


# RADIO-ANATOMIE OSTEO-ARTICULAIRE

L 2

Mars 2012

Dr Thomas Benzaken  
Service d'Imagerie, Hopital l'Archet

- 
- *Quels sont les différents examens d'imagerie permettant l'exploration des os et des articulations?*

# Les Techniques d'Imagerie

- Radiographie = imagerie par rayons X
- Scanner = TDM = imagerie par rayons X (en coupes)
- IRM = imagerie par résonance magnétique (en coupes)
  - dépend de la richesse en protons des tissus
- Échographie = imagerie par ultrasons

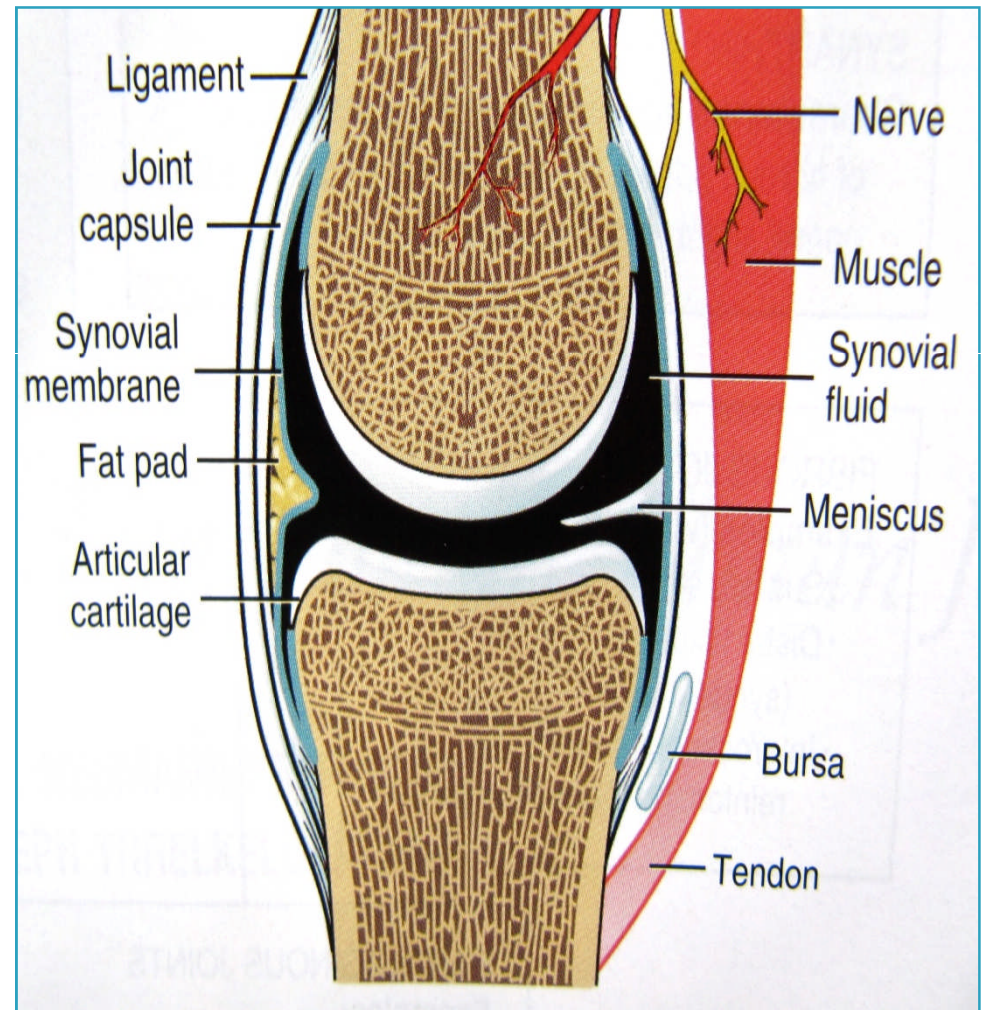
# Le « langage » radiologique



- La radio: Opacité / hyperclarté
- Echographie: Echogénicité
- Scanner: Densité
- IRM : Signal

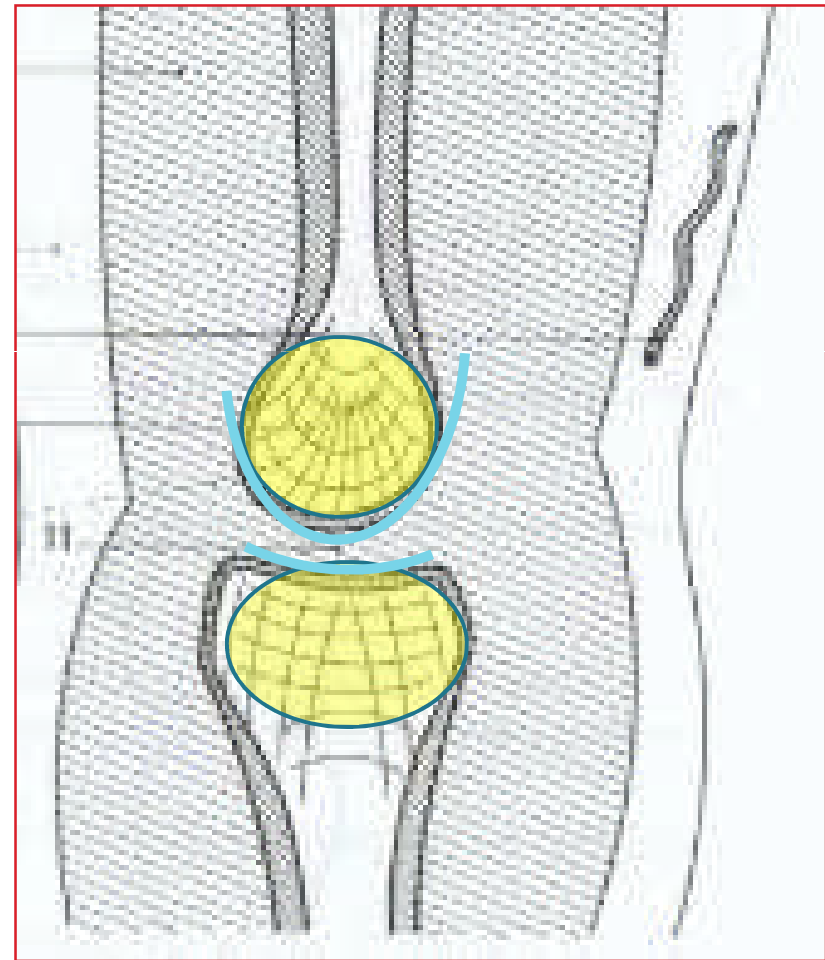
# Les structures articulaires

- Les épiphyses
- Le cartilage
- La capsule articulaire
- La membrane synoviale et le liquide synovial
- Les ligaments et tendons



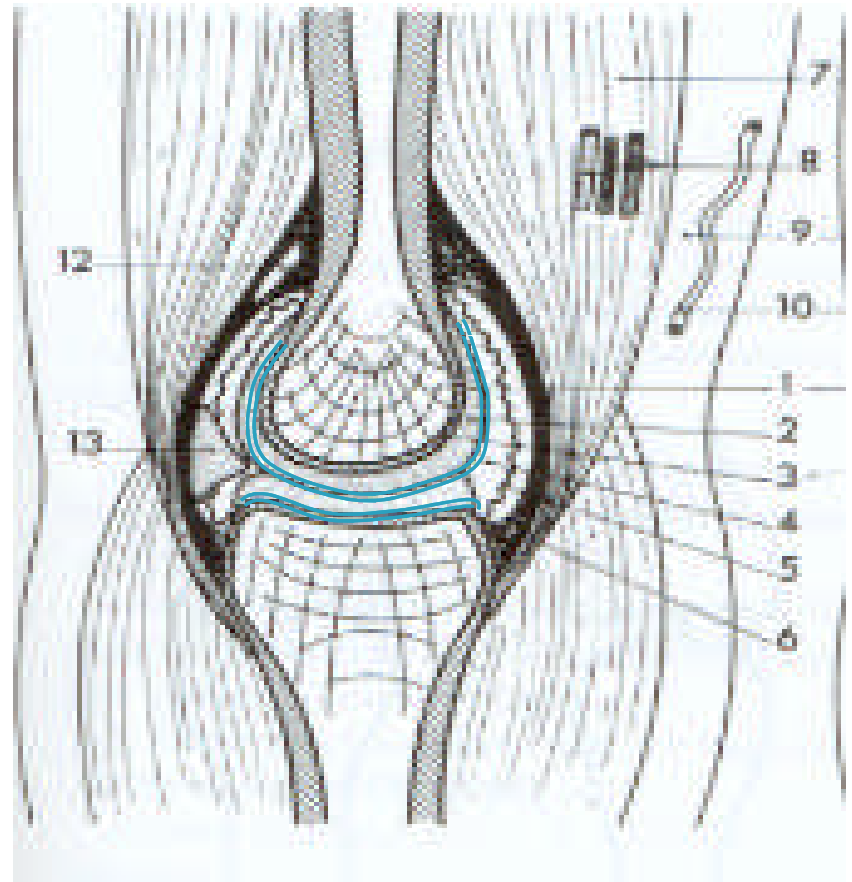
# Les épiphyses

- L'épiphyse osseuse est constituée de tissu spongieux séparé du cartilage par une lame osseuse sous-chondrale (corticale)



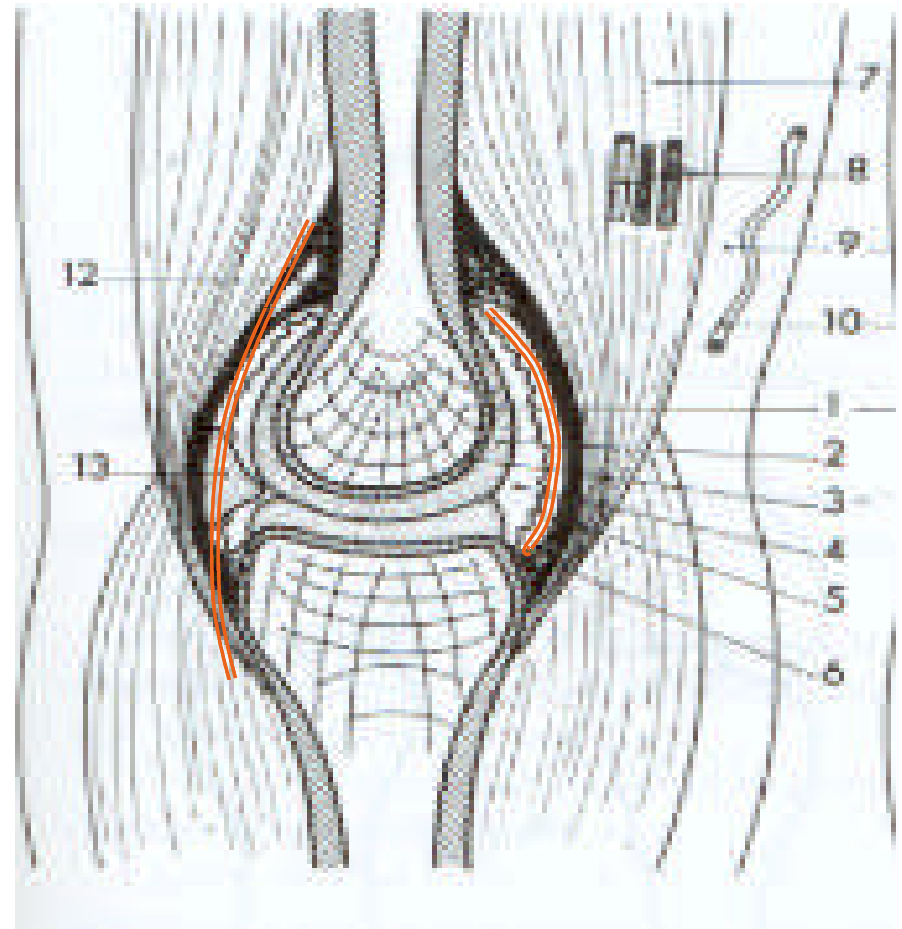
# Le cartilage

- Il recouvre les épiphyses
- Deux fonctions :
  - Amortir les pressions exercées sur l'os
  - Permettre le glissement des surfaces articulaires



# La membrane synoviale

- Elle enveloppe l'articulation
- Elle tapisse la face profonde de la capsule articulaire et se réfléchit sur l'os jusqu'au revêtement cartilagineux



# Radiographie

- **Toujours en 1<sup>ère</sup> intention**
- **Os:**
  - ▣ Bien visible ++ notamment **la corticale osseuse** car très radio-opaque (absorbe +++ les rayons X)
- La médullaire osseuse (os spongieux) apparait moins opaque que la corticale
- Interligne articulaire correspondant aux cartilages: radio-transparent
- Ligament et tendon: non visible

# Radiographies dynamiques

- But: démasquer **une laxité, un diastasis**
- Application d'une pression sur une articulation
- Etude **indirecte** des structures tendineuses ou ligamentaires
- Exemple:
  - Rachis cervicale dynamique dans les entorses graves

# Scanner

- ❑ Os parfaitement explorable au niveau de la corticale
- ❑ Médullaire osseuse bien explorable mais œdème et inflammation non visible
- ❑ Autres structures articulaires visibles mais de même densité  
→ pas de renseignement sur l'inflammation

# IRM +++

- Os:
  - très bien pour la médullaire osseuse
  - mauvais pour la corticale
  
- Synovial et épanchement:
  - très bien explorées
  
- Tissus mous adjacents:
  - ▣ Muscle / tendons / ligament / bourse
  - très bien explorés

# Arthro scanner / arthro IRM

- Injection de produit de contraste en intra articulaire
- But: silhouetter l'ensemble des structures articulaires en opacifiant la cavité articulaire
- Permet une meilleur exploration des structures tendino-ligamentaire:
  - Ex: arthro-scanner de l'épaule

# Échographie

- Permet la visualisation:
  - Épanchement intra articulaire
  - Tendons
  - Ligaments
  - Muscles
  - Nerf et vaisseaux
  - AUCUN EXPLORATION OSSEUSE POSSIBLE

# PLAN

1. LE RACHIS
2. LE BASSIN
3. LE GENOU
4. L'ÉPAULE

# RACHIS

- Examen d'imagerie possible:
  - ▣ Radiographie standard+
  - ▣ Scanner ++
  - ▣ IRM +++
  - ▣ ~~Echo ---~~

# RACHIS

- a. Rachis cervical
- b. Rachis lombaire
- c. Rachis dorsal
- d. Quelques éléments de pathologie

# La colonne vertébrale: Composition et courbures

## Composition

### **Vertèbres**

**7 Cervicales**

**12 Thoraciques**

**5 Lombaires**

**5 Sacrées (fusionnées)**

**4 Coccygiennes**

### **Disques intervertébraux**

### **Ligaments**

### **Articulations**

## Courbures

**Lordose  
cervicale**



**Cyphose  
thoracique**



**Lordose  
lombaire**

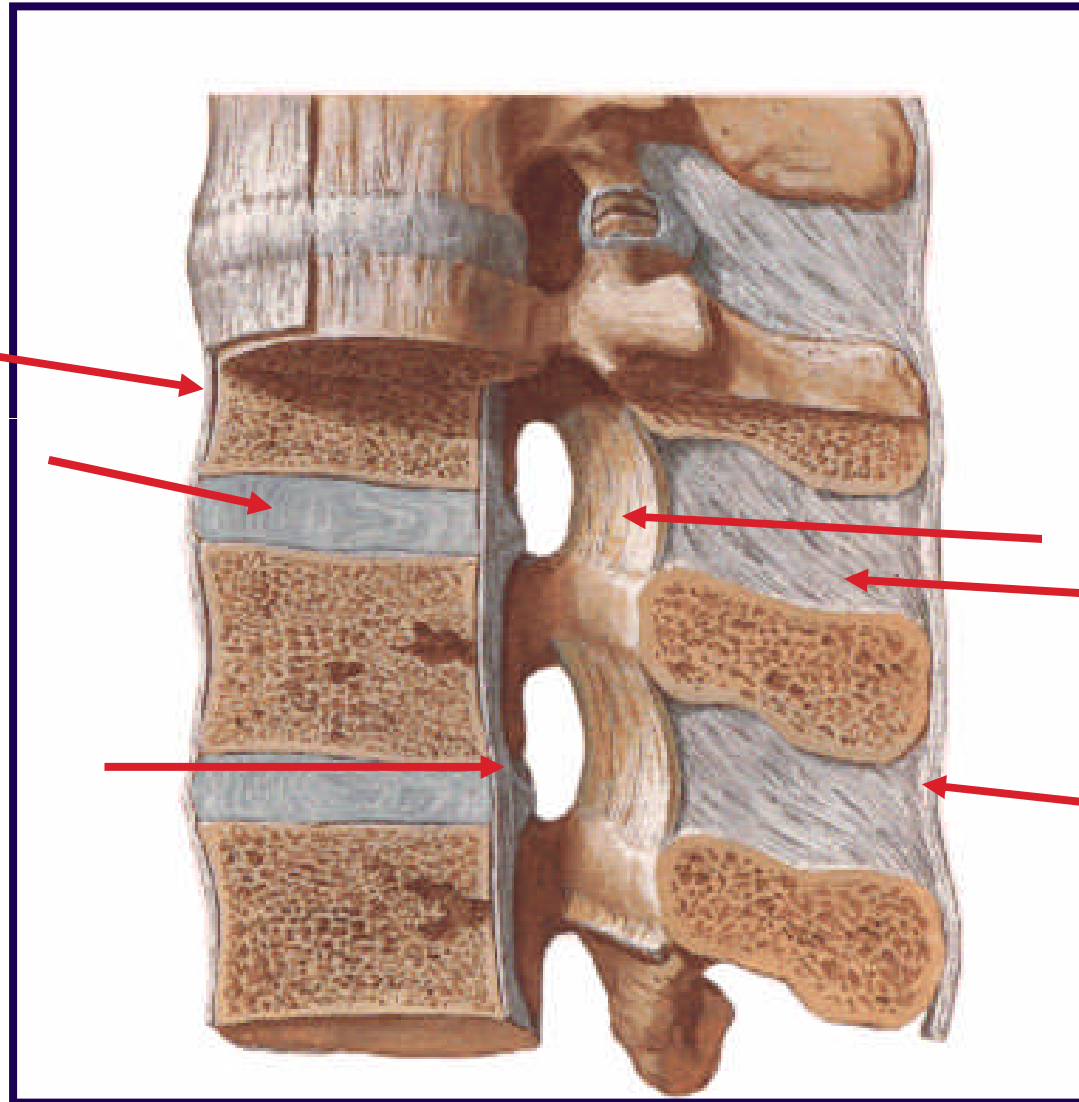


**Cyphose  
sacrée**



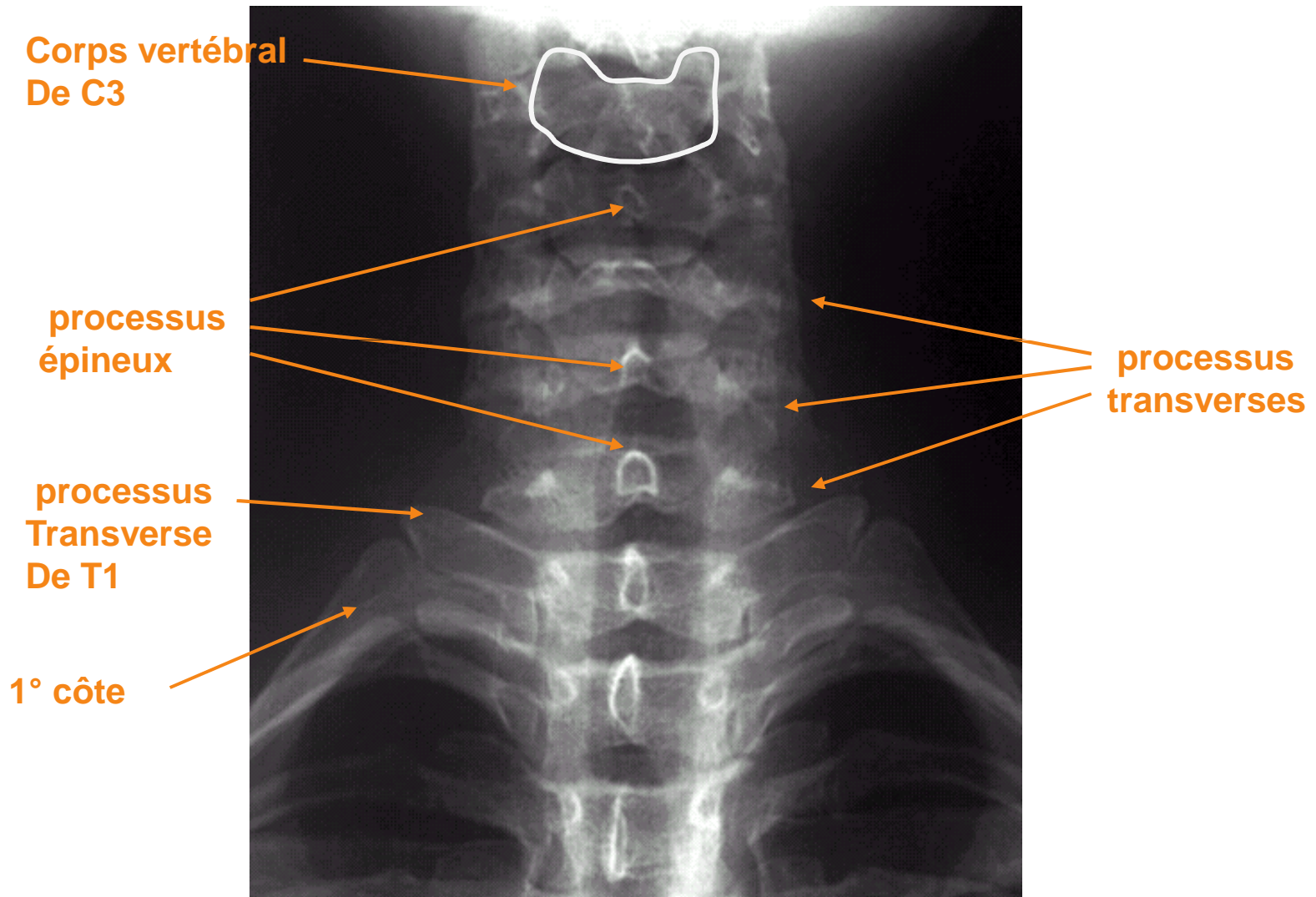


# LES LIGAMENTS

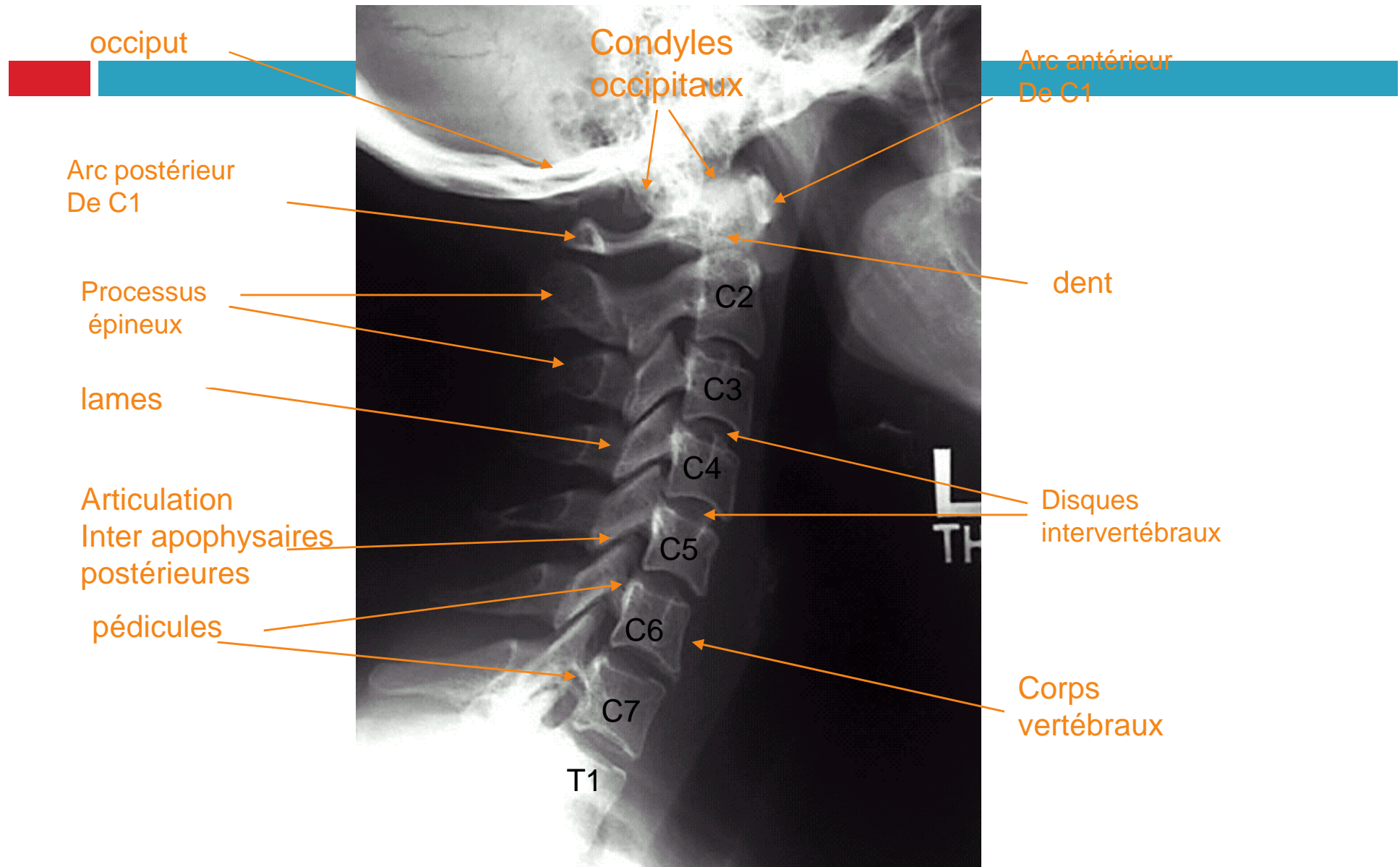


# Rachis cervical

## Face



# Rachis cervical: Profil



# Rachis cervical: 3/4

occiput

Arc postérieur  
De C1

Foramen  
C2-3 droit

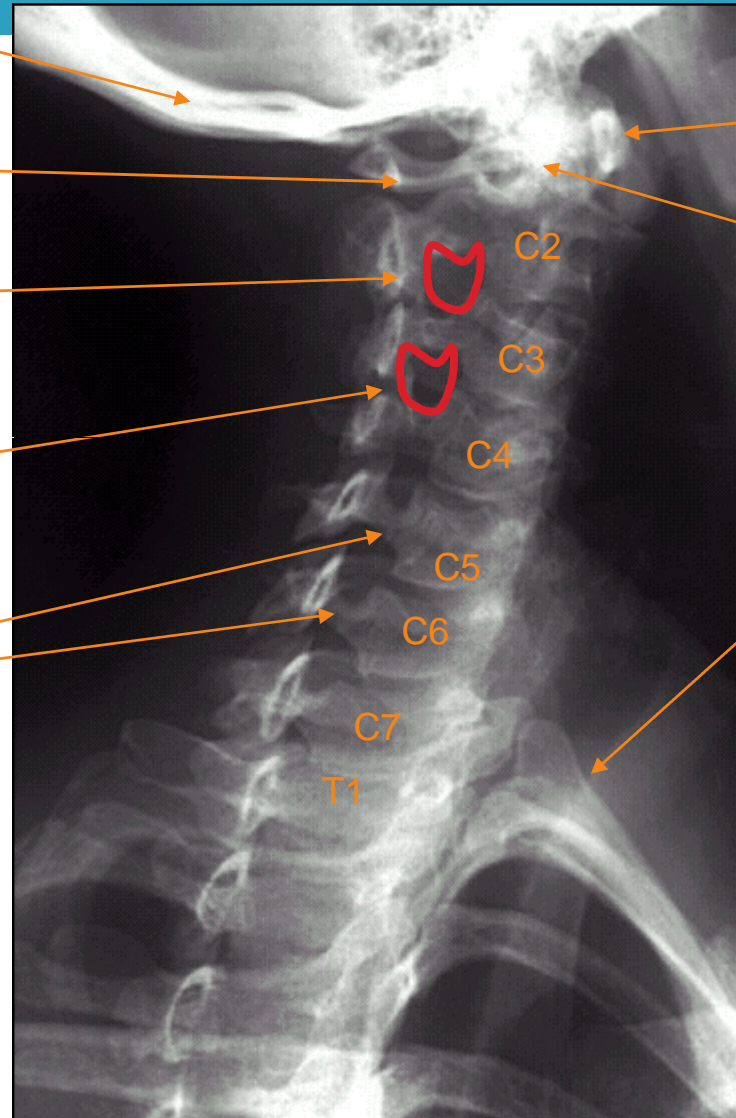
Foramen  
C3-4 droit

pédicules

Arc antérieur  
De C1

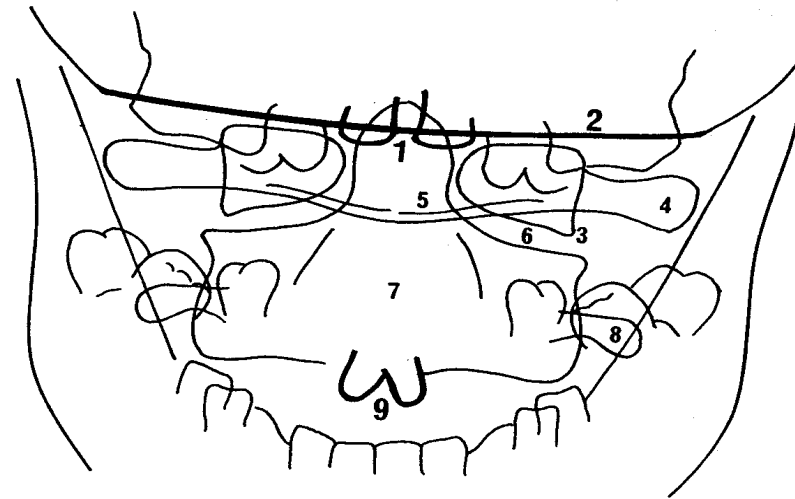
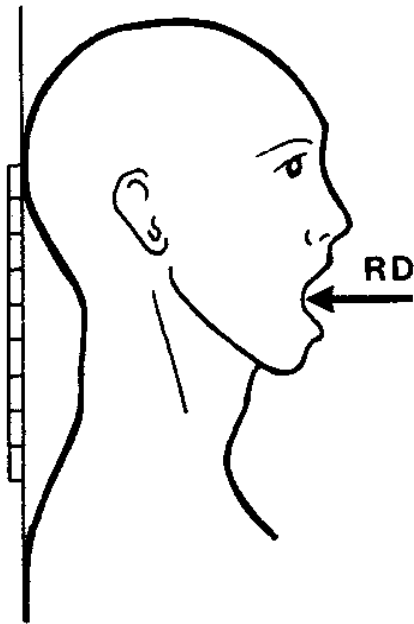
dent

1er côte  
gauche

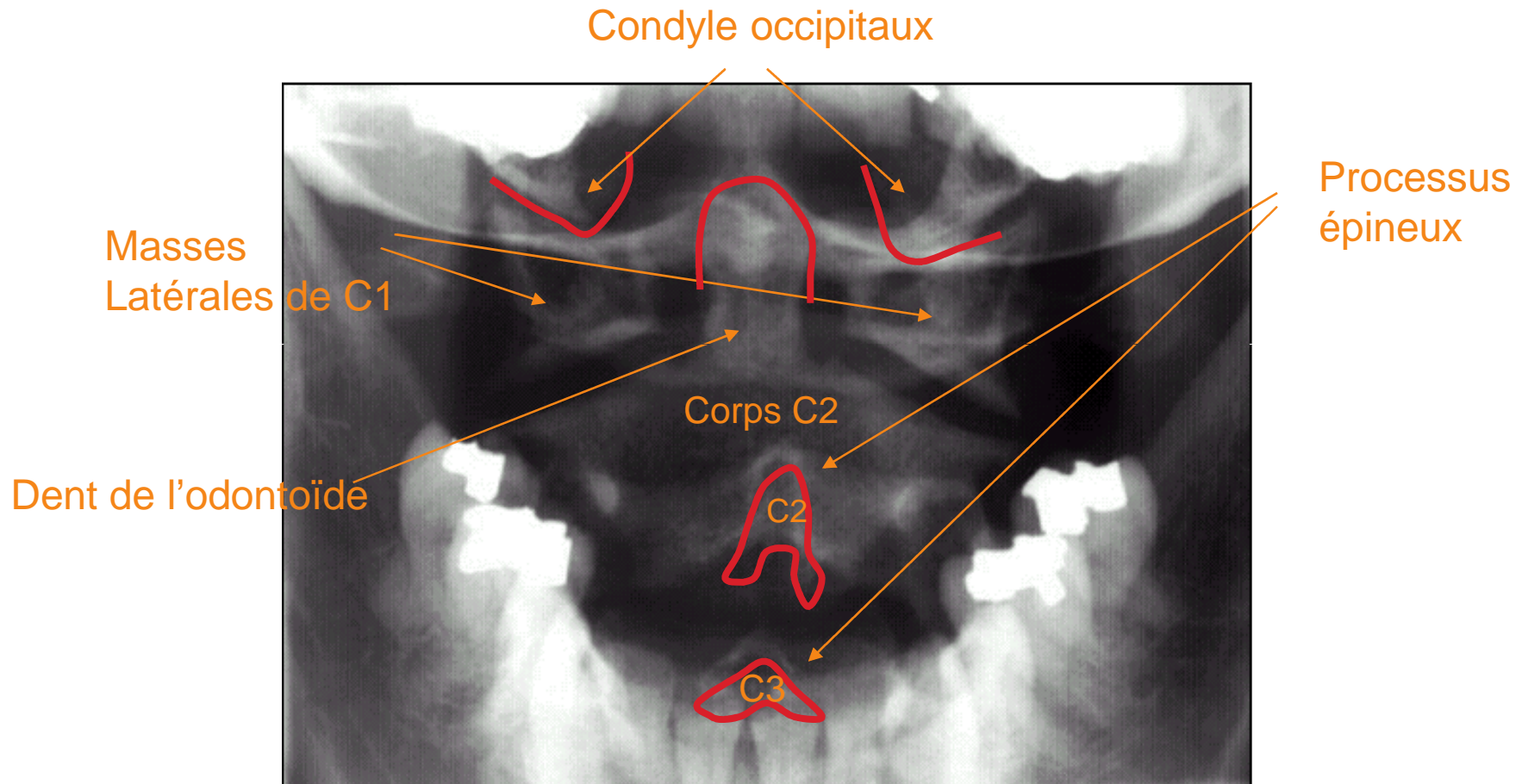


C1-C2

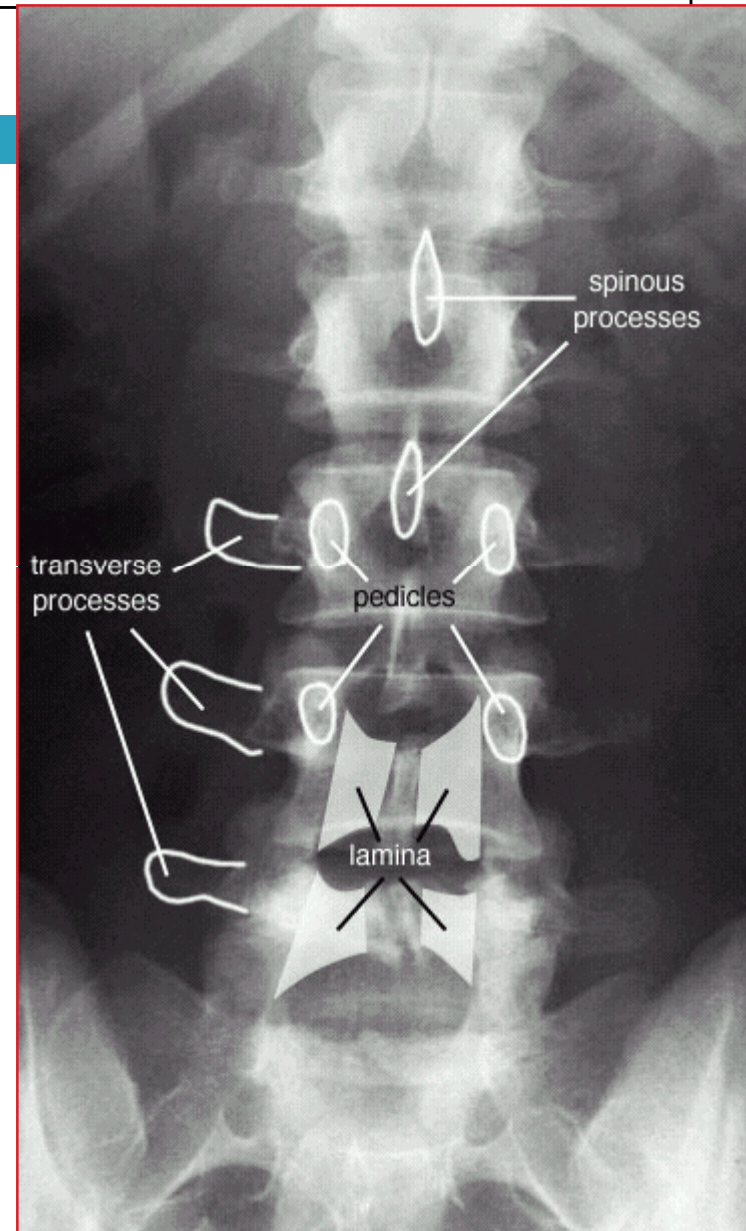
= articulation atloïdo-axoïdienne



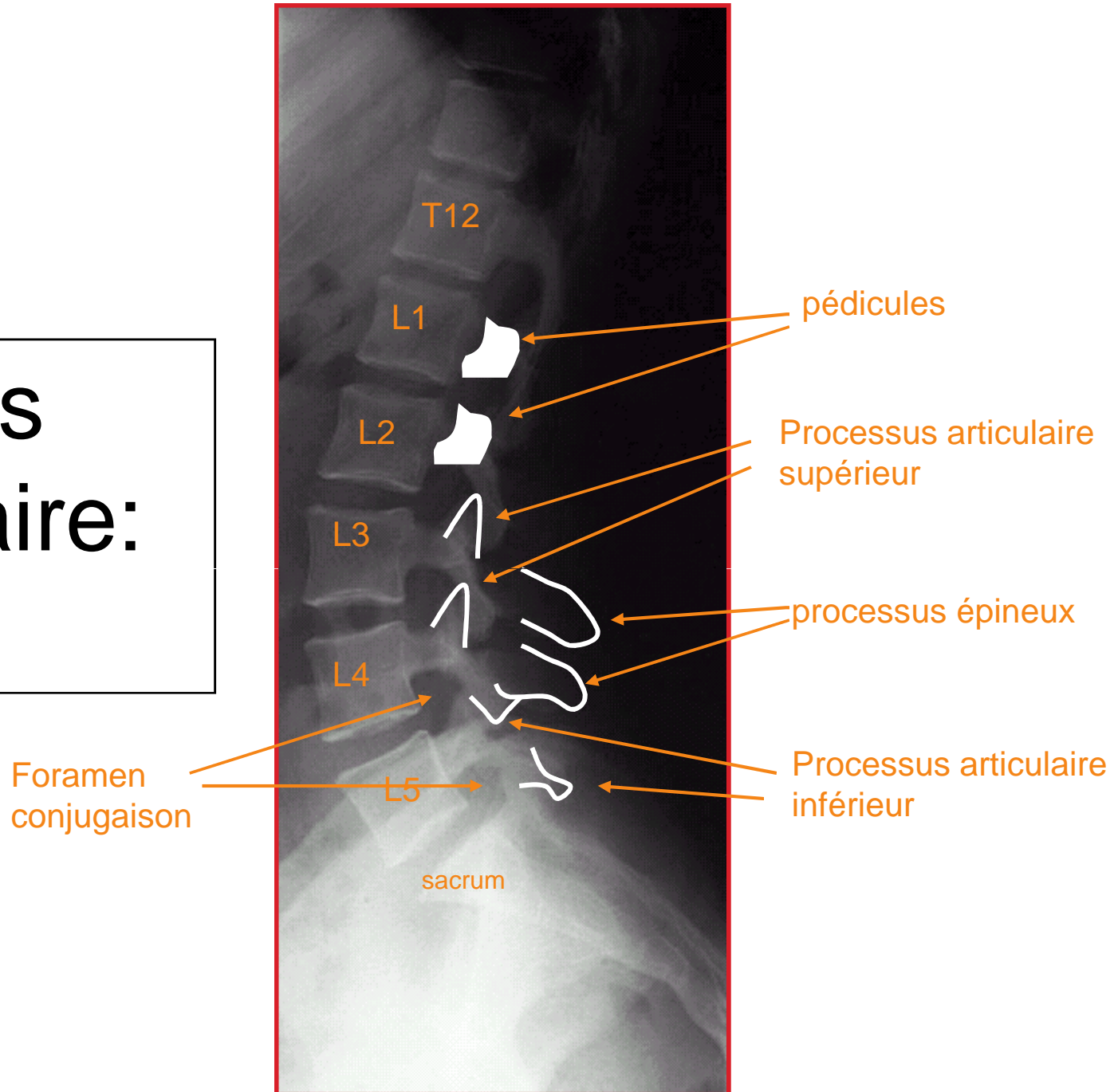
# articulation atloïdo-axoïdienne: incidence bouche ouverte



# Rachis lombaire: Face



# Rachis lombaire: profil

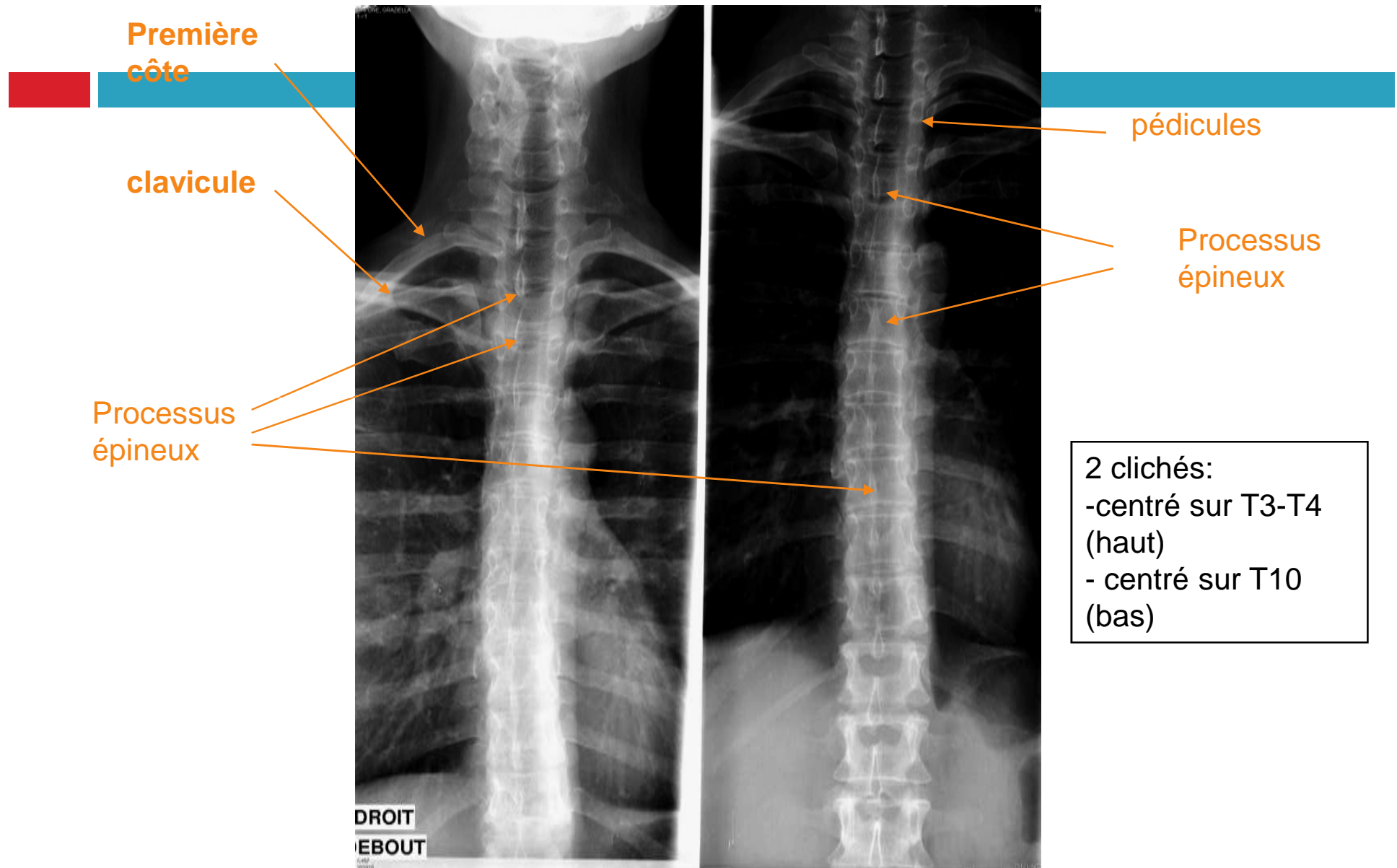


# Rachis lombaire: 3/4

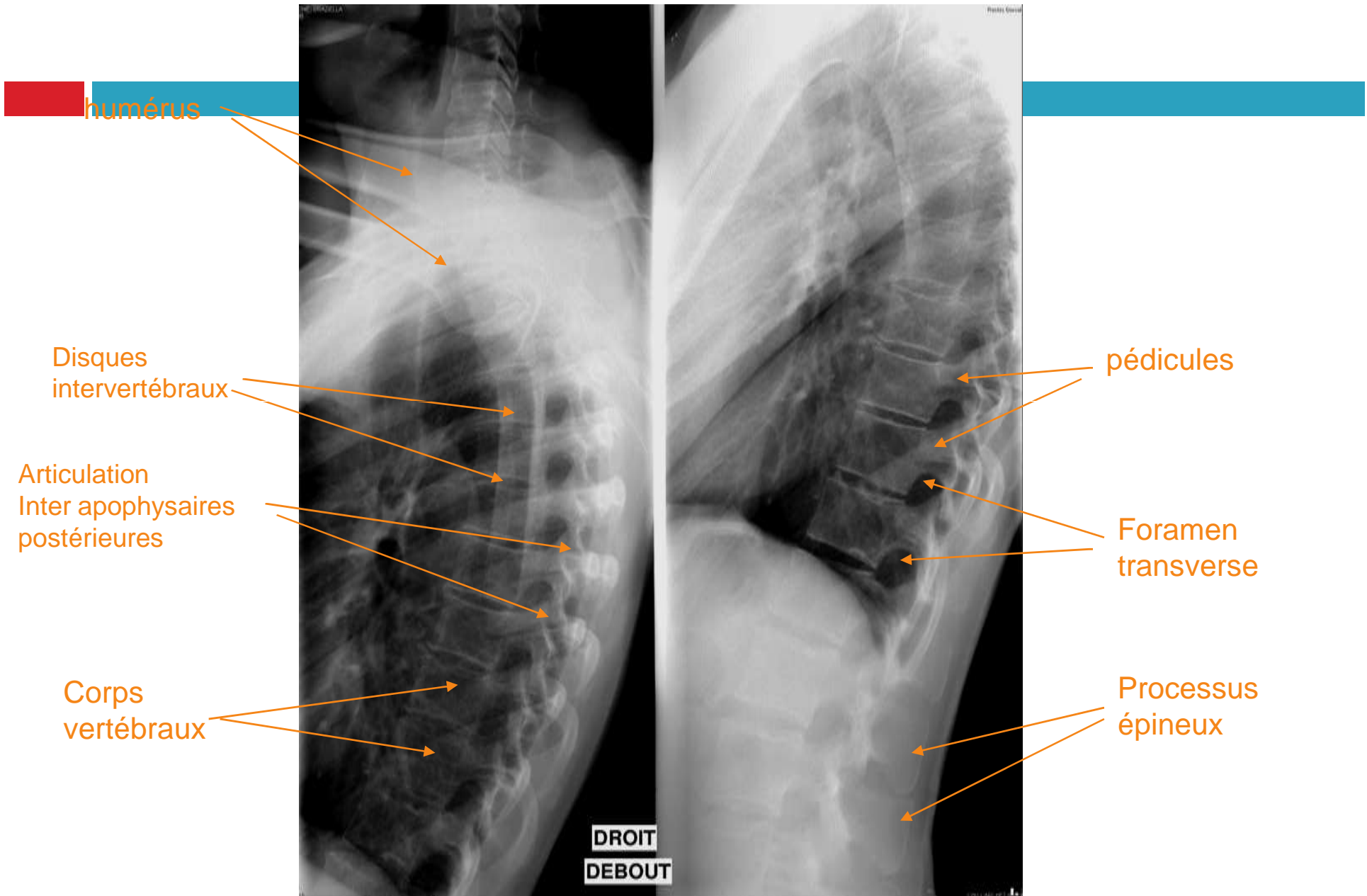


L'isthme est vue sur radiographie oblique (**dog sign'**)

## c. Rachis dorsal: face

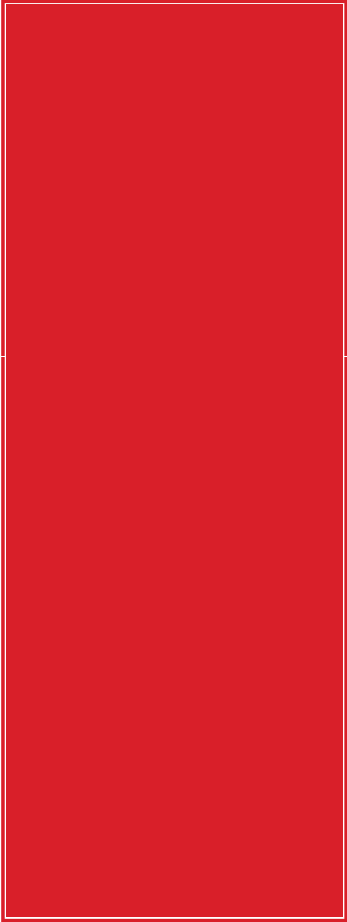


# Rachis dorsale: profil

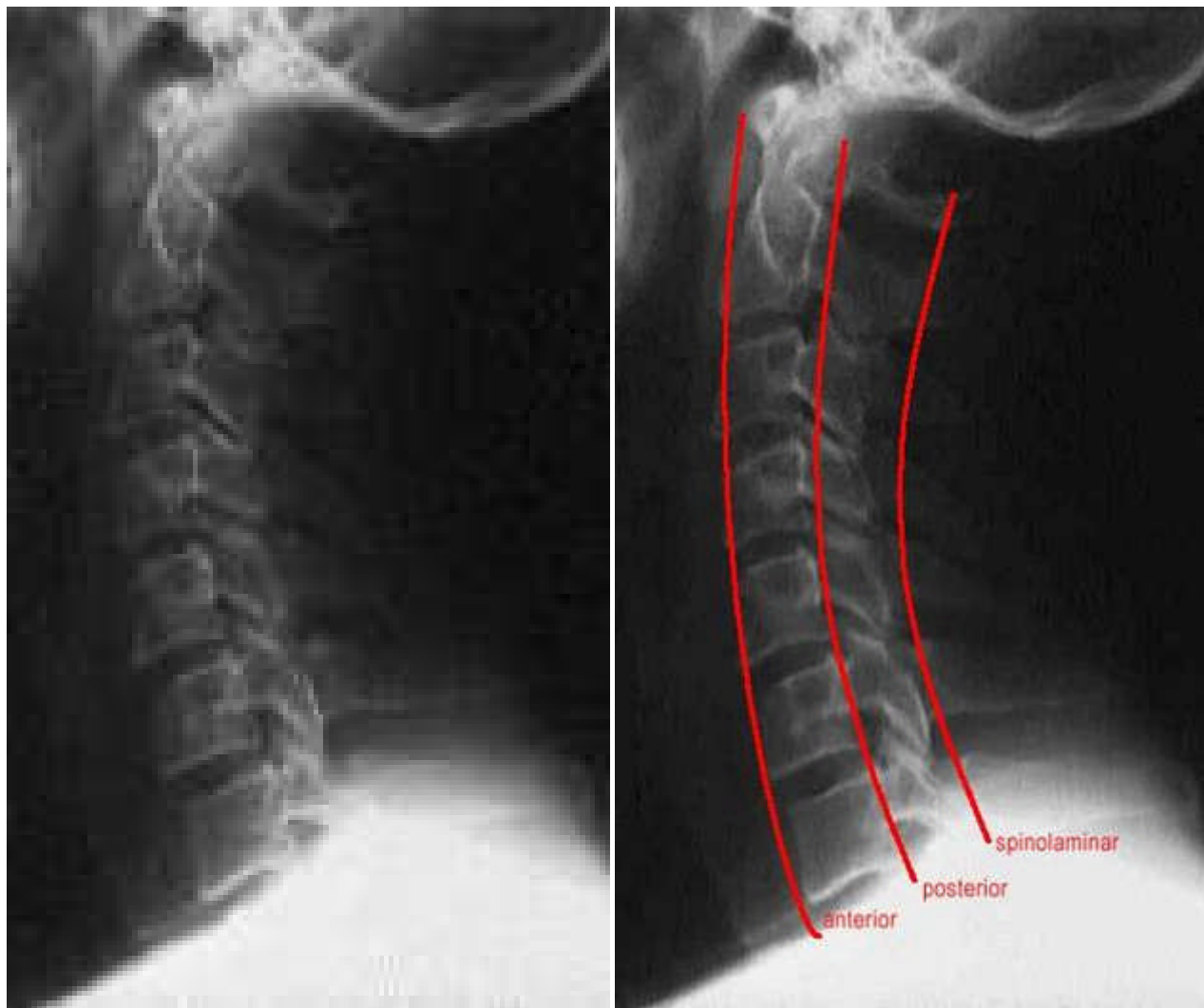


# INTERPRETATION

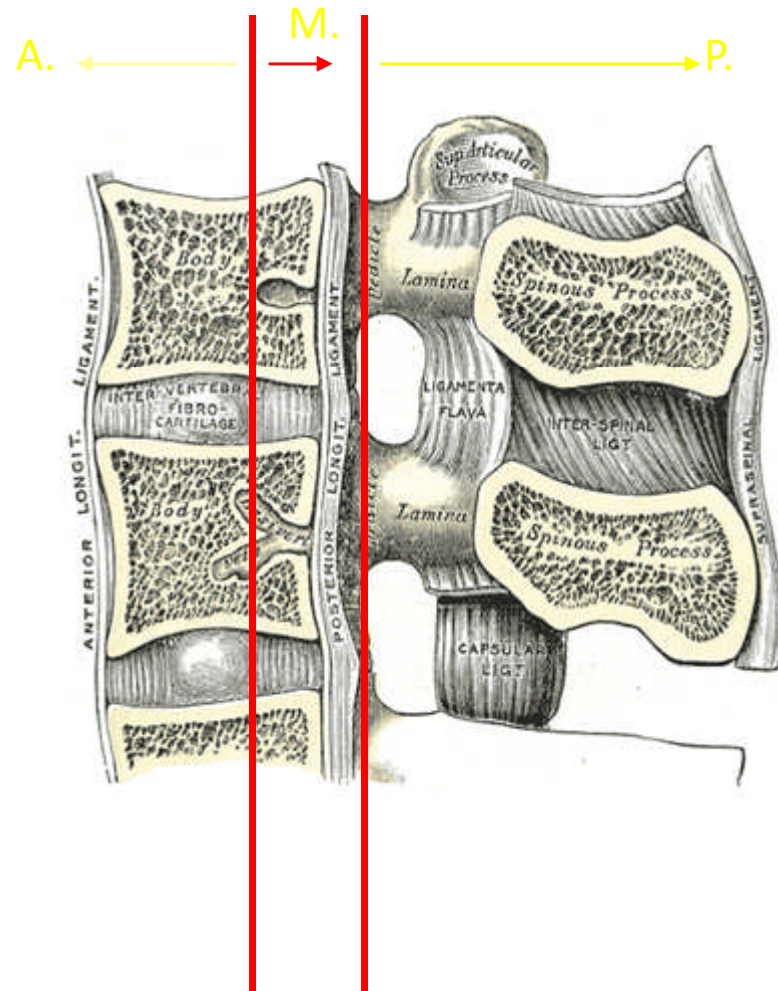


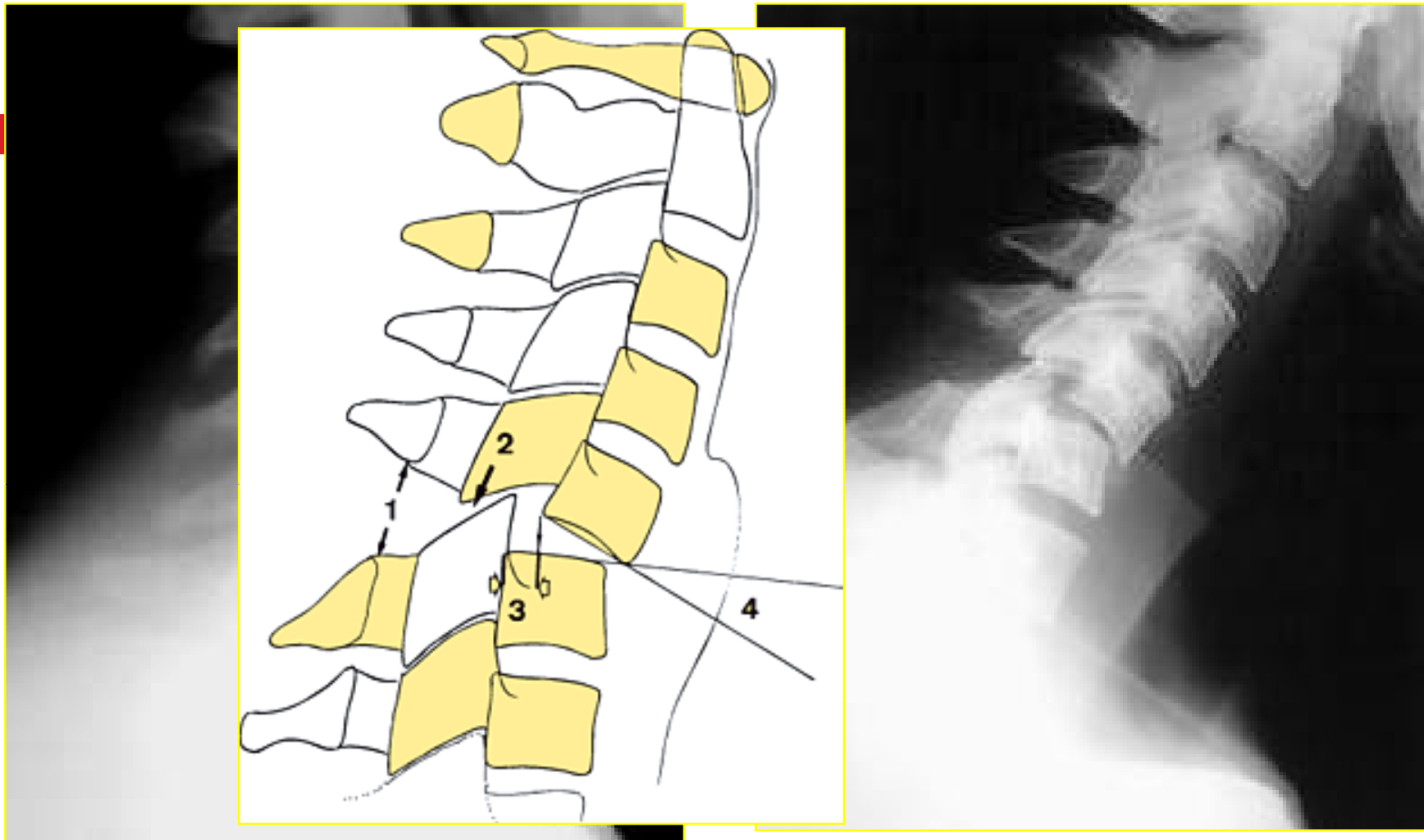
- 
- Toujours vérifier sur les radiographies standard:
    - ▣ Qualité de l'examen
    - ▣ Structure osseuse
    - ▣ Alignement
    - ▣ Parties molles

# ALIGNEMENT



- L'intégrité structurelle des colonnes antérieure et moyenne est assurée par les **ligaments longitudinaux antérieur et postérieur**
- L'intégrité structurelle de la colonne postérieure est assurée par un système complexe de ligaments ⇒ **ligament supra spinal, ligaments capsulaires et ligament jaune**

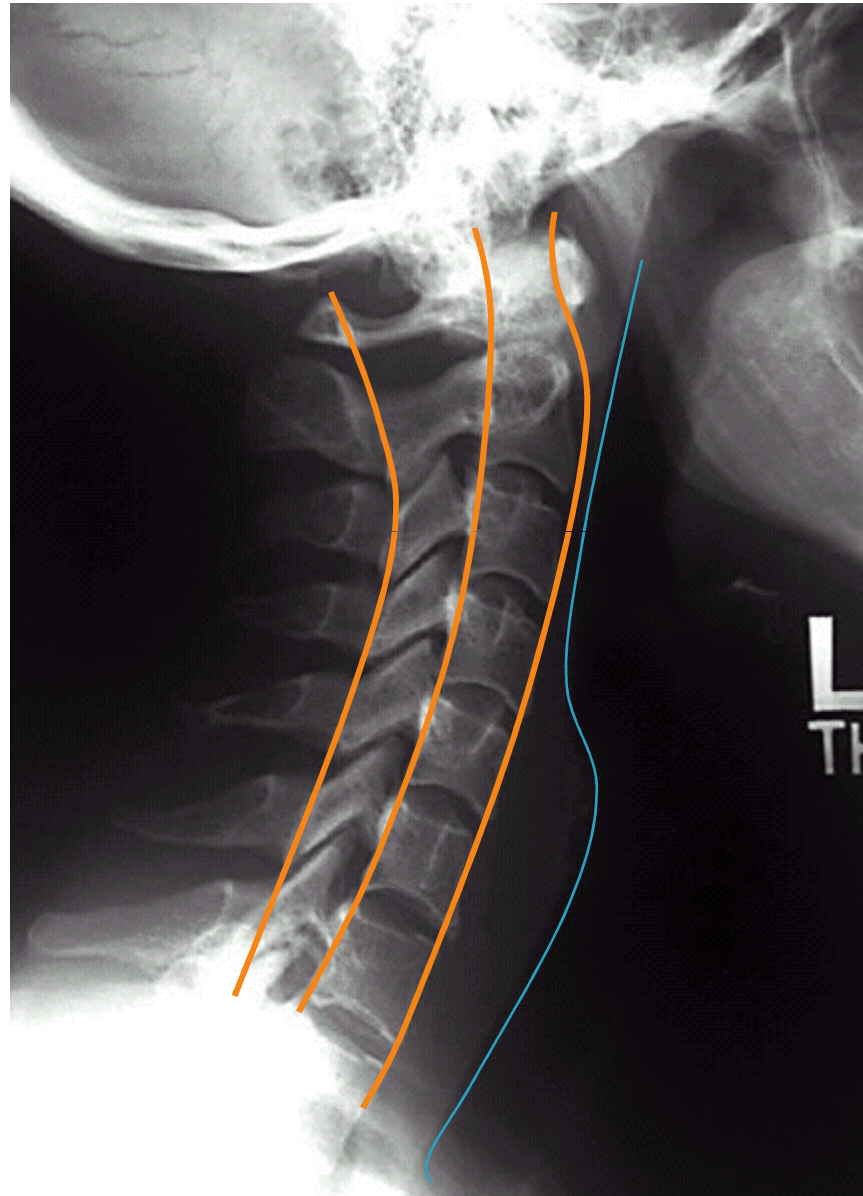




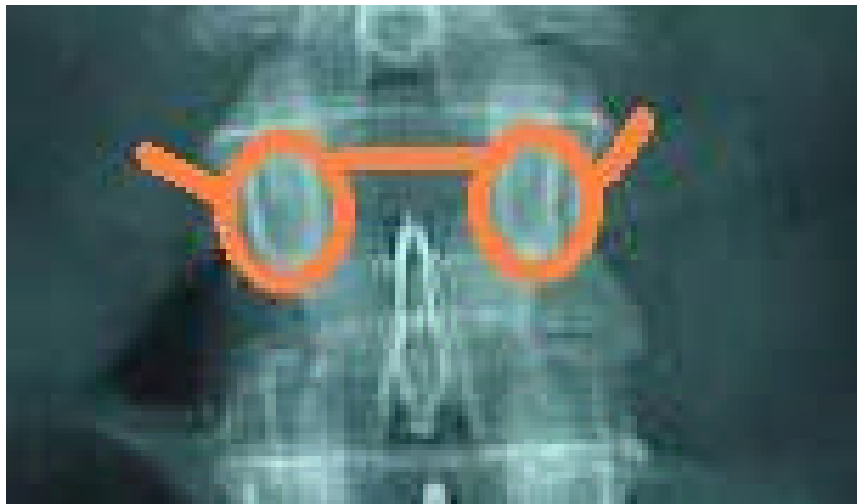
□ Repos

• flexion

## 2. EPAISSEUR DES PARTIES MOLLES



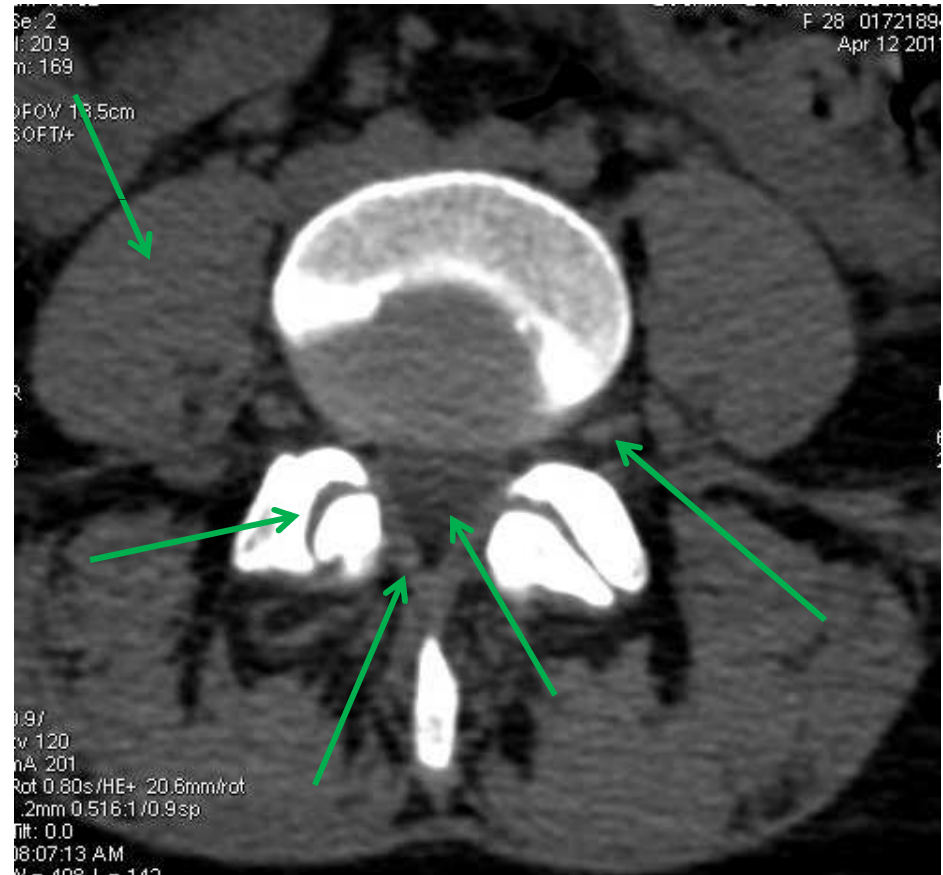
# 3. STRUCTURE OSSEUSE

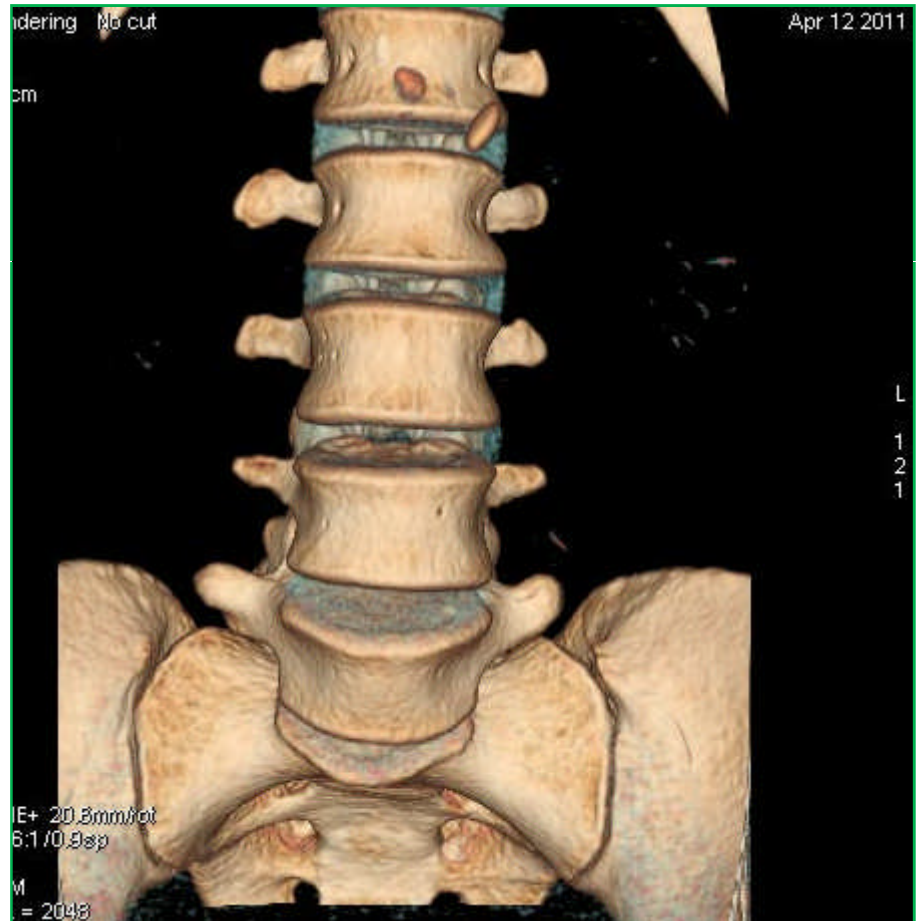
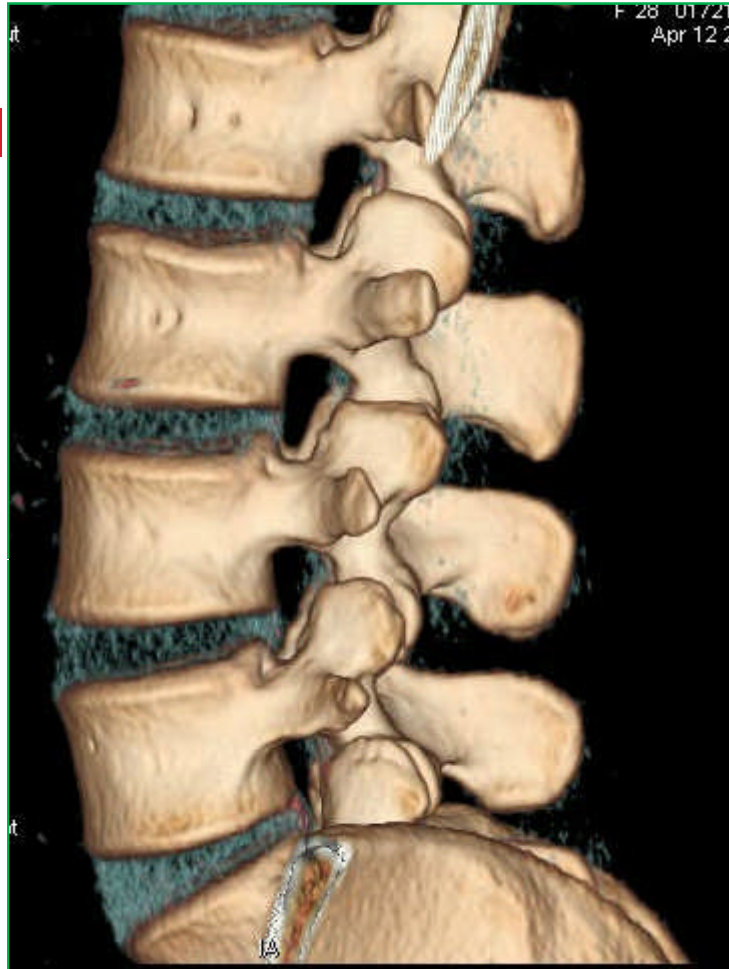


**TOUJOURS VISUALISER LES 2 PEDICULES: !! Vertèbres borgnes**

# SCANNER DU RACHIS

- Intérêt:
  - dans les traumatismes sévères
  - dans les hernies discales
  - bilan d'un canal lombaire étroit/rétréci
  - Tumeur osseuse vertébrale (métastase ++)





# TDM du rachis: fractures



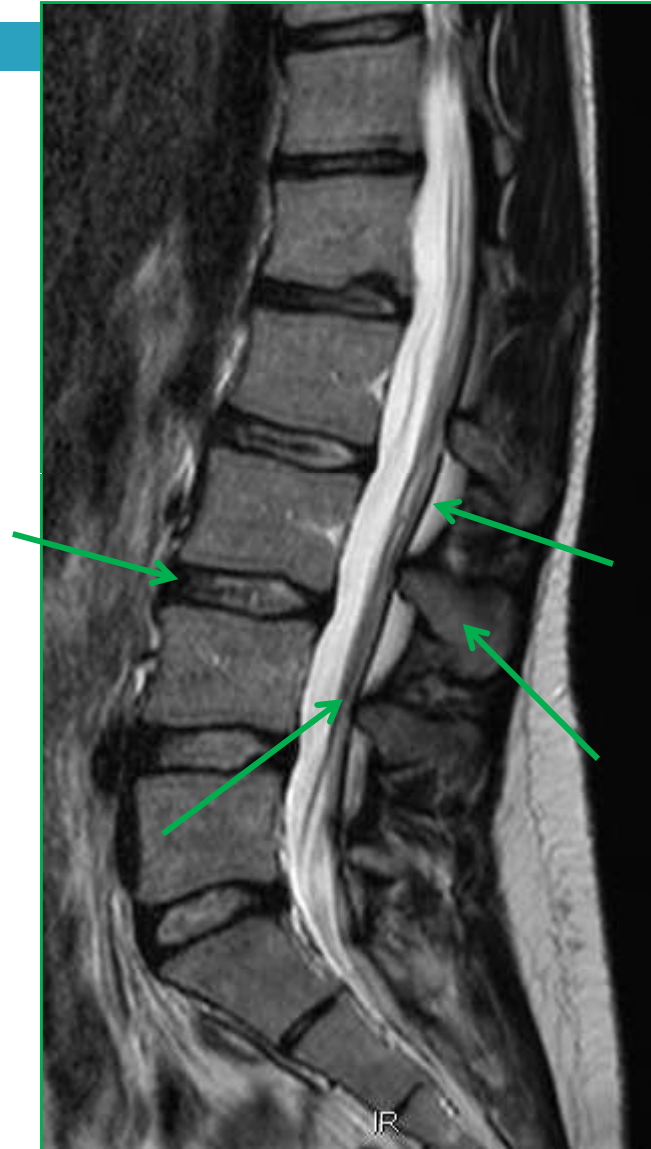
# TDM du rachis: Tumeur ostéolytique



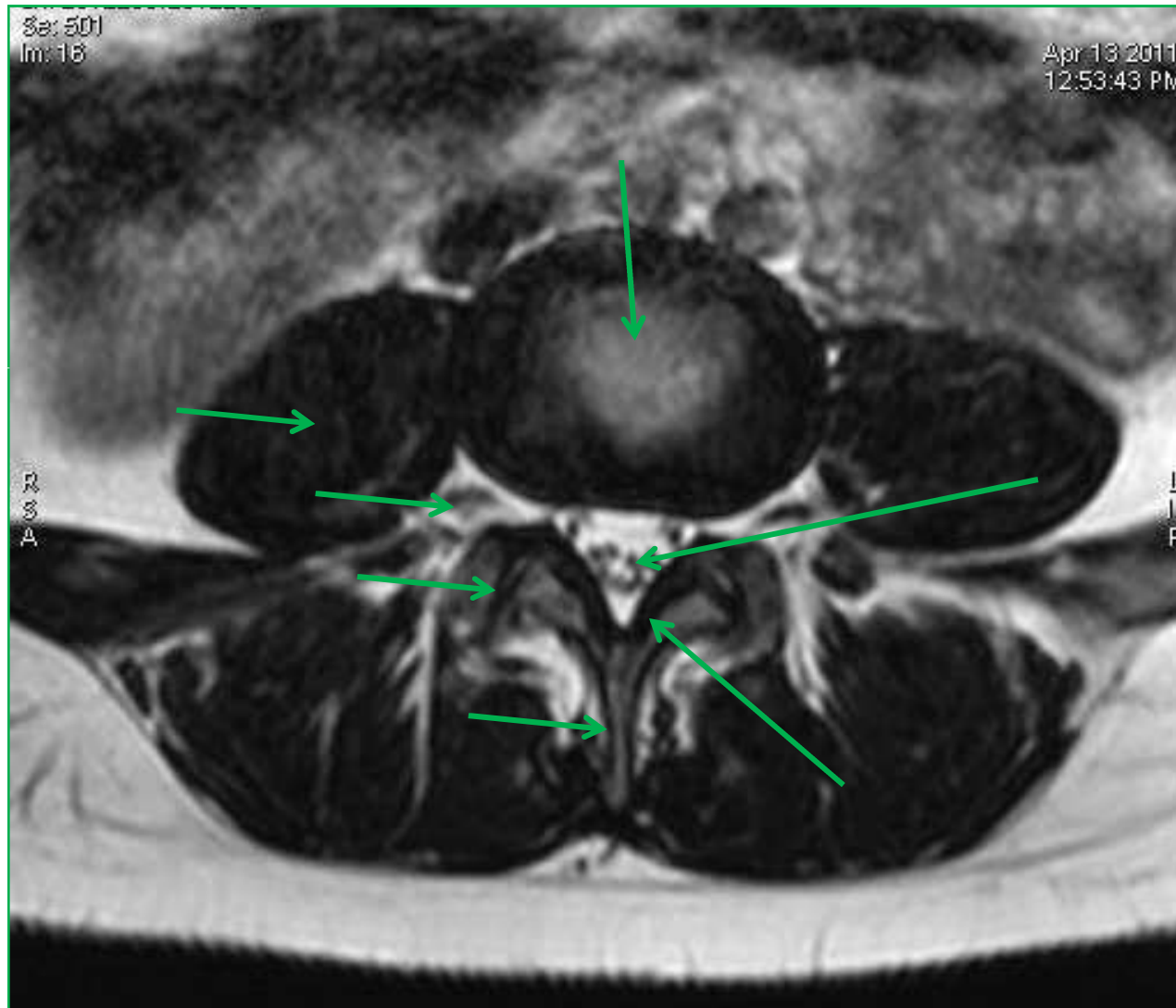
# IRM du Rachis

- L'IRM permet d'étudier à la fois:
  - la structure osseuse:
    - Corticale
    - Médullaire ++ (moelle jaune/moelle rouge)
  - les disques,
  - les structures nerveuse:
    - Moelle
    - Racines
  - les structures ligamentaires,
  - les parties molles.....

- IRM Rachis lombaire
- Coupe sagittale
- Séquence T1 et T2

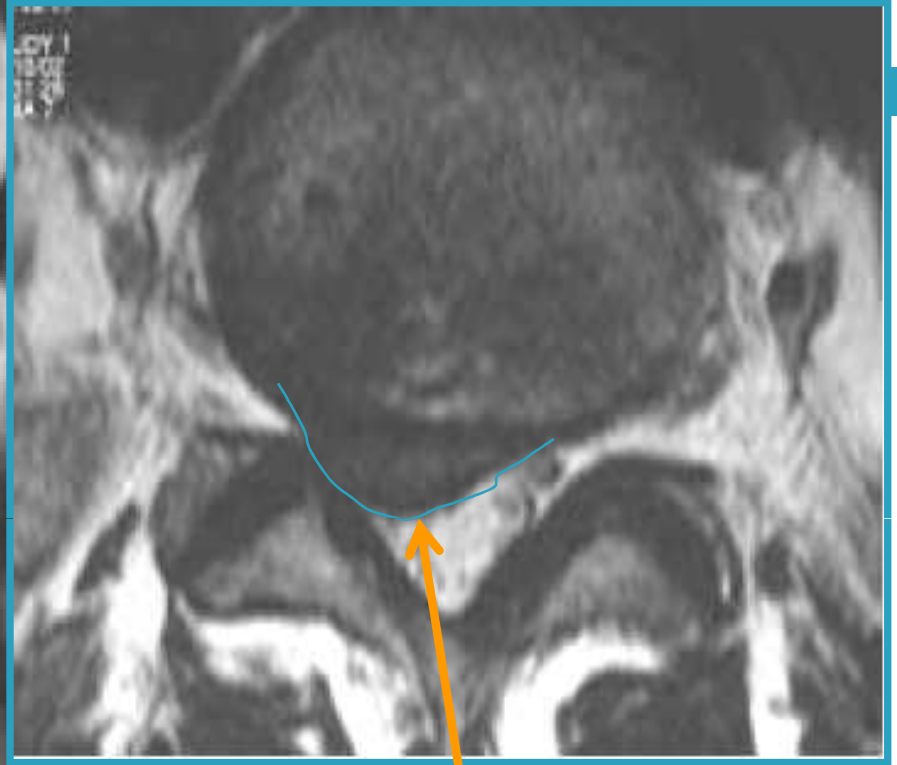
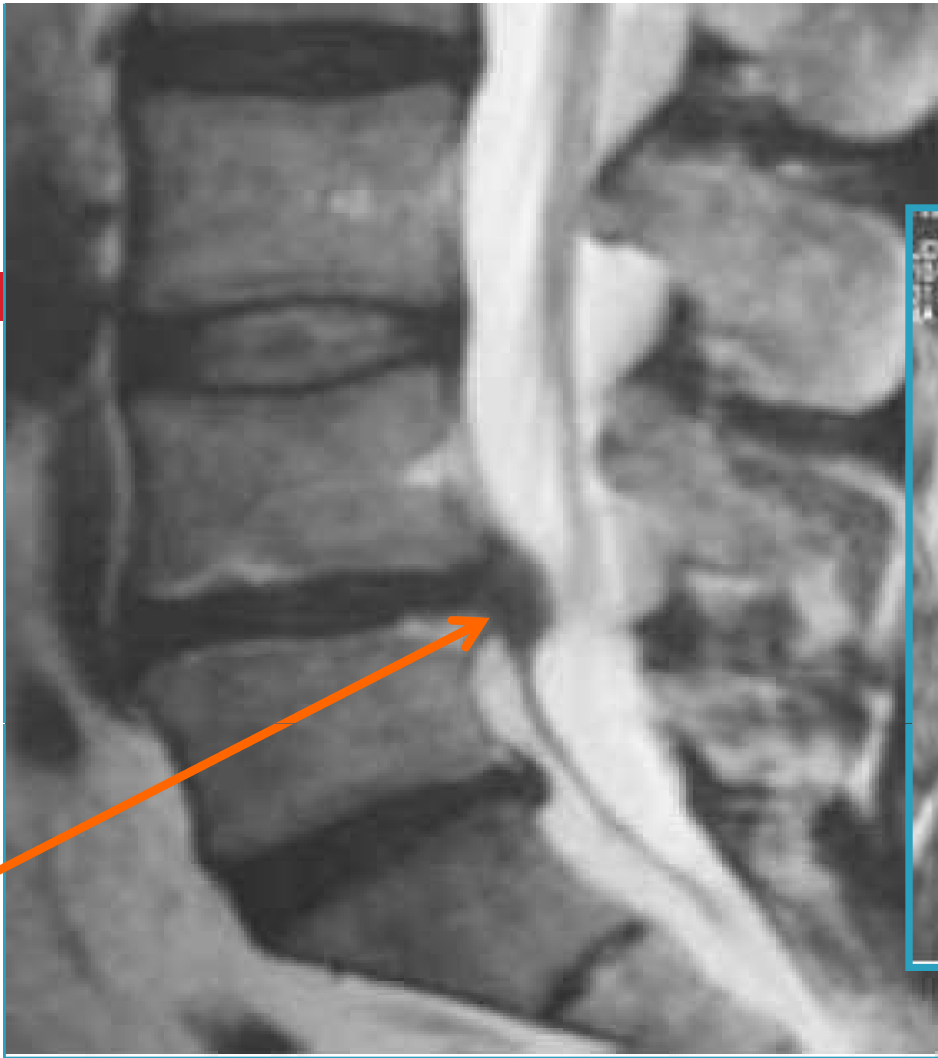


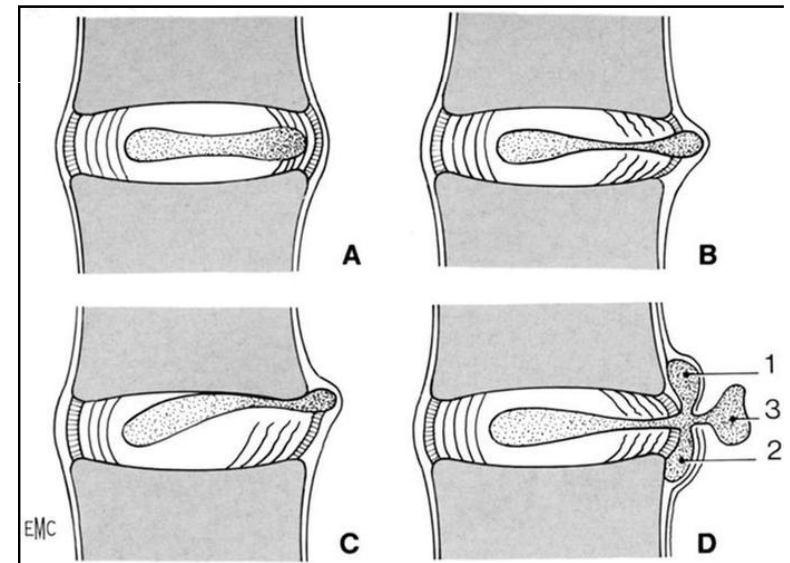
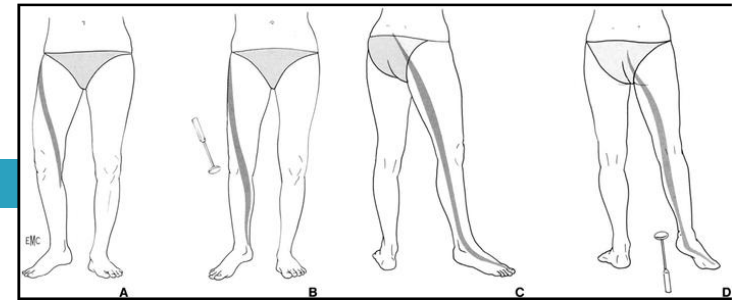
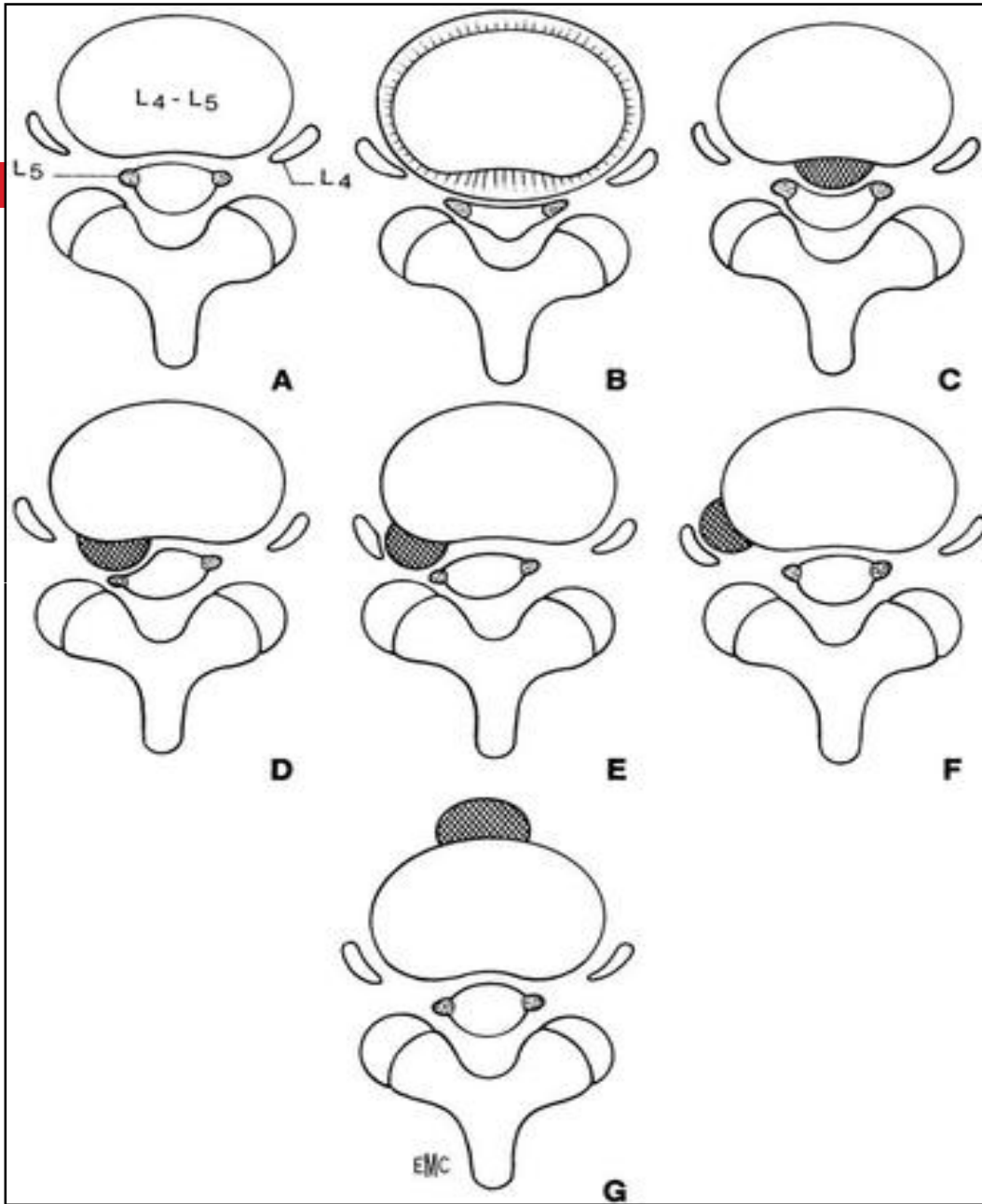
## □ IRM rachis lombaire



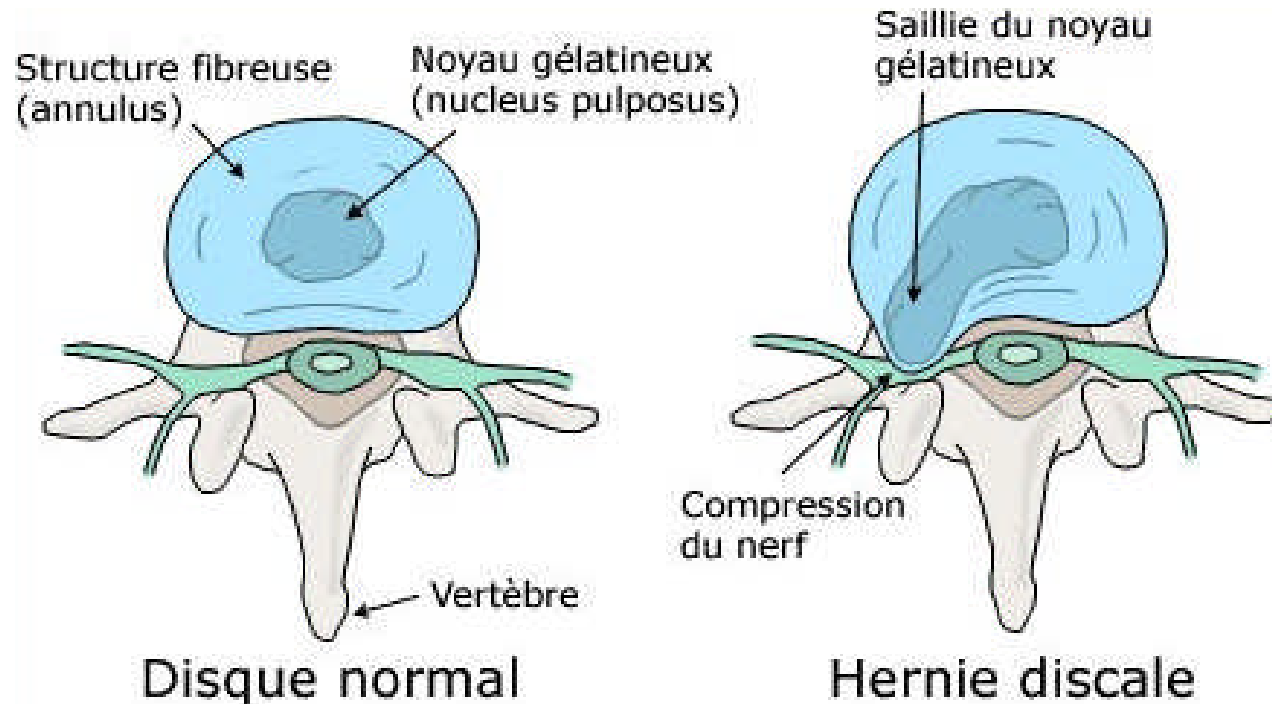
- IRM Rachis cervicale
- Coupe sagittale et axiale
- Séquence T2







# TDM: HERNIE DISCALE

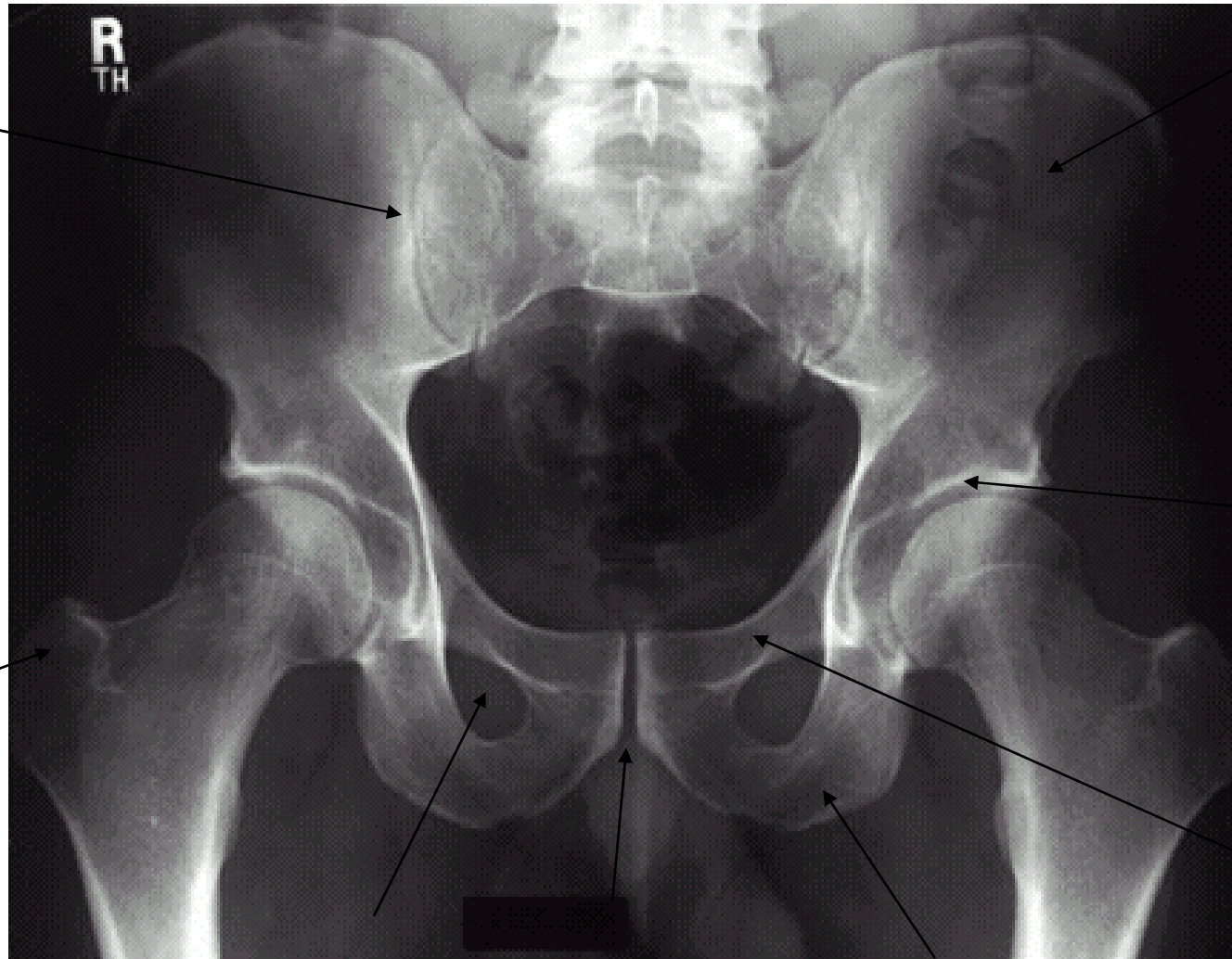


**ON DISTINGUERA:** hernie postéro-médiane, para-médiane, foraminale, extra-foraminale, migrée, exclue.....

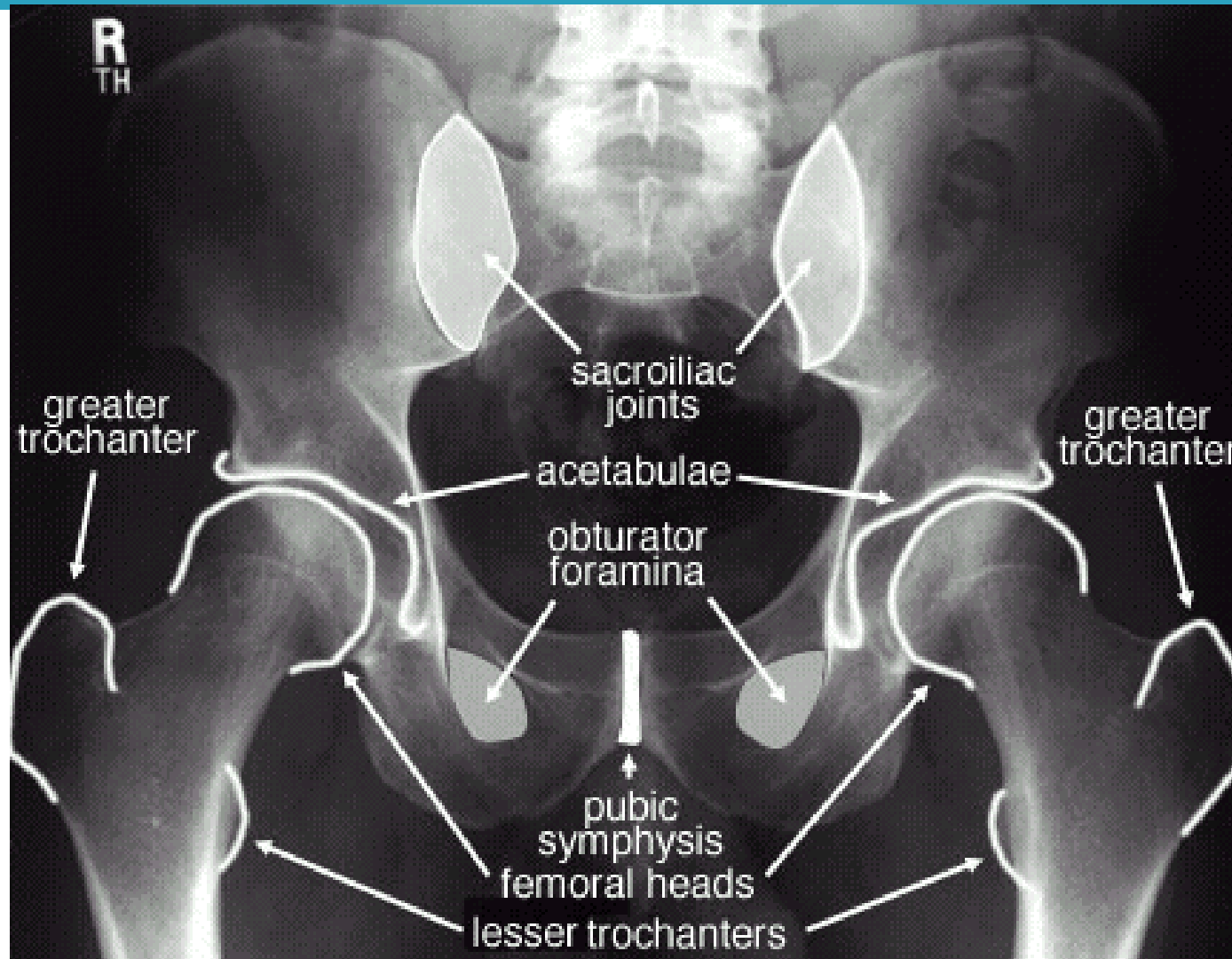
# BASSIN

- Examen d'imagerie possible:
  - Radiographie standard+
  - IRM ++
  - pour exploration coxofémoral:
    - Echo –
    - TDM –
    - Arthro

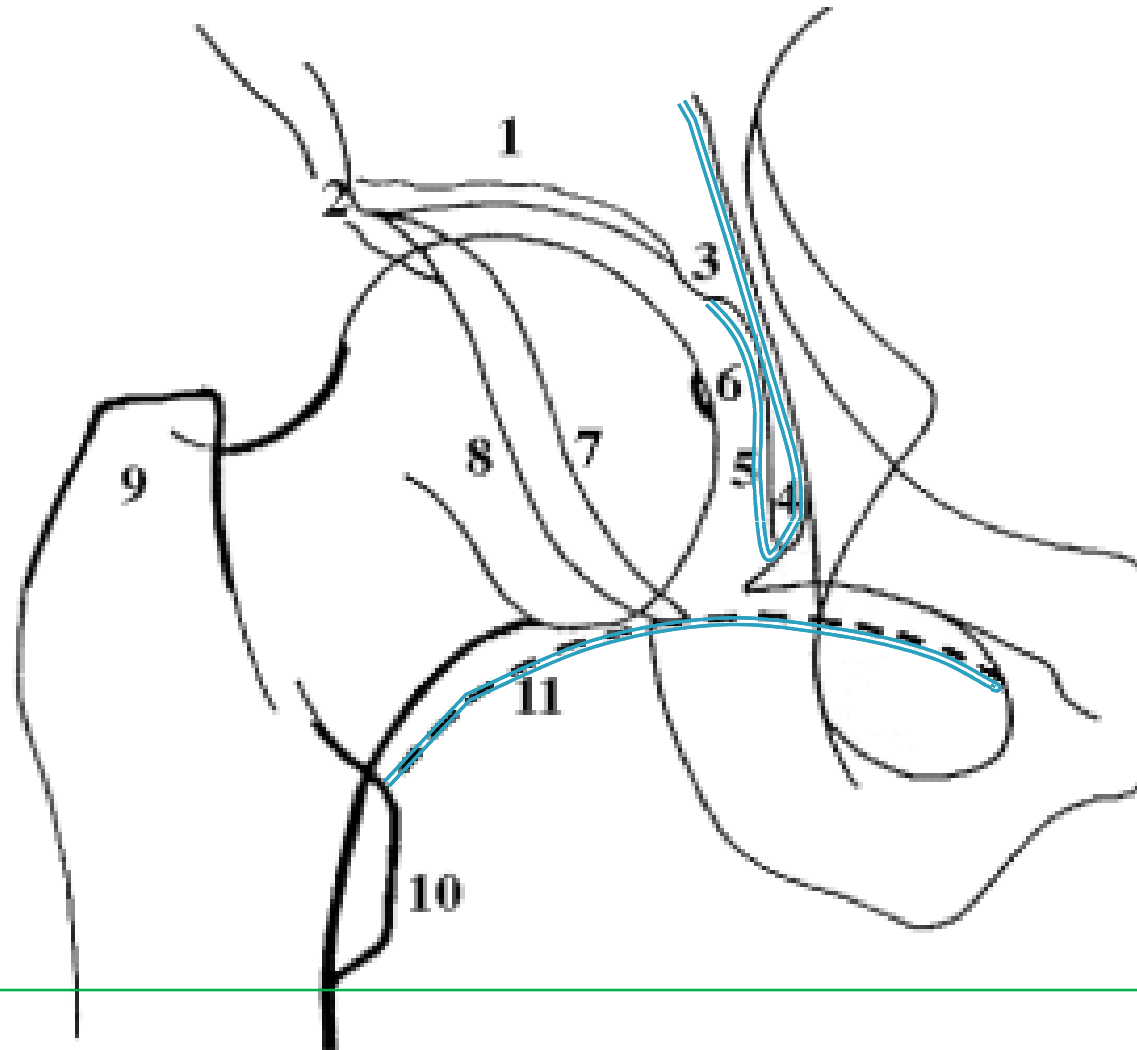
# Bassin de face



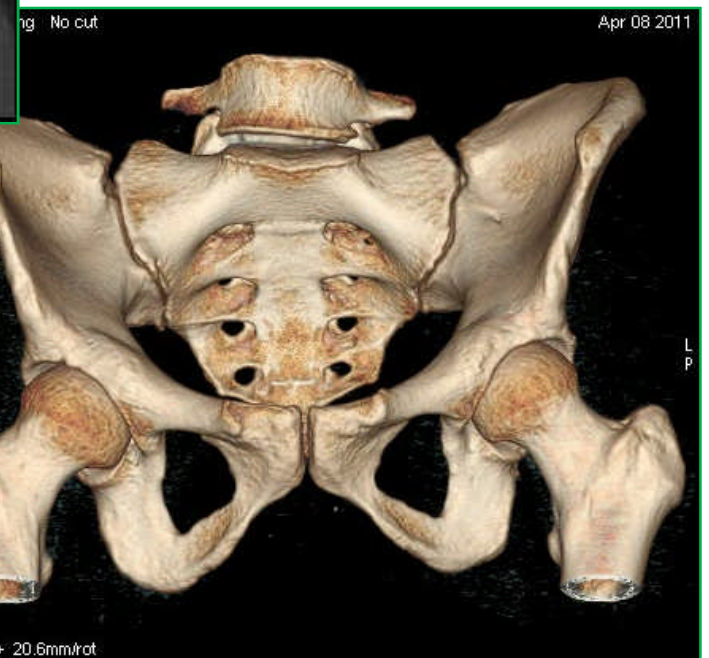
# Bassin de face



# Vérifier: cintre obturateur et U radiologique



- U radiologique :
  - Bord externe: arrière fond du cotyle.
  - Bord interne: paroi interne du petit bassin



# Pathologie: coxarthrose



- Radiographie du bassin et hanche D de face
- Pincement de l'interligne articulaire coxofémoral
- Condensation osseuse sous chondrale
- Ostéophyte du toit du cotyle

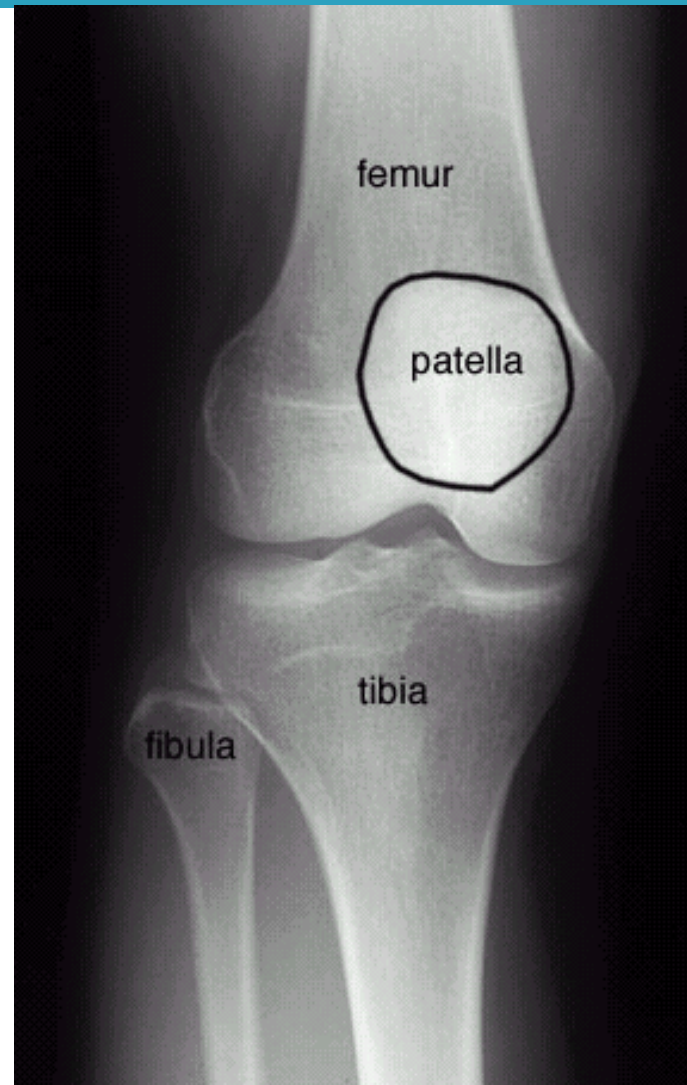


# LE GENOU

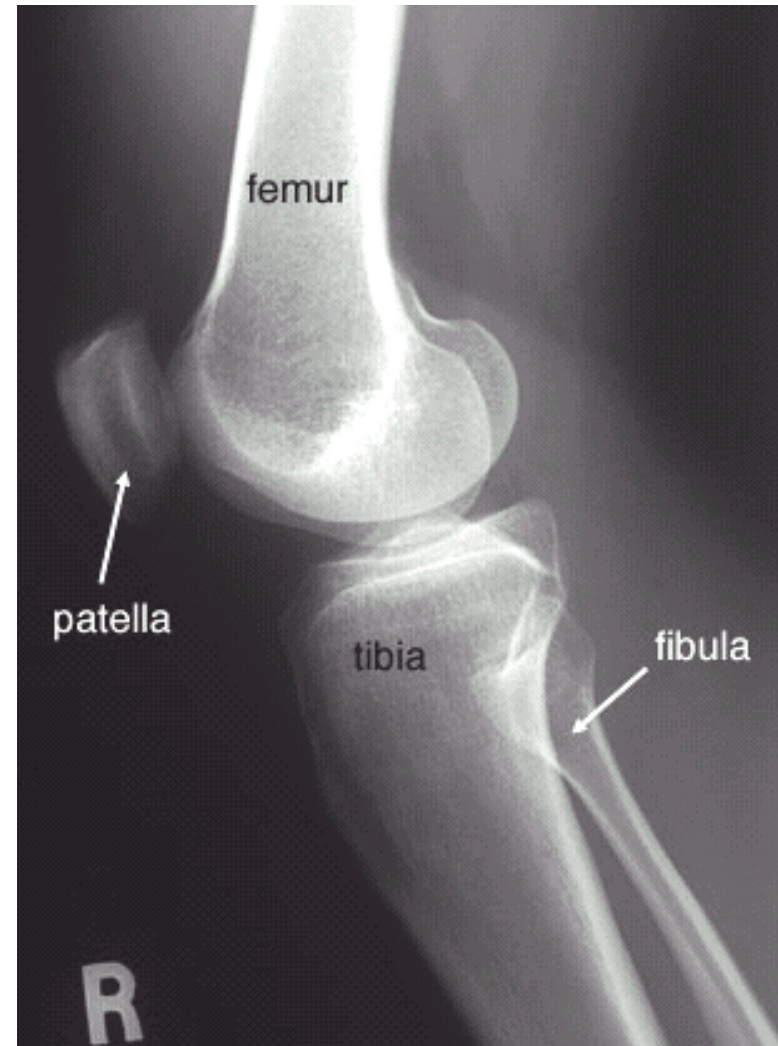
- Examen d'imagerie possible:
  - Radiographie standard
  - IRM +++
  - Echo –
  - TDM –
  - Arthro ++

# Genou de face

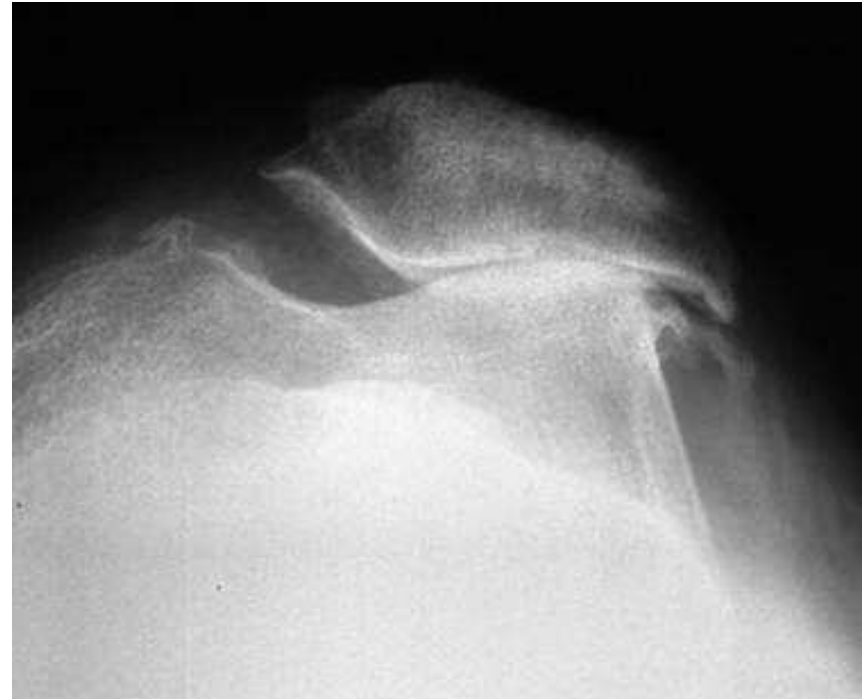
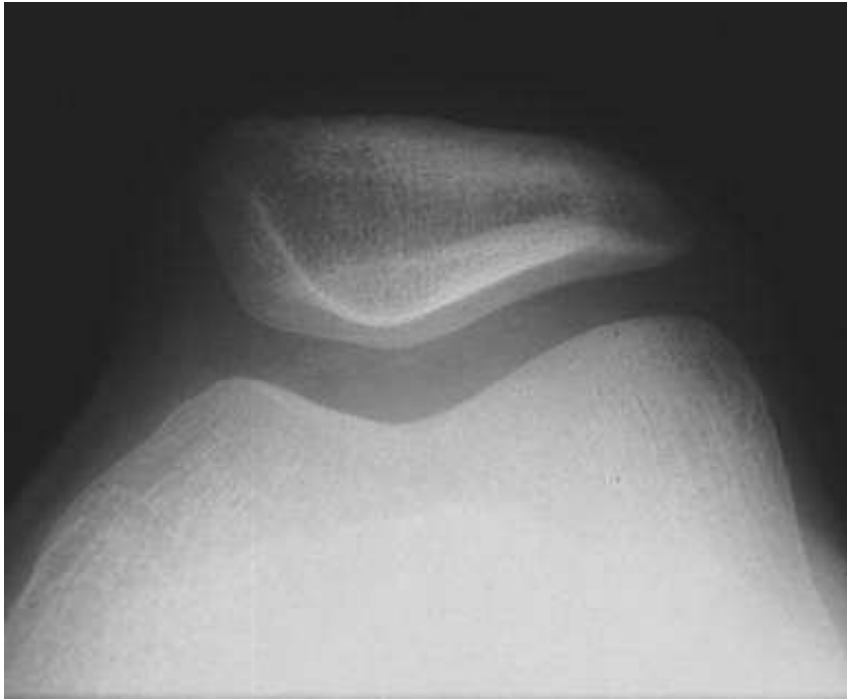
- Réalisé de face et en charge
- Schuss si recherche de pincement



# Genou de profil



# Genou: incidence fémoro-patellaire



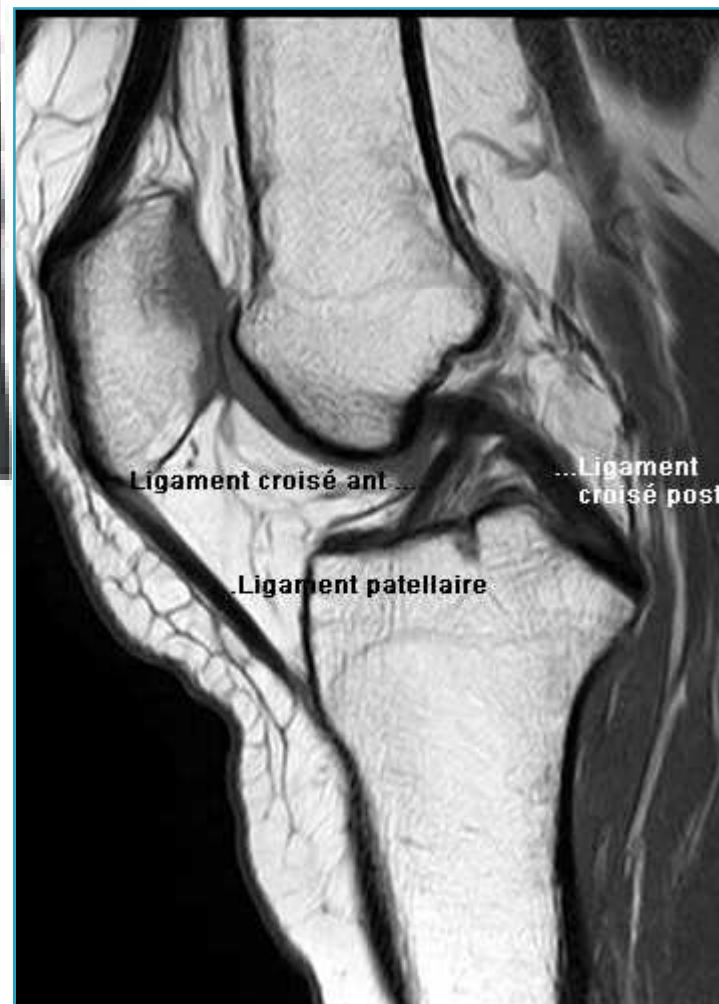
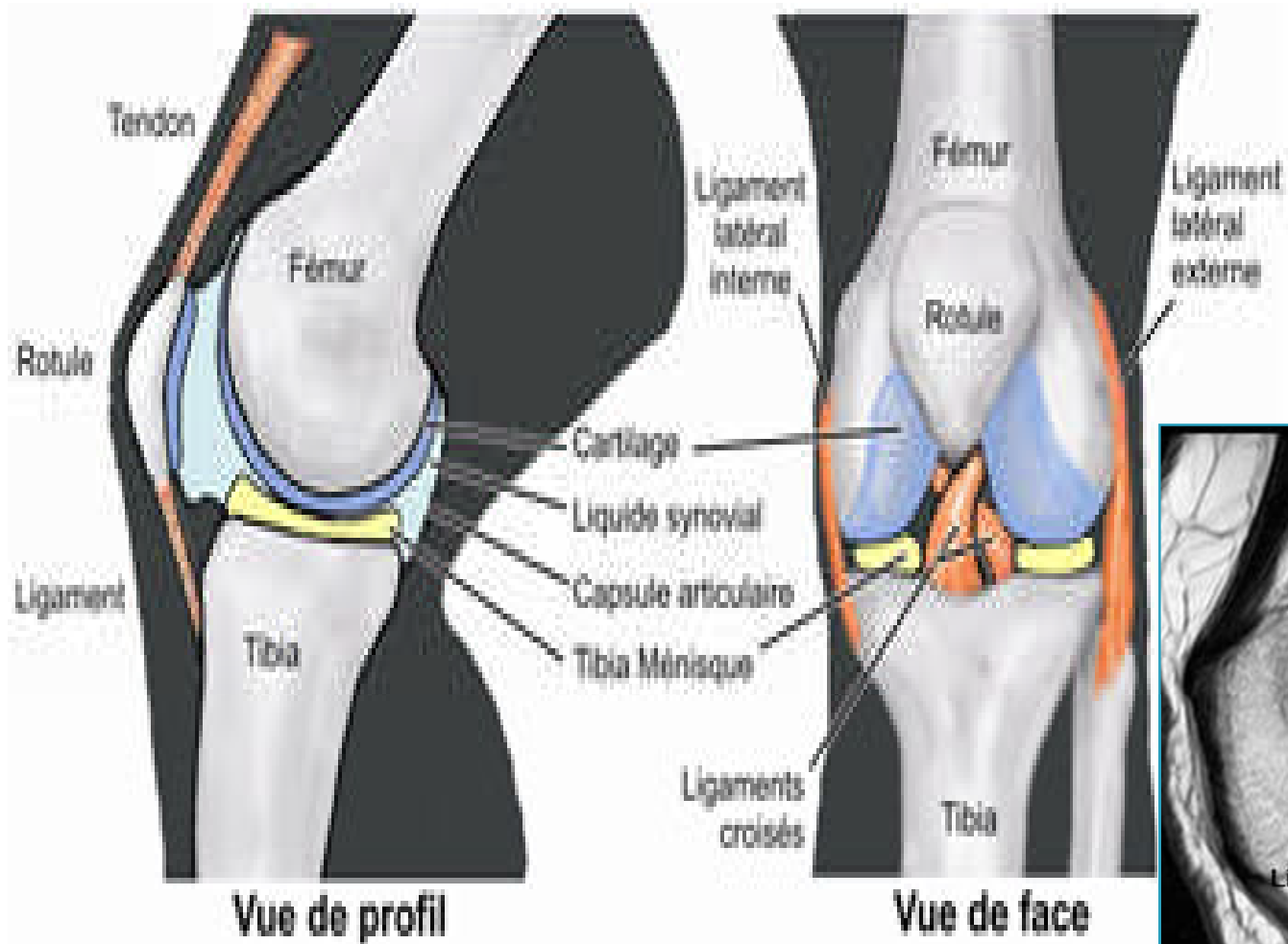
# Pathologie: gonarthrose



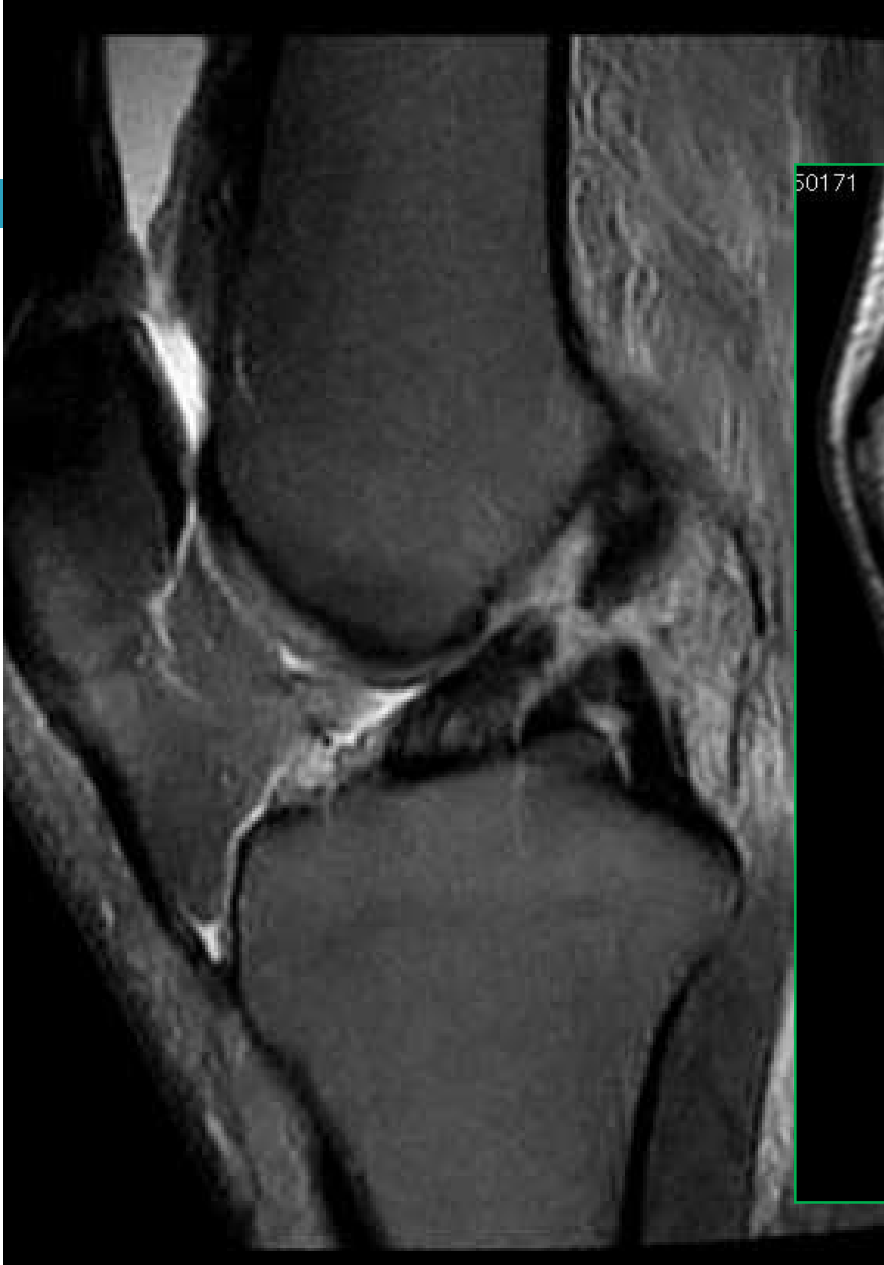
- Gonarthrose fémoro-tibiale interne:
  - Pincement artriculaire
  - Ostéophytes
  - Géodes sous-chondrales
  - Ostéocondensation sous-chondrale

# IRM du genou

- Examen d'imagerie de choix pour l'exploration
  - ▣ des ligaments croisés,
  - ▣ des ligaments collatéraux
  - ▣ des ménisques
  - ▣ De l'os et du cartilage
  - ▣ De la synovial et du liquide articulaire
  - ▣ Muscles et des tendons



- Insertion LCA:
  - Sur le fémur, à la partie post de l'échancrure inter condylienne sur le condyle ext
  - Surface pré spinale du tibia entre les cornes antérieures méniscales
- Oblique en bas, en dedans et en avant



50171



Apr 13 201  
12:14:37 PM

WW: 2639 WL: 151

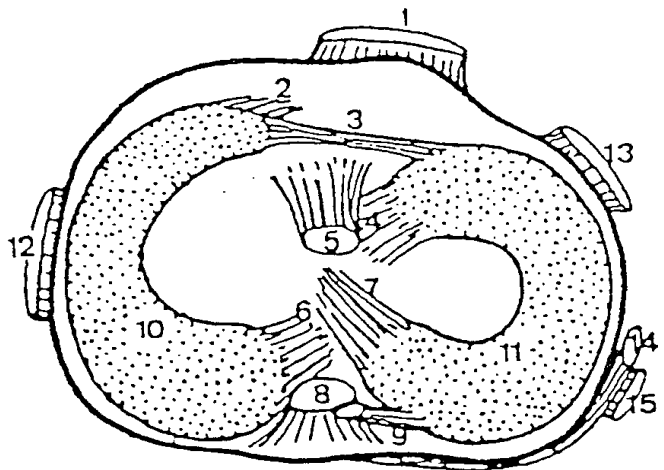
IL

# Ligament croisé postérieur



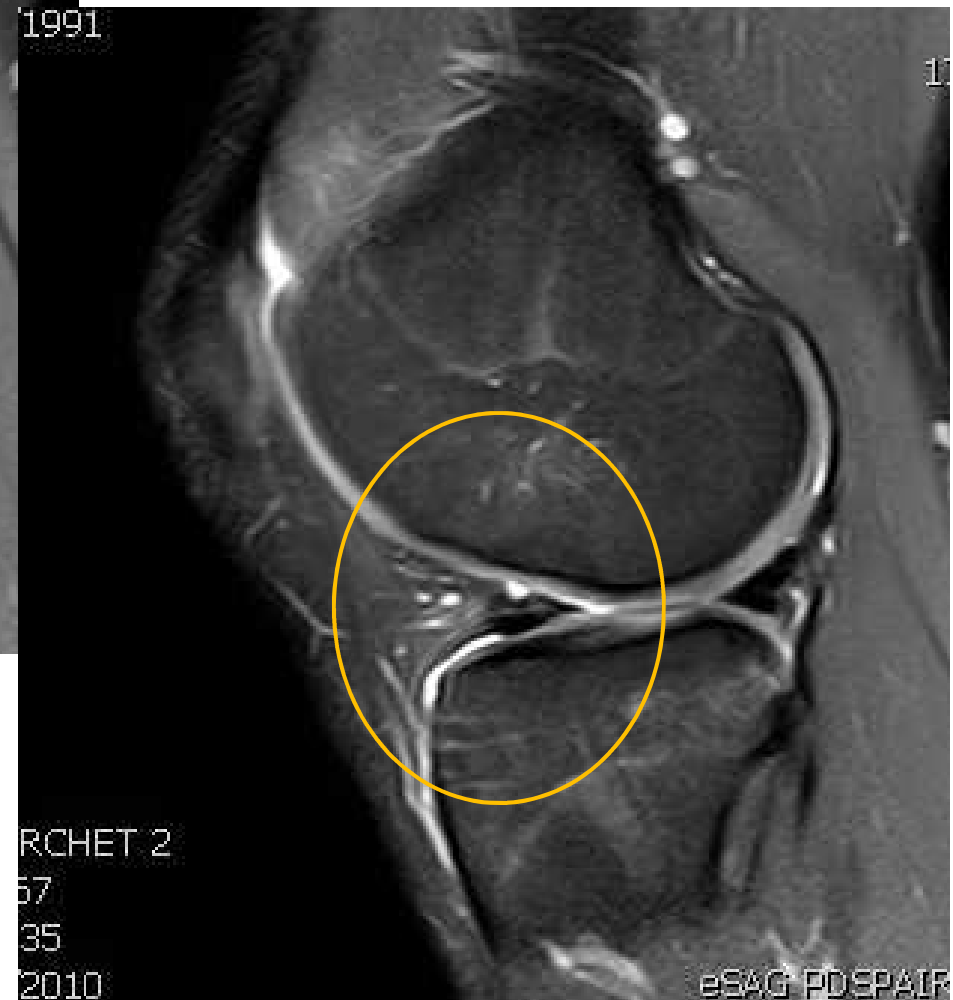
- Insertions
  - Face externe du condyle fémoral interne
  - Partie la plus postérieure de la surface inter-condylienne tibiale
- Trajet oblique en bas, en arrière et en dehors
- Plus épais et plus résistant que le LCA.

# Les ménisques

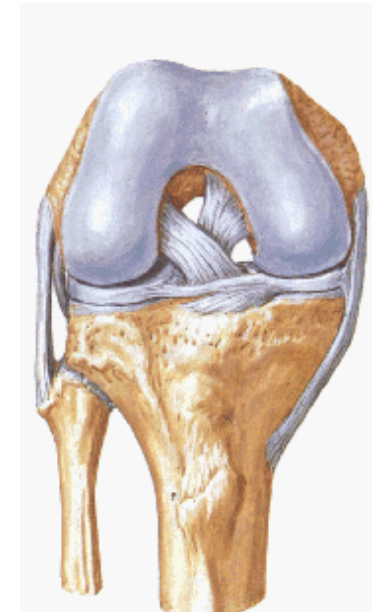
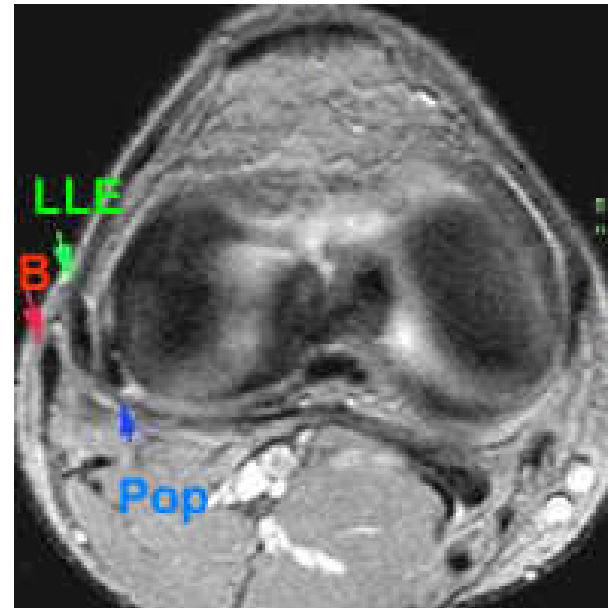
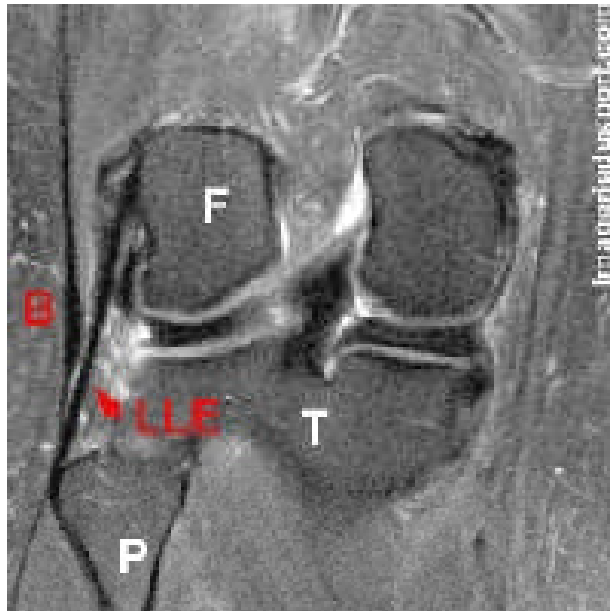




- Fissure méniscale horizontale

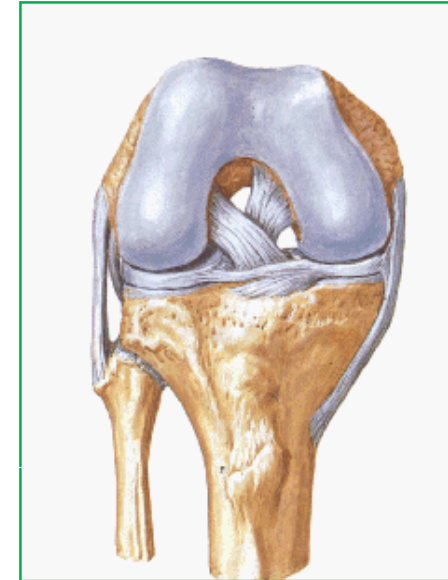


# Le Ligament Collatéral latérale



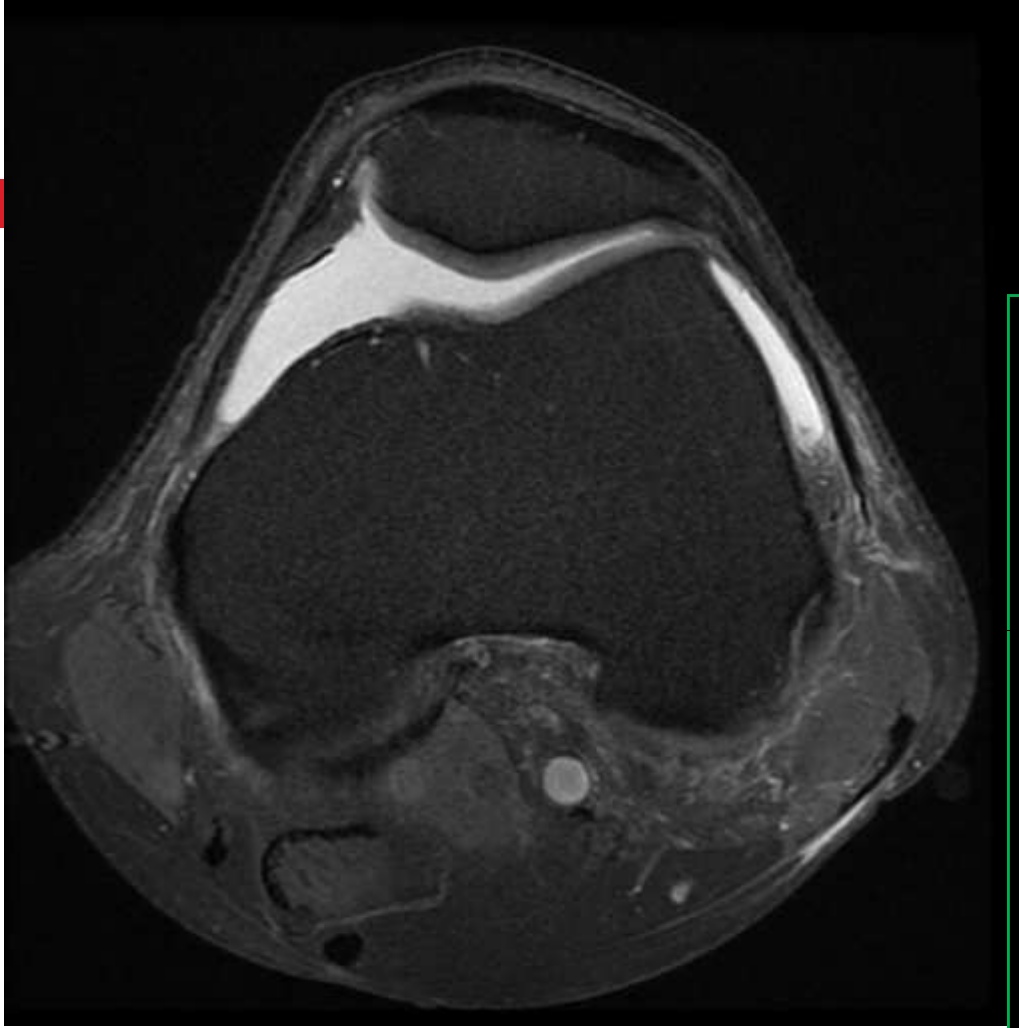
- Origine sur le condylien externe
- Insertion distale sur la facette pré-styloïdienne de la fibula
- Oblique en bas et en arrière

# Le Ligament Collatérale Médial

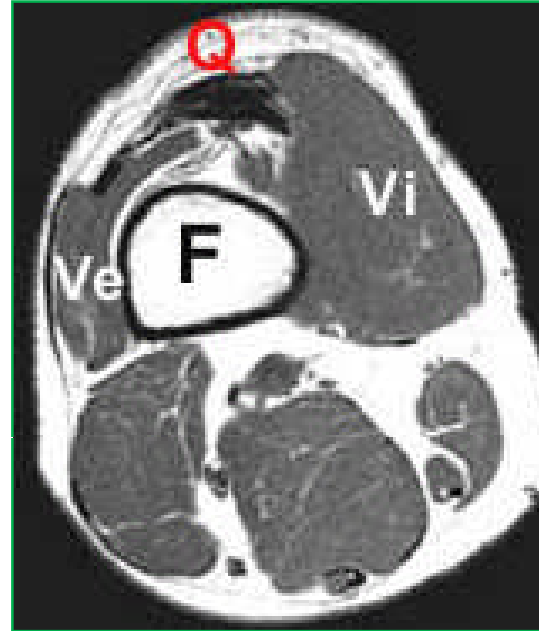


- Constitué d'un feuillet superficiel et d'un feuillet profond
- Insertion supérieure : en arrière du tubercule condylien interne, environ 5 cm au dessus de l'interligne articulaire du genou
- Insertion inférieure : face interne du tibia en arrière des tendons de la patte d'oie environ 6 à 7 cm sous l'interligne articulaire du genou

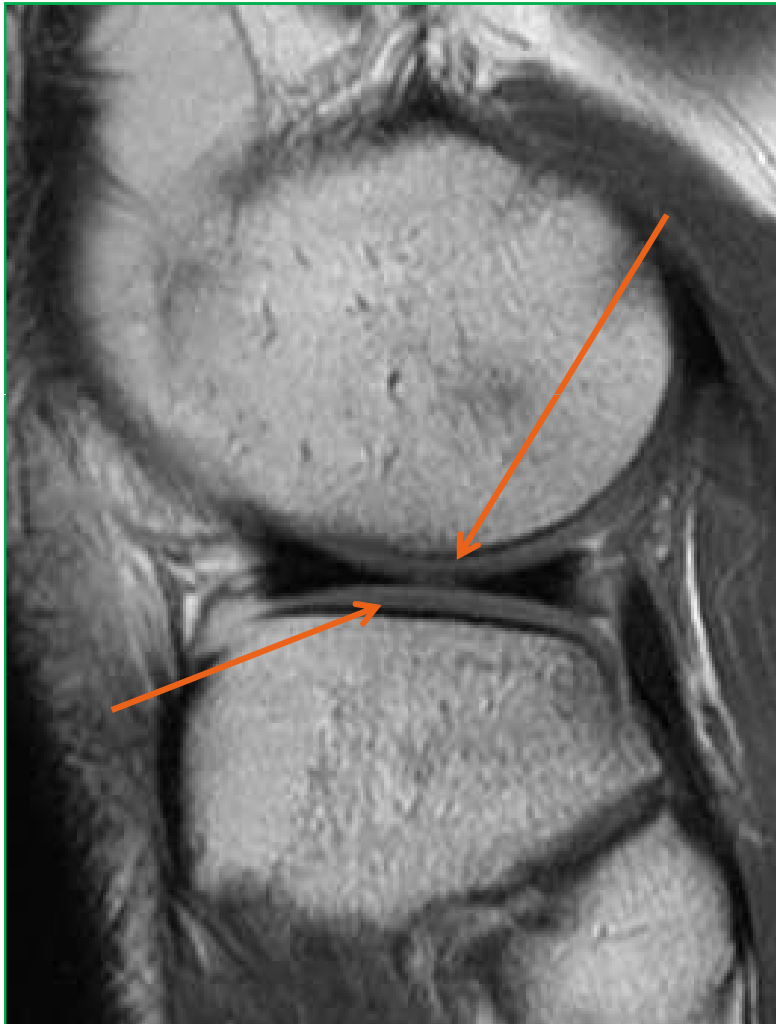




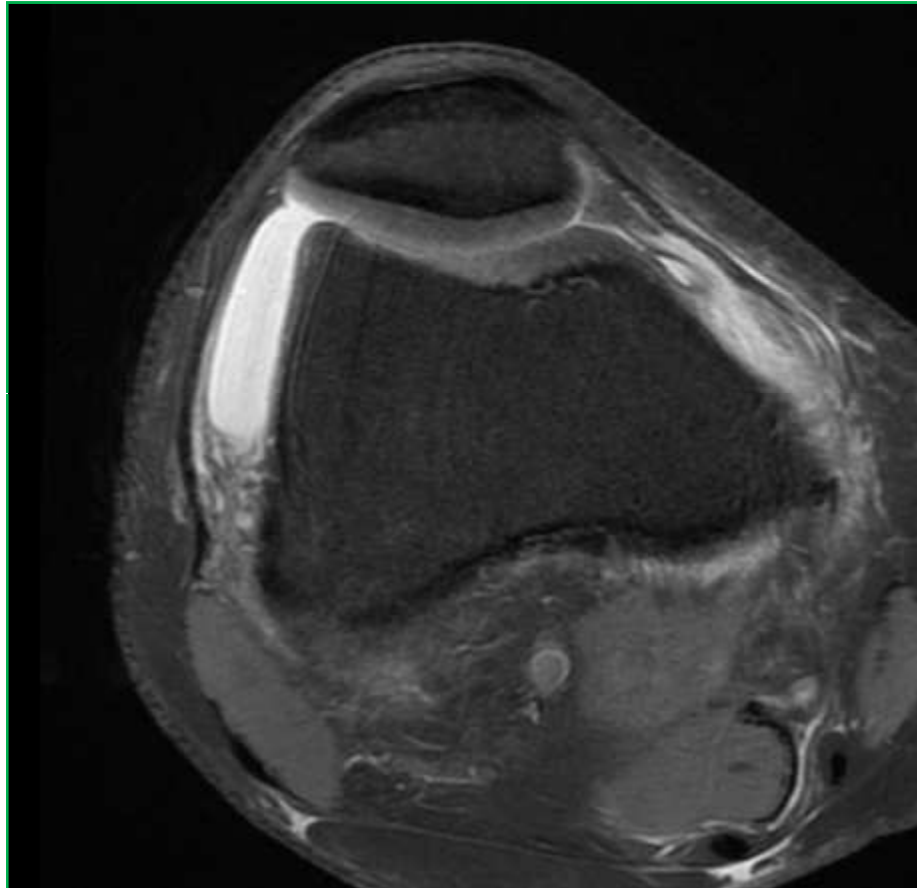
# Tendon patellaire et tendon quadricipital



# Cartilage fémoro-tibial



# Le cartilage fémoro-patellaire



# L'ÉPAULE:

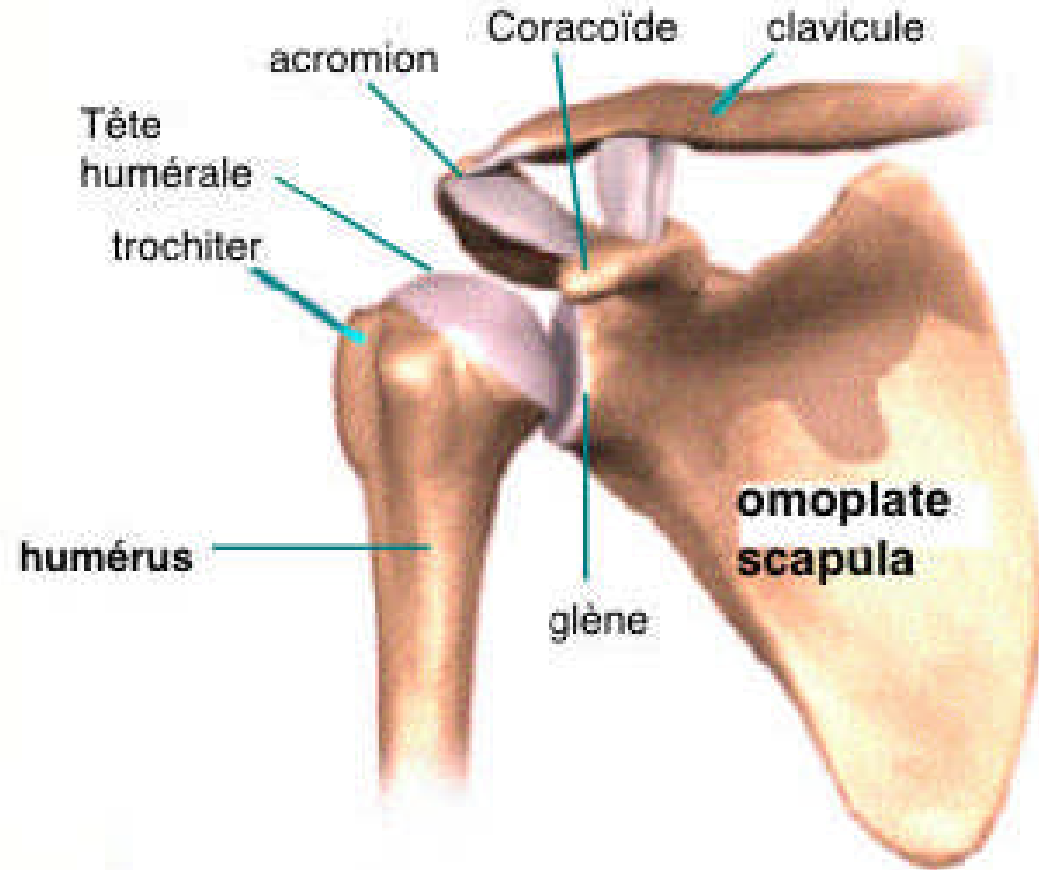
- ARTICULATION GLENO HUMERALE
- ARTICULATION ACROMIO-CLAVICULAIRE

- Examen d'imagerie possible:
  - Radiographie standard+
  - Echo +
  - IRM ++
  - Arthro +++

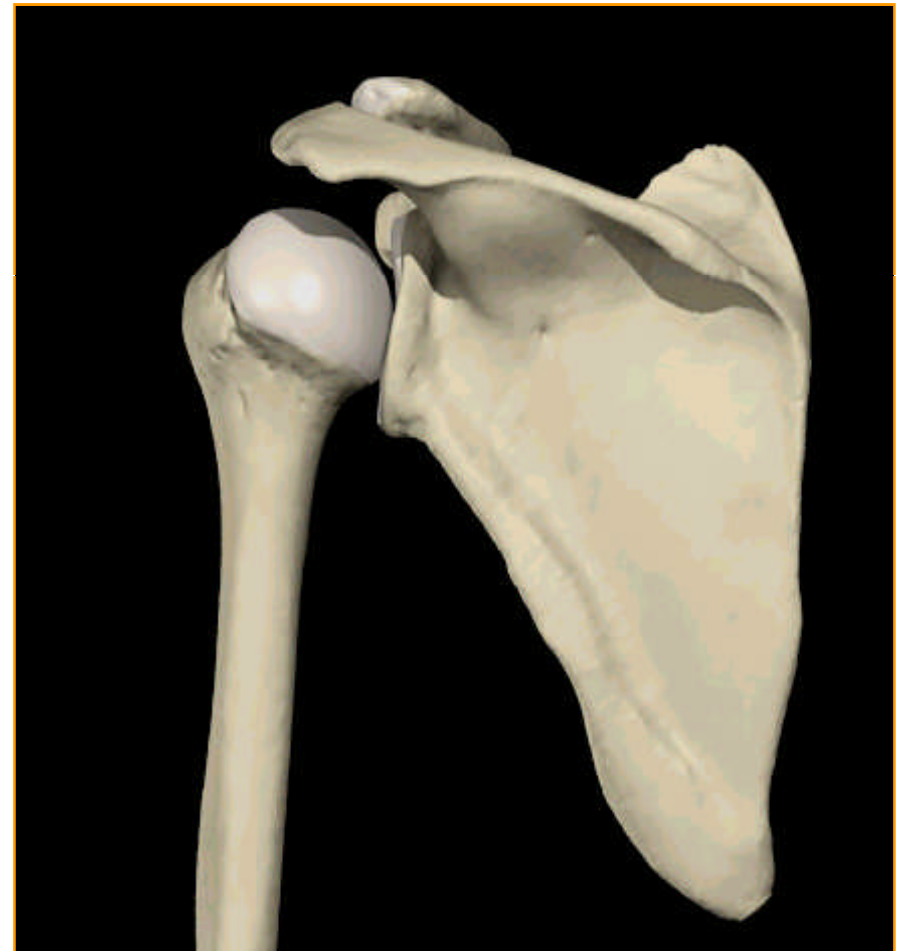
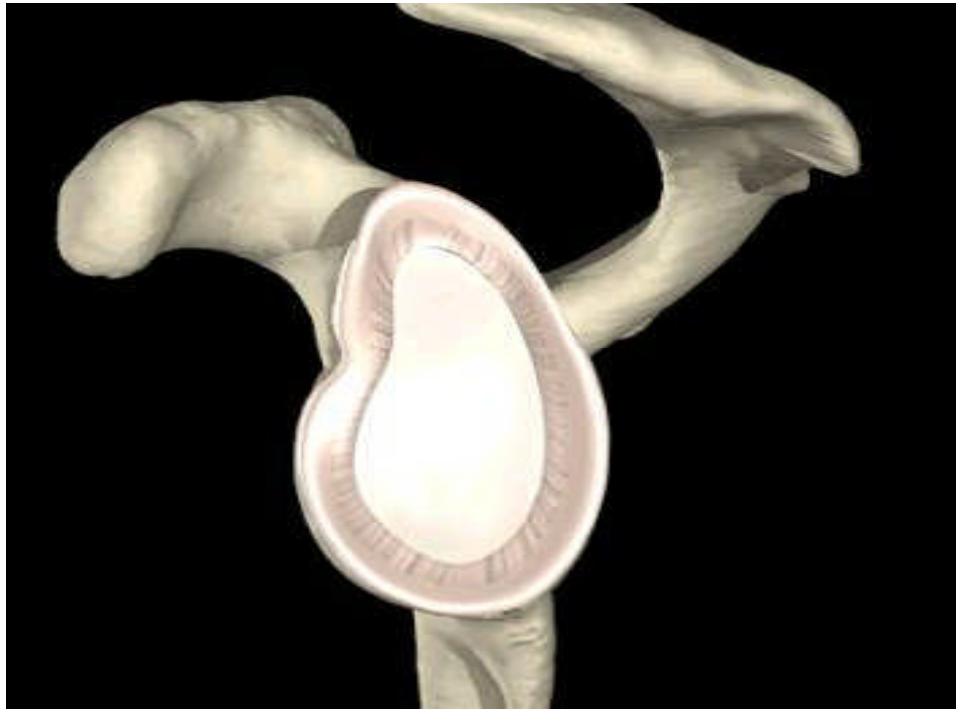
# EPAULE: structure anatomique

## □ Structure osseuse

- Glène
- Tête humérale
- Acromion
- Clavicule
- Coracoïde
- Scapula

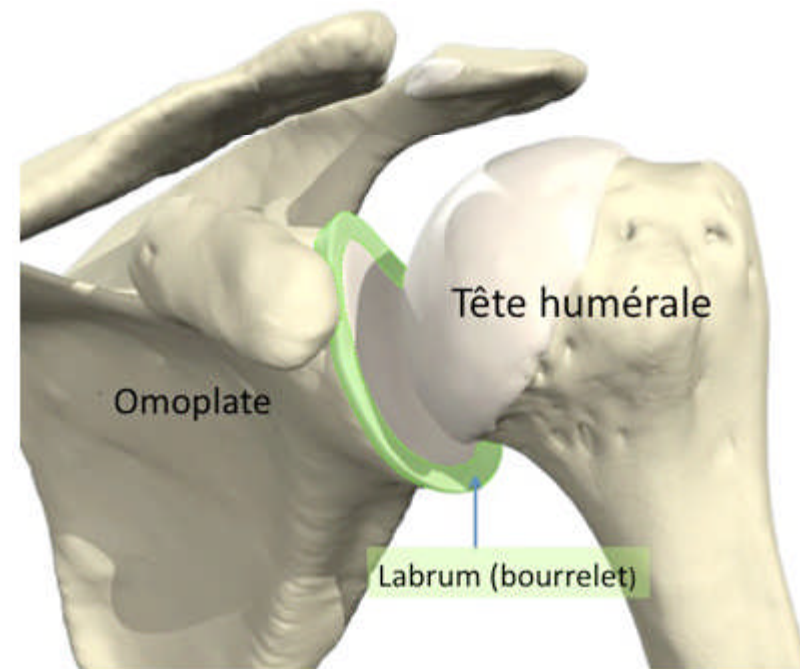
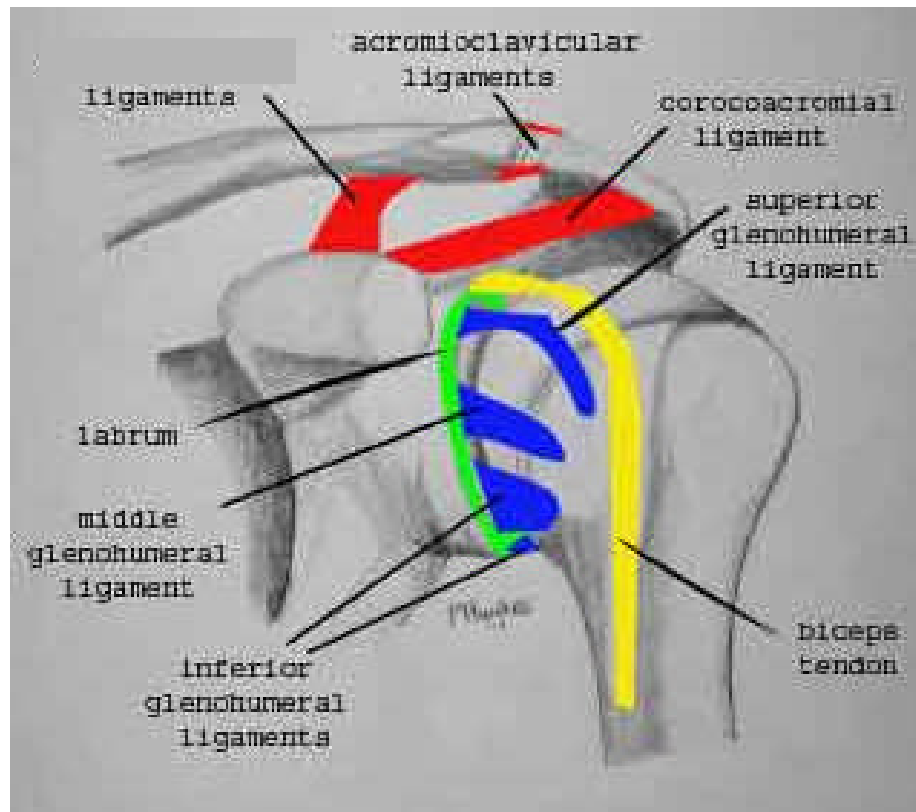


# EPAULE: structure anatomique



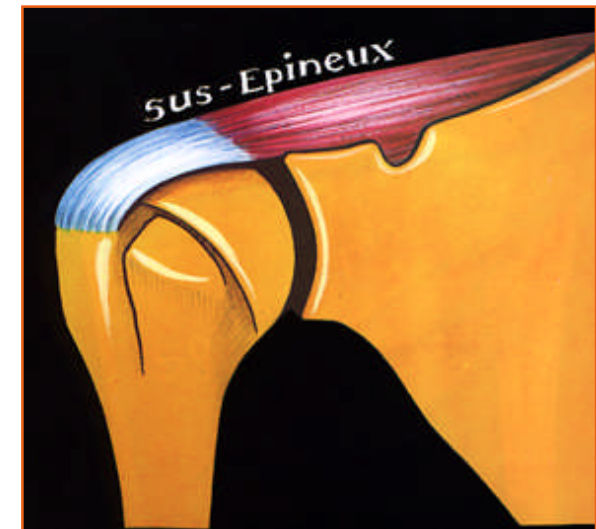
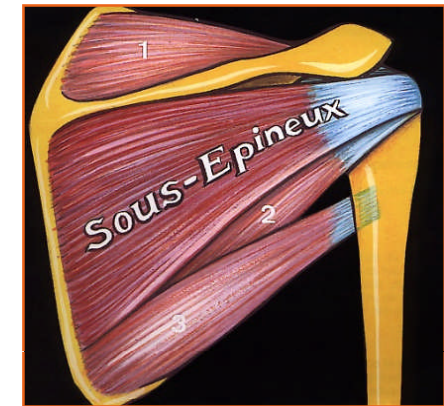
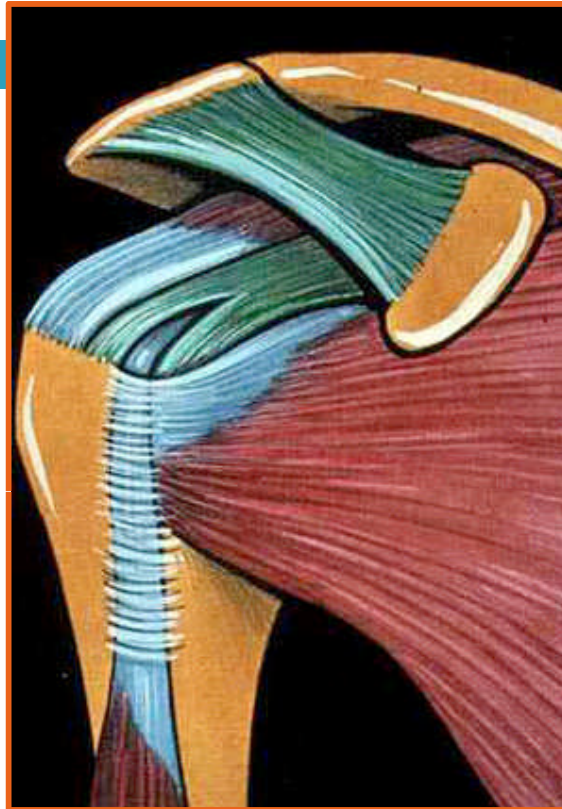
# EPAULE: structure anatomique

- ❑ Labrum (=bourelet glénoïdien)
- ❑ Ligament et capsule articulaire



# Coiffe des rotateurs

- 4 tendons:
  - Sus épineux
  - Sous épineux
  - Sous scapulaire
  - Petit rond
  
- + la portion intra-articulaire du long biceps



# EPAULE : MUSCLES

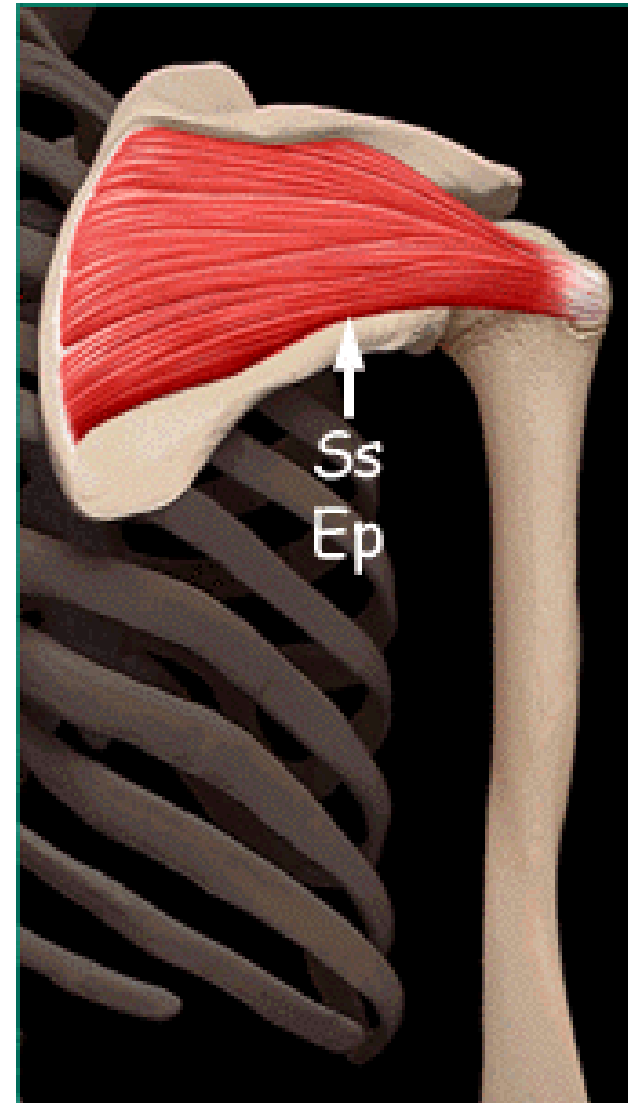
- **SUS EPINEUX** (M. Supraspinatus)
  - Épais et triangulaire
  - **Insertions :**  
2/3 internes de la fosse sus épineuse se dirige en dehors  
s'insère sur la facette antéro-supérieure du trochiter.



# EPAULE : MUSCLES

## □ SOUS EPINEUX (M. Infraspinatus) :

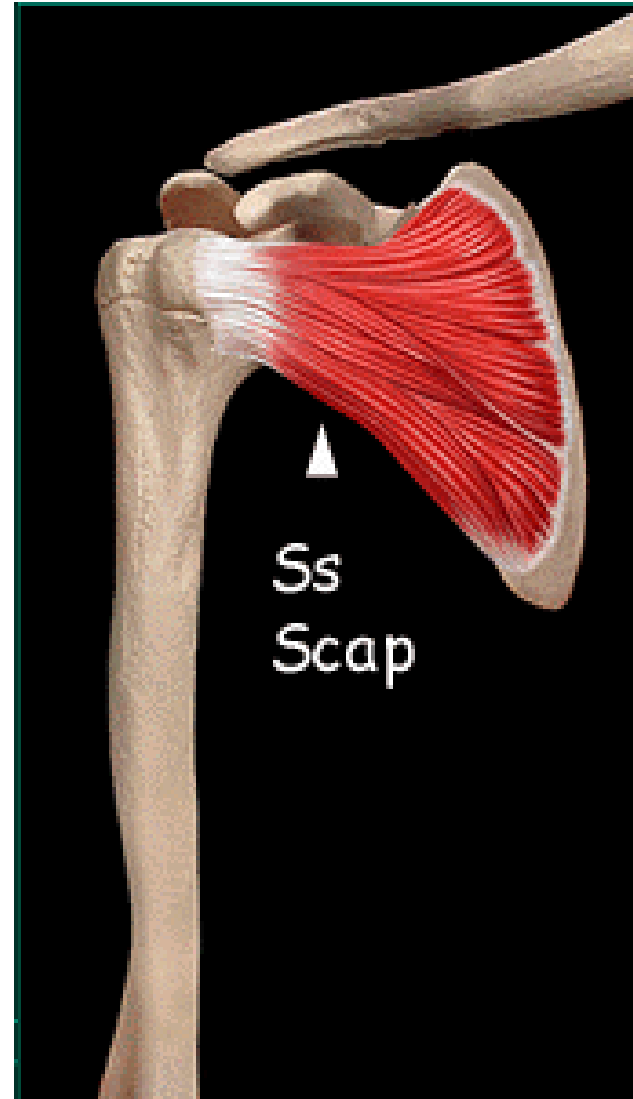
- Aplati et triangulaire
- **Insertions :**  
le corps musculaire s'insère sur les 3/4 internes de la fosse sous épineuse par implantation directe de fibres charnues et des lames aponévrotiques attachées sur les crêtes osseuses  
le corps charnu, se dirige en dehors et vient s'insérer sur la facette antéro-moyenne du trochiter
- **Innervation :**  
Par le nerf sus scapulaire qui provient du plexus brachial
- **Action :**  
Rotateur externe du bras, abducteur du bras



# EPAULE : MUSCLES

## □ SUBSCAPULAIRE

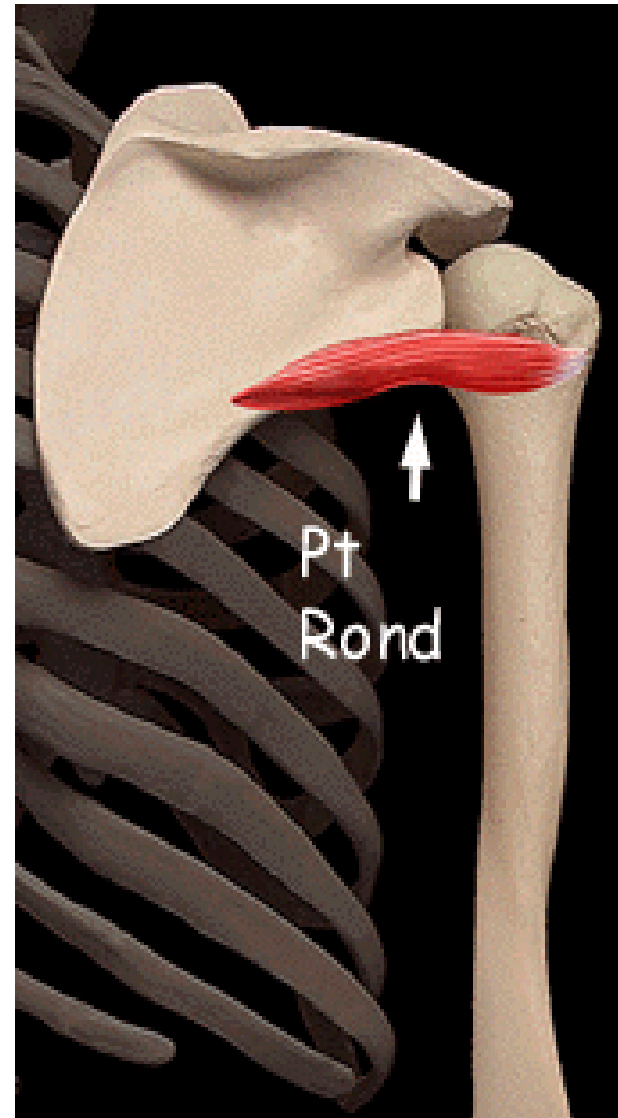
- ▣ Large muscle à base triangulaire
- ▣ **Insertions :**  
fosse sous-scapulaire de l'omoplate.  
insertion sur la partie haute du trochin.



# EPAULE : MUSCLES

## □ **MUSCLE PETIT ROND** (M. Teres Minor)

- Muscle aplati et allongé, situé sous le sous-épineux.
- **Origine :**  
A la face postérieure de l'omoplate, le long de son bord externe
- **Insertion :**  
sur le trochiter et sur le bord externe de l'humérus.



# EPAULE : MUSCLES

## □ DELTOÏDE :

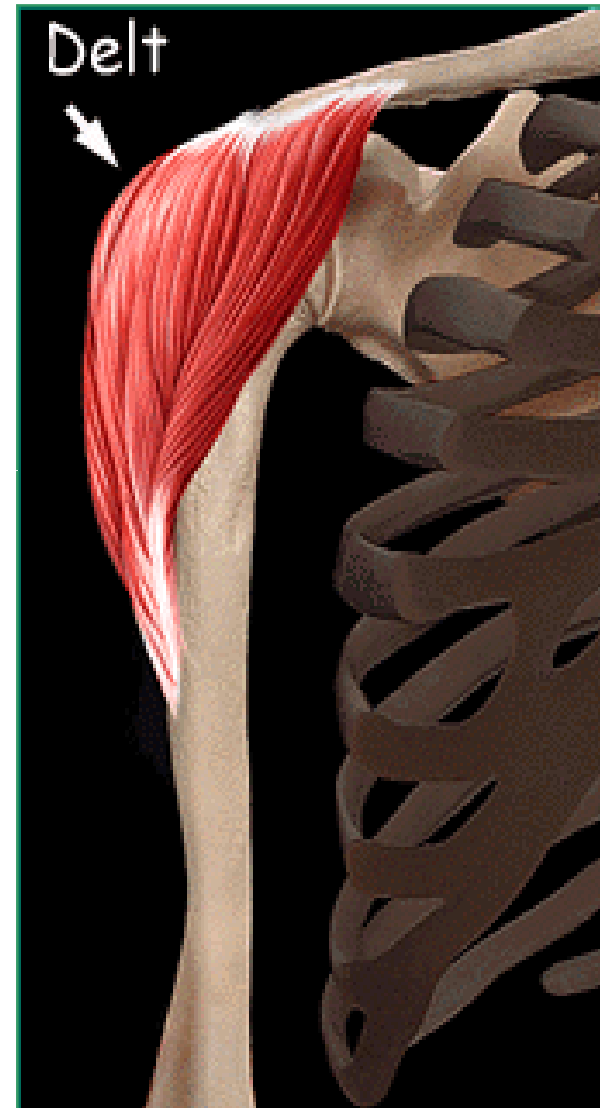
- Forme triangulaire, se moule sur l'articulation de l'épaule
- Étendu de la ceinture scapulaire jusqu'au tiers supérieur de la face externe de l'humérus
- Se termine au niveau du V deltoïdien
- 3 chefs musculaires :

**Chef antérieur ou claviculaire** : tiers externe du bord antérieur de la clavicule, descend obliquement en bas et en dehors et vient se terminer sur la lèvre antérieure du V deltoïdien.

**Chef moyen ou acromial** : a une disposition penniforme. Sa direction est verticale.

**Chef postérieur ou épineux** : s'insère sur toute l'étendue du bord inférieur de l'épine de l'omoplate par une forte lame tendineuse. Il se termine par un tendon sur la lèvre postérieure du V deltoïdien.

- Nerf circonflexe



# Techniques d'exploration épaule



- Radiographies standards +:
  - ▣ os et calcifications
- Échographie +:
  - ▣ muscle, tendons
- IRM ++:
  - ▣ Tendon, cavité articulaire, os, bourrelet
- Arthroscanner/ ArthroIRM +++:
  - ▣ Tendon, cavité articulaire, os, bourrelet

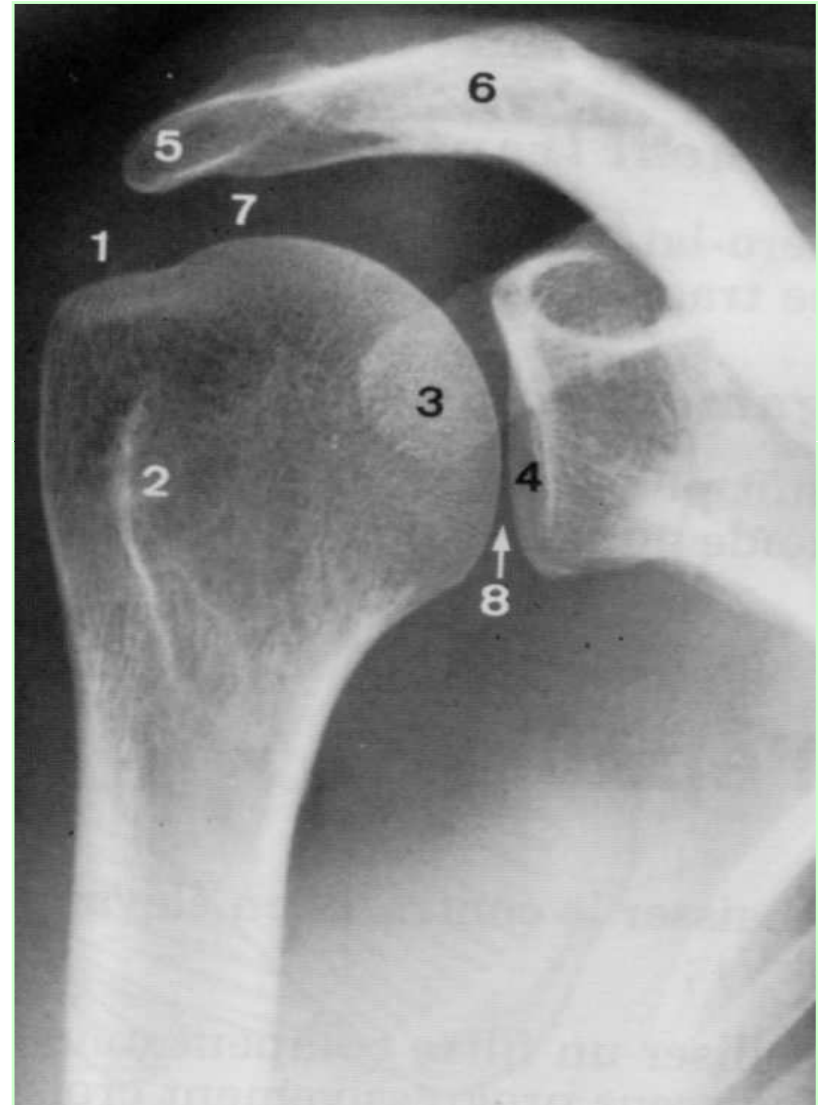
# Radiographies standards



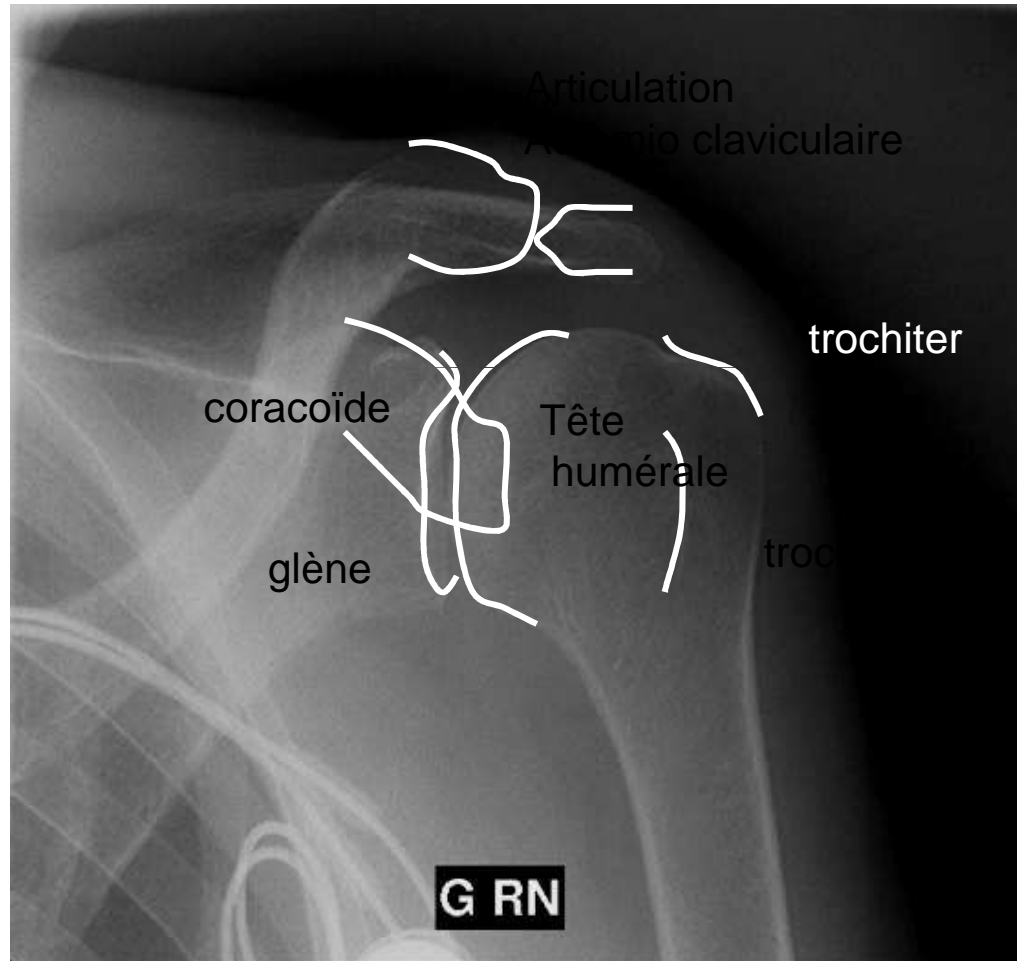
- Toujours nécessaires en 1<sup>ère</sup> intention
- Incidence de face 3 rotations et profil de Lamy

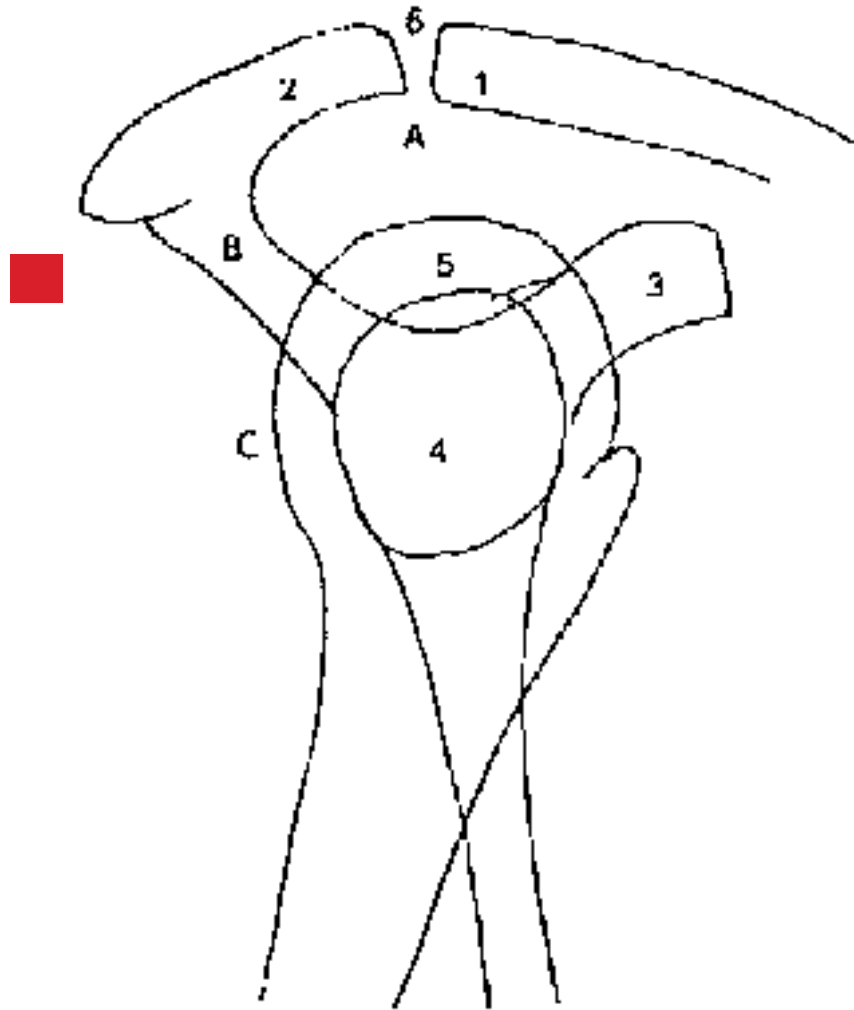
# Épaule de face en rotation neutre +++

Cliché indispensable devant toute épaule rhumatologique ou traumatologique.



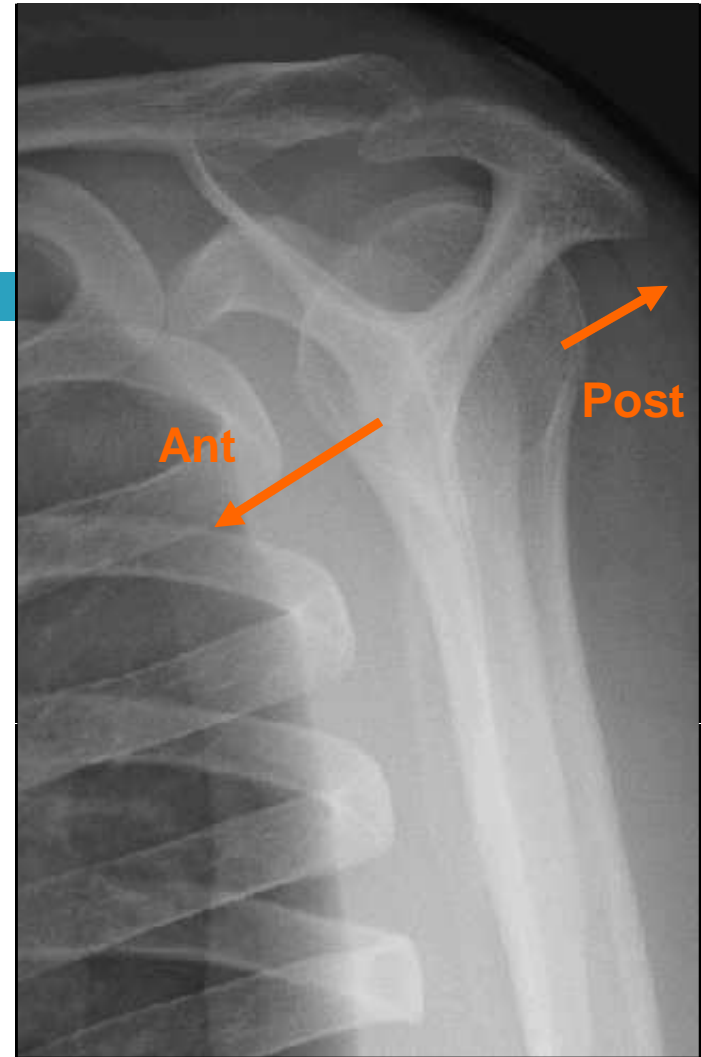
# Rotation neutre

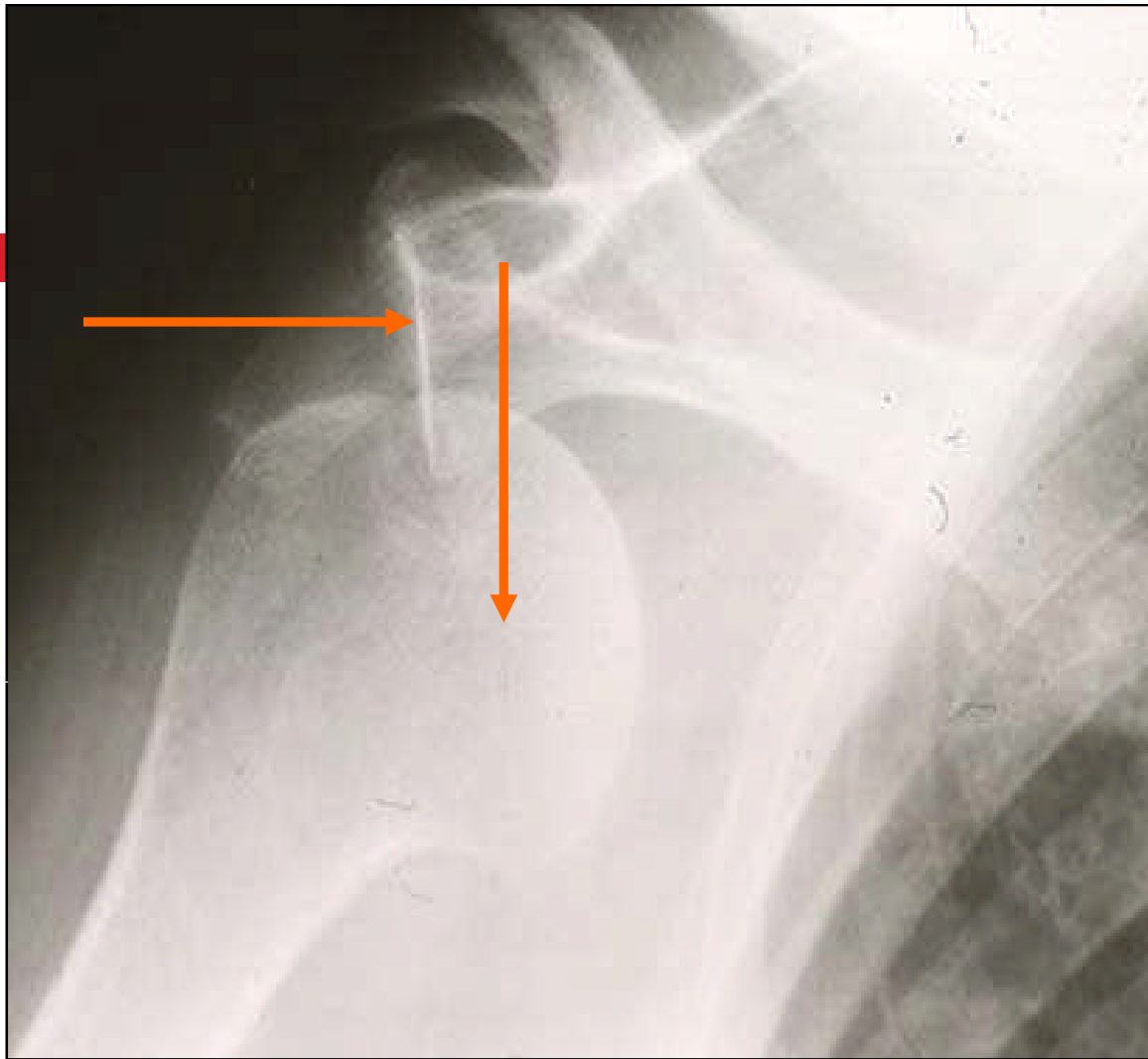




## Profil de LAMY

- 1 – Clavicule
- 2 – Acromion
- 3 – Apophyse coracoïde
- 4 – Glène
- 5 – Tête humérale



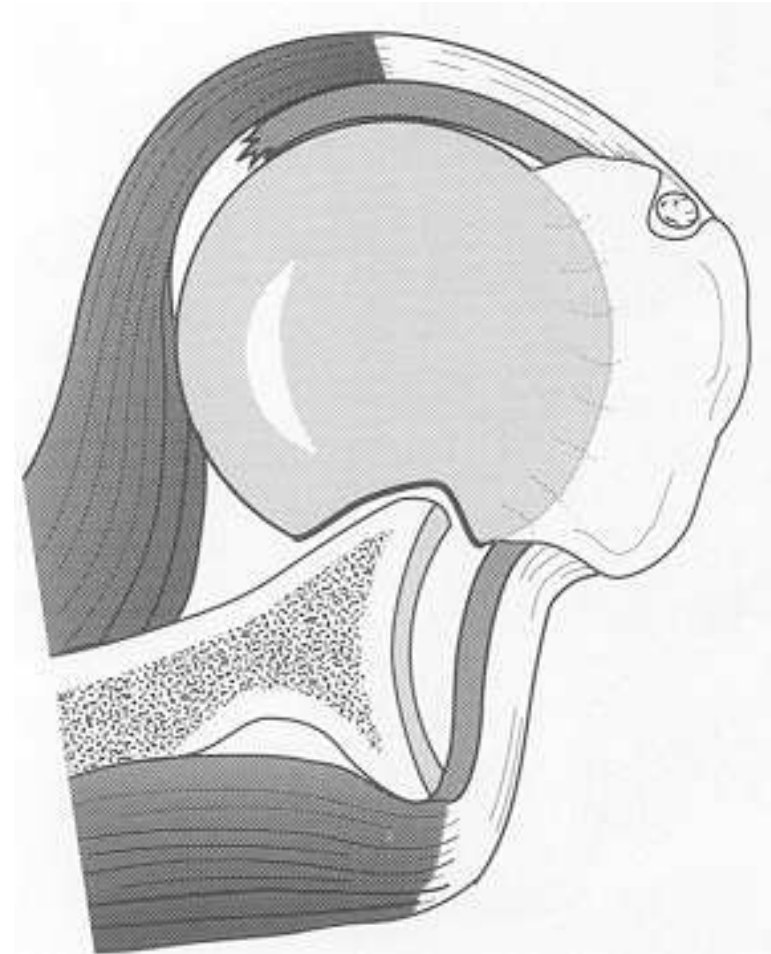


Luxation gléno-humérale droite  
antéro-interne sous coracoïdienne

# Luxation gleno-humerale



Face

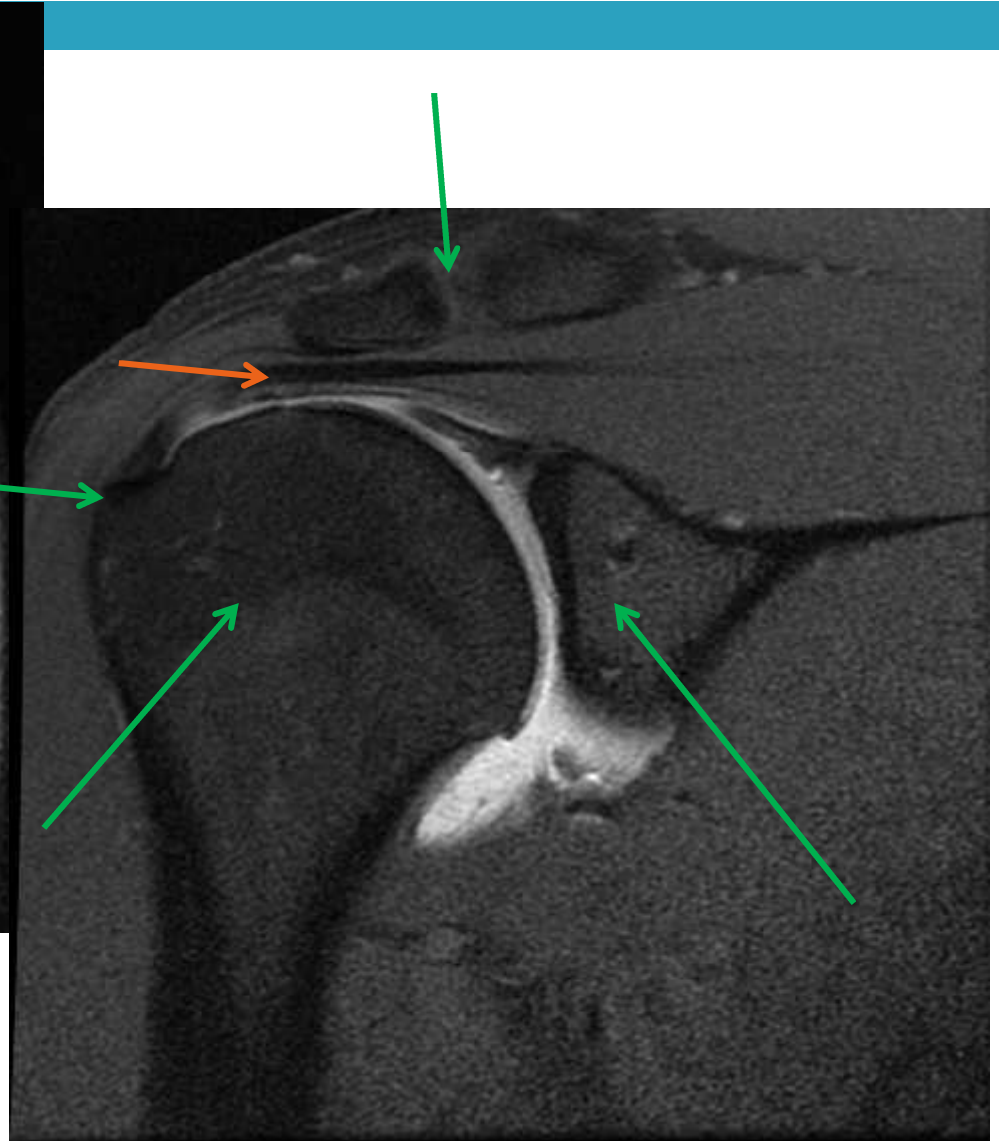
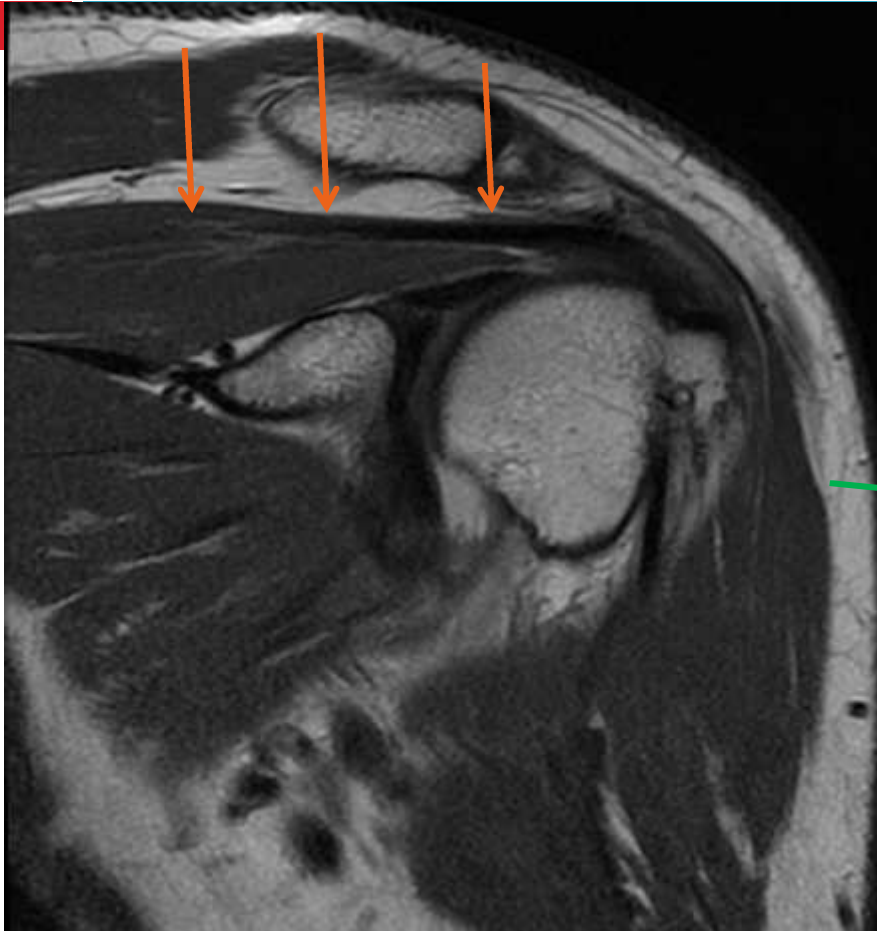


Coupe axiale

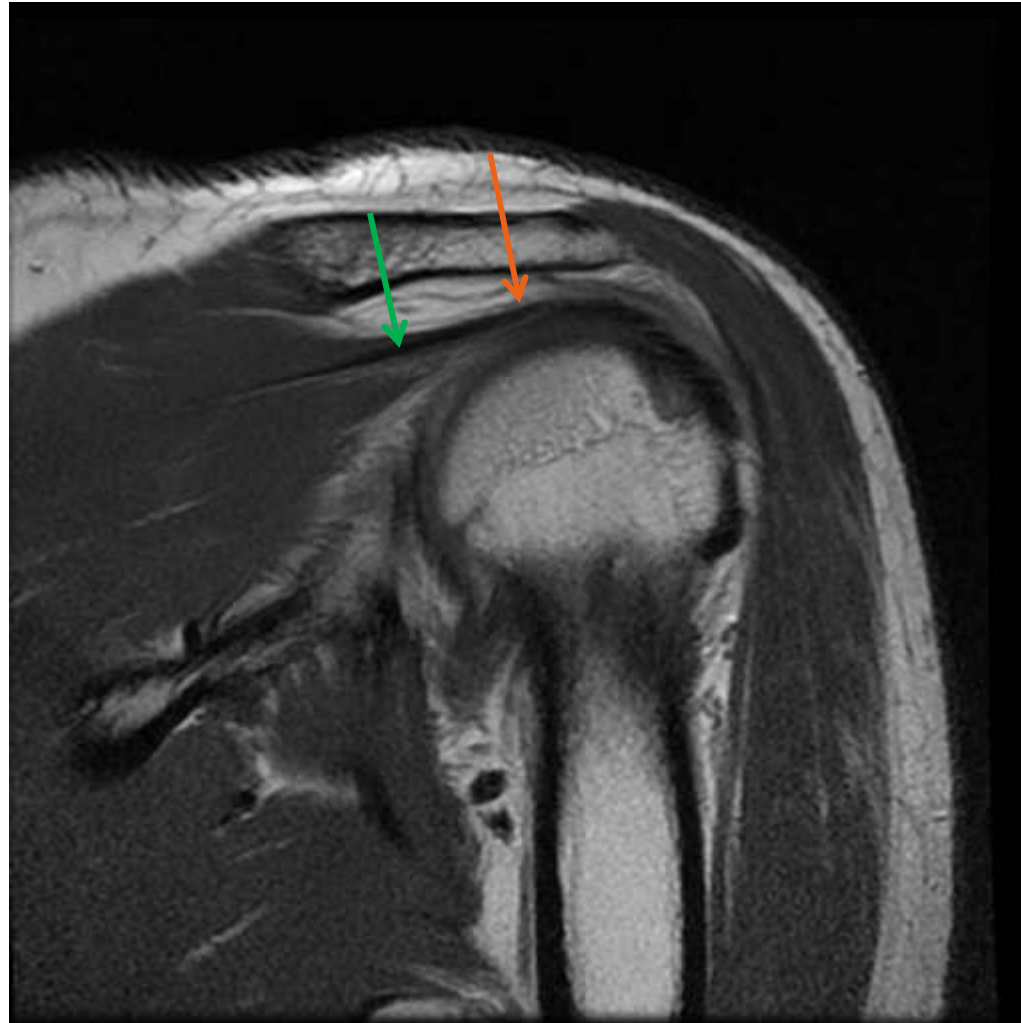
# EPAULE



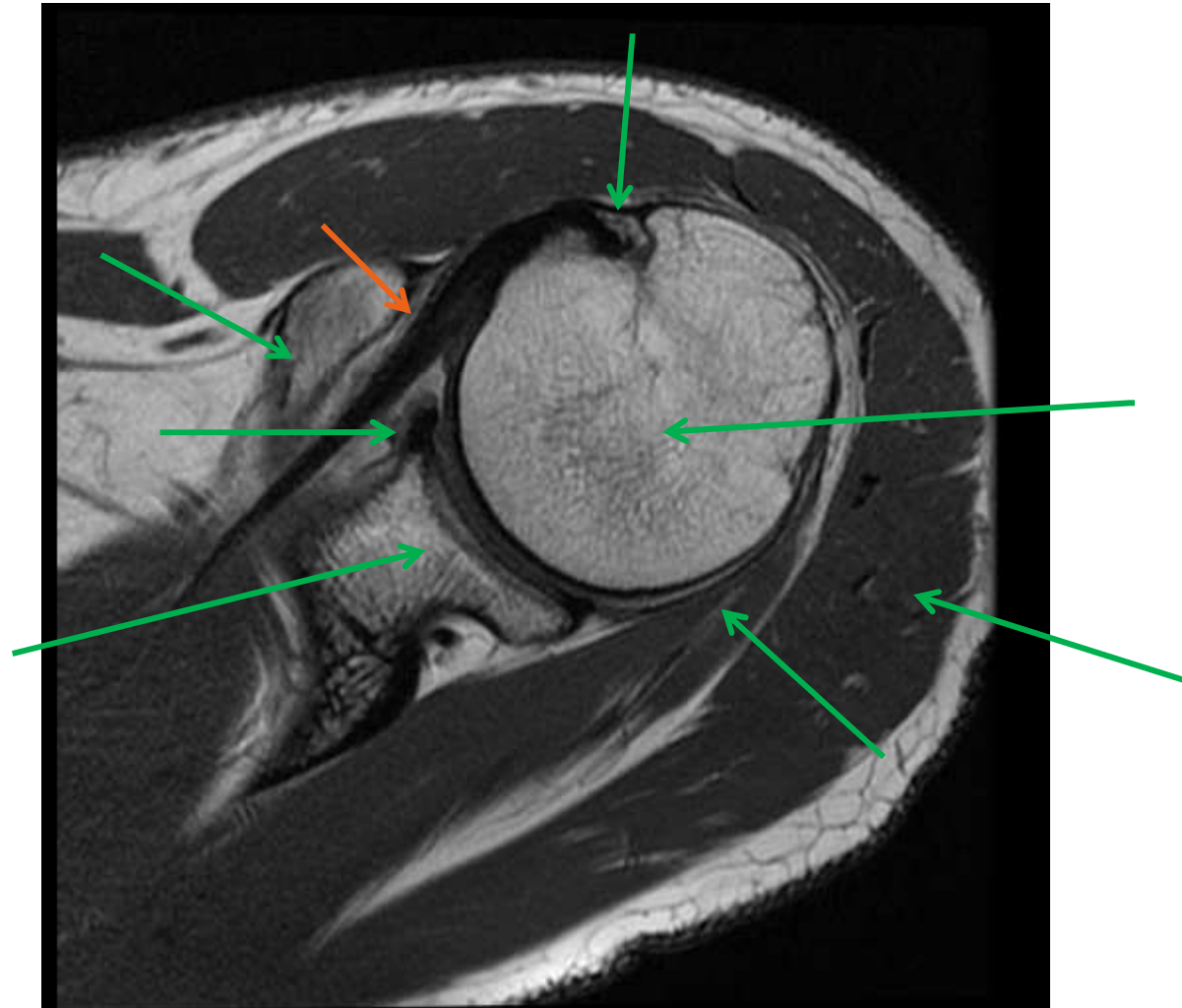
# IRM: sus epineux

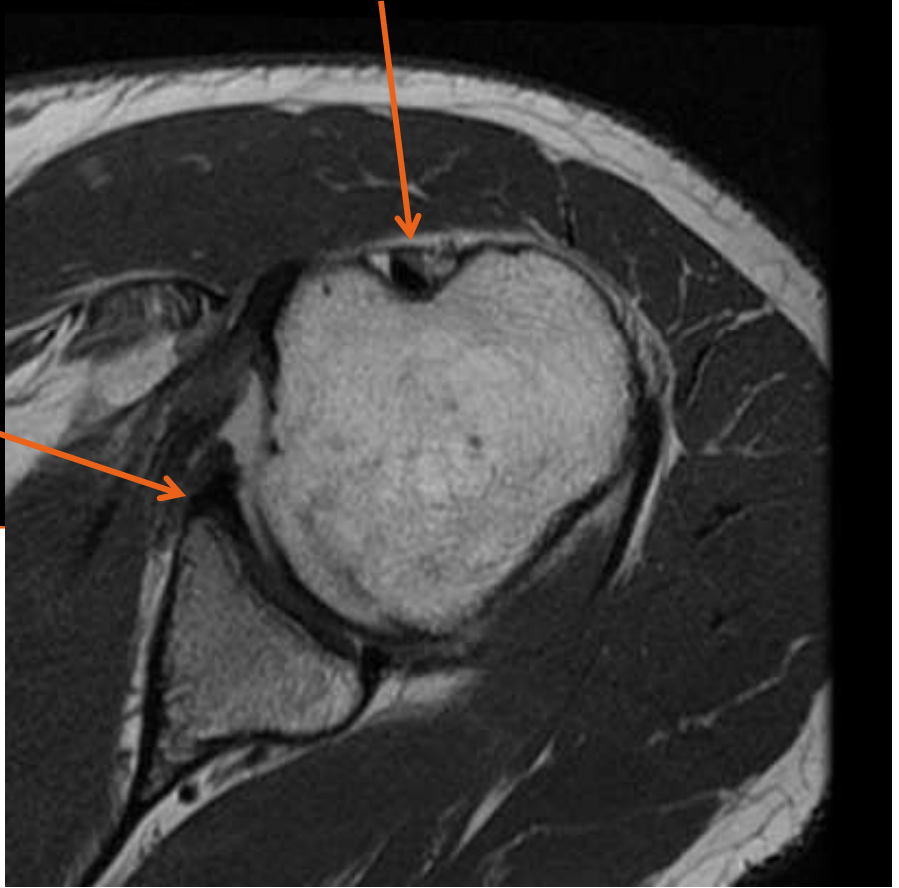
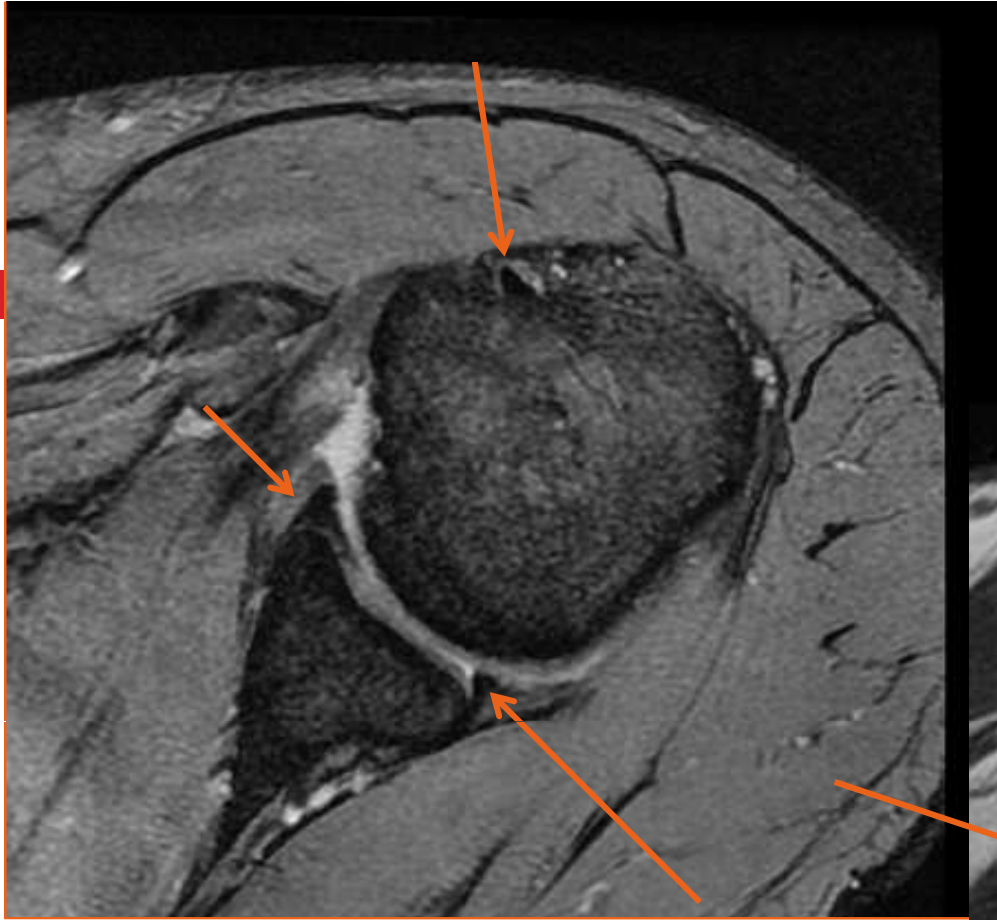


# IRM: sous epineux

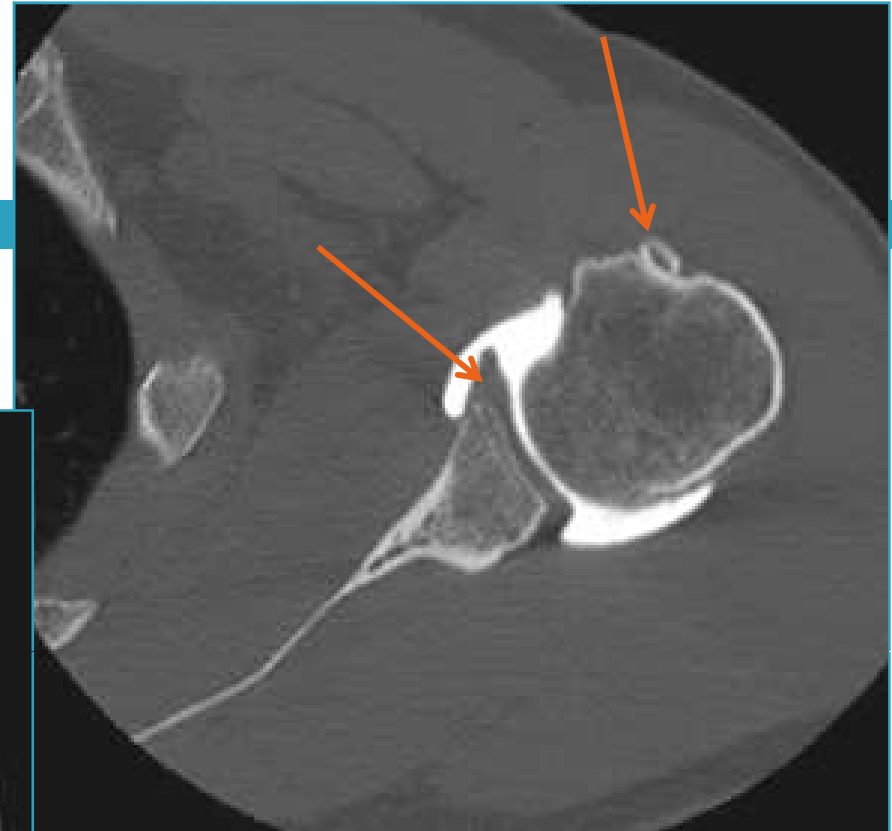


# IRM sous scapulaire

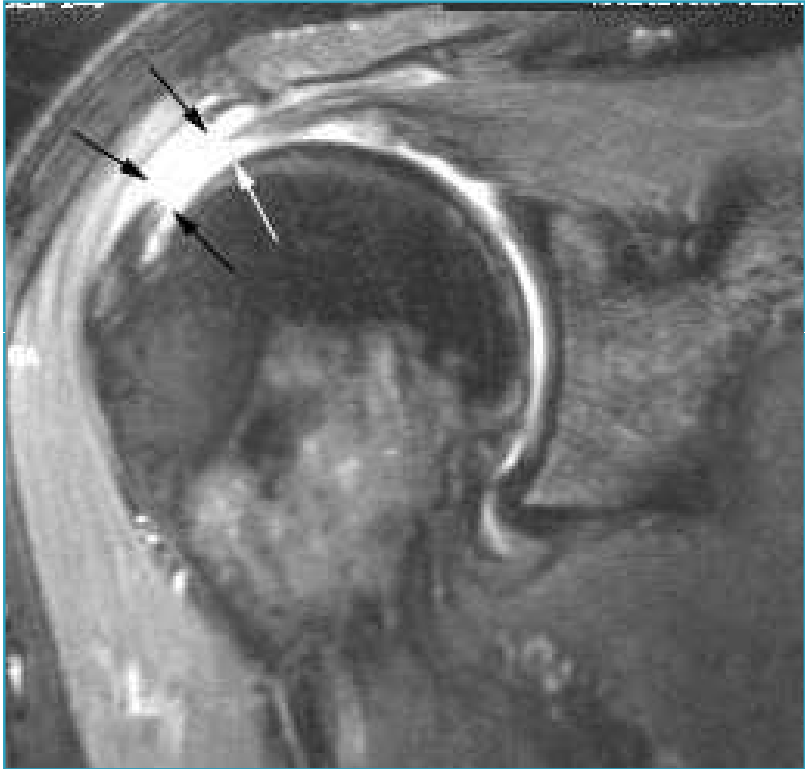
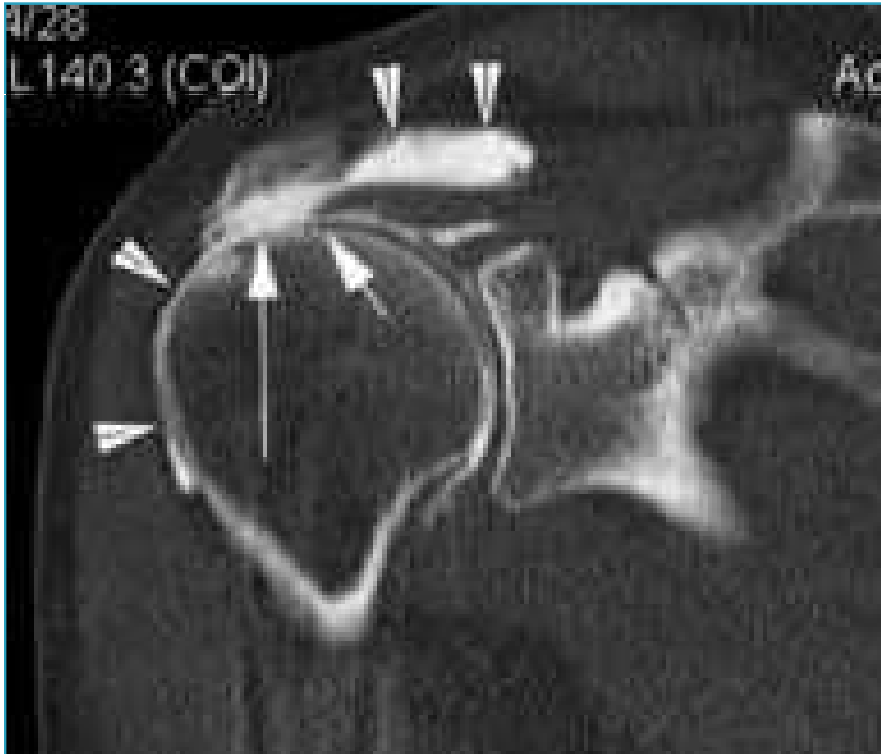




## □ Arthro-scanner



- Technique de réalisation?
- Intérêt?



**FINI**