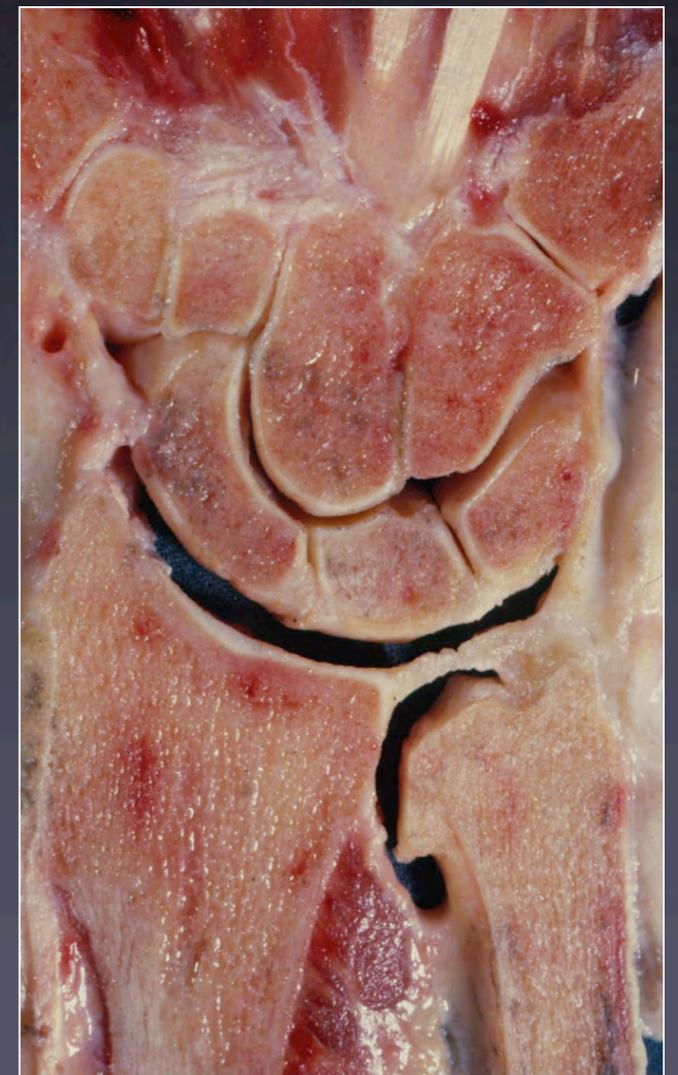
- Les os de la 2ème rangée sont reliés entre eux par des ligaments courts et forts, ne laissant pas de mobilité entre les os
- Les carpo-métacarpiennes 2 et 3 n'ont pratiquement pas de mobilité



- Les os de la 2ème rangée sont reliés entre eux par des ligaments courts et forts, ne laissant pas de mobilité entre les os
- Les carpo-métacarpiennes 2 et 3 n'ont pratiquement pas de mobilité



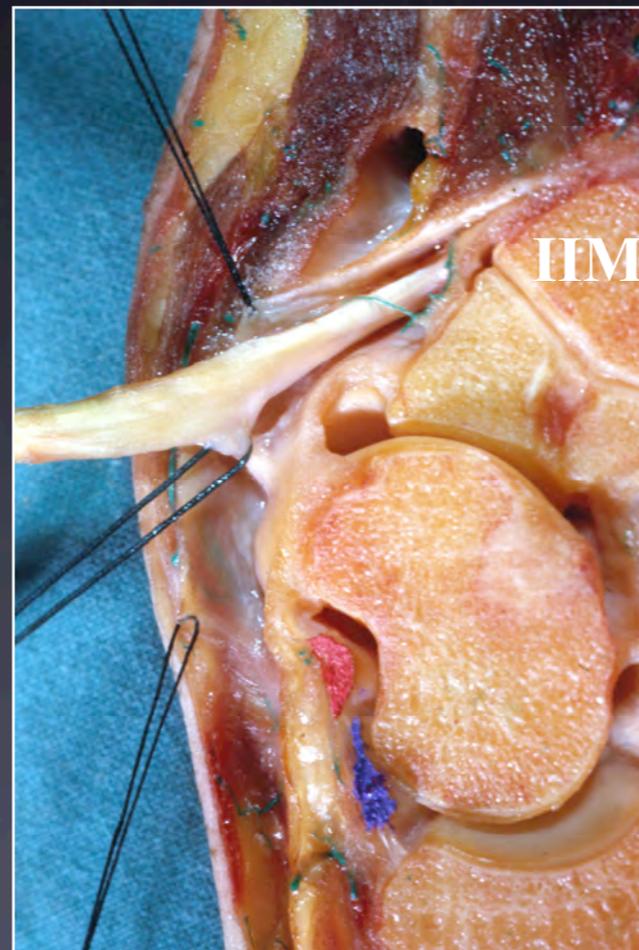
- Les os de la 2ème rangée sont reliés entre eux par des ligaments courts et forts, ne laissant pas de mobilité entre les os
- Les carpo-métacarpiennes 2 et 3 n'ont pratiquement pas de mobilité



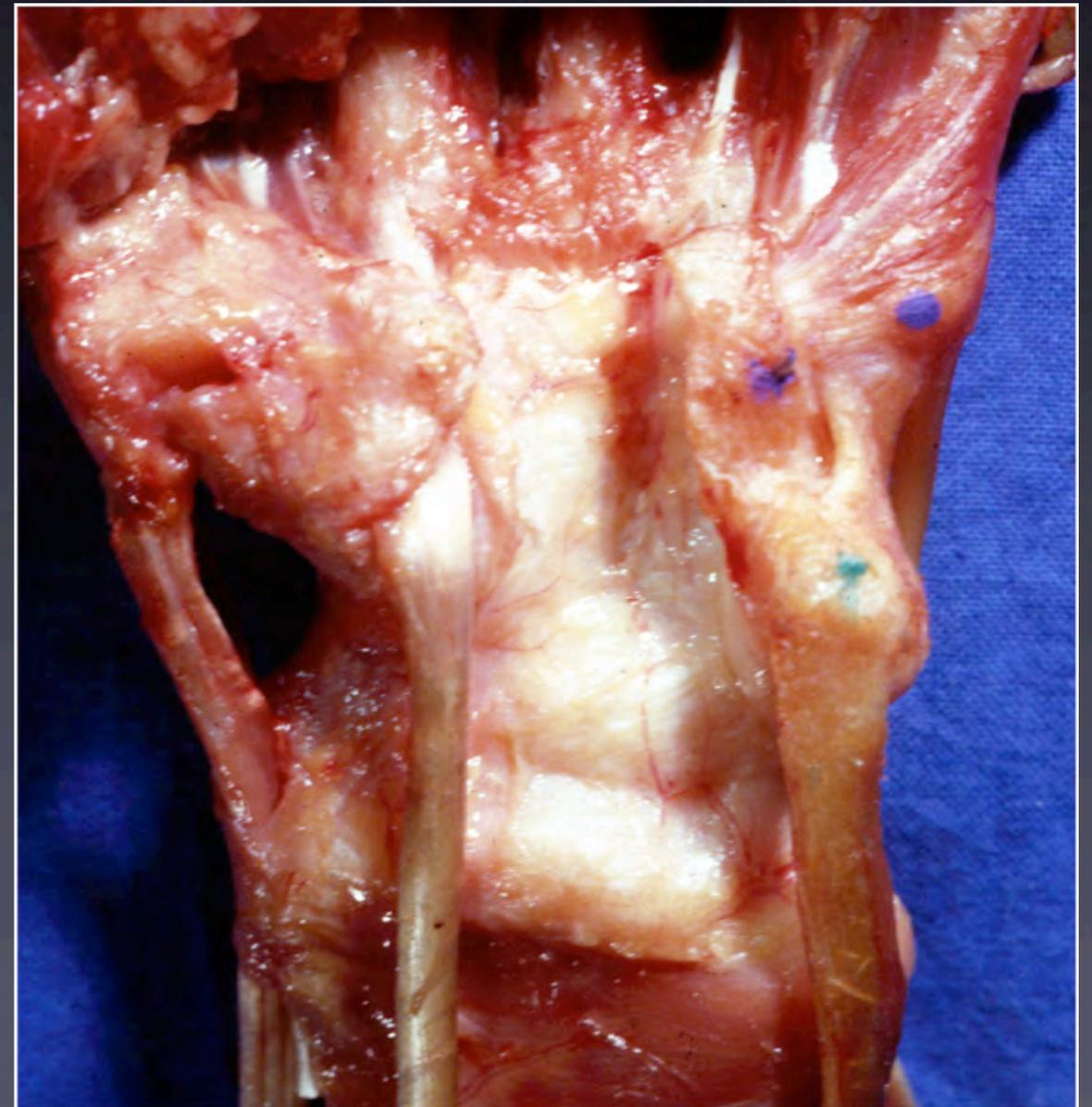
- L'ensemble forme un bloc fixe, fonctionnellement unique sur lequel s'insère les extenseurs et les fléchisseurs du poignet
- FCR en avant
- ECRB et ECRL en arrière
- FCU sur l'hamatum par le biais des ligaments piso-hamatum



*FCU
PISIFORME*

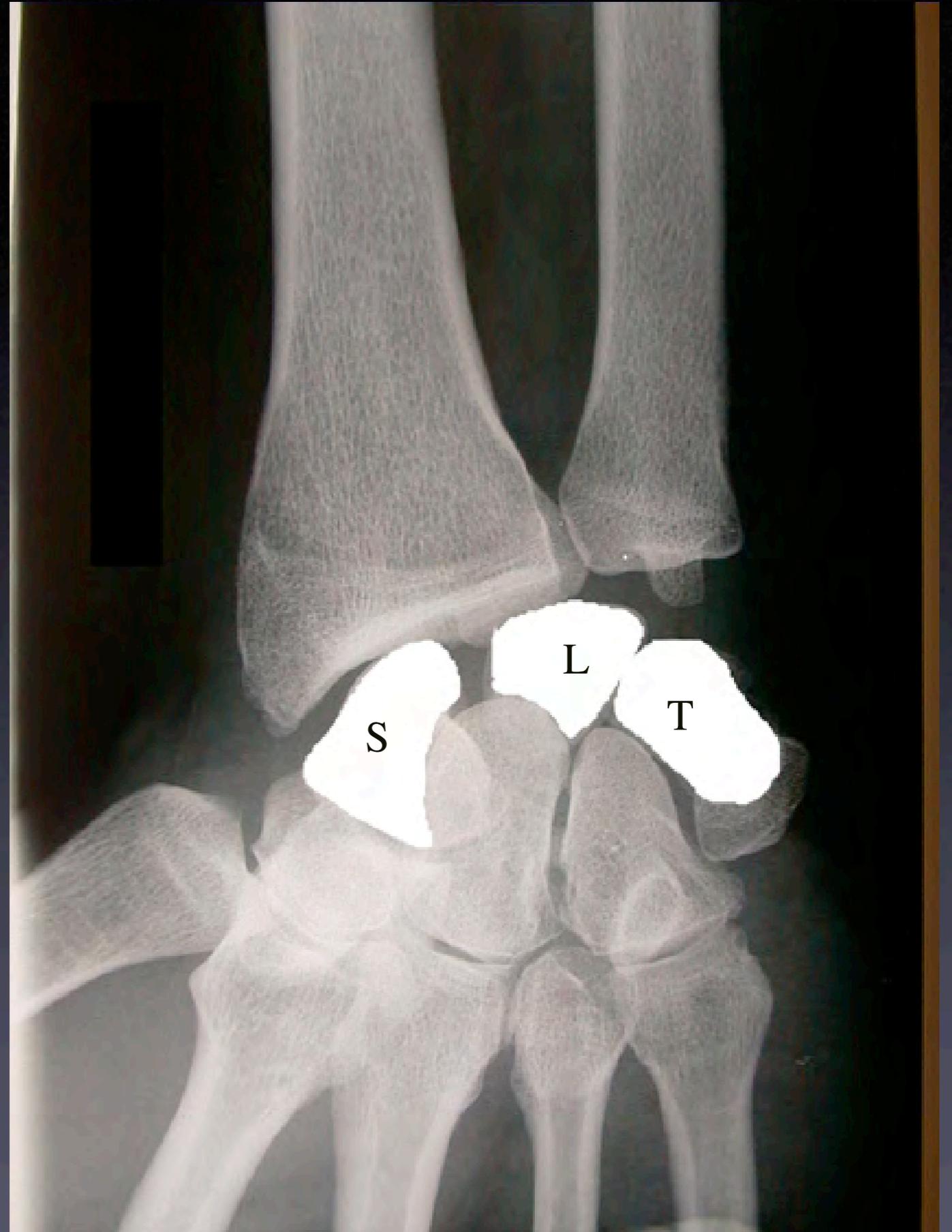


FCR - STT



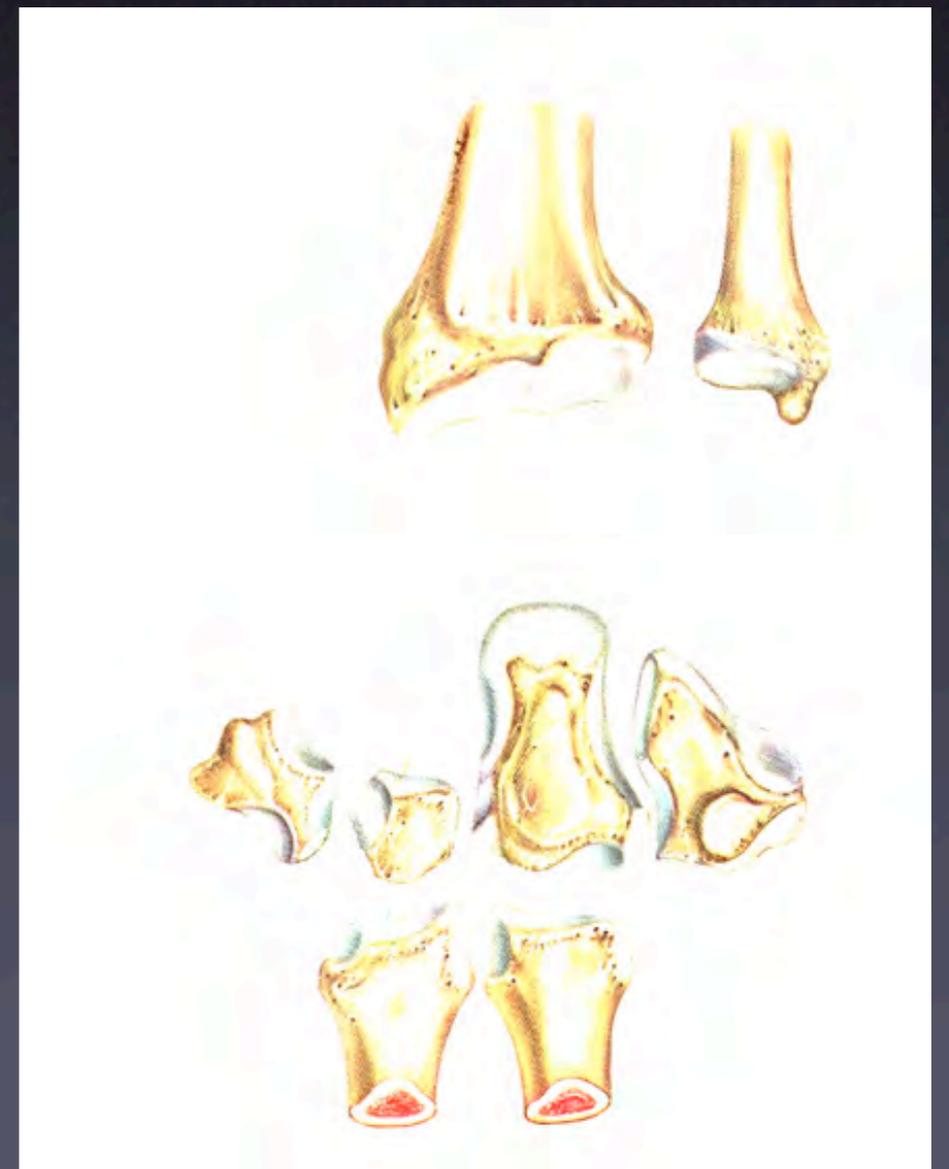


- Les os de la première rangée ne possèdent pas d'insertions musculaires ou tendineuses





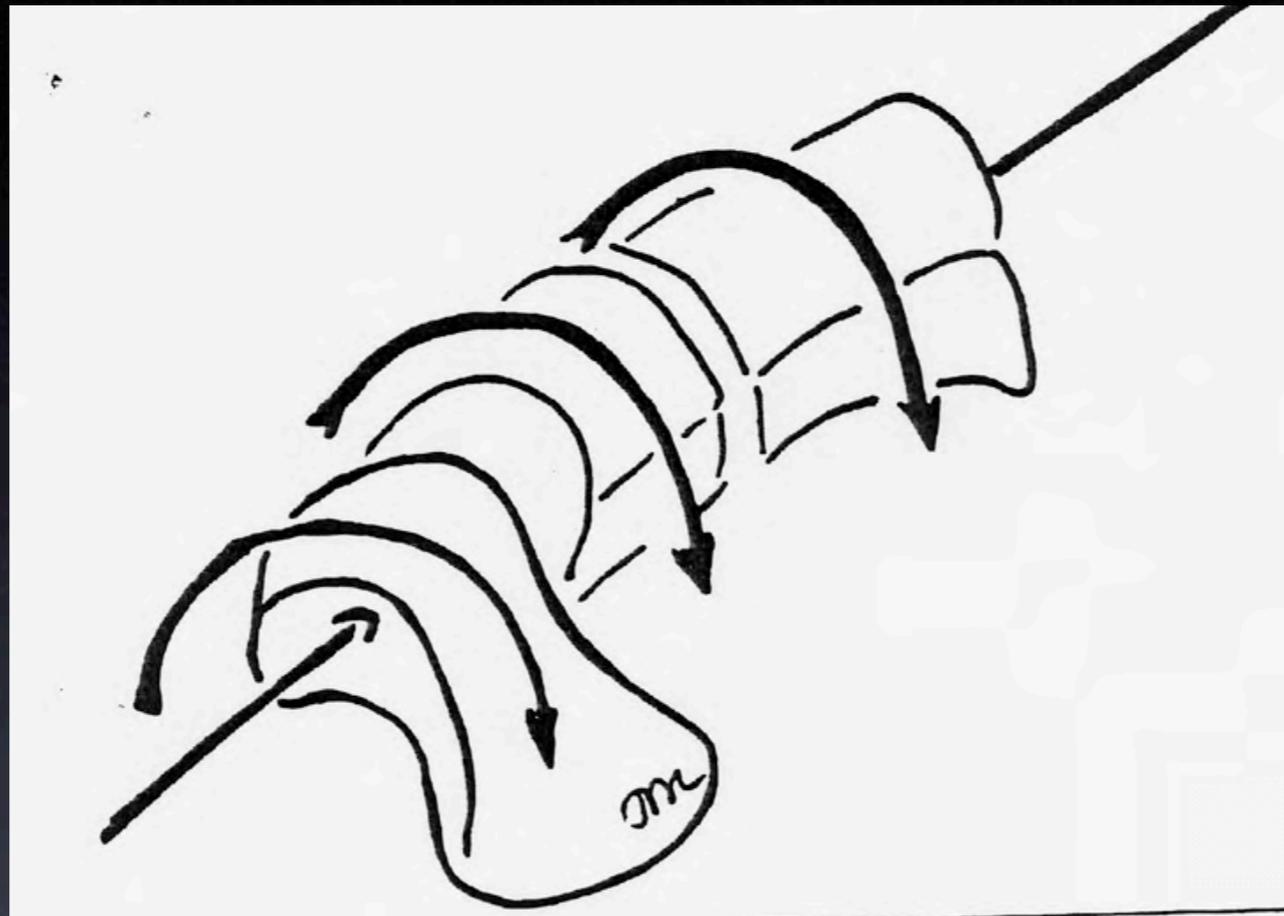
- Les mouvements de la première rangée sont donc réactionnels aux contraintes imposées par l'unité fixe (distale) et l'auvent radial (proximal)
- Les mouvements sont identiques pour chaque os grâce aux ligaments interosseux



Les mouvements de la première rangée

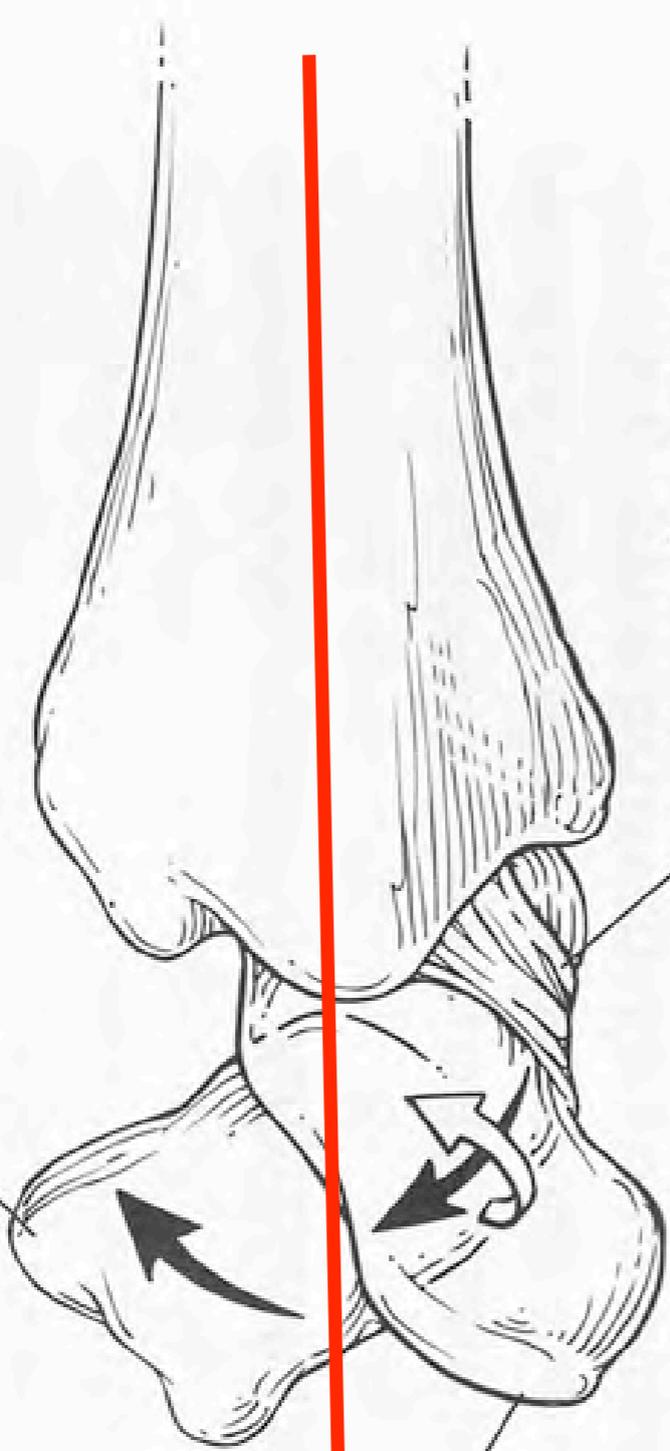
- Schématiquement les os de la première rangée pivotent autour d'un axe transversal
- Chaque os décrit ainsi un mouvement élémentaire de flexion ou d'extension

Les mouvements de la première rangée



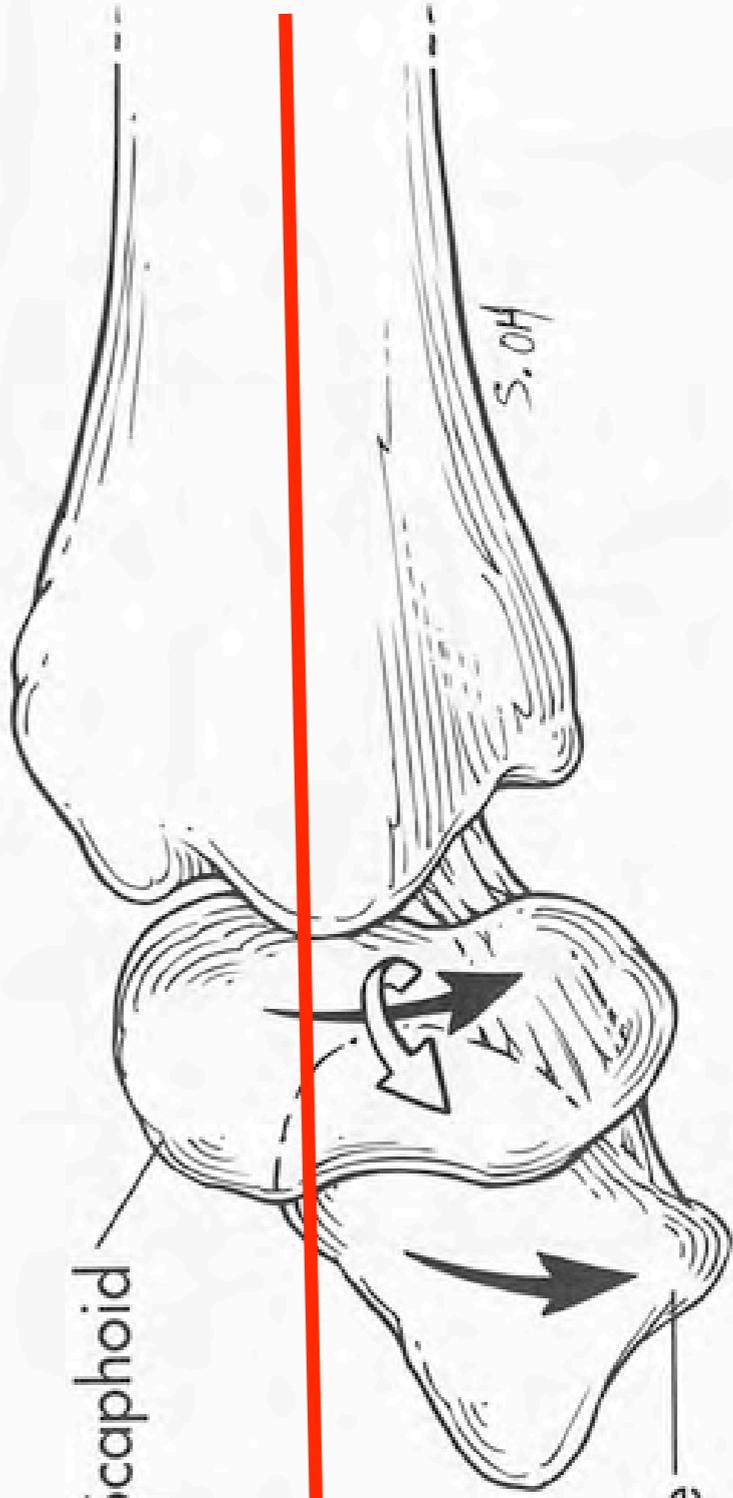
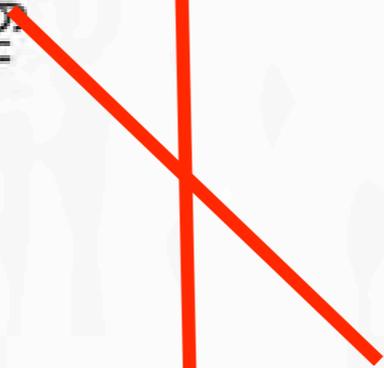
- Schématiquement les os de la première rangée pivotent autour d'un axe transversal
- Chaque os décrit ainsi un mouvement élémentaire de flexion ou d'extension

Capitate



Scaphoid

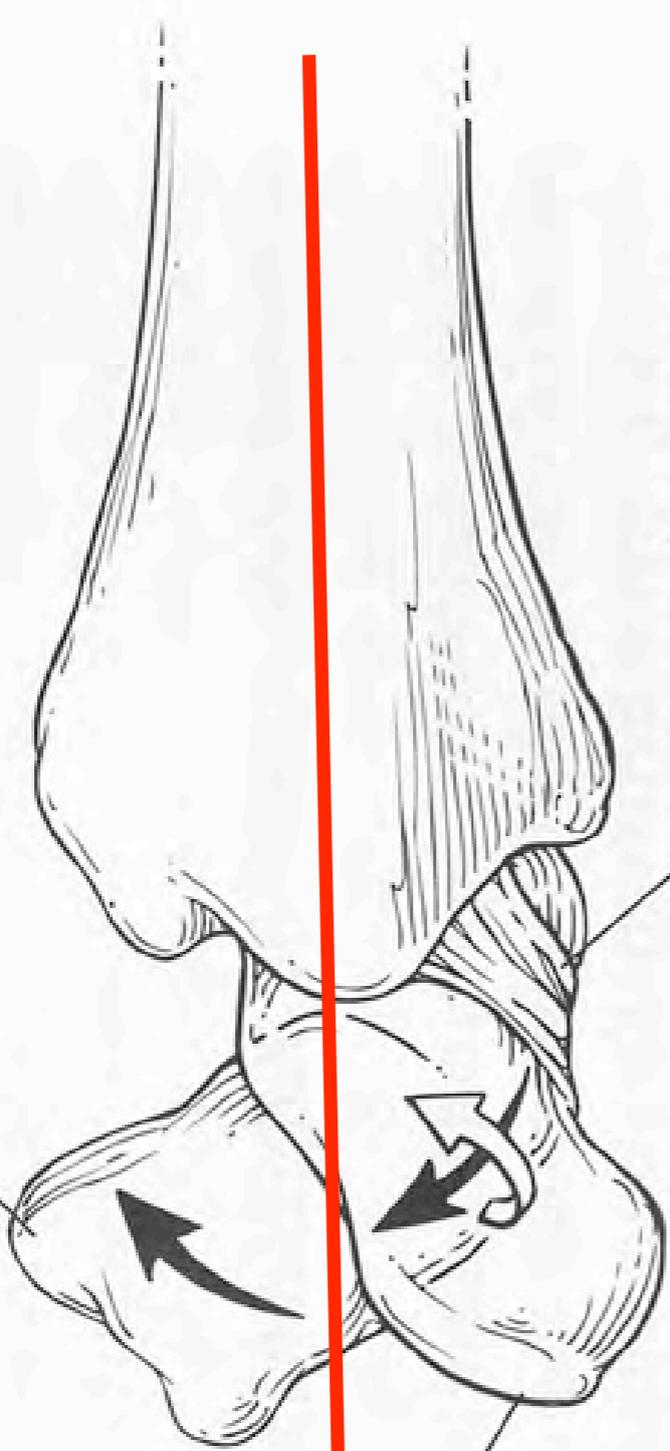
Radioscaphocapitate
ligament



Scaphoid

Capitate

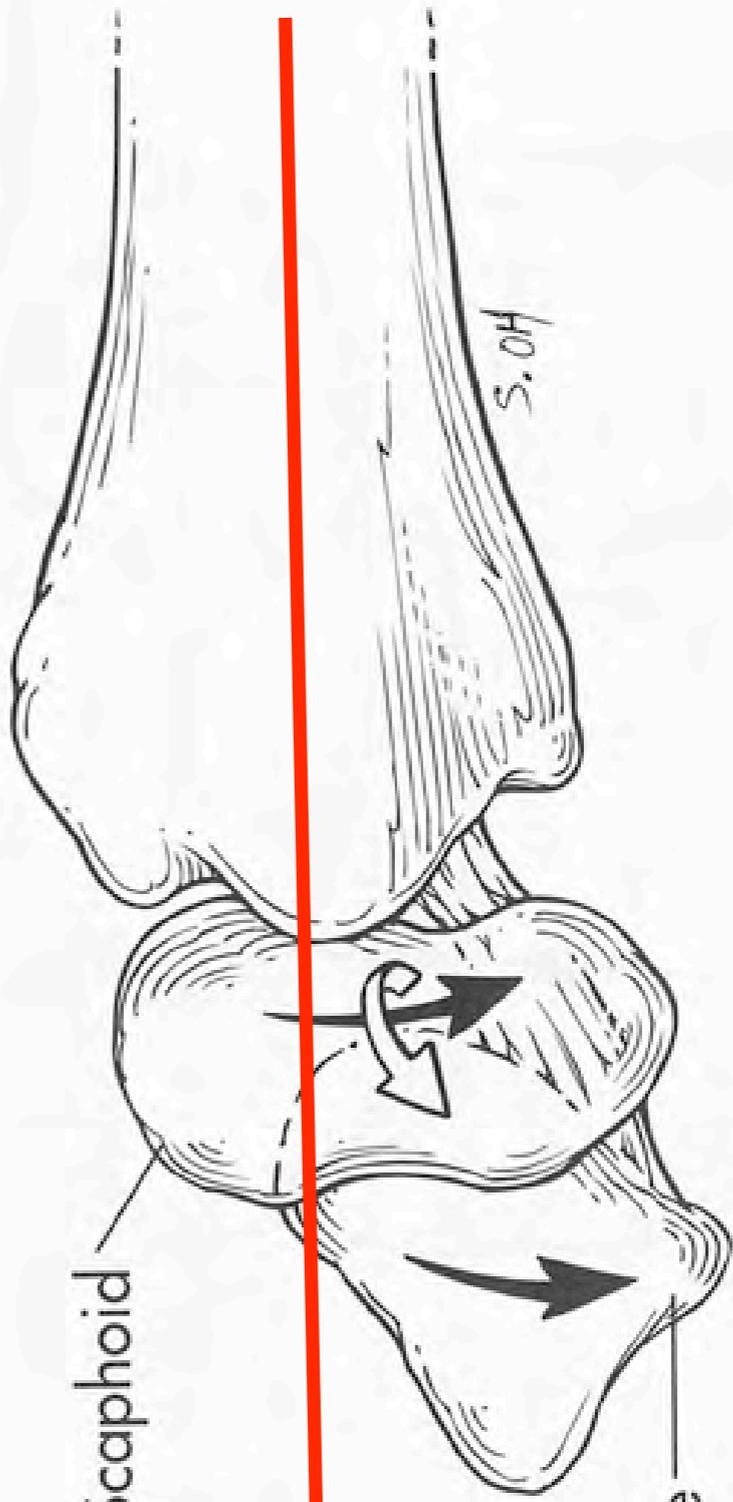
Capitate



Scaphoid

Radioscaphocapitate
ligament

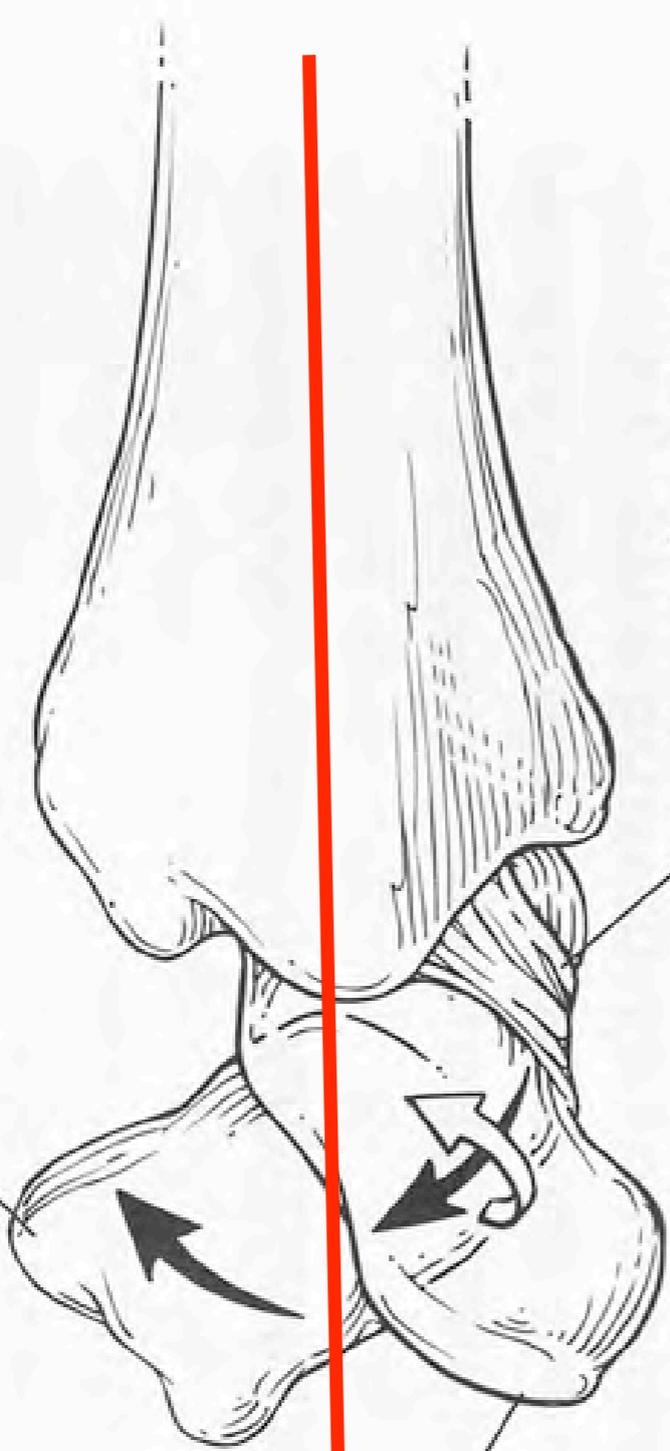
45°



Scaphoid

Capitate

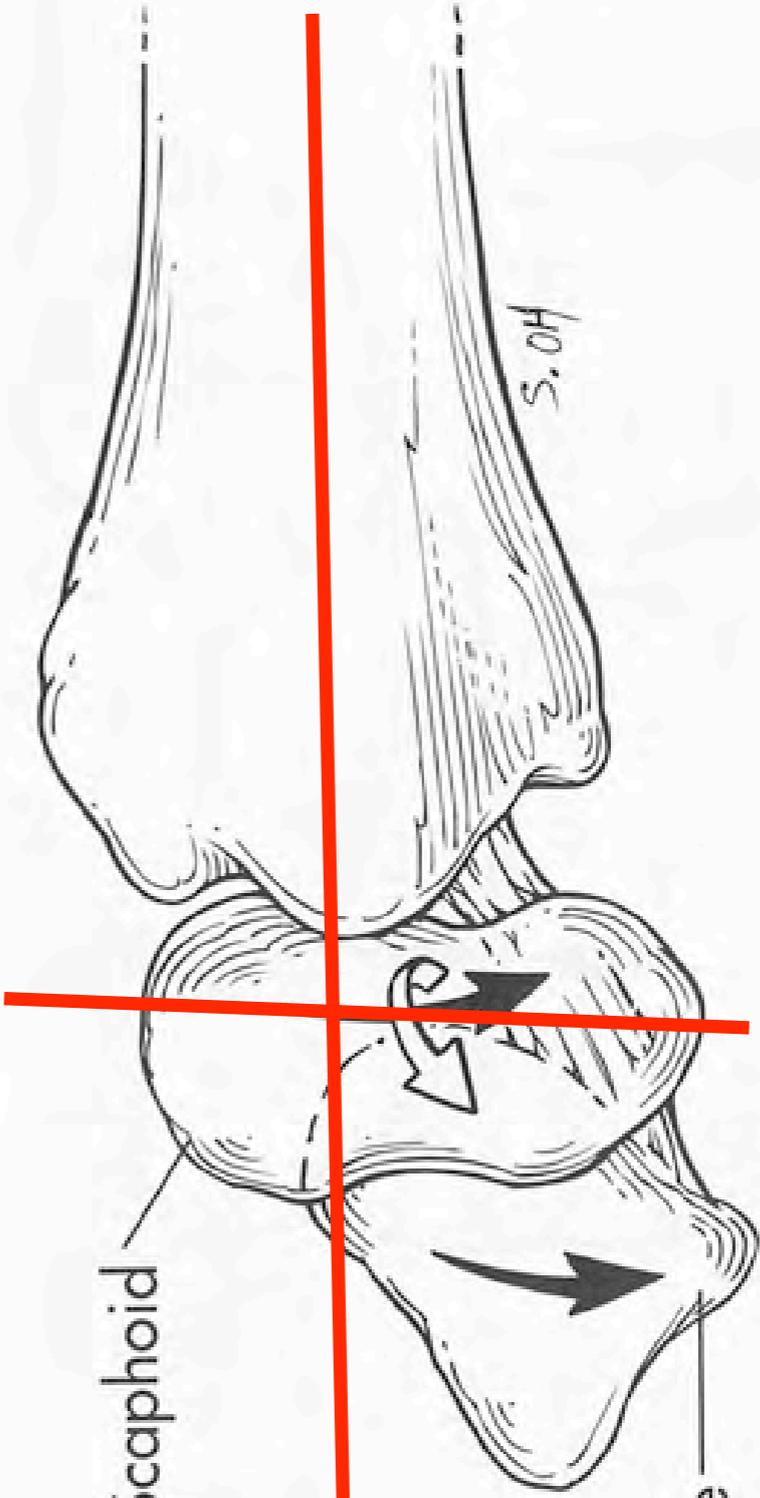
Capitate



Scaphoid

Radioscaphocapitate
ligament

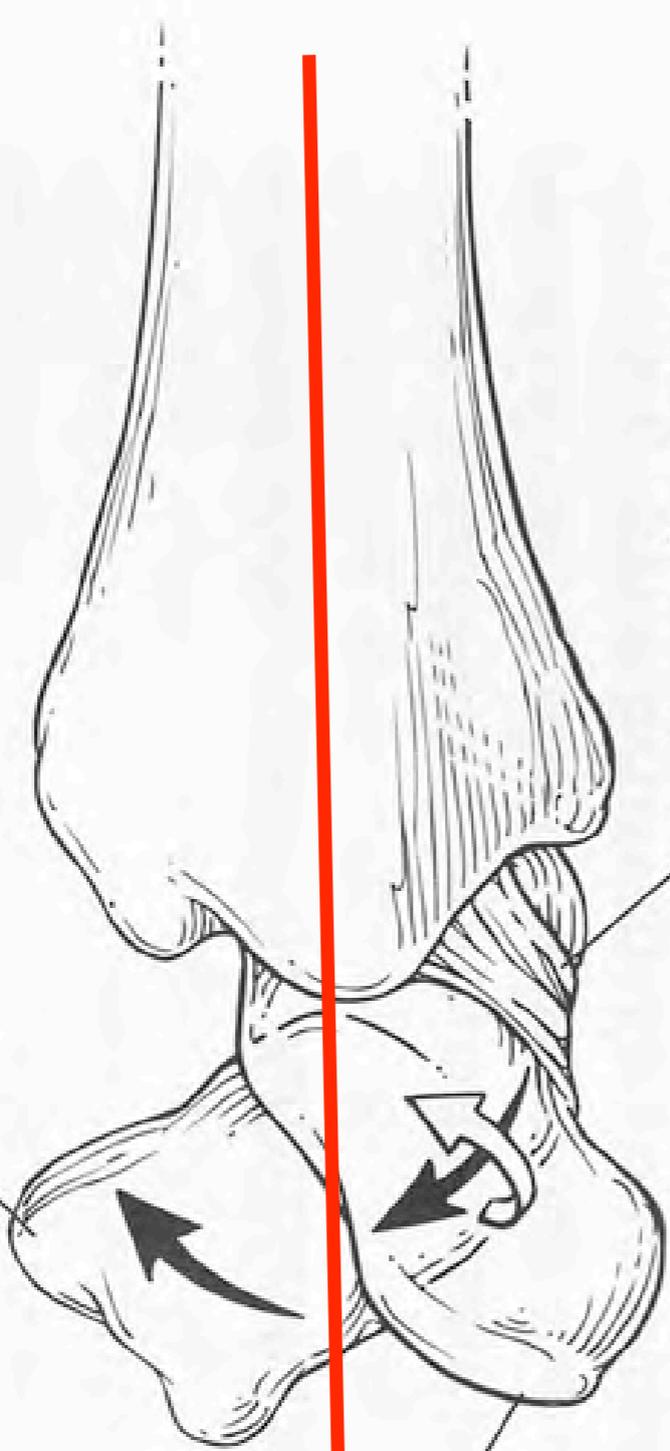
45°



Scaphoid

Capitate

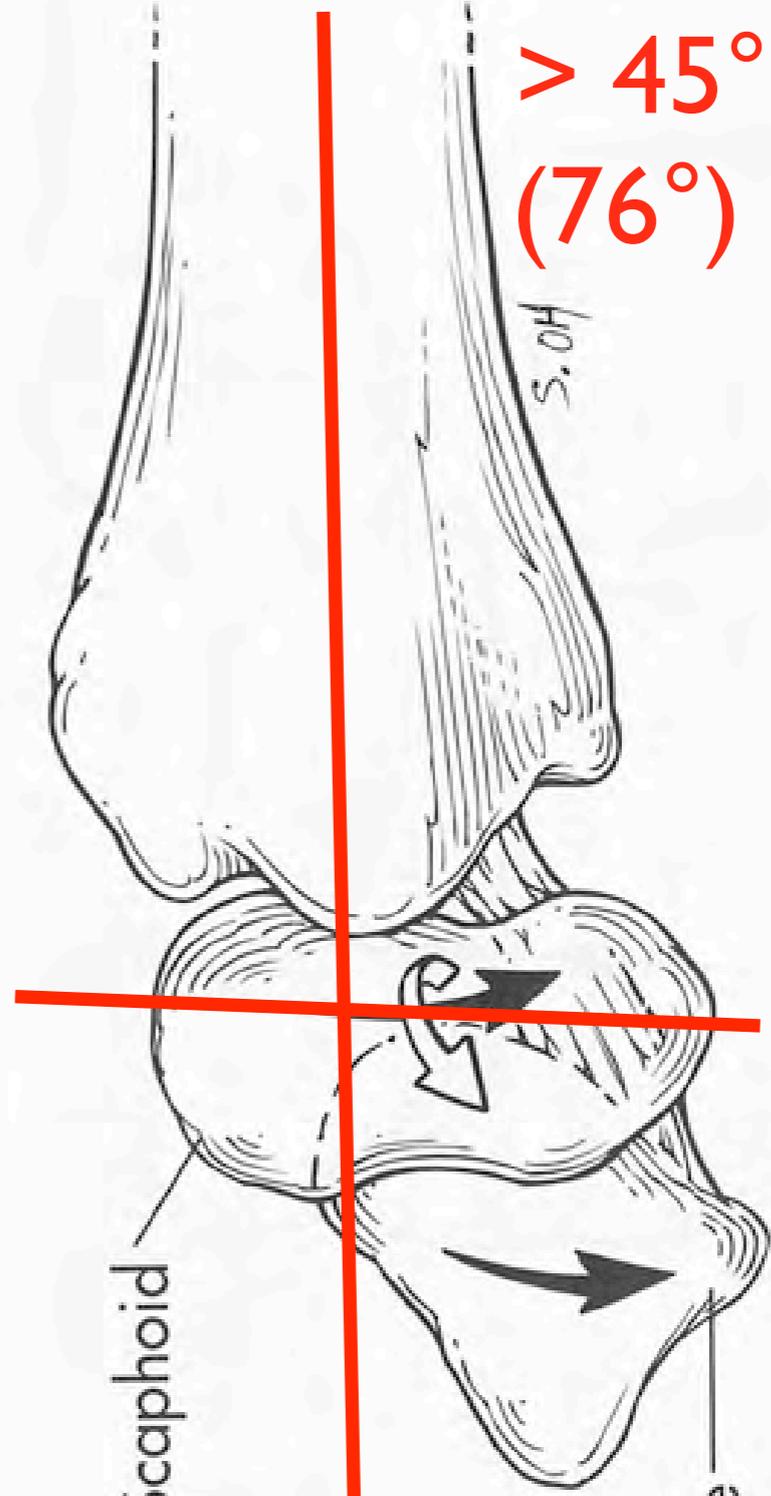
Capitate



Scaphoid

Radioscaphocapitate
ligament

45°

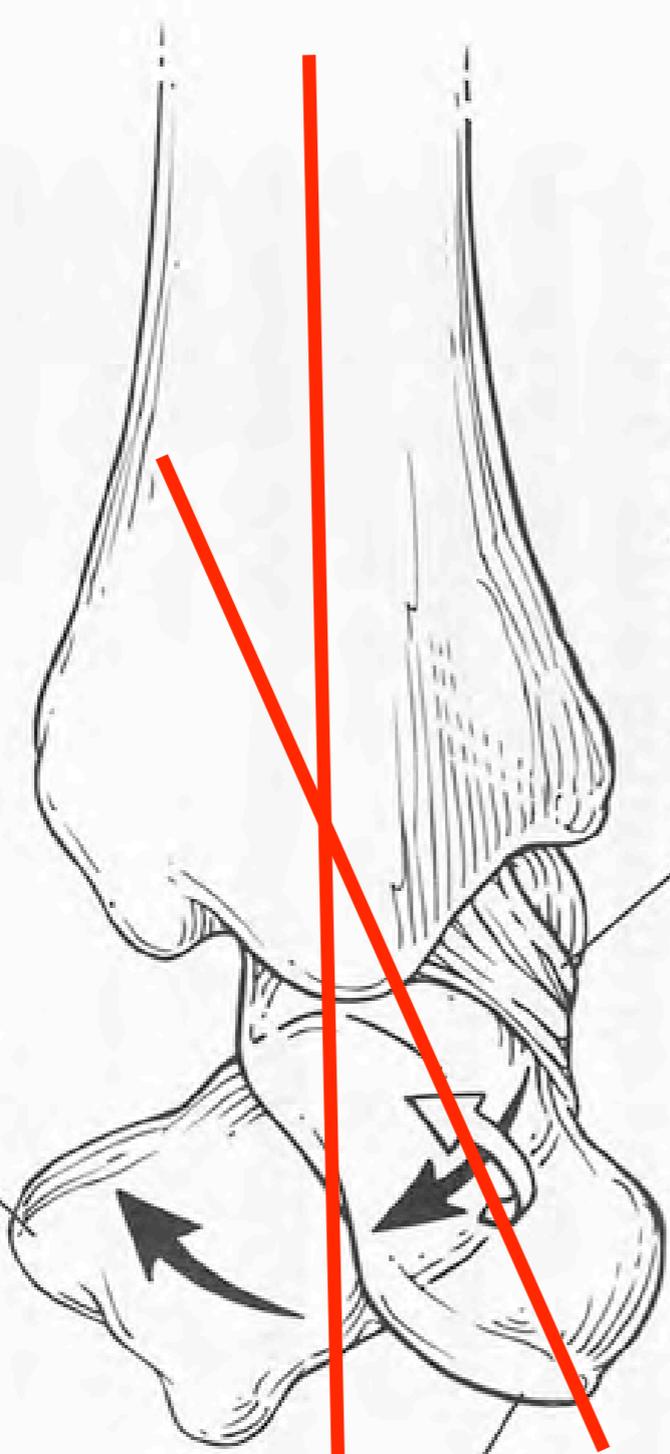


Scaphoid

> 45°
(76°)

Capitate

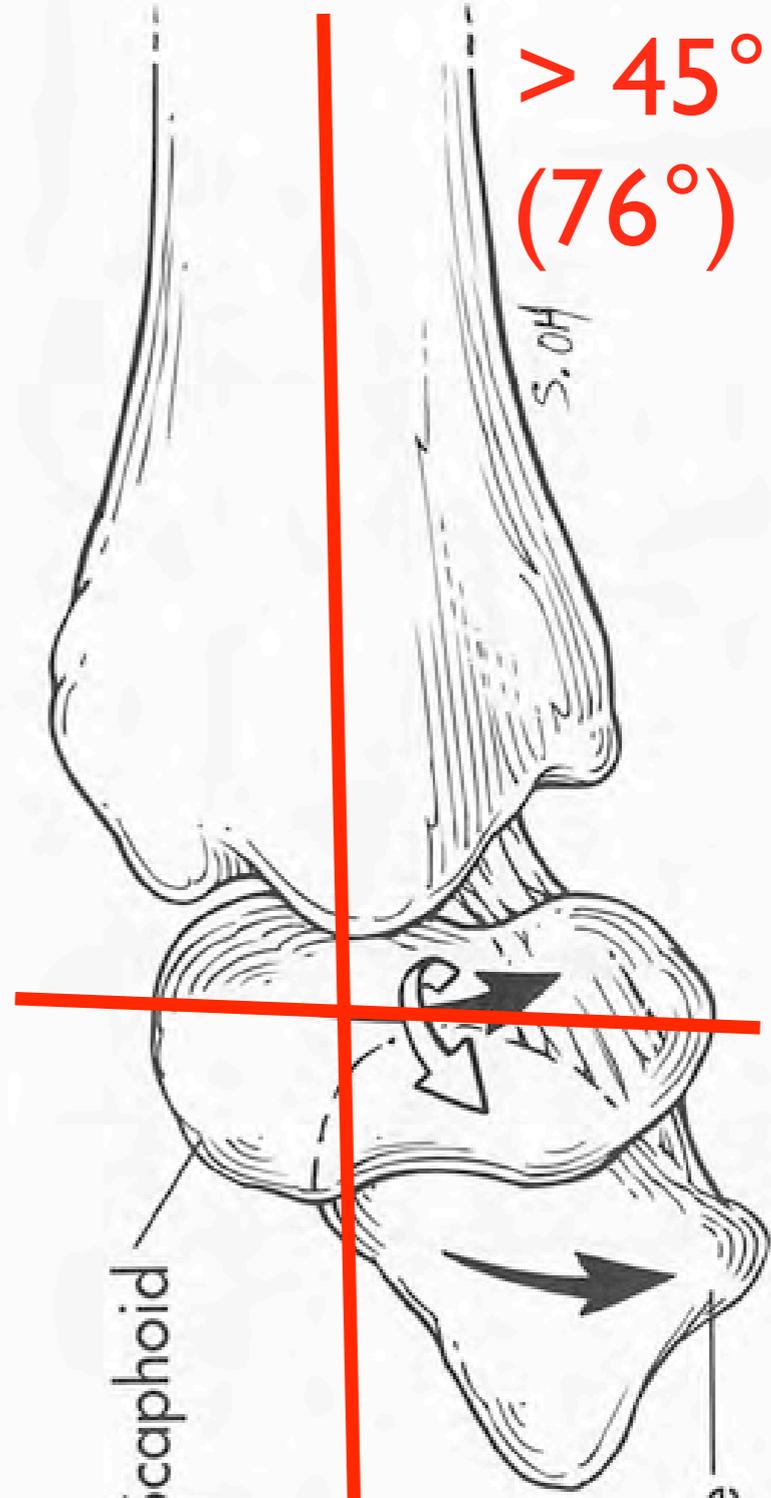
Capitate



Scaphoid

Radioscaphocapitate
ligament

45°



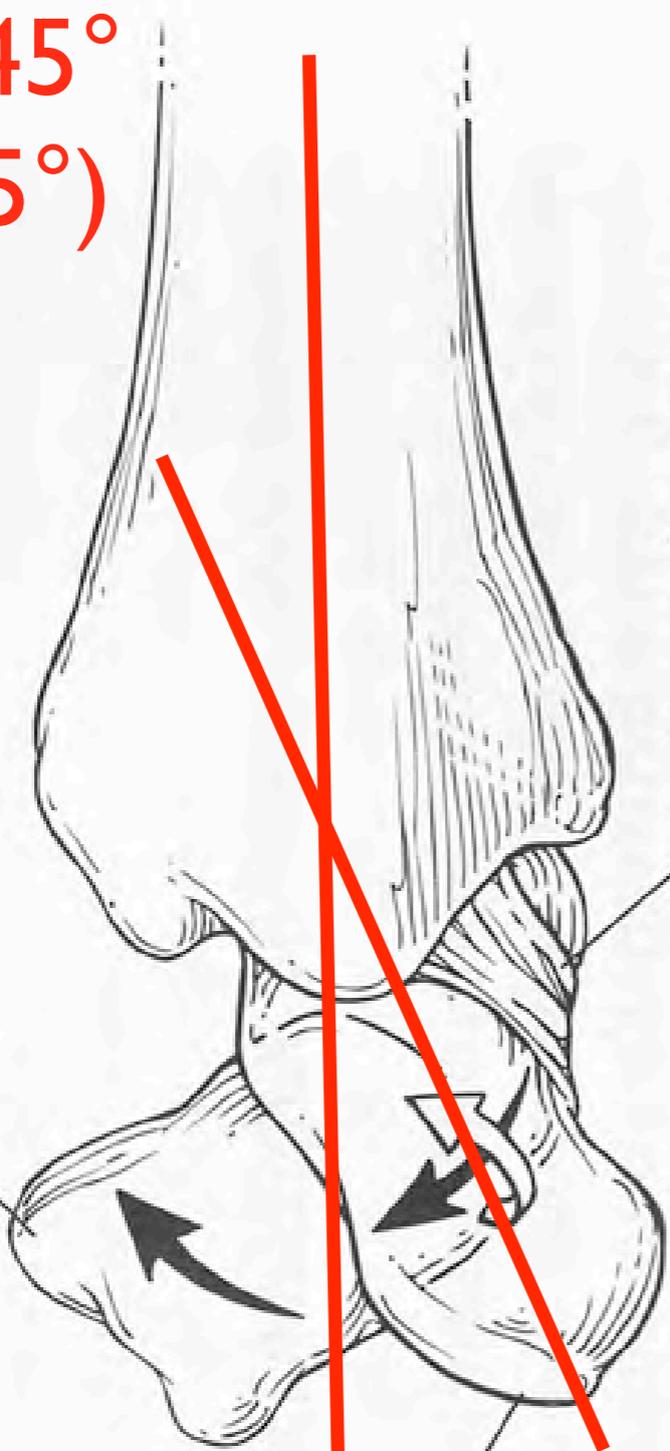
> 45°
(76°)

Scaphoid

Capitate

< 45°
(35°)

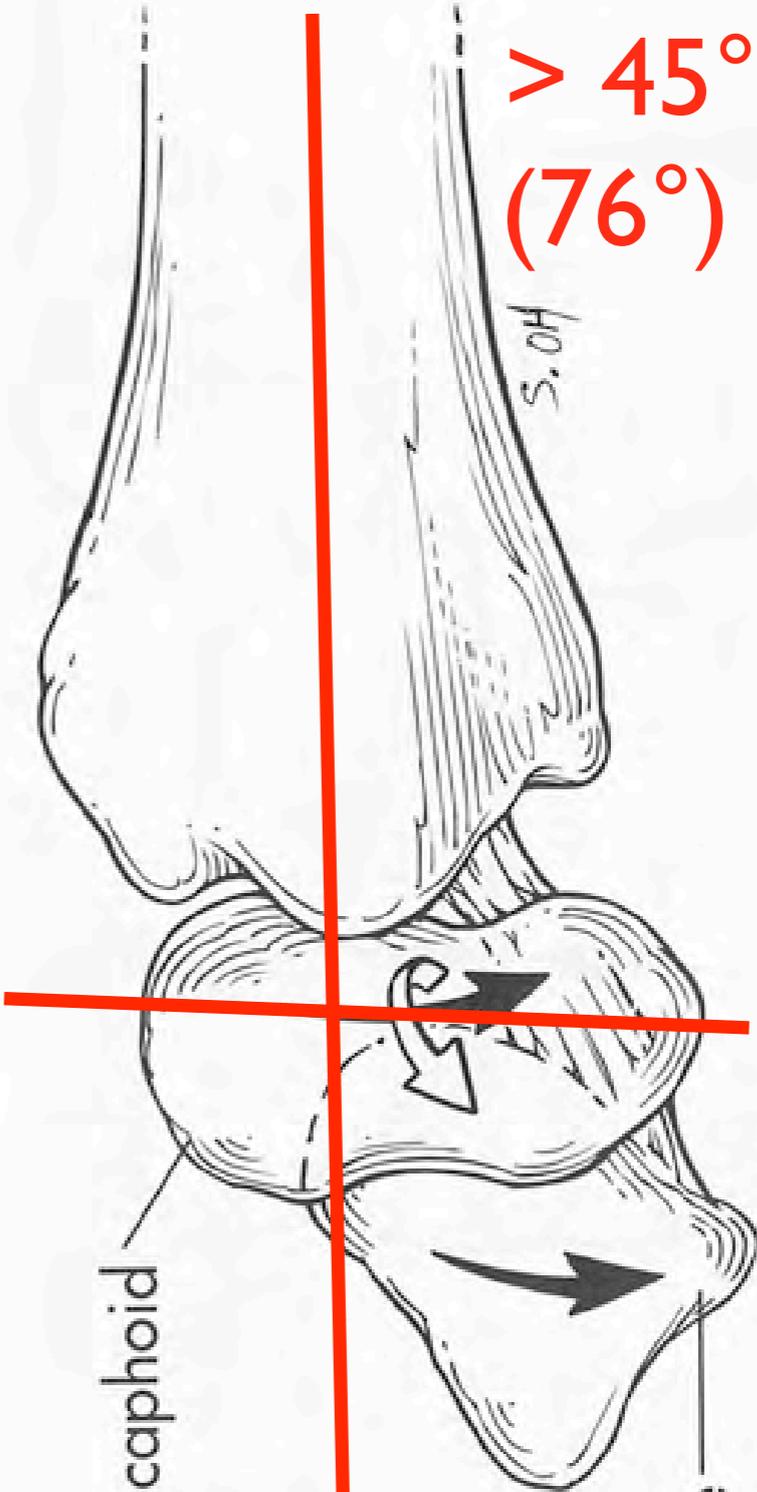
Capitate



Scaphoid

Radioscaphocapitate
ligament

45°



Scaphoid

> 45°
(76°)

S.OH

Capitate

Le scaphoïde

- Il se fléchit lors de la flexion du poignet et lors de l'inclinaison radiale
- Il montre alors sa tubérosité distale qui se projette sous la forme d'un anneau



Le scaphoïde

- Il se fléchit lors de la flexion du poignet et lors de l'inclinaison radiale
- Il montre alors sa tubérosité distale qui se projette sous la forme d'un anneau



Le scaphoïde

- Il se fléchit lors de la flexion du poignet et lors de l'inclinaison radiale
- Il montre alors sa tubérosité distale qui se projette sous la forme d'un anneau



Le scaphoïde

- Il s'étend lors de l'extension du poignet et lors de l'inclinaison ulnaire
- Il montre alors sa plus grande longueur (incidence de Schneck)



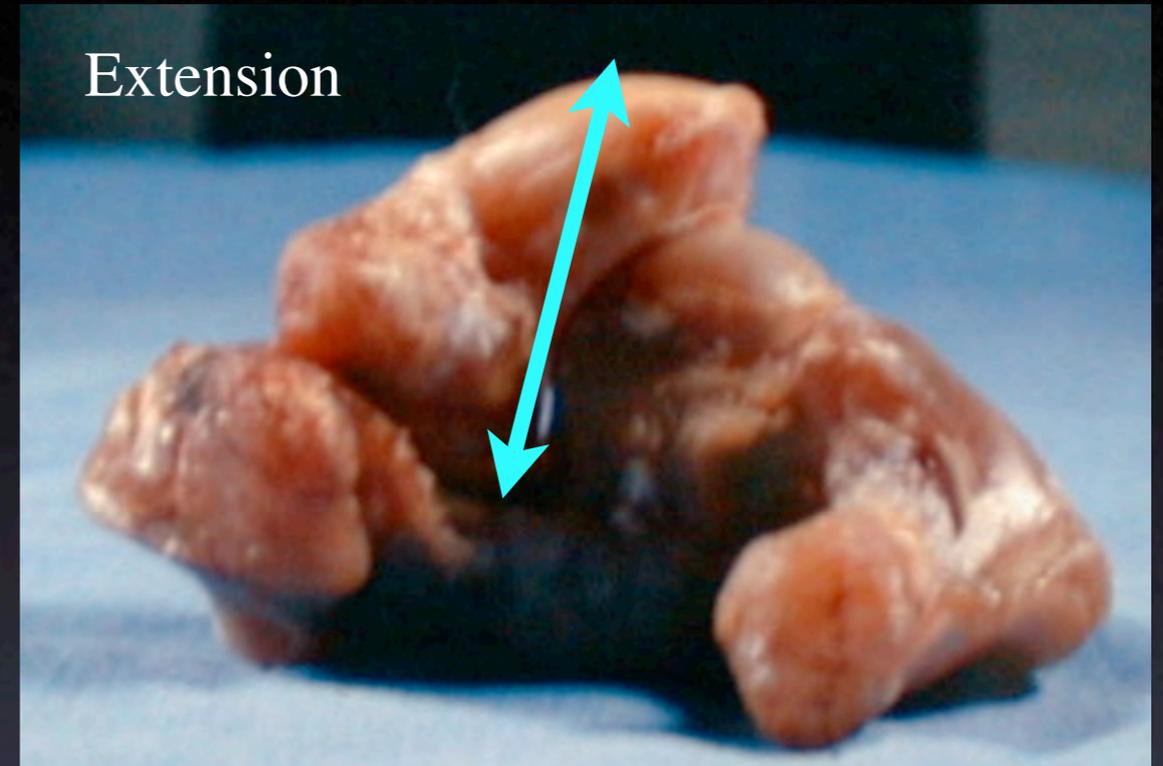
Le scaphoïde

- Il s'étend lors de l'extension du poignet et lors de l'inclinaison ulnaire
- Il montre alors sa plus grande longueur (incidence de Schneck)



Le scaphoïde

- A une tendance naturelle à se fléchir car cela lui permet de diminuer les contraintes subies



Le lunatum

- A, lui aussi, un mouvement de flexion (flexion et IR) et d'extension (Extension et IU)
- On apprécie sa position par rapport à ses deux cornes



Le lunatum

- A, lui aussi, un mouvement de flexion (flexion et IR) et d'extension (Extension et IU)
- On apprécie sa position par rapport à ses deux cornes



Le lunatum

- On apprécie sa position par rapport à ses deux cornes
- En extension, la corne antérieure, volumineuse, arrondie, symétrique se projette vers le bas

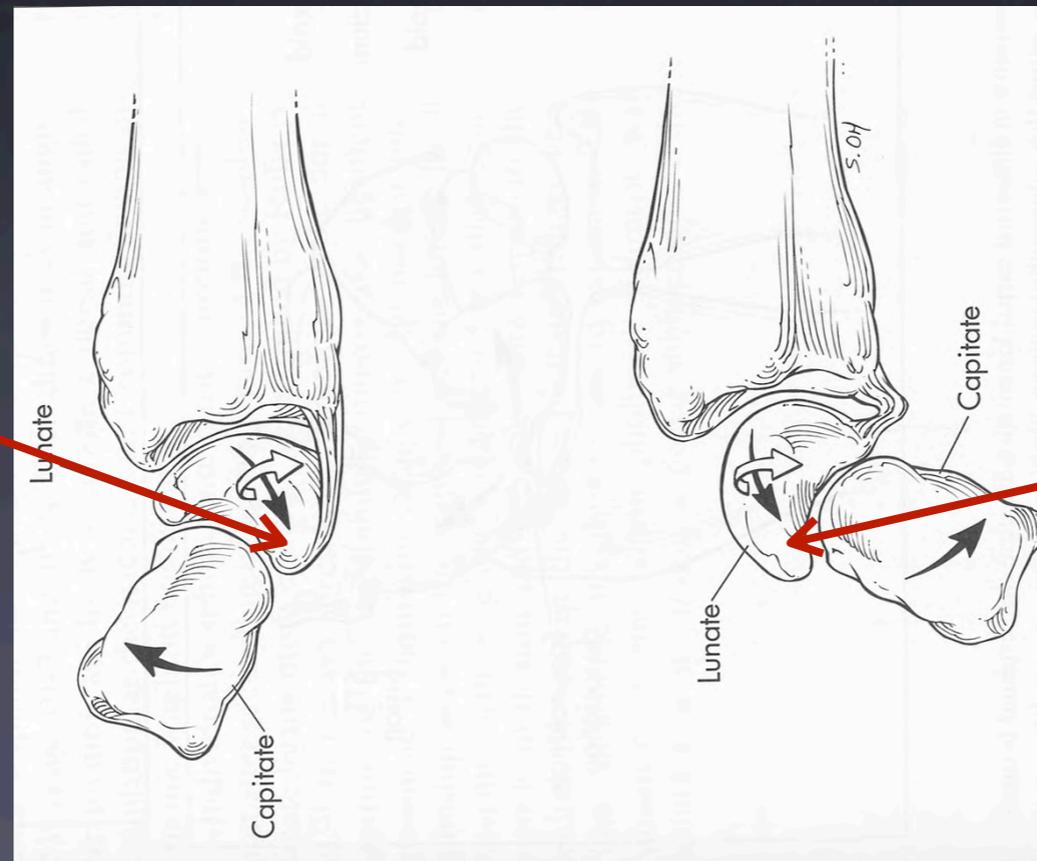
Le lunatum

- On apprécie sa position par rapport à ses deux cornes
- En extension, la corne antérieure, volumineuse, arrondie, symétrique se projette vers le bas



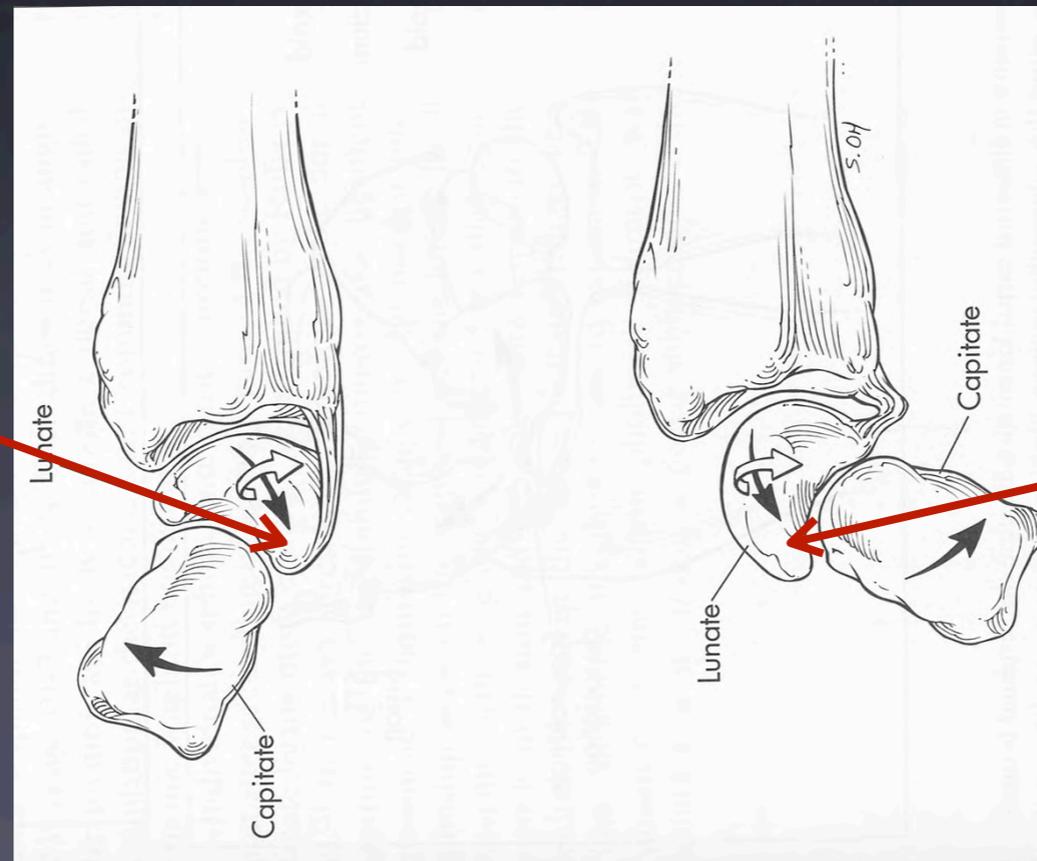
Le lunatum

- En flexion, on voit la corne postérieure, qui est petite, pointue, asymétrique



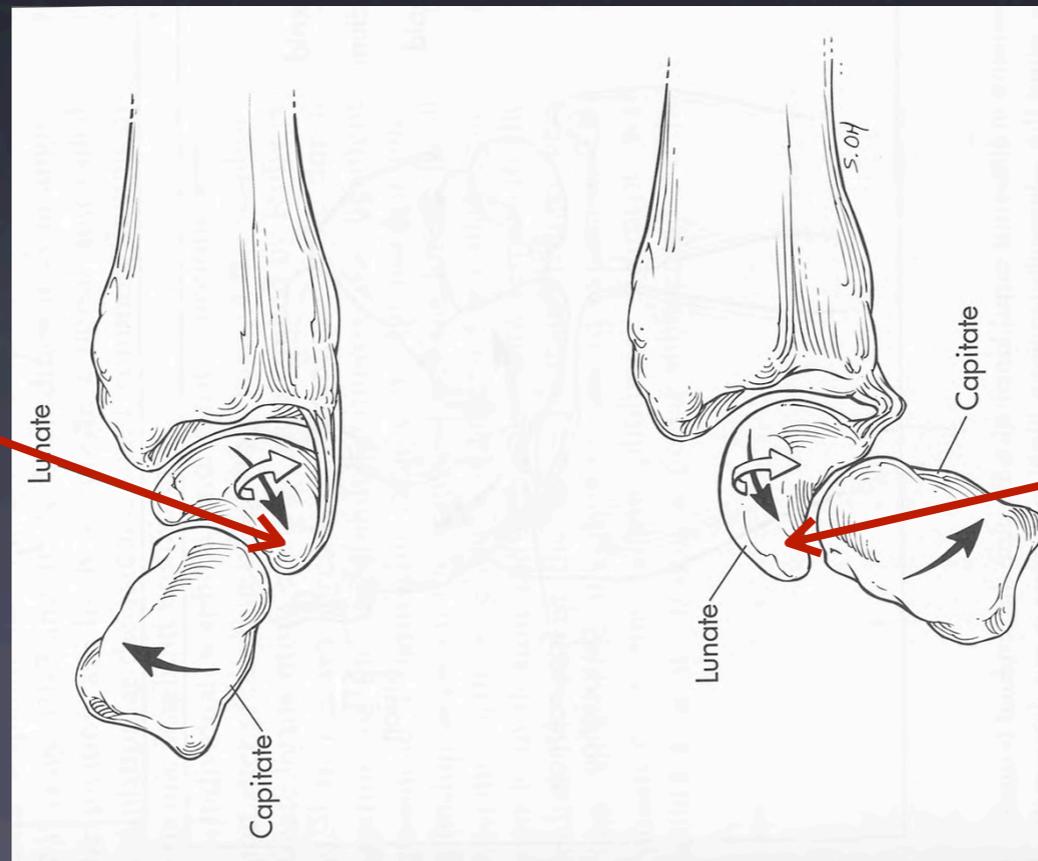
Le lunatum

- En flexion, on voit la corne postérieure, qui est petite, pointue, asymétrique



Le lunatum

- En flexion, on voit la corne postérieure, qui est petite, pointue, asymétrique



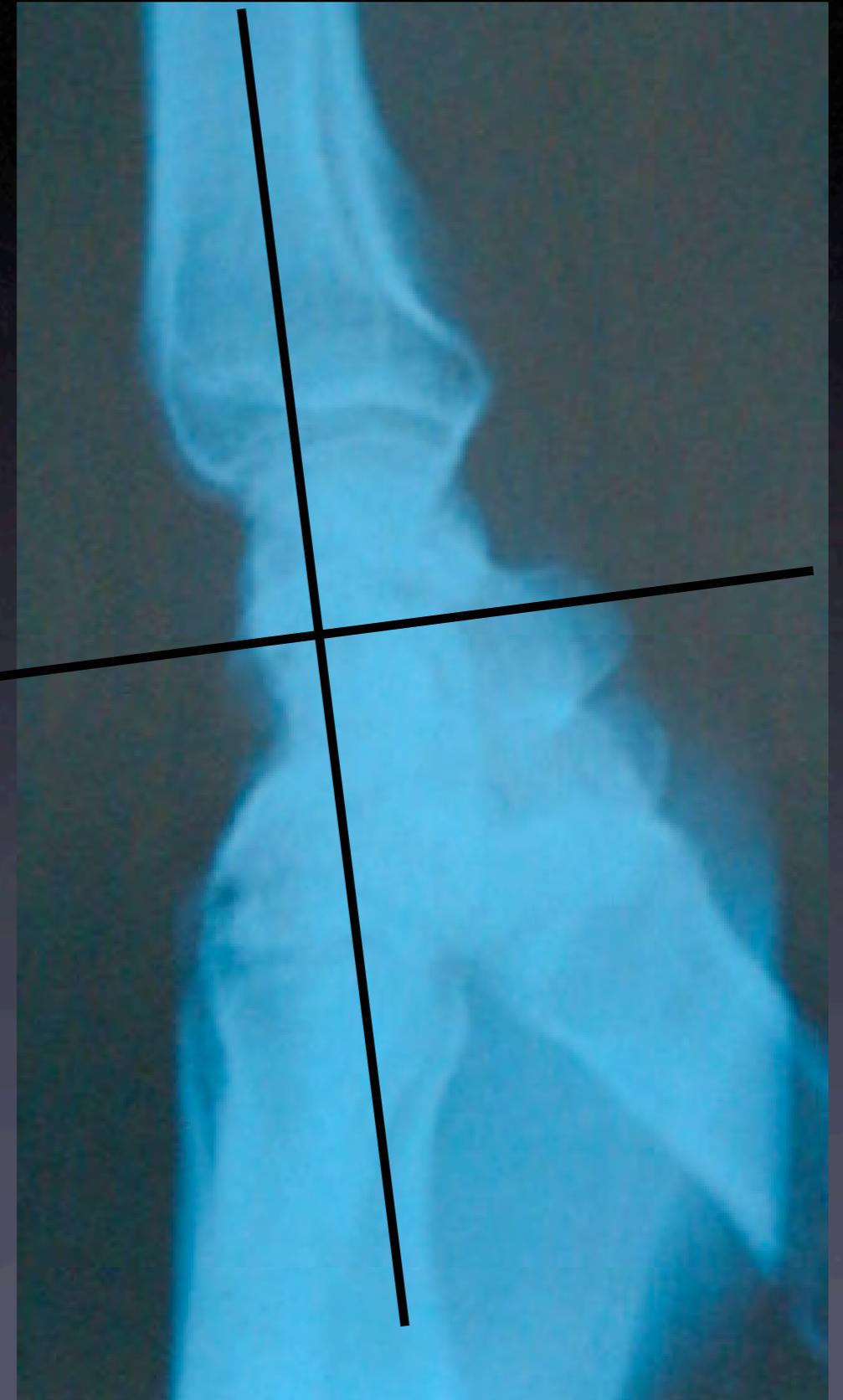
Le lunatum

- Spontanément les deux cornes du lunatum sont sur une ligne perpendiculaire à l'axe du radius et/ou du capitatum (à 10° près)



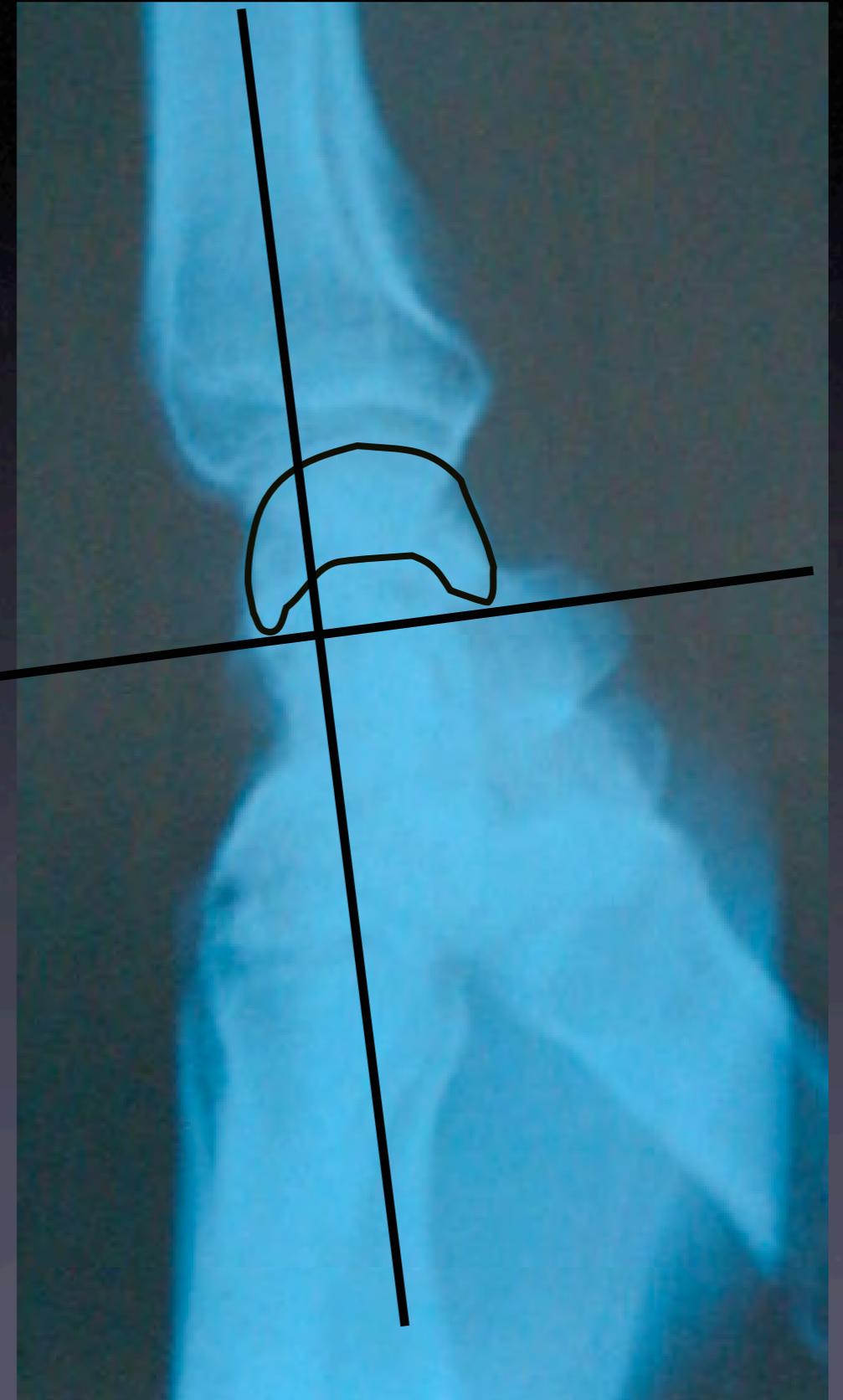
Le lunatum

- Spontanément les deux cornes du lunatum sont sur une ligne perpendiculaire à l'axe du radius et/ou du capitatum (à 10° près)



Le lunatum

- Spontanément les deux cornes du lunatum sont sur une ligne perpendiculaire à l'axe du radius et/ou du capitatum (à 10° près)



Le lunatum

- Lors des ruptures ligamentaires, le lunatum se place spontanément en extension, position de moindre contrainte, qui lui permet d'interposer sa corne postérieure plus étroite (DISI)



Le lunatum

- Lors des ruptures ligamentaires, le lunatum se place spontanément en extension, position de moindre contrainte, qui lui permet d'interposer sa corne postérieure plus étroite (DISI)



Le lunatum

- Lors des ruptures ligamentaires, le lunatum se place spontanément en extension, position de moindre contrainte, qui lui permet d'interposer sa corne postérieure plus étroite (DISI)



Le lunatum

- Lors des ruptures ligamentaires, le lunatum se place spontanément en extension, position de moindre contrainte, qui lui permet d'interposer sa corne postérieure plus étroite (DISI)



Le triquetrum

- A aussi des mouvements de flexion/extension
- Plus complexes à analyser car la surface articulaire avec l'hamatum est hélicoïdale

Le triquetrum

- A aussi des mouvements de flexion/extension
- Plus complexes à analyser car la surface articulaire avec l'hamatum est hélicoïdale





Les mouvements sont cependant plus complexes

- Parce que les mouvements individuels sont plus complexes (dans trois axes) et qu'ils ne sont pas exactement dans un plan frontal
- Parce que la mobilité relative entre chacun des os de la première rangée est variable
- Parce qu'ils font intervenir la deuxième rangée

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoide	Flexion 58° I. ulnaire 18° Pronation 10°	Extension 50° Supination 6° I. radiale 4°	I. radiale 5° Flexion 13° Rotation	Extension 18° I. Ulnaire 16° Pronation 11°
Lunatum	Flexion 40° I. ulnaire 17°	Extension 39° Pronation 5° I. radiale 3°	Flexion 11° I. radiale 8,6° Pronation 6°	Extension 32° I. ulnaire 16° Supination 5°

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoide	Flexion 58° I. ulnaire 18° Pronation 10°	Extension 50° Supination 6° I. radiale 4°	I. radiale 5° Flexion 13° Rotation	Extension 18° I. Ulnaire 16° Pronation 11°
Lunatum	Flexion 40° I. ulnaire 17°	Extension 39° Pronation 5° I. radiale 3°	Flexion 11° I. radiale 8,6° Pronation 6°	Extension 32° I. ulnaire 16° Supination 5°

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoïde	Flexion 58° I. ulnaire 18° Pronation 10°	Extension 50° Supination 6° I. radiale 4°	I. radiale 5° Flexion 13° Rotation	Extension 18° I. Ulnaire 16° Pronation 11°
Lunatum	Flexion 40° I. ulnaire 17°	Extension 39° Pronation 5° I. radiale 3°	Flexion 11° I. radiale 8,6° Pronation 6°	Extension 32° I. ulnaire 16° Supination 5°

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoide	Flexion 58° I. ulnaire 18° Pronation 10°	Extension 50° Supination 6° I. radiale 4°	I. radiale 5° Flexion 13° Rotation	Extension 18° I. Ulnaire 16° Pronation 11°
Lunatum	Flexion 40° I. ulnaire 17°	Extension 39° Pronation 5° I. radiale 3°	Flexion 11° I. radiale 8,6° Pronation 6°	Extension 32° I. ulnaire 16° Supination 5°

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoïde	Flexion 58° I. ulnaire 18° Pronation 10°	Extension 50° Supination 6° I. radiale 4°	I. radiale 5° Flexion 13° Rotation	Extension 18° I. Ulnaire 16° Pronation 11°
Lunatum	Flexion 40° I. ulnaire 17°	Extension 39° Pronation 5° I. radiale 3°	Flexion 11° I. radiale 8,6° Pronation 6°	Extension 32° I. ulnaire 16° Supination 5°

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoide	<p>Flexion 58°</p> <p>I. ulnaire 18°</p> <p>Pronation 10°</p>	<p>Extension 50°</p> <p>Supination 6°</p> <p>I. radiale 4°</p>	<p>I. radiale 5°</p> <p>Flexion 13°</p> <p>Rotation</p>	<p>Extension 18°</p> <p>I. Ulnaire 16°</p> <p>Pronation 11°</p>
Lunatum	<p>Flexion 40°</p> <p>I. ulnaire 17°</p>	<p>Extension 39°</p> <p>Pronation 5°</p> <p>I. radiale 3°</p>	<p>Flexion 11°</p> <p>I. radiale 8,6°</p> <p>Pronation 6°</p>	<p>Extension 32°</p> <p>I. ulnaire 16°</p> <p>Supination 5°</p>

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoide	<p>Flexion 58°</p> <p>I. ulnaire 18°</p> <p>Pronation 10°</p>	<p>Extension 50°</p> <p>Supination 6°</p> <p>I. radiale 4°</p>	<p>I. radiale 5°</p> <p>Flexion 13°</p> <p>Rotation</p>	<p>Extension 18°</p> <p>I. Ulnaire 16°</p> <p>Pronation 11°</p>
Lunatum	<p>Flexion 40°</p> <p>I. ulnaire 17°</p>	<p>Extension 39°</p> <p>Pronation 5°</p> <p>I. radiale 3°</p>	<p>Flexion 11°</p> <p>I. radiale 8,6°</p> <p>Pronation 6°</p>	<p>Extension 32°</p> <p>I. ulnaire 16°</p> <p>Supination 5°</p>

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoide	Flexion 58° I. ulnaire 18° Pronation 10°	Extension 50° Supination 6° I. radiale 4°	I. radiale 5° Flexion 13° Rotation	Extension 18° I. Ulnaire 16° Pronation 11°
Lunatum	Flexion 40° I. ulnaire 17°	Extension 39° Pronation 5° I. radiale 3°	Flexion 11° I. radiale 8,6° Pronation 6°	Extension 32° I. ulnaire 16° Supination 5°

Mouvements du Poignet	Flexion	Extension	I. radiale	I. ulnaire
Scaphoïde	<p>Flexion 58°</p> <p>I. ulnaire 18°</p> <p>Pronation 10°</p>	<p>Extension 50°</p> <p>Supination 6°</p> <p>I. radiale 4°</p>	<p>I. radiale 5°</p> <p>Flexion 13°</p> <p>Rotation</p>	<p>Extension 18°</p> <p>I. Ulnaire 16°</p> <p>Pronation 11°</p>
Lunatum	<p>Flexion 40°</p> <p>I. ulnaire 17°</p>	<p>Extension 39°</p> <p>Pronation 5°</p> <p>I. radiale 3°</p>	<p>Flexion 11°</p> <p>I. radiale 8,6°</p> <p>Pronation 6°</p>	<p>Extension 32°</p> <p>I. ulnaire 16°</p> <p>Supination 5°</p>

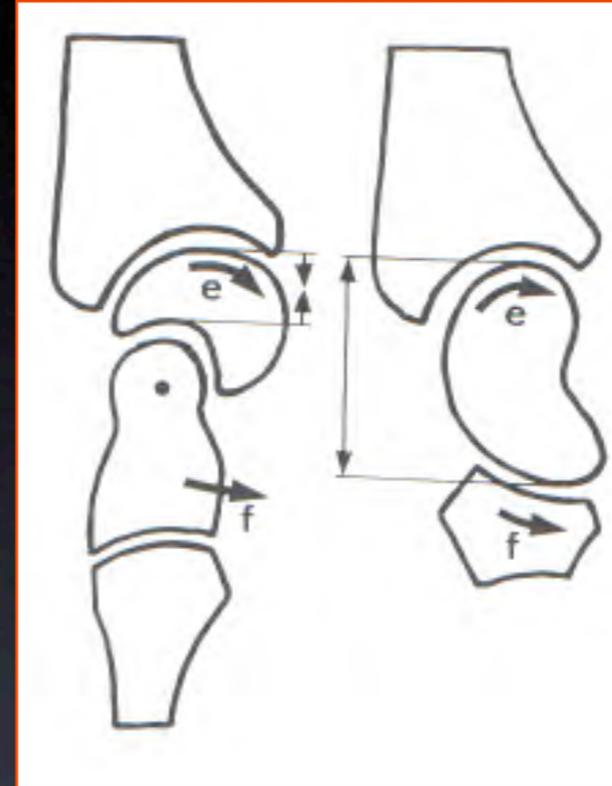
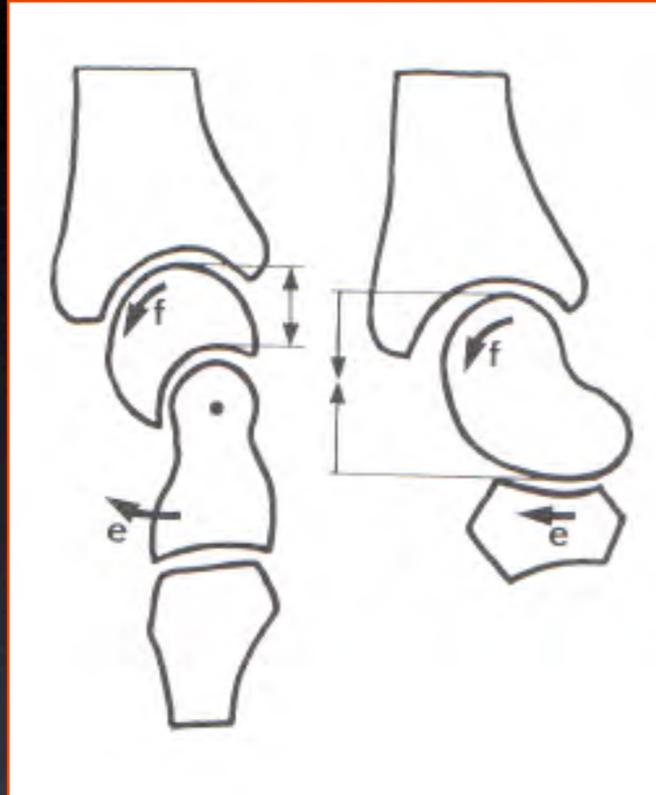
La mobilité relative des os entre eux

- Par rapport au lunatum, le scaphoïde a un arc de mobilité supérieur de 30° (80 vs 58°)
- Importance des contraintes mécaniques sur le ligament scapholunaire
- Autour d'un point fixe postérieur (d'où l'importance de la partie postérieure du ligament scapholunaire interosseux)

La deuxième rangée

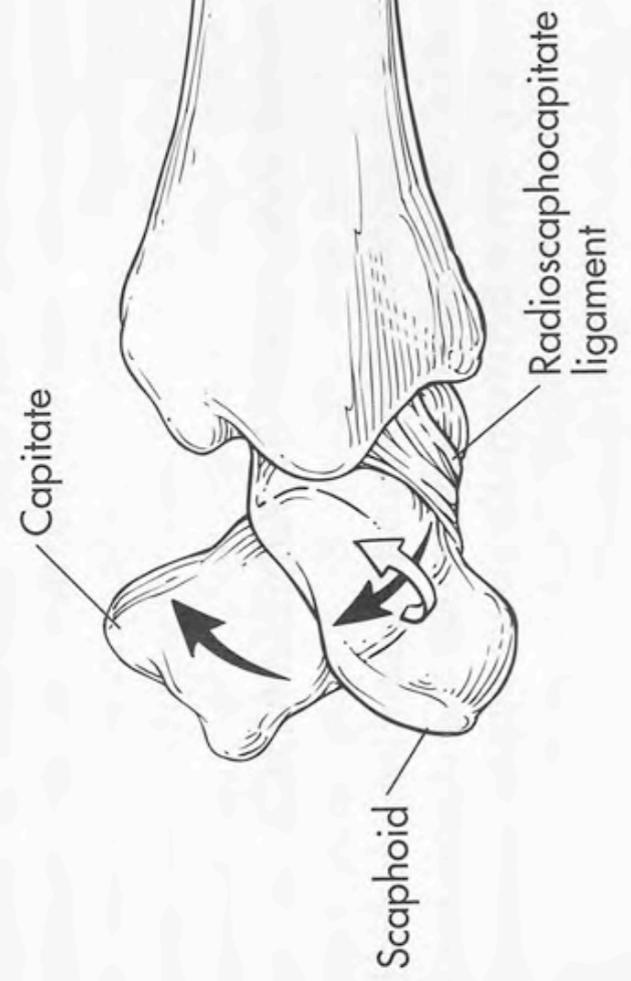
- A un mouvement identique à celui de la première rangée lors de la flexion/extension du poignet
 - Flexion du poignet = flexion R1 + R2
 - Extension du poignet = Extension R1 + R2

La deuxième rangée

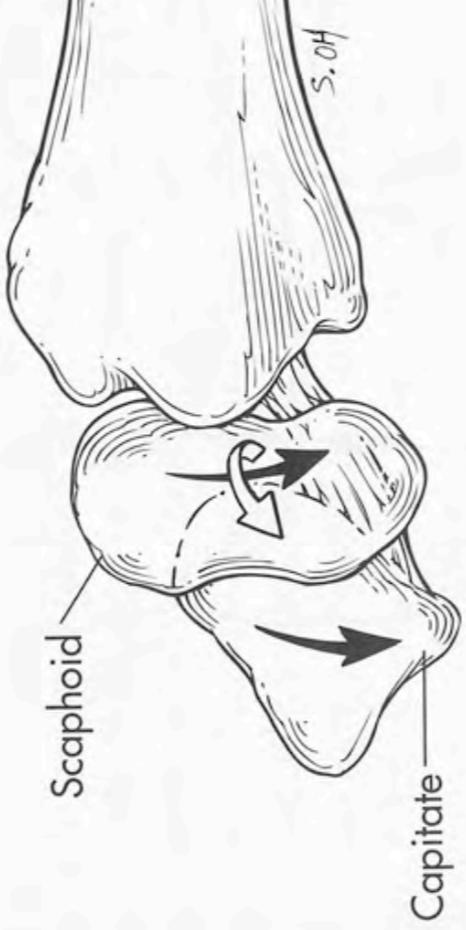


- A un mouvement opposé lors de l'inclinaison frontale
 - Inclinaison radiale = Flexion R1 + Extension R2
 - Inclinaison ulnaire = Extension R1 + Flexion R2

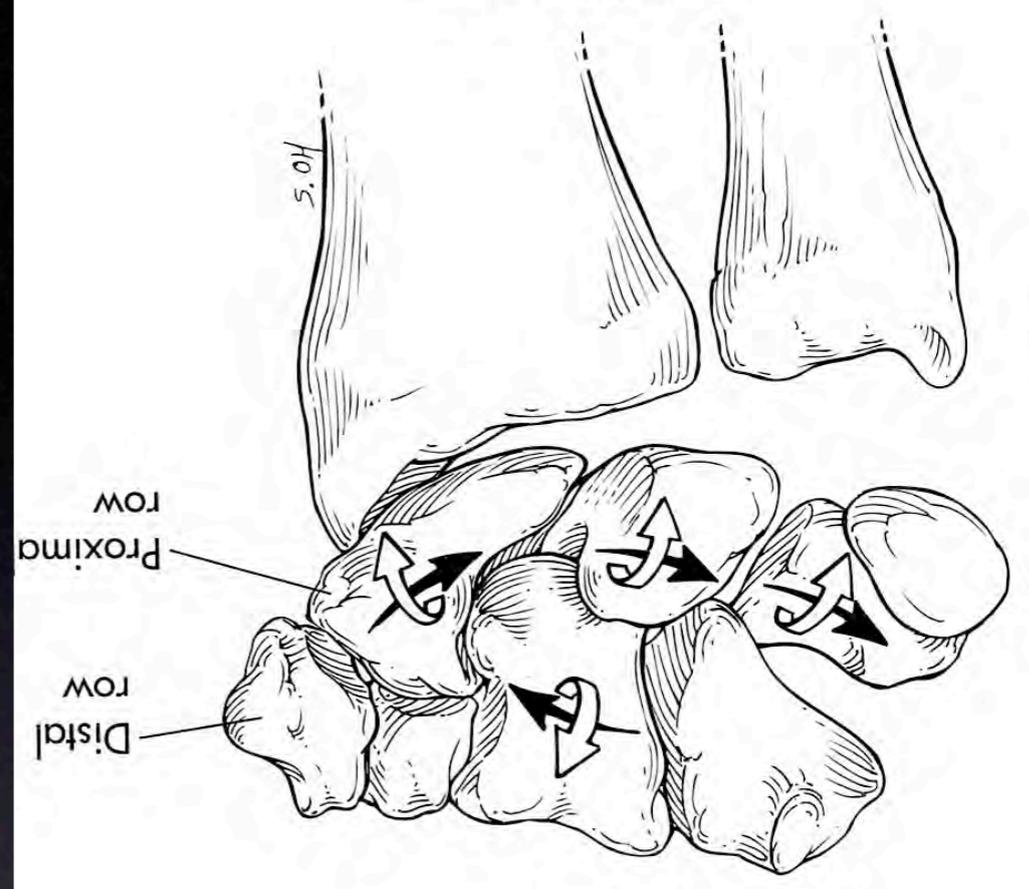
Extension



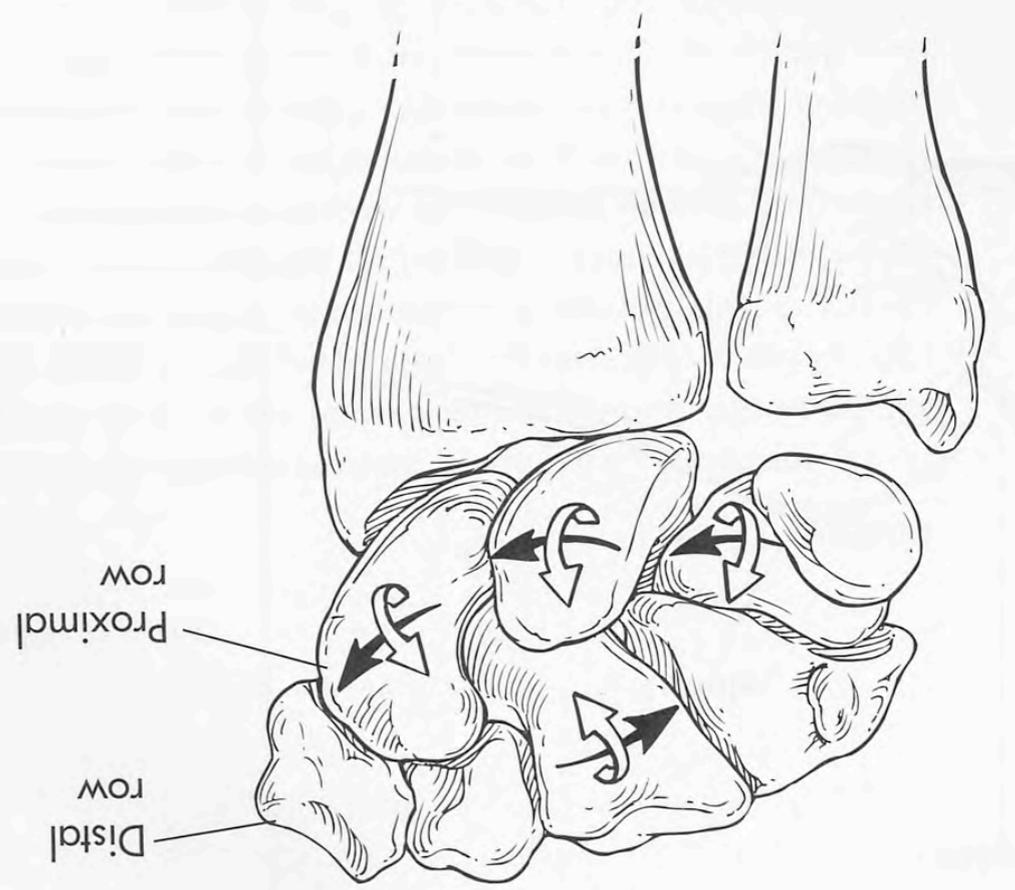
Flexion



Radial deviation



Ulnar deviation

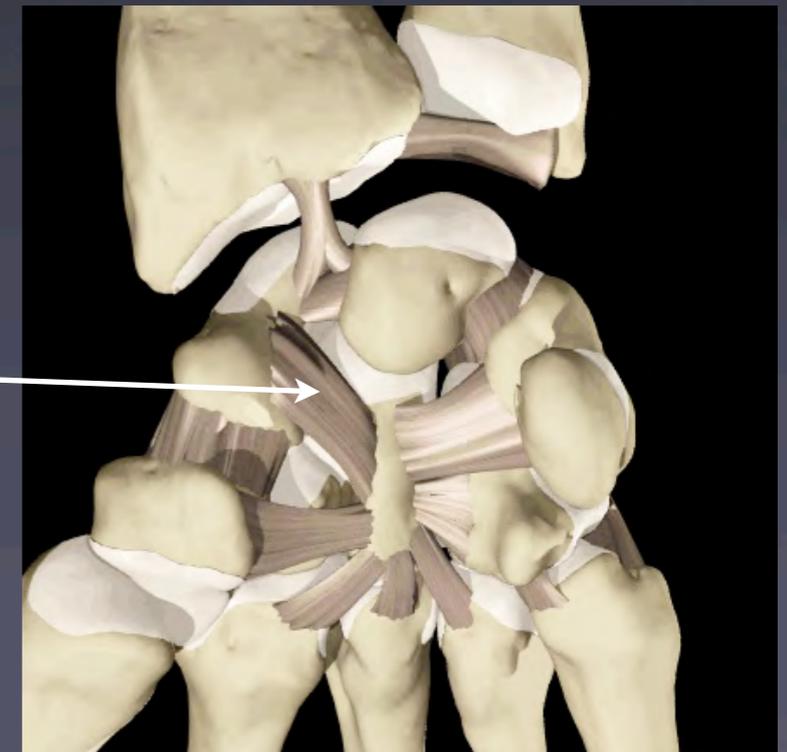


Rôle des ligaments

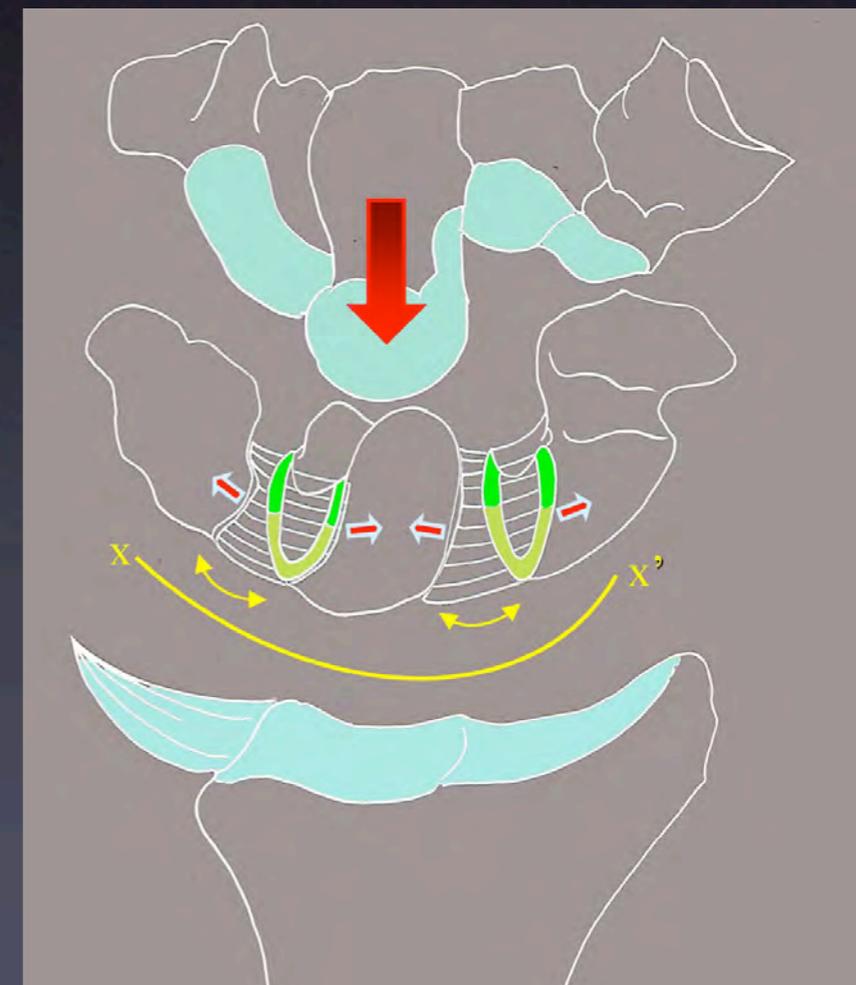
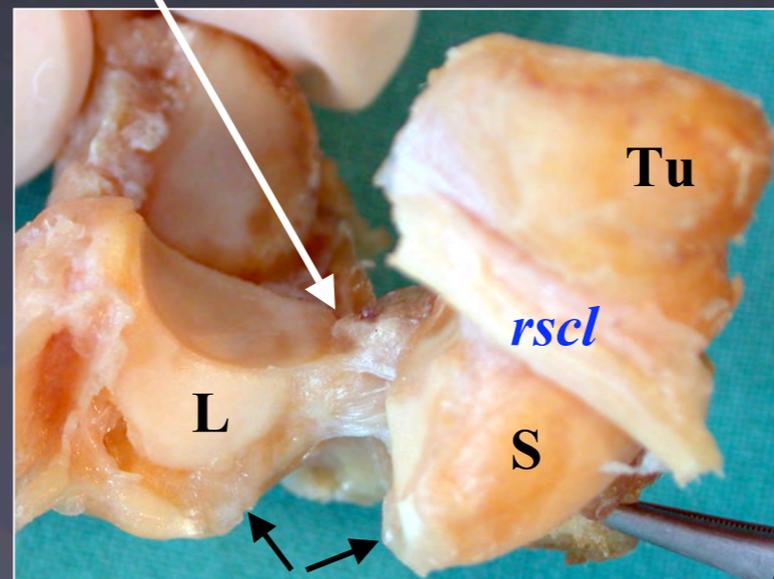
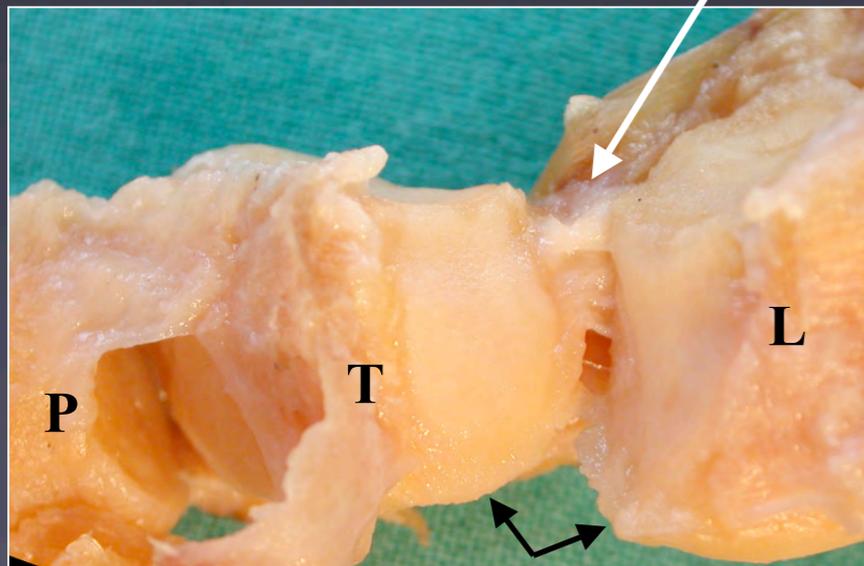
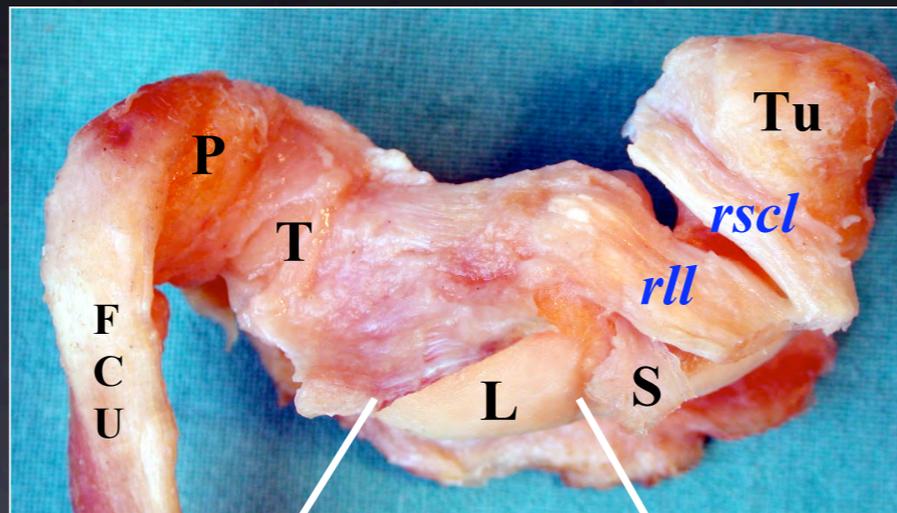
- La mobilité normale des os du carpe dépend des ligaments

- Interosseux

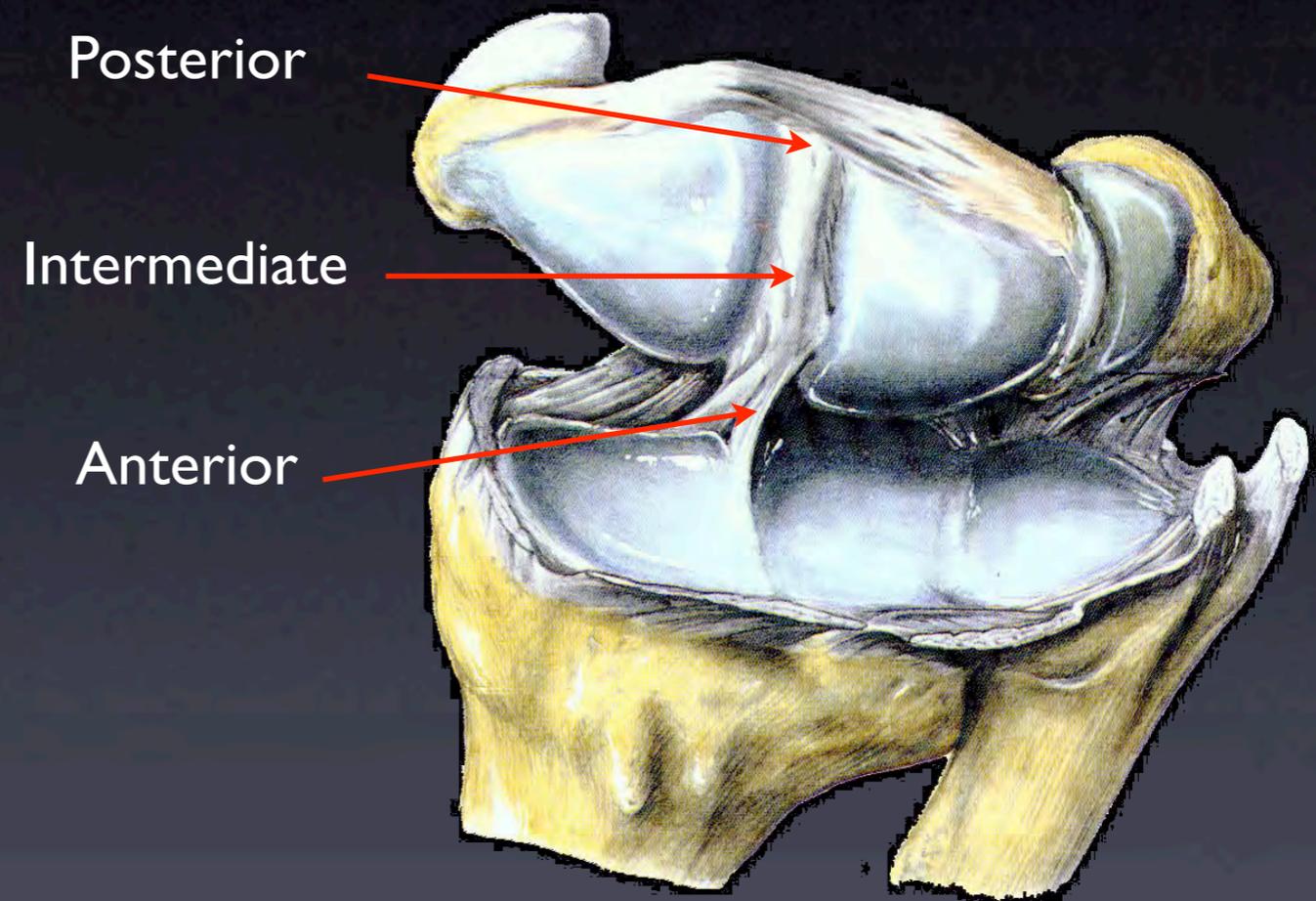
- Capsulaires



- Les ligaments de la première rangée peuvent être comparés à un couple de torsion qui contrôle les forces de flexion/extension et à un système visco-élastique d'absorption des contraintes

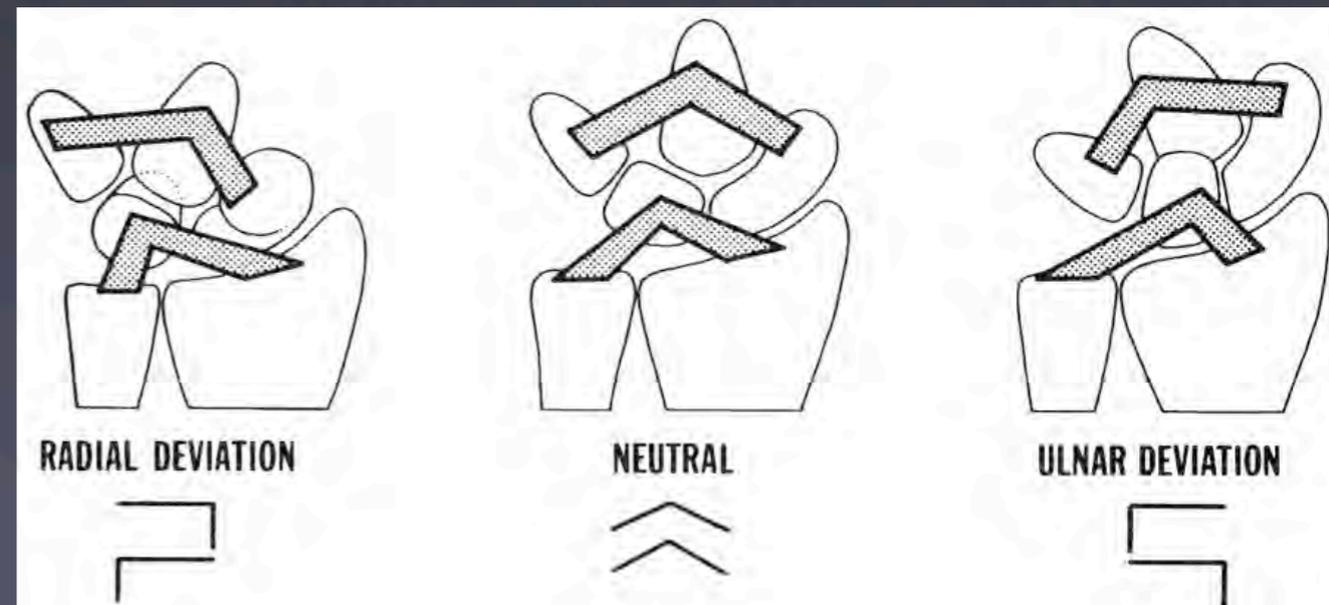


Les ligaments interosseux ont trois parties, l'antérieure et la postérieure sont les plus importantes mécaniquement

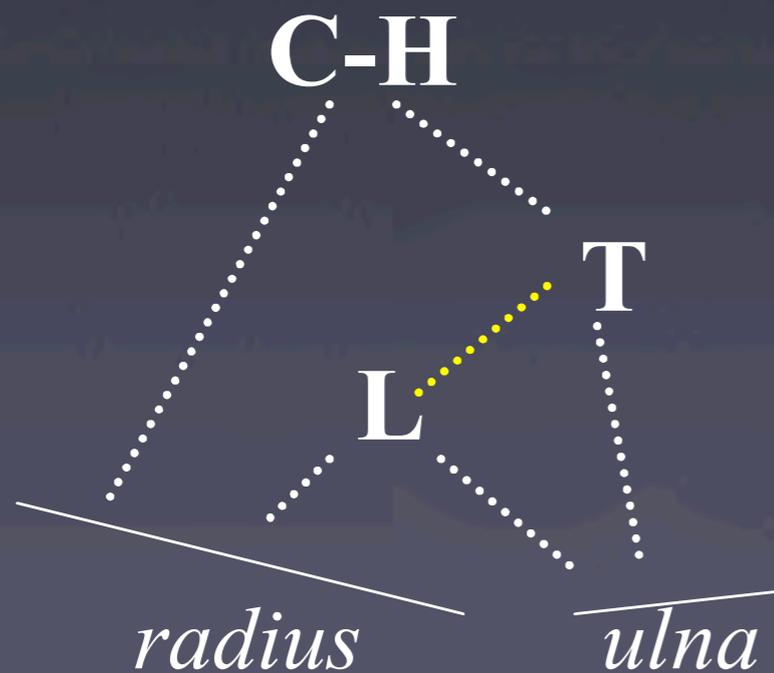
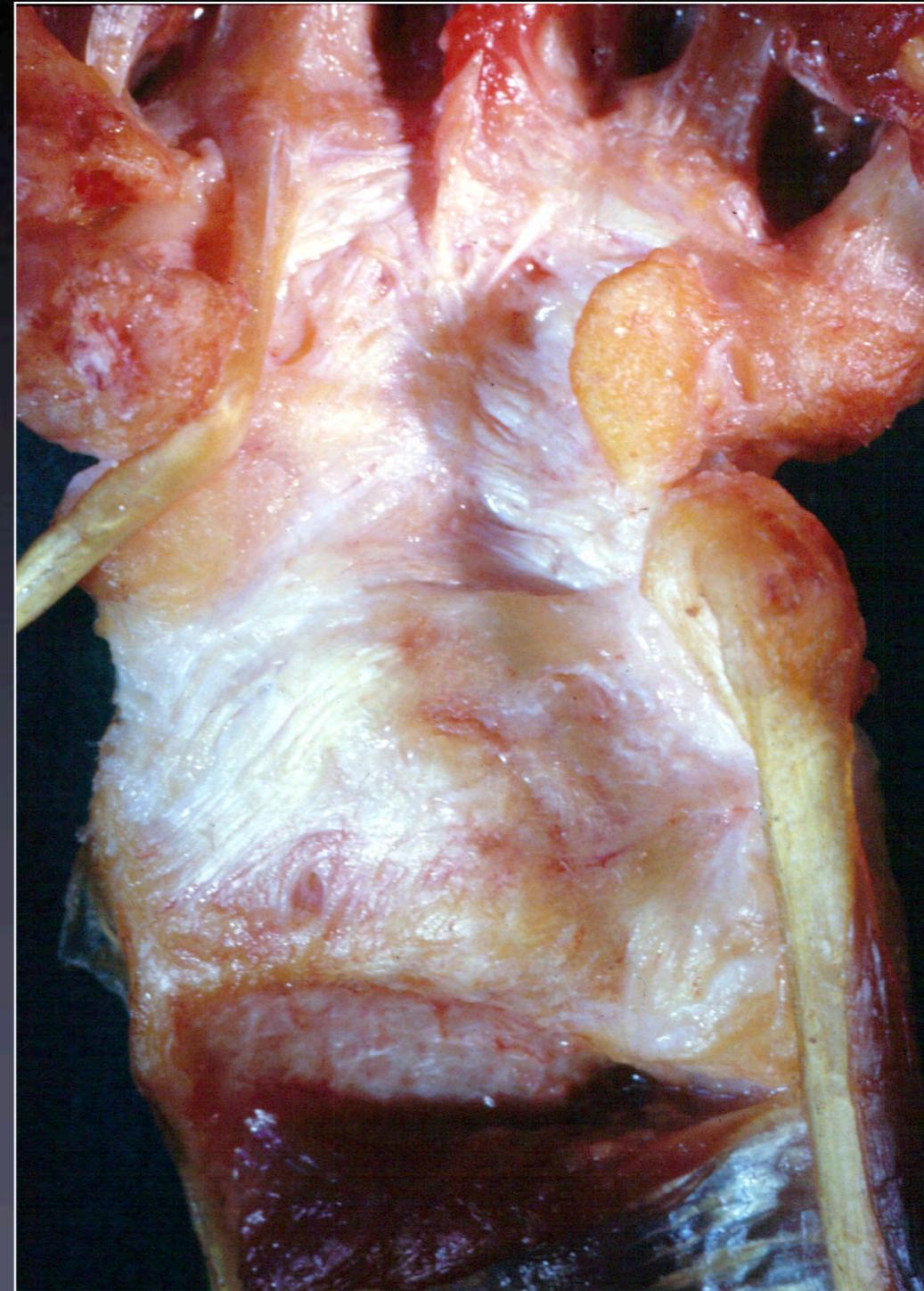
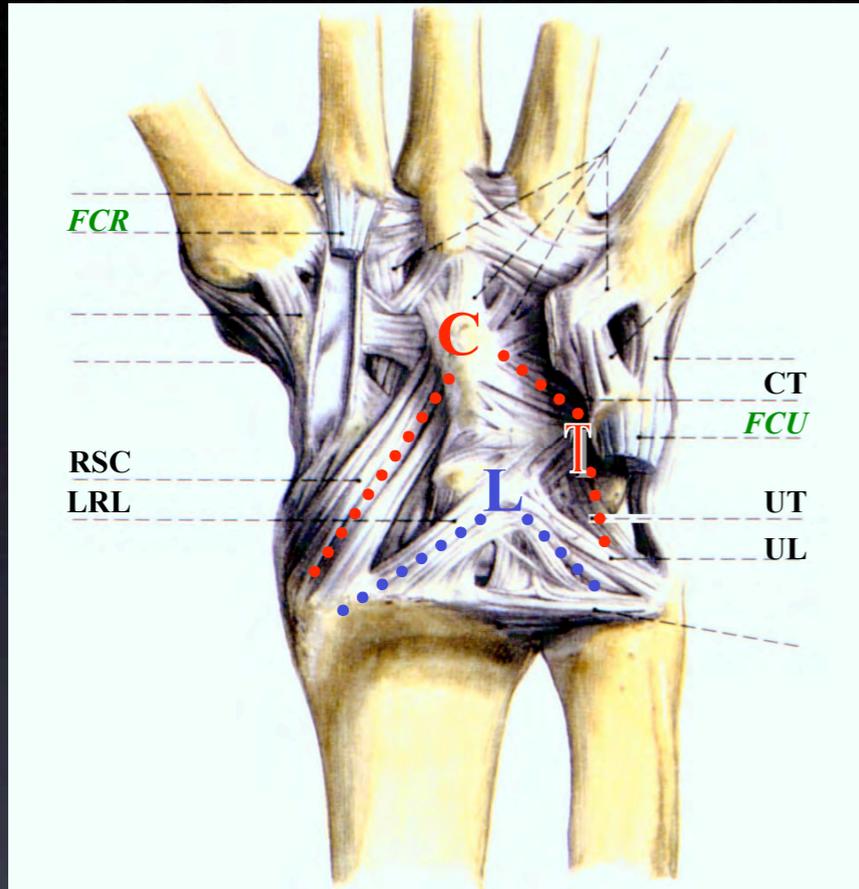


Les ligaments capsulaires

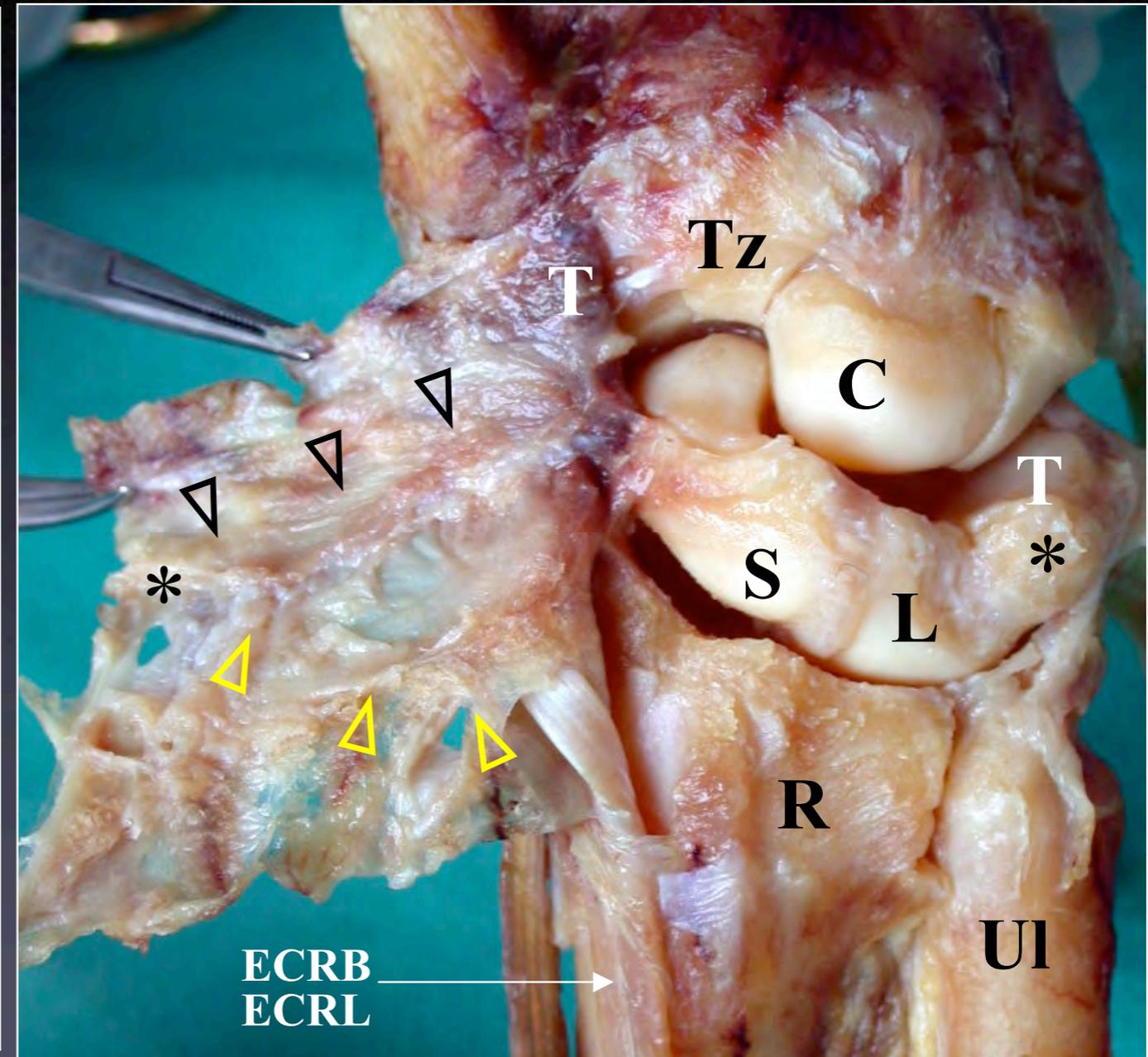
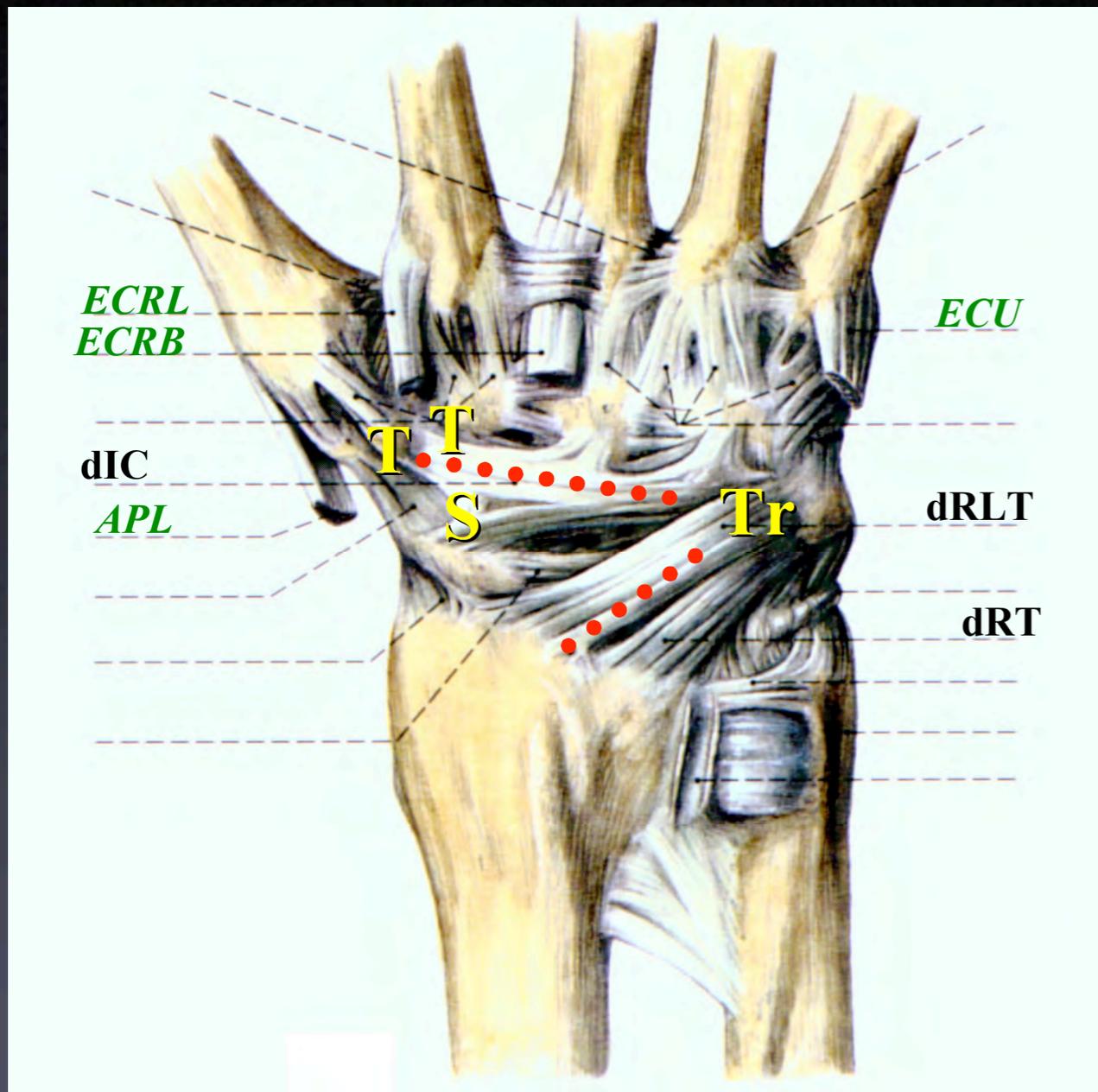
- Contrôlent la translation ulnaire et antérieure du carpe et guident les mouvements d'une rangée par rapport à l'autre



Les ligaments capsulaires antérieurs sont disposés symétriquement par rapport à une ligne médiane



Les ligaments capsulaires dorsaux ont également un point de symétrie mais qui est excentré



La flexion

- La contraction du FCR (+FCU) entraîne la deuxième rangée en flexion
- La mise en tension du ligament radio-triquetral postérieur entraîne le triquetrum en position haute (flexion)
- La flexion du triquetrum entraîne la flexion du lunatum puis du scaphoïde

L'extension

- La contraction de l'ECRL/ECRB entraîne la deuxième rangée en extension
- La mise en tension du ligament radio-scapho-capitatum entraîne le scaphoïde en extension (mais le triquetrum en flexion)
- L'extension du scaphoïde entraîne l'extension du lunatum puis du triquetrum



L'inclinaison radiale

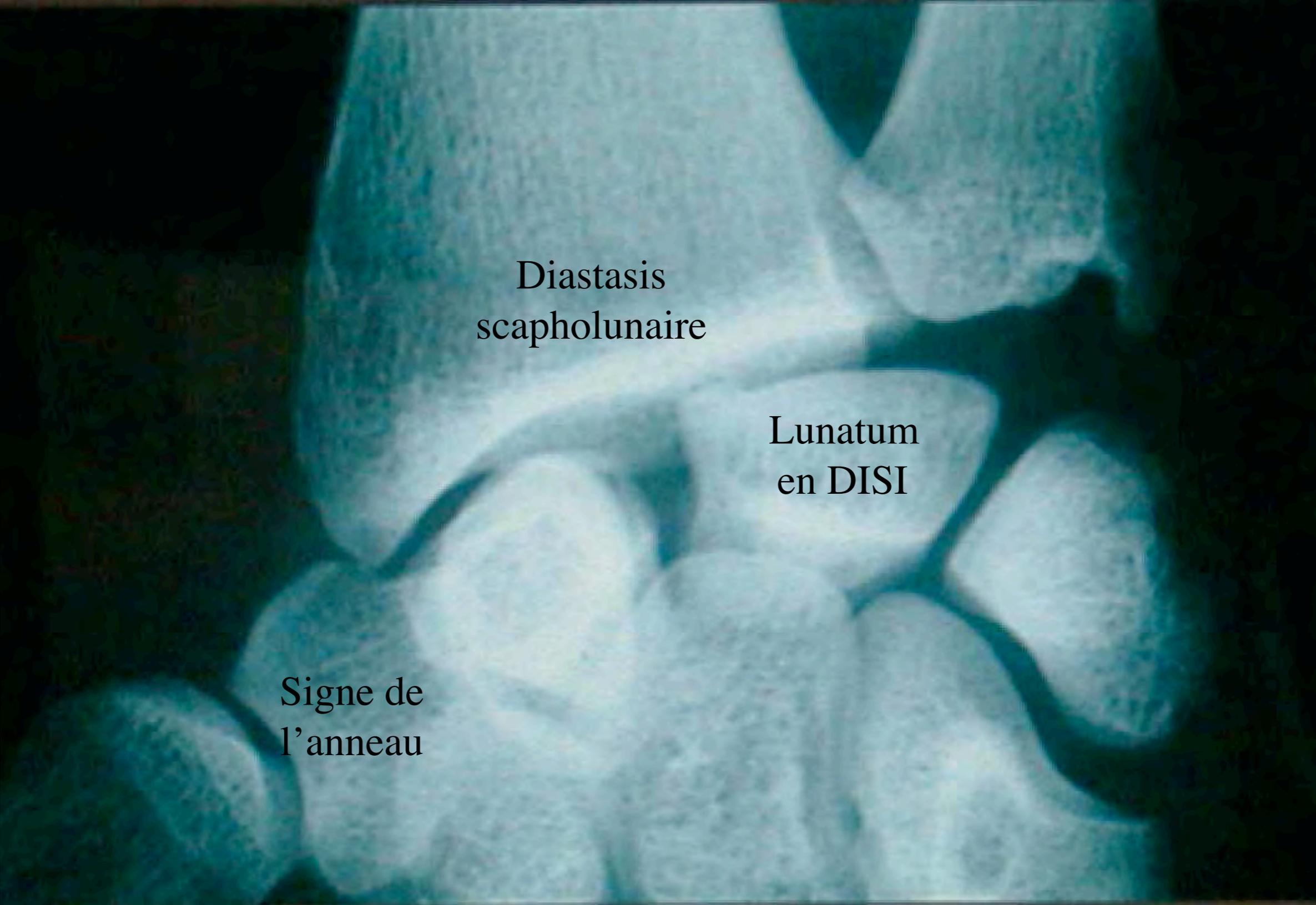
- L'inclinaison radiale contraint le scaphoïde en flexion
- Ce qui entraîne en flexion lunatum et triquetrum
- La flexion de la première rangée est contre-balancée par l'extension de la deuxième rangée

L'inclinaison ulnaire

- L'inclinaison ulnaire contraint le scaphoïde en extension et le triquetrum en extension
- Toute la première rangée passe en extension
- L'extension de la première rangée est contre-balancée par la flexion de la deuxième rangée

Lors d'une lésion scapho-lunaire

- Le scaphoïde n'étant plus contraint se positionne préférentiellement en flexion
 - Ses mouvements s'accompagnent de ressauts
 - Son pôle supérieur se subluxe en arrière (Watson)
- Le bloc lunatum-triquetrum "libéré" se positionne préférentiellement en extension (DISI)

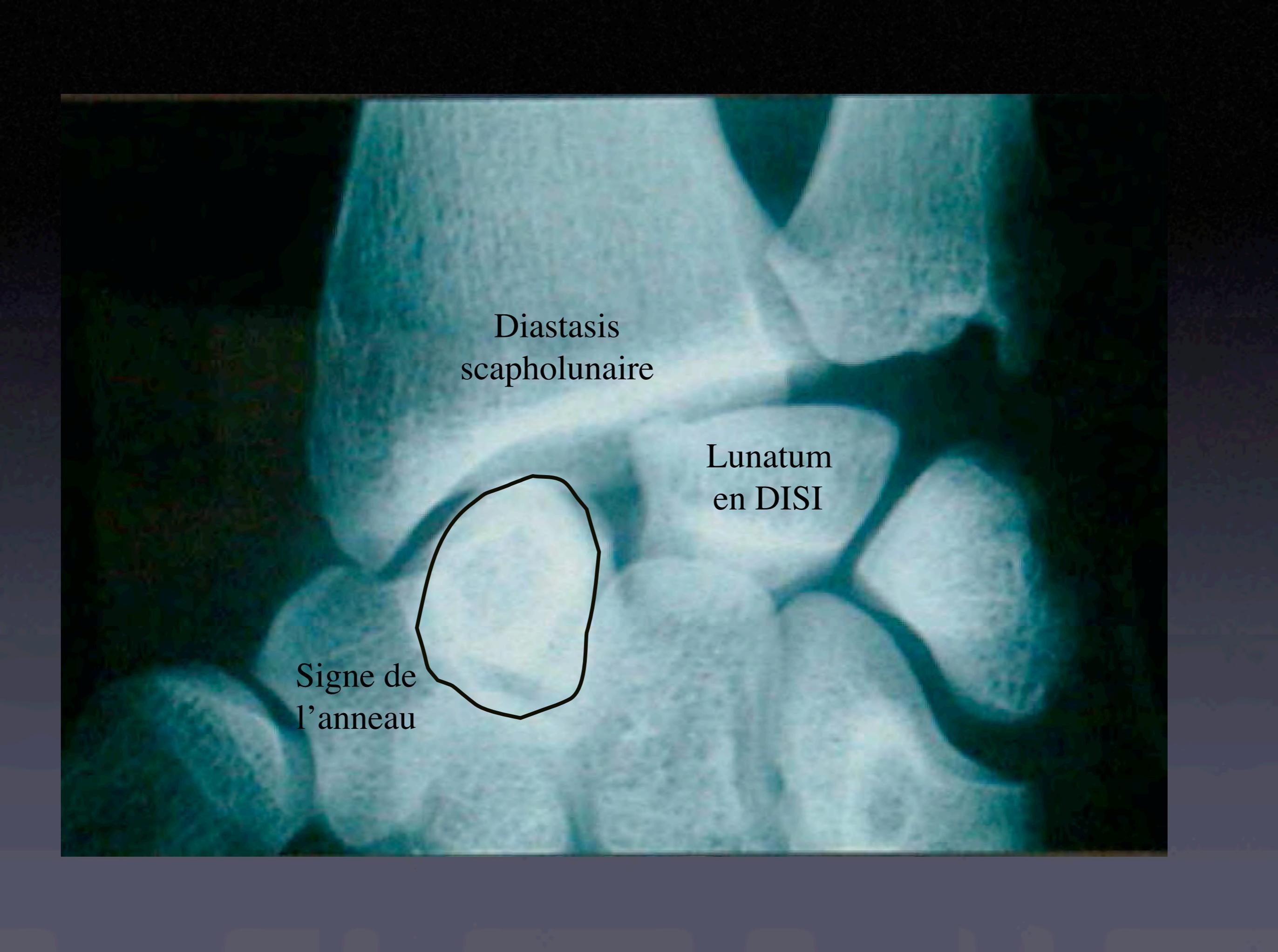


Diastasis
scapholunaire

This is an anteroposterior radiograph of the wrist. The scaphoid is on the left and the lunate is on the right. A clear gap is visible between them, indicating a scapholunate dissociation. The lunate is tilted upwards, which is characteristic of DISI. The 'ring sign' is also present, where the distal radius and ulna appear to form a ring around the carpal bones.

Lunatum
en DISI

Signe de
l'anneau



Diastasis
scapholunaire

This is a lateral X-ray of the wrist. The scaphoid and lunate bones are visible. A black outline highlights the scaphoid, which shows a ring-like appearance. The space between the scaphoid and lunate is widened, and the lunate is tilted. Labels in French identify these features: 'Diastasis scapholunaire' (scapholunate diastasis), 'Lunatum en DISI' (lunate in DISI), and 'Signe de l'anneau' (ring sign).

Lunatum
en DISI

Signe de
l'anneau

Diastasis
scapholunaire

Lunatum
en DISI

Signe de
l'anneau



Diastasis
scapholunaire

Lunatum
en DISI

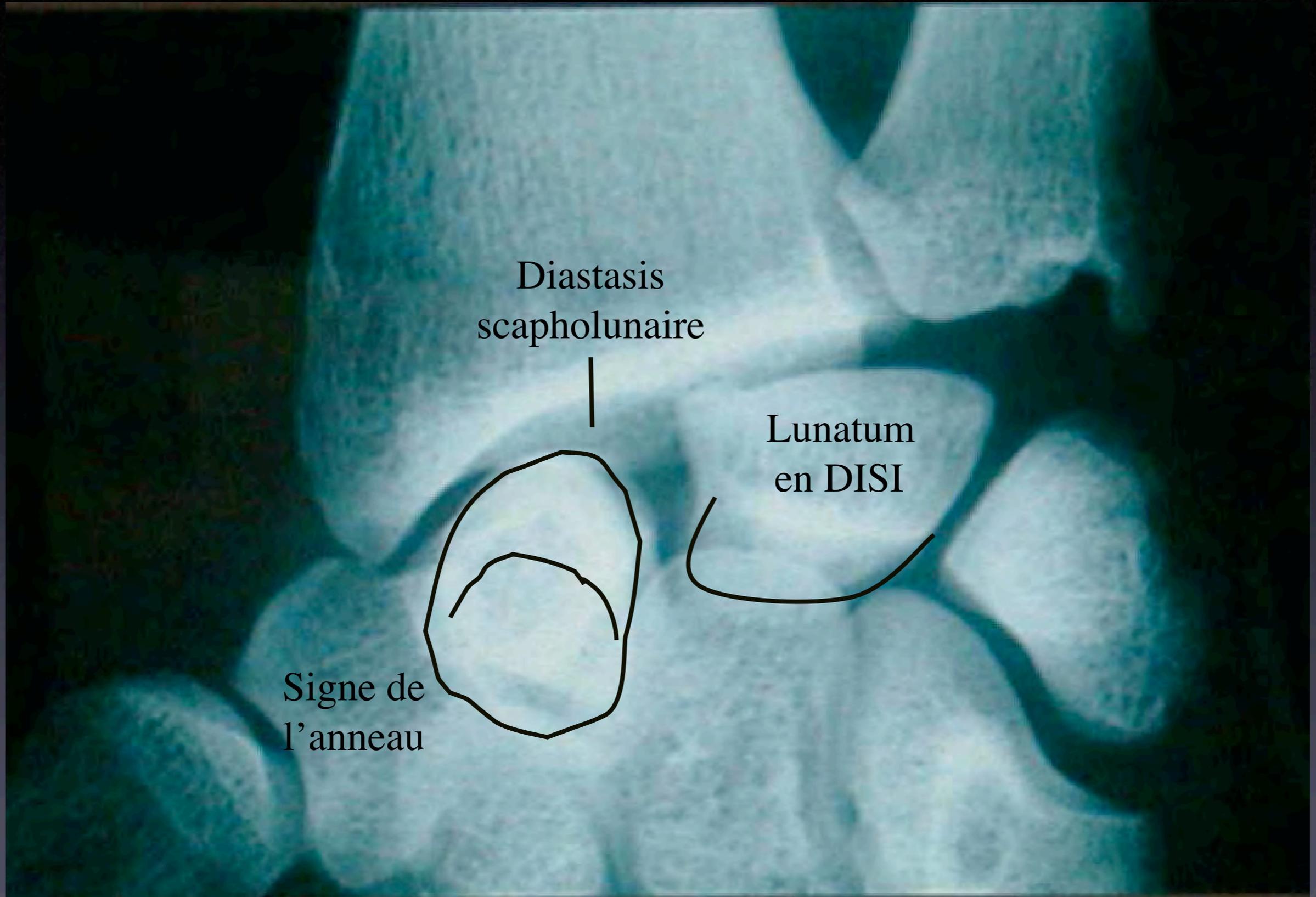
Signe de
l'anneau



Diastasis
scapholunaire

Lunatum
en DISI

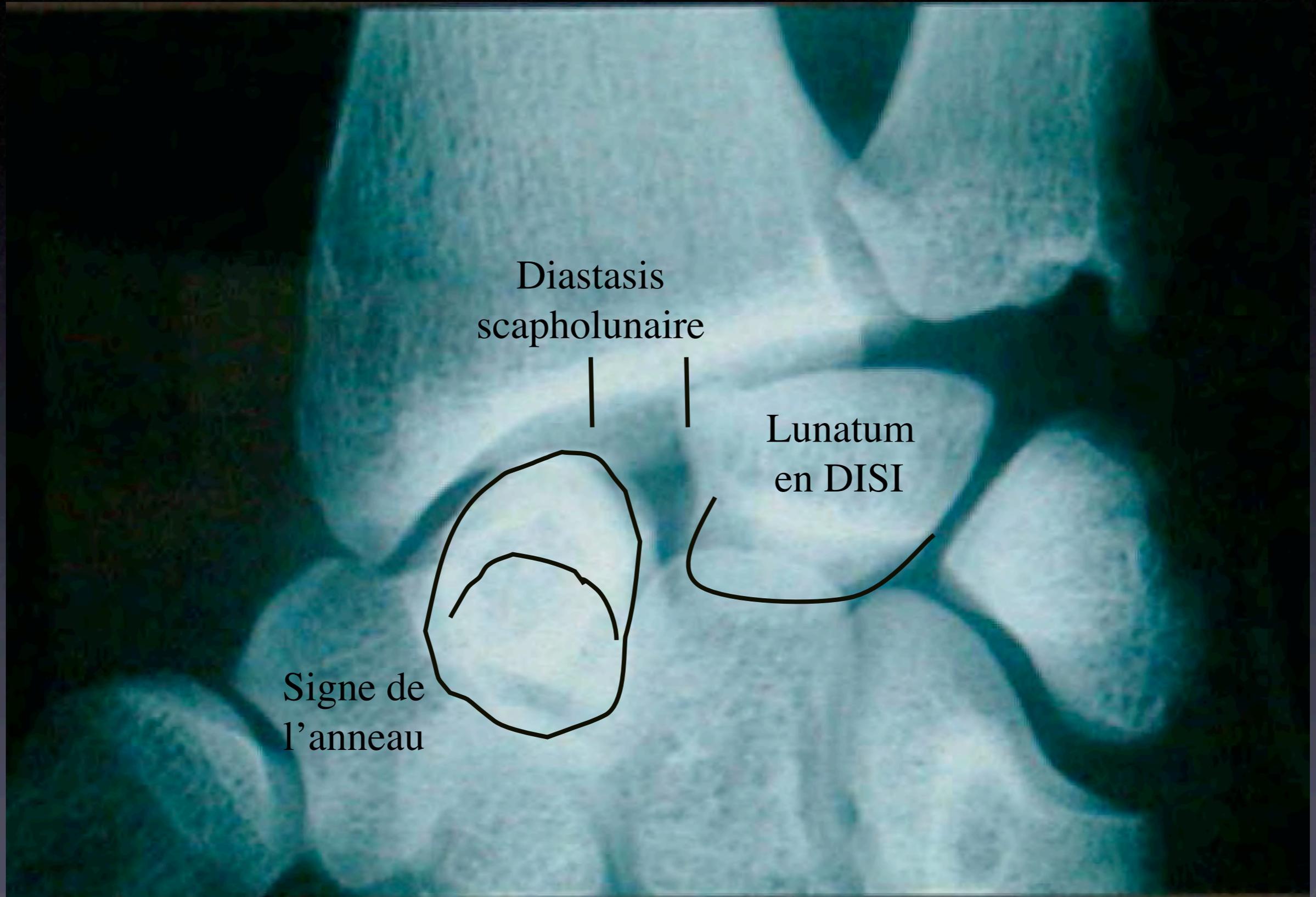
Signe de
l'anneau

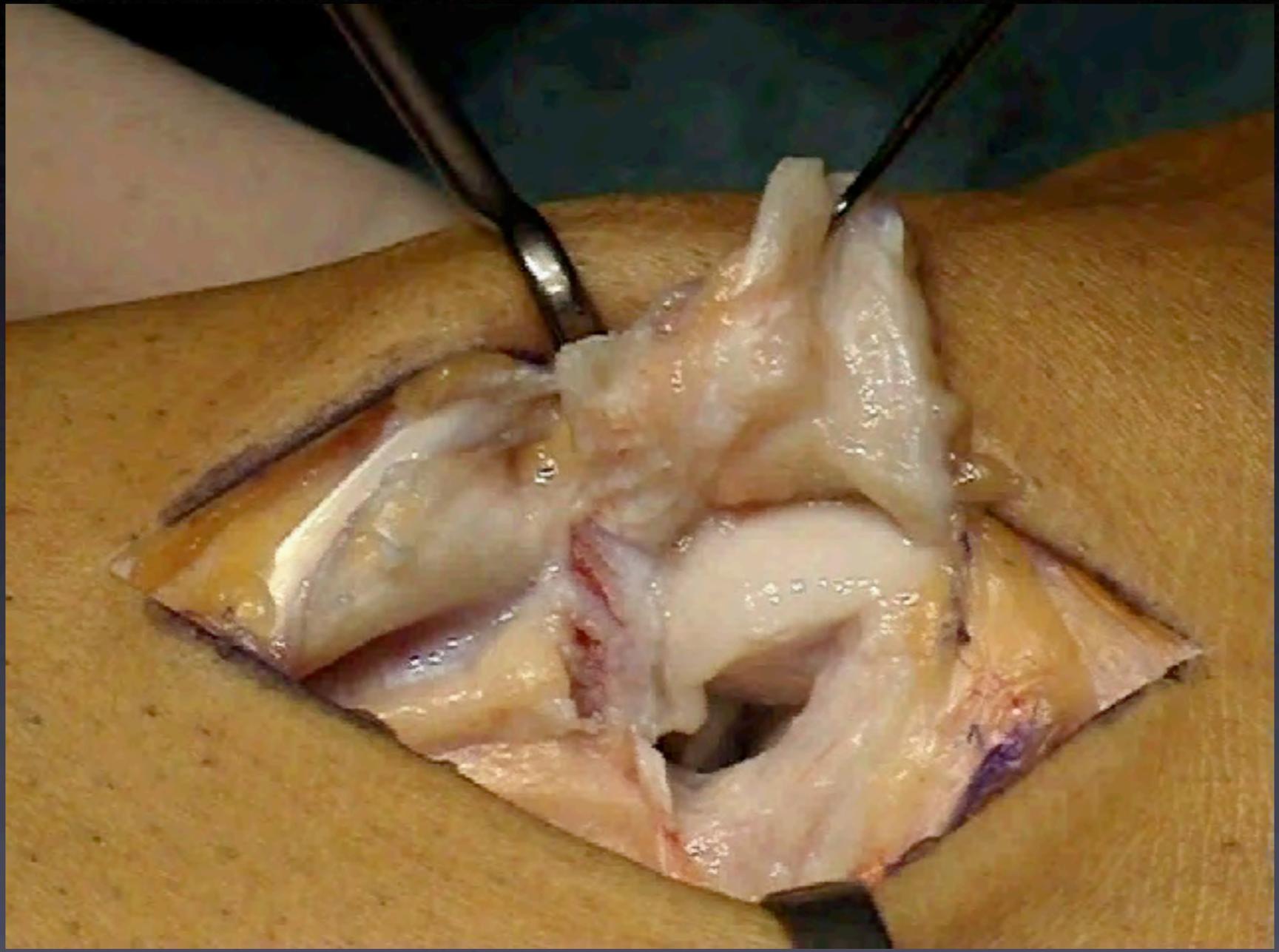


Diastasis
scapholunaire

Lunatum
en DISI

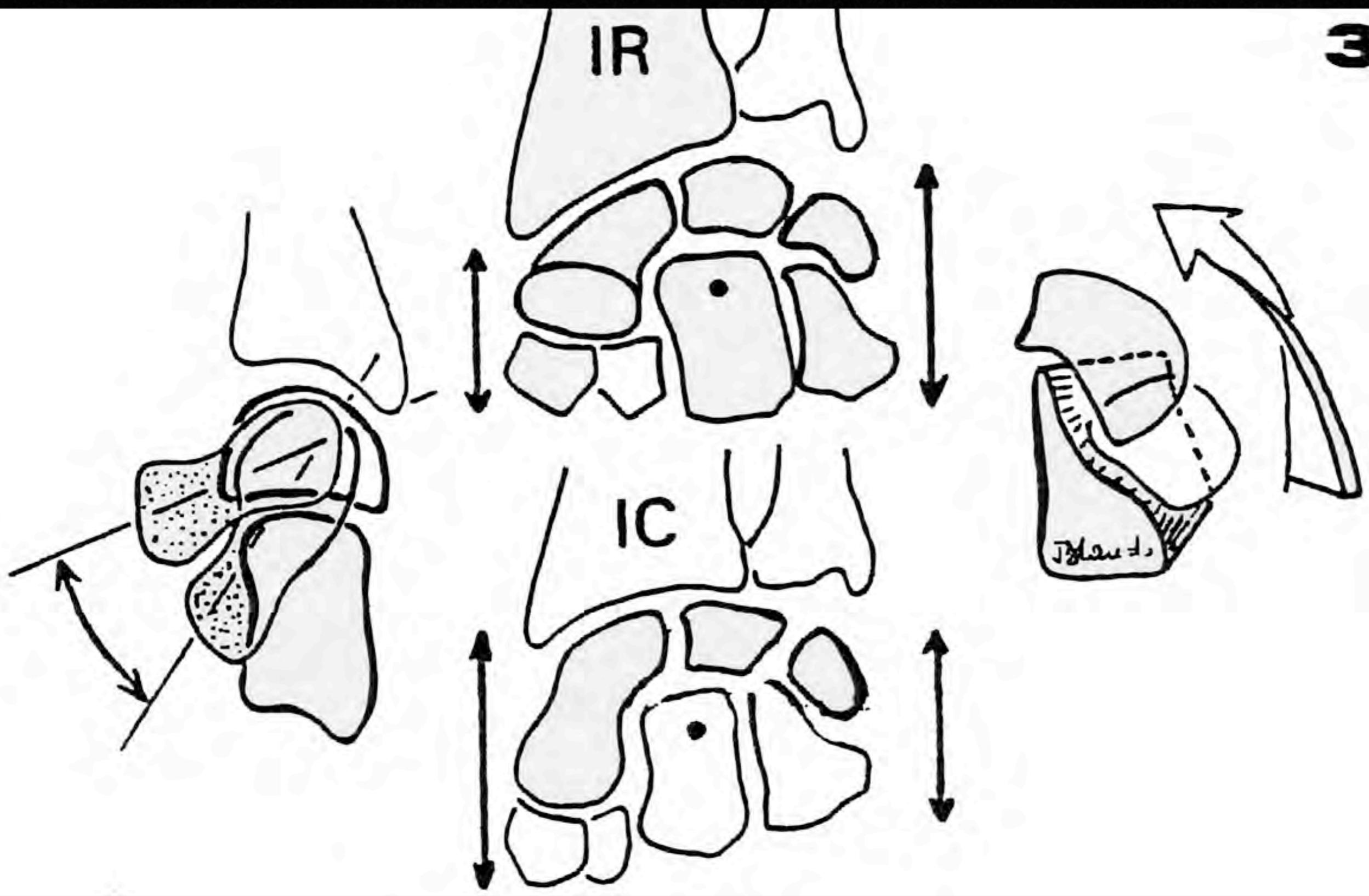
Signe de
l'anneau





Le rôle de cette physiologie complexe

- Est de permettre au poignet d'être mobile
- Tout en restant stable
- Et en gardant une hauteur médiane constante pour faciliter l'action des muscles extrinsèques de la main
- On parle de carpe à géométrie variable



Ce qu'il faut retenir

Ce qu'il faut retenir

- On parle de carpe à géométrie variable mais le mouvement de l'ensemble des os de la Ière rangée est cohérent

Ce qu'il faut retenir

- On parle de carpe à géométrie variable mais le mouvement de l'ensemble des os de la 1^{ère} rangée est cohérent
- La hauteur médiane reste constante alors que la hauteur des bords du carpe varie

Ce qu'il faut retenir

- On parle de carpe à géométrie variable mais le mouvement de l'ensemble des os de la 1^{ère} rangée est cohérent
- La hauteur médiane reste constante alors que la hauteur des bords du carpe varie
- Couplage flexion et inclinaison radiale / extension et inclinaison ulnaire