

# Imagerie ECN-EDN

## Orthopédie-Traumatologie

# Généralités

# Grands principes

- ▶ Traumatisme/déformation des membres ou du rachis = RADIO
- ▶ Face ET PROFIL au minimum
- ▶ Polytraumatisé = **FAST-écho** (+ *Rx thorax* + *Rx bassin*) face puis **BODYSCANNER ++**



Pour s'orienter quand on ne sait pas:  
TDM : os  
Arthro-TDM : tout ce qui est intra-articulaire  
IRM: tissus mous/nerfs/ cartilage

- Ne foncez pas sur la lésion la + évidente = REGARDEZ TOUT
- Même si vous voulez tout de suite faire une imagerie en coupe **faites d'abord des radios!**

# Diagnostiquer une fracture

- ▶ Suivre les corticales : solution de continuité
- ▶ Rechercher si trait visible
- ▶ Regarder la face et le profil
- ▶ Une fracture *un peu* déplacée = fracture déplacée
- ▶ Fracture non déplacée = anatomie normale avec trait visible par dessus



# La fracture qui consolide (Item 362)

Cal vicieux = fracture **consolidée** en position **non anatomique**



Cal osseux visible



**Corticales continues** : fracture consolidée

Radius horizontalisé et IRU positif = position non anatomique



# La fracture qui ne consolide pas (Item 362)

3 mois < ... < 6 mois  
= retard de consolidation

Peut encore consolider

≠

> 6 mois = pseudarthrose

Ne consolidera pas



4 mois post-op



7 mois post-op



Atrophique



Hypertrophique  
Pattes d'éléphant



# Diagnostiquer une luxation

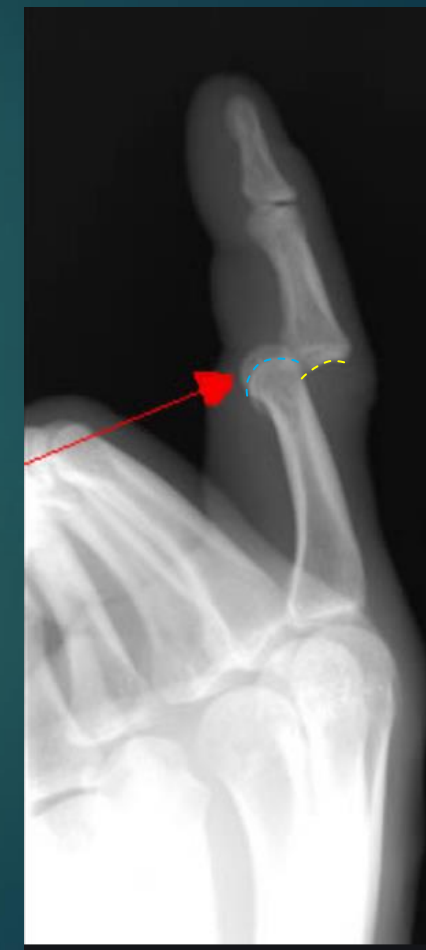
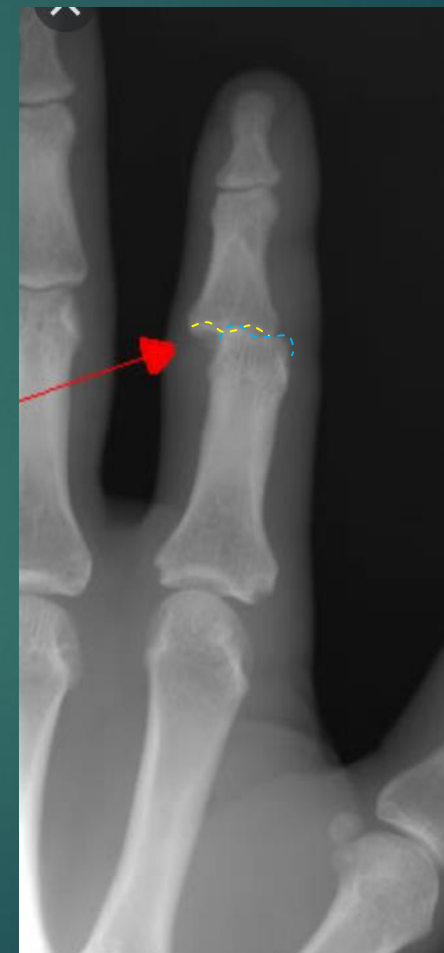
- ▶ Luxation = perte de congruence articulaire totale (si partielle = subluxation)
- ▶ On suit les contours de l'os sous chondral
  - ▶ Perte de parallélisme
- ▶ !!! Il peut y avoir une fracture associée = fracture-luxation !!!
- ▶ Luxation = REDUIRE = Radio avant **ET** après réduction



Luxation postérieure coude



Coude normal



Luxation dorsale IPP index

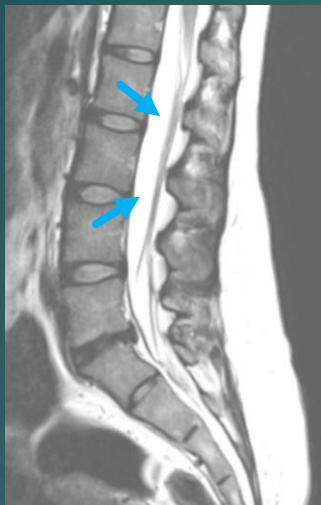
# Les séquences IRM

- IRM en ortho aux ECN = Genou / Epaule / Rachis

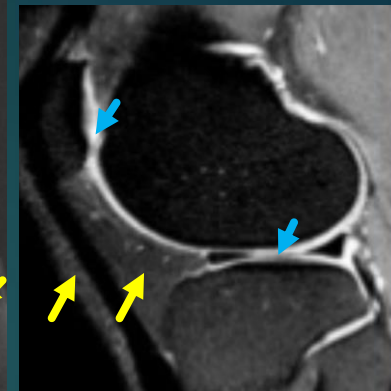
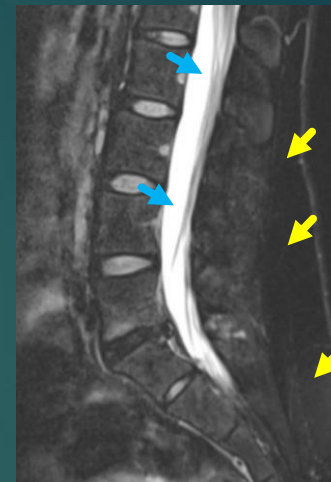
## T2

Hypersignal

EAU  
= liquide  
articulaire  
= LCR



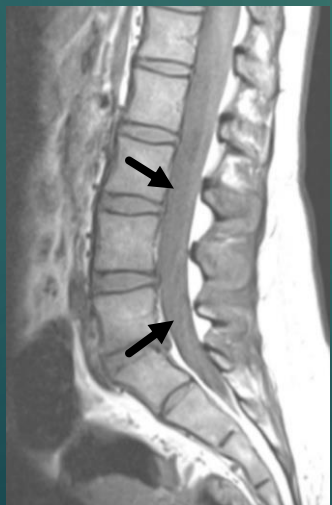
Graisse  
hyposignal?



FAT-SAT/STIR

Hypo- (Iso)signal

## T1



Vaisseaux  
sanguins  
hypersignal?



T1 gadolinium



# Ostéosynthèse

≠

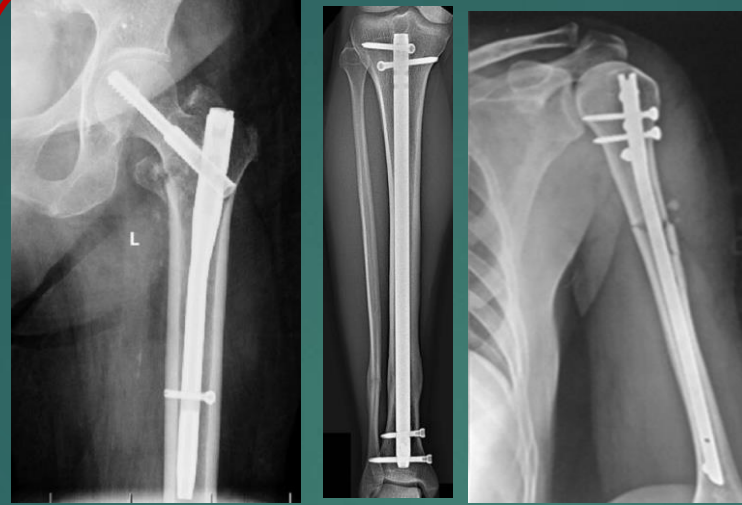
# Prothèse

Item 362

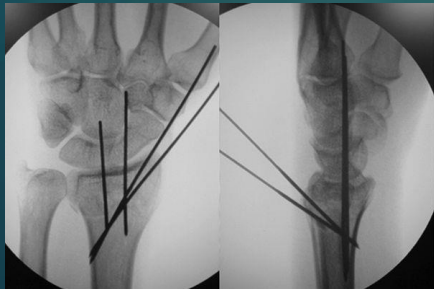
Plaque



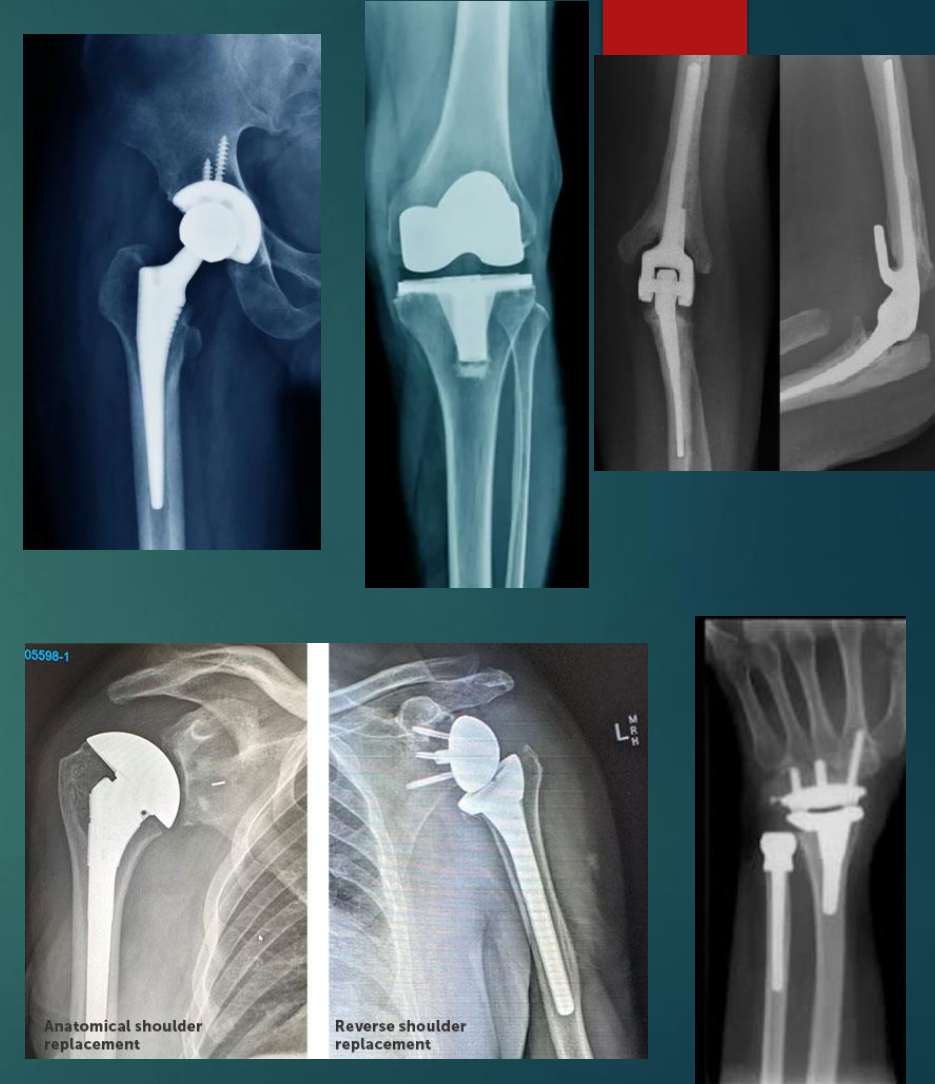
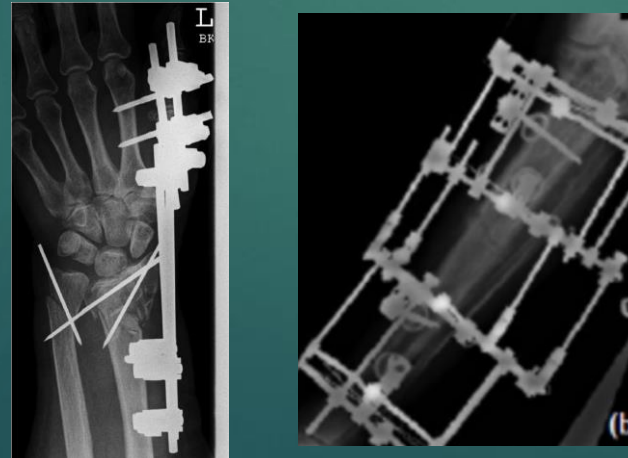
Clou centromédullaire



Broches

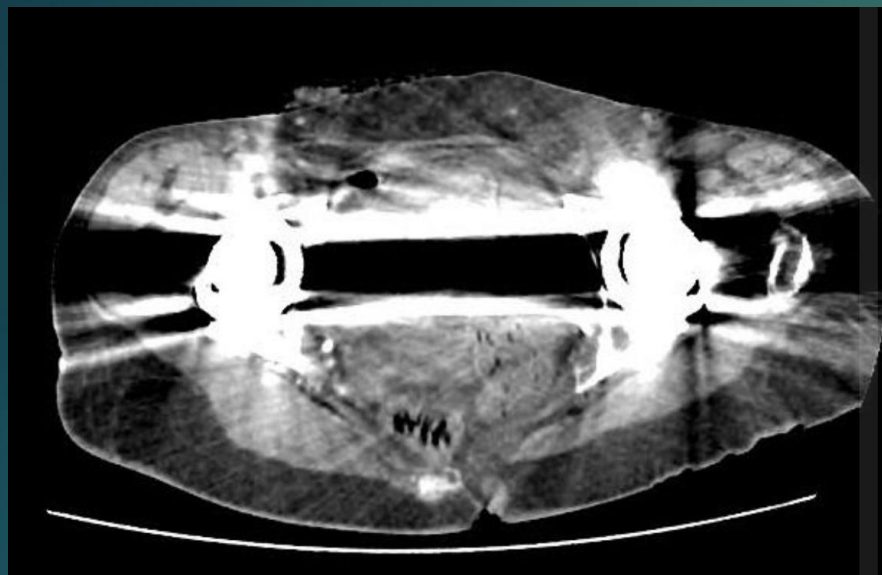


Fixateur externe



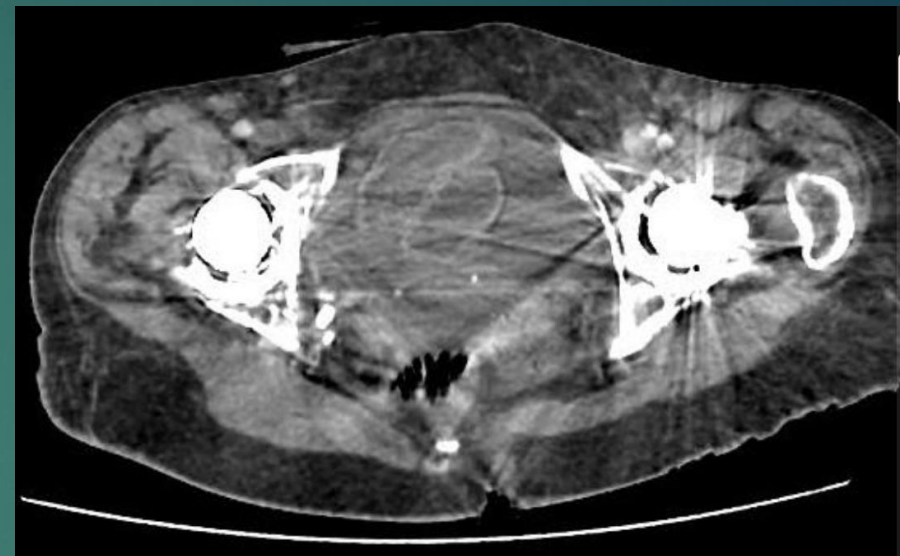
# Matériel et scanner

Artefacts +++



**Séquence MARS**

(Material Artifact Reduction Sequence)



Encadré de Rang A Item 362



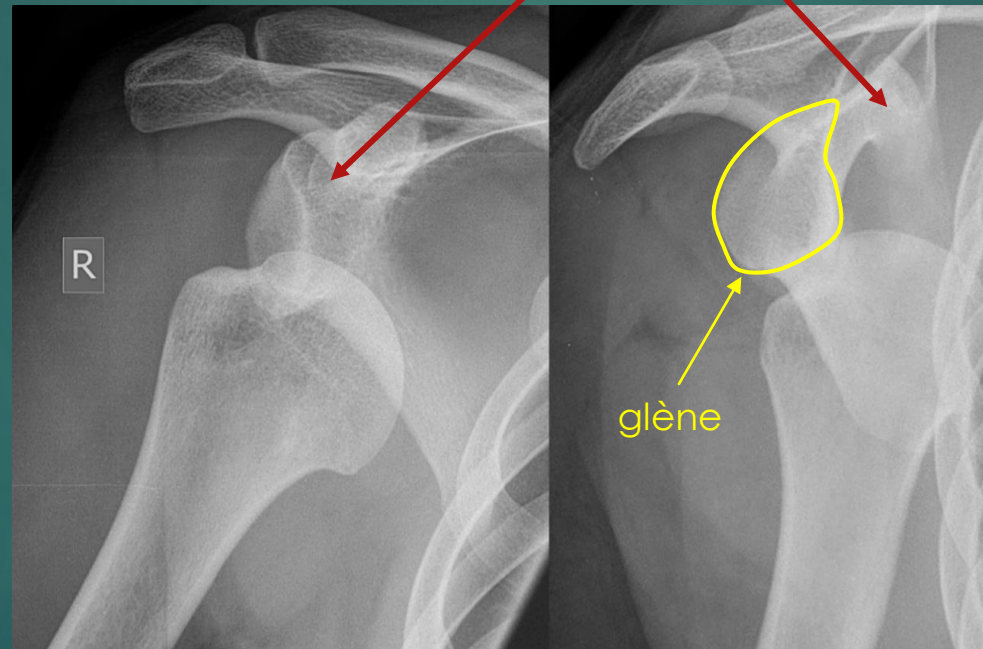
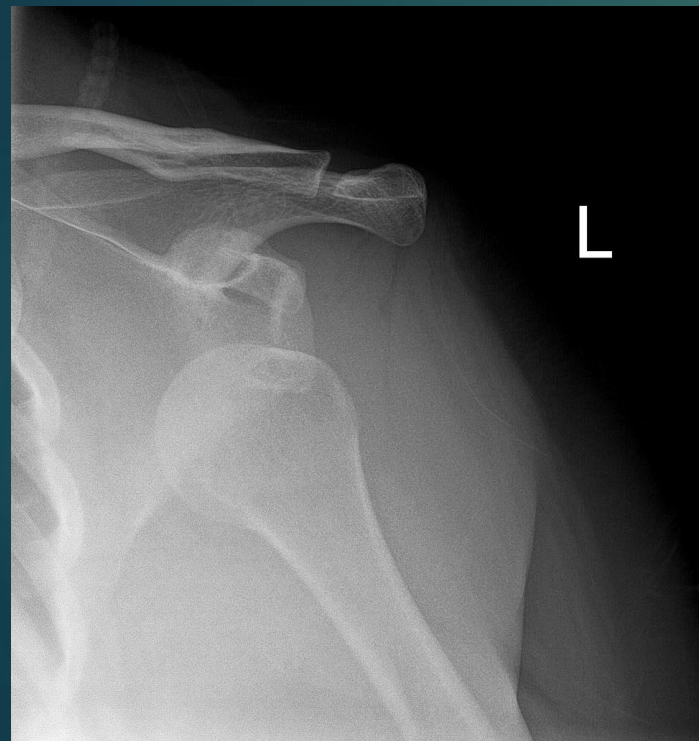
# EPAULE

Item 361



# Luxation glénohumérale antérieure

Processus coracoïde = en avant

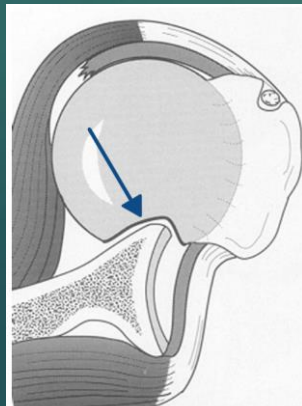
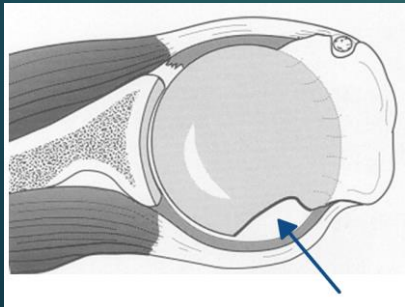
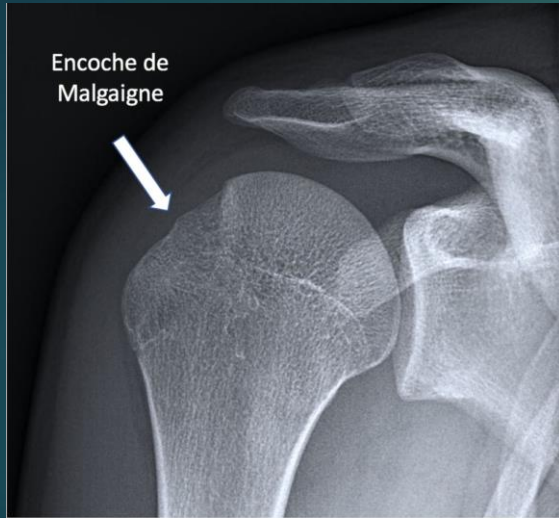


ECN 2019



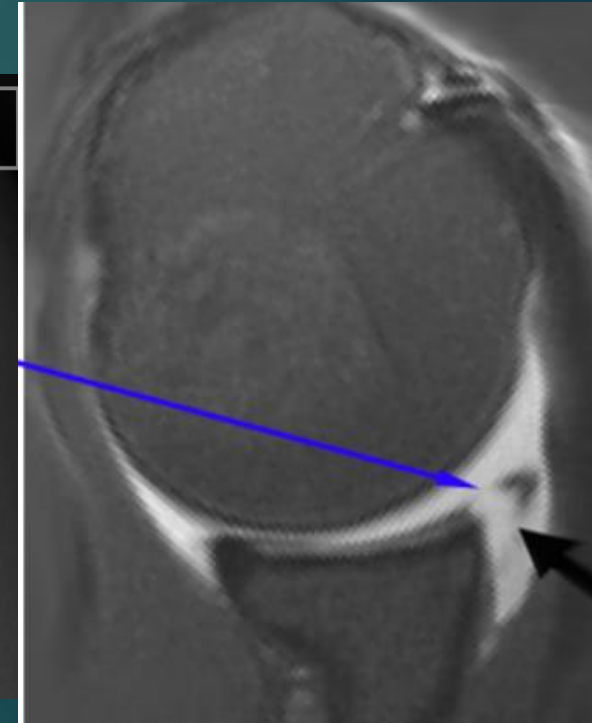
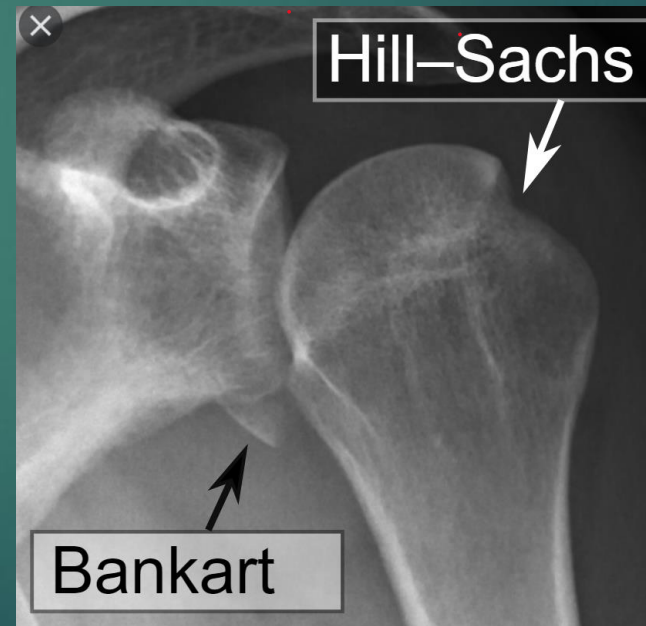
# Luxation antérieure lésions associées = de passage

## Encoche de Malgaigne = lésion de Hill-Sachs



## Lésion de Bankart

- Labrum (Bourrelet)
- Labrum + os = fracture glène antéro-inférieure

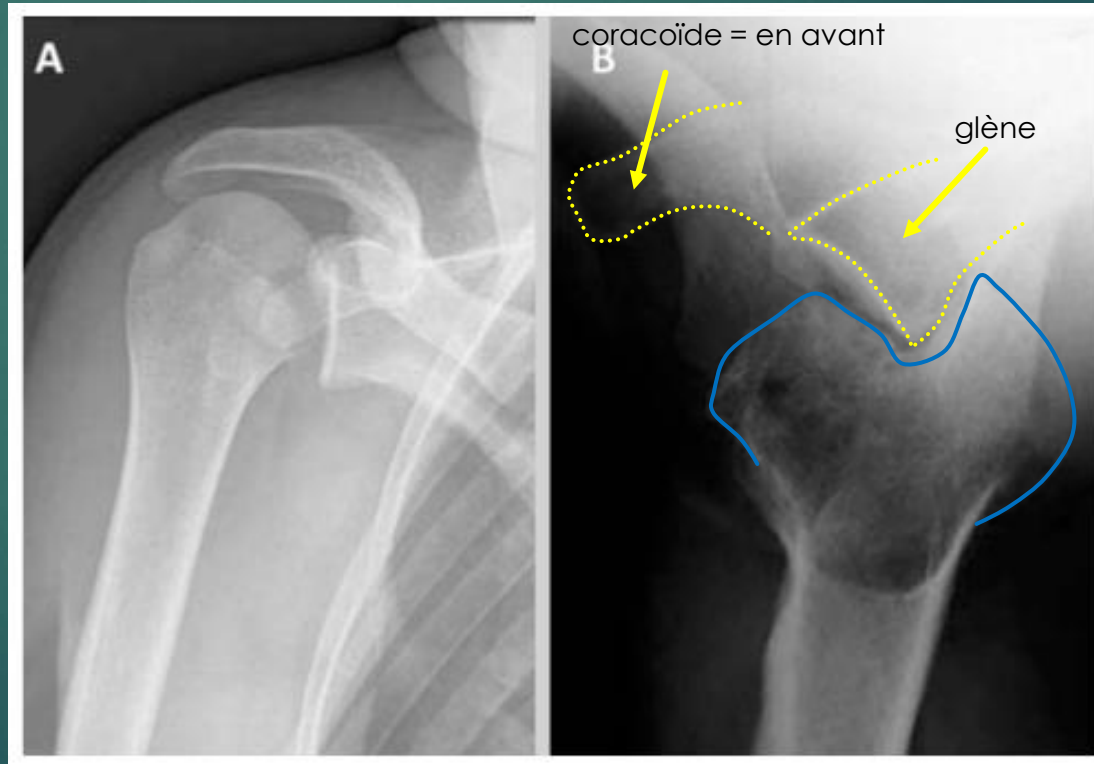
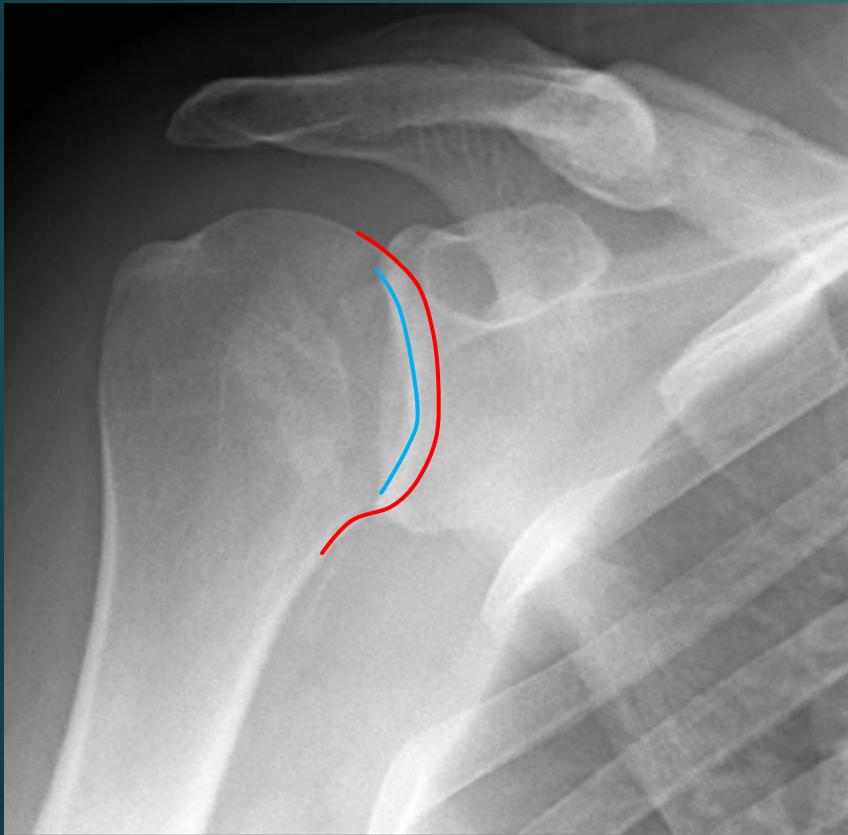


# EPAULE: luxation postérieure = PIEGE

Aspect normal au 1<sup>er</sup> abord

Double contour

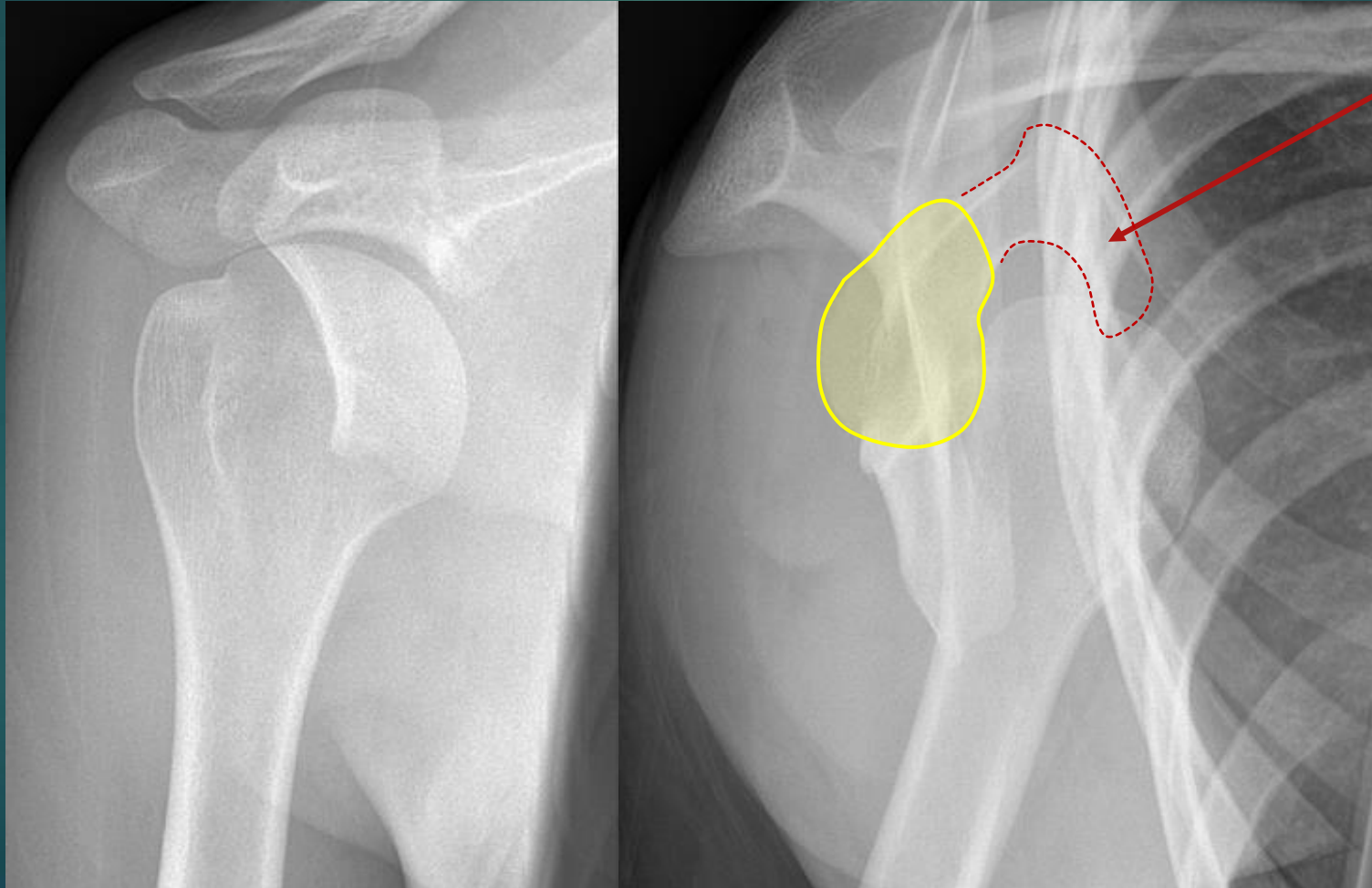
On ne voit plus l'interligne/espace articulaire = superposition de la tête et de la glène = coucher de soleil



Encoche Mc Laughlin

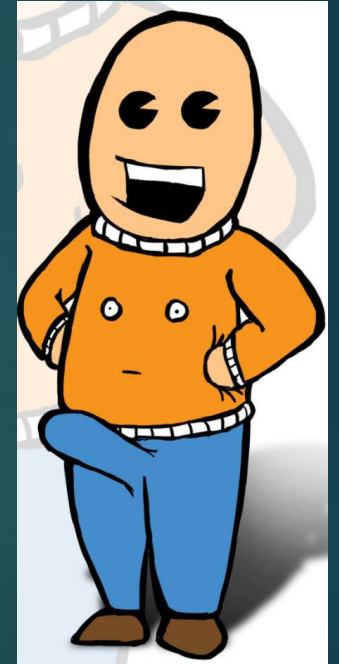
# Luxation antérieure ou postérieure?

- Tips ECN: Luxation avec tête humérale très déplacée sur la face = luxation antérieure



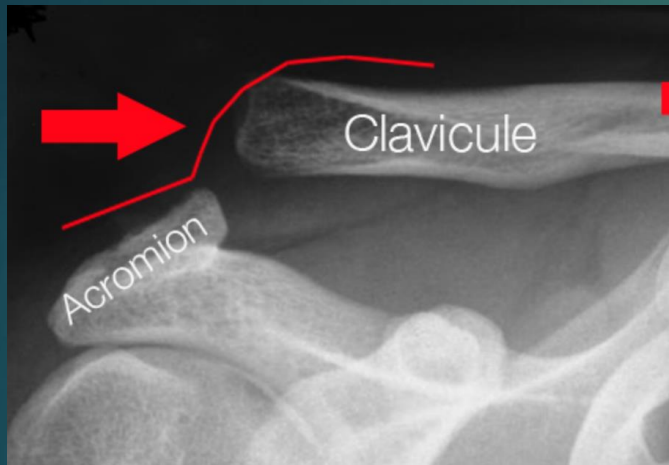
Processus coracoïde

# Luxation erecta

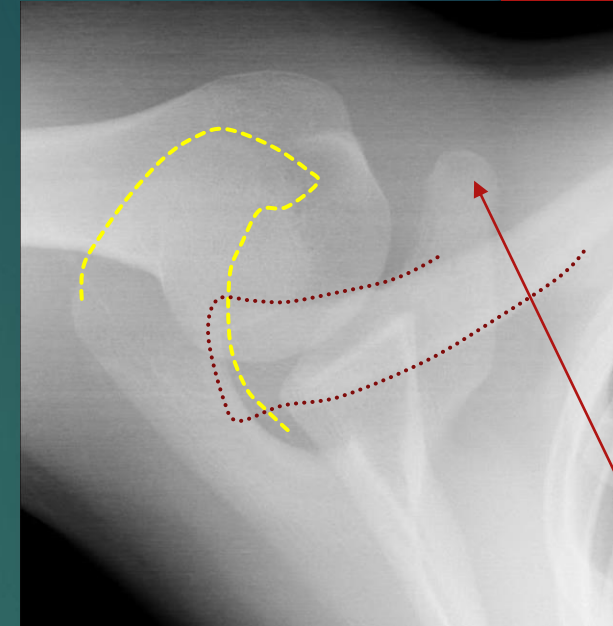




# Disjonction Acromio-Claviculaire



Profil axillaire



Coracoïde = en avant

DAC avec déplacement postérieur

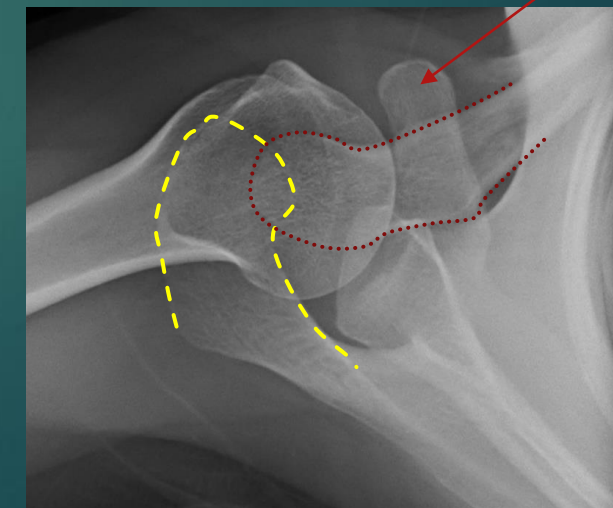


Image normale

# Traumatisme de l'épaule: Quel imagerie prescrire?



Incidence de Garth

- ▶ Face + profil de Lamy
- ▶ A cocher en plus aux ECN (rarement fait en pratique)
  - ▶ Luxation GH aiguë : Incidence de Garth
  - ▶ DAC: Profil axillaire, défilé claviculaire bilatéral, face comparatif en traction axiale
- ▶ Secondairement
  - ▶ Luxation postérieure : TDM
  - ▶ Luxation récidivante: Arthro-TDM (+/- radio face 3 rotations + Lamy +profil de glène de Bernageau
  - ▶ Fracture : TDM

# EPAULE: coiffe des rotateurs

- ▶ 1<sup>ère</sup> intention : radios puis échographie (ECN 2019)
- ▶ Ensuite: Arthroscanner ou IRM

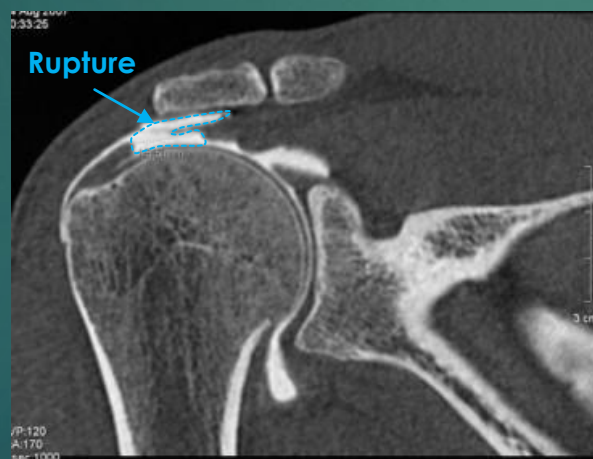
Seule lésion tombable en imagerie = lésion transfixiante du supra-épineux

## Arthroscanner



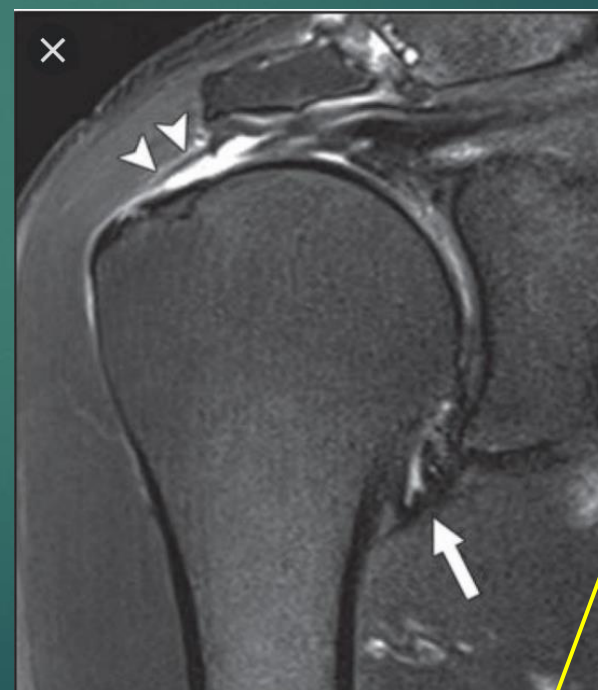
Aspect normal

Toute la tête humérale est recouverte  
Sus-épineux continu et homogène

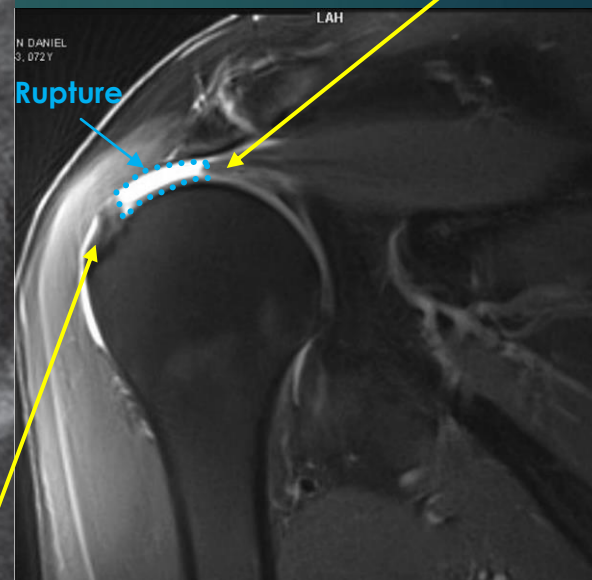


« Trop de blanc » au dessus de  
la tête = passage du PDC au  
contact du deltoïde = lésion  
du sus-épineux

## IRM



Moignon d'insertion du sus-épineux



Moignon rétracté du sus-épineux



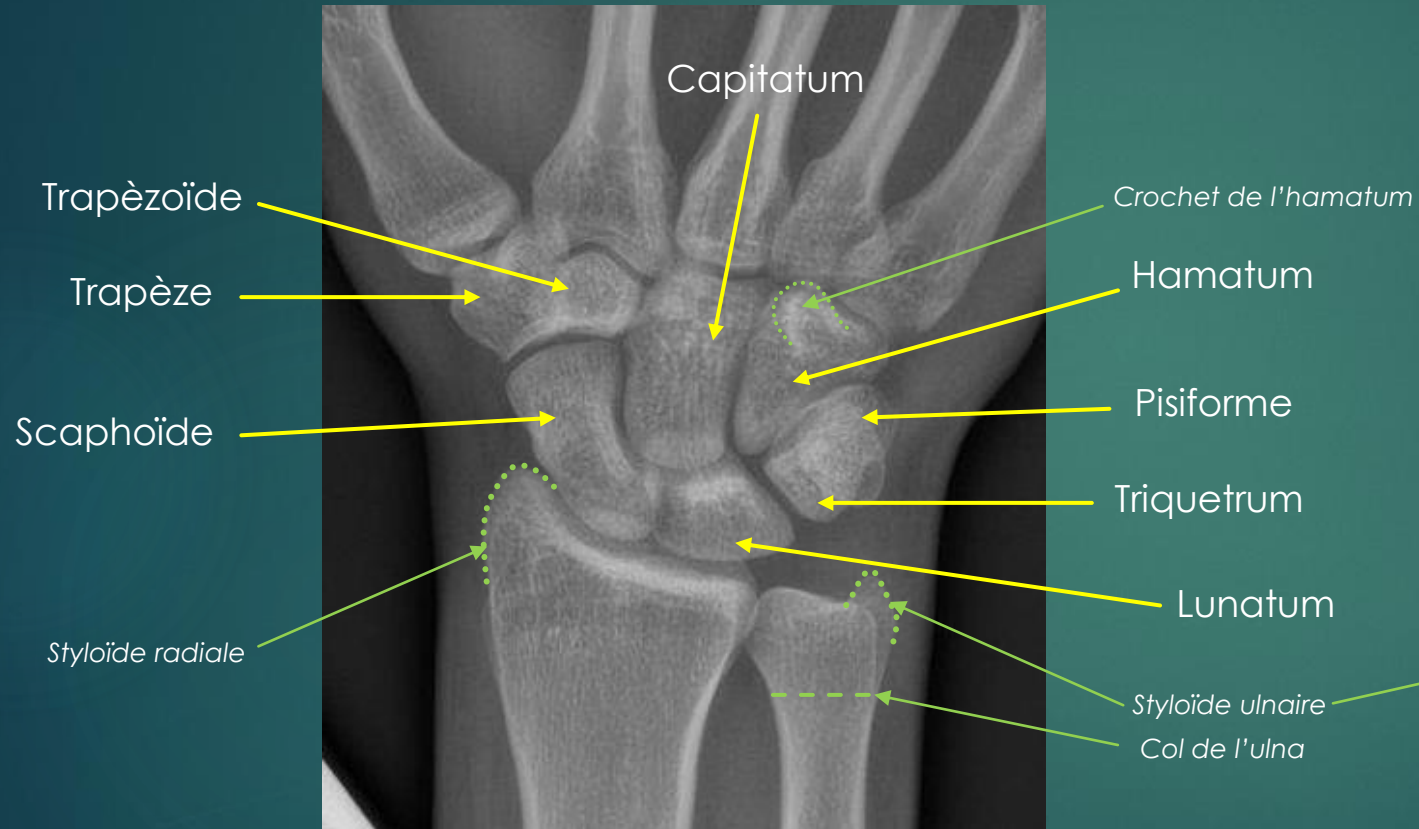
# POIGNET

Item 363

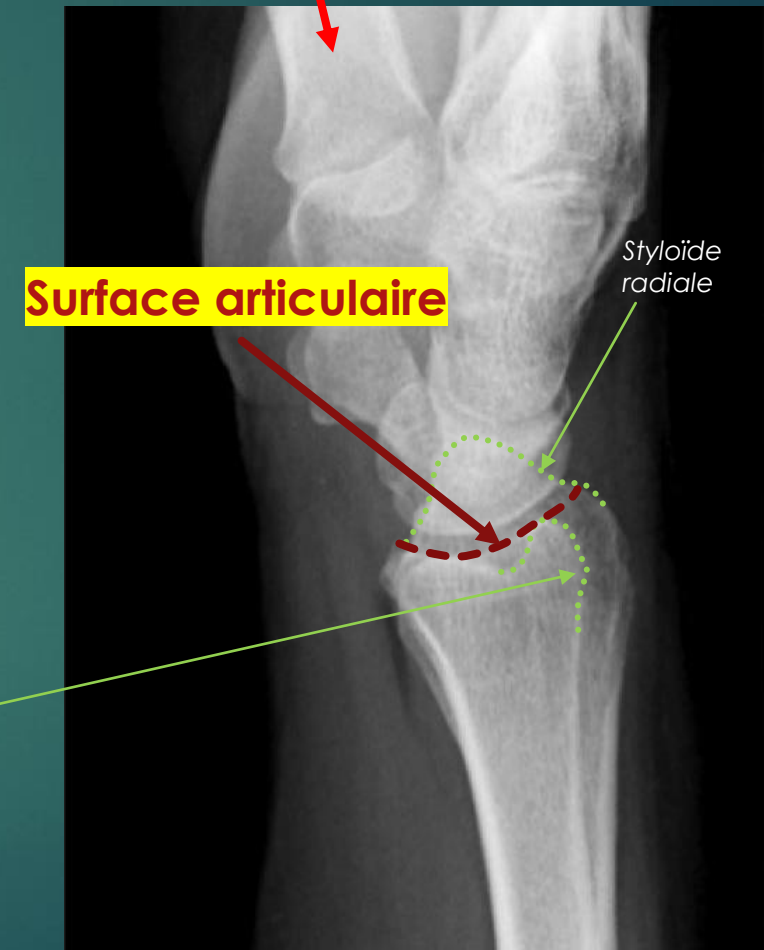


# L'anatomie: une question piège

## aux ECN



Pouce = en avant

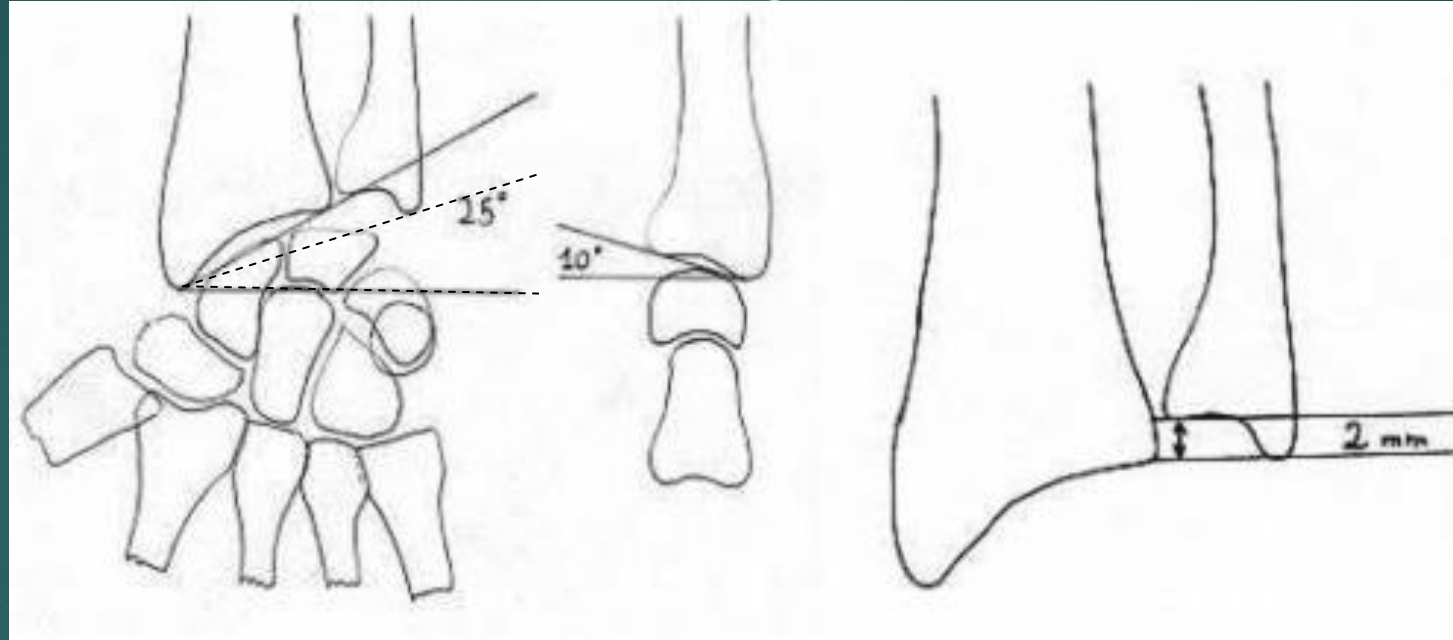


# Fracture du radius distal

Antéversion de la glène =  
inclinaison sagittale

Inclinaison radiale  
frontale = pente  
radiale

S'interprète  
comme la ligne  
bistyloïdienne  
(pointillés)



Index radio ulnaire =  
Variance ulnaire

Elle est **négative**  
normalement

A CONNAITRE (QCM ++)

- Valeurs modifiées par les fractures déplacées
- Valeurs cibles du traitement lors de la réduction

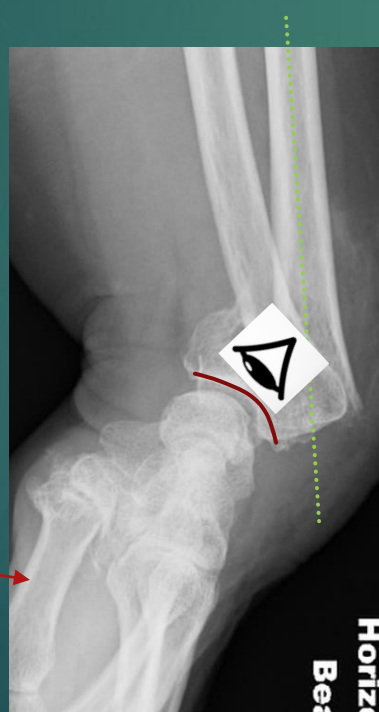
# Fracture du radius distal

## Le déplacement = bascule = PROFIL

- Diaphyse du radius = verticale
- Surface articulaire du radius = comme un œil
- Bascule = vers où regarde cet œil?



Bascule postérieure



Bascule antérieure

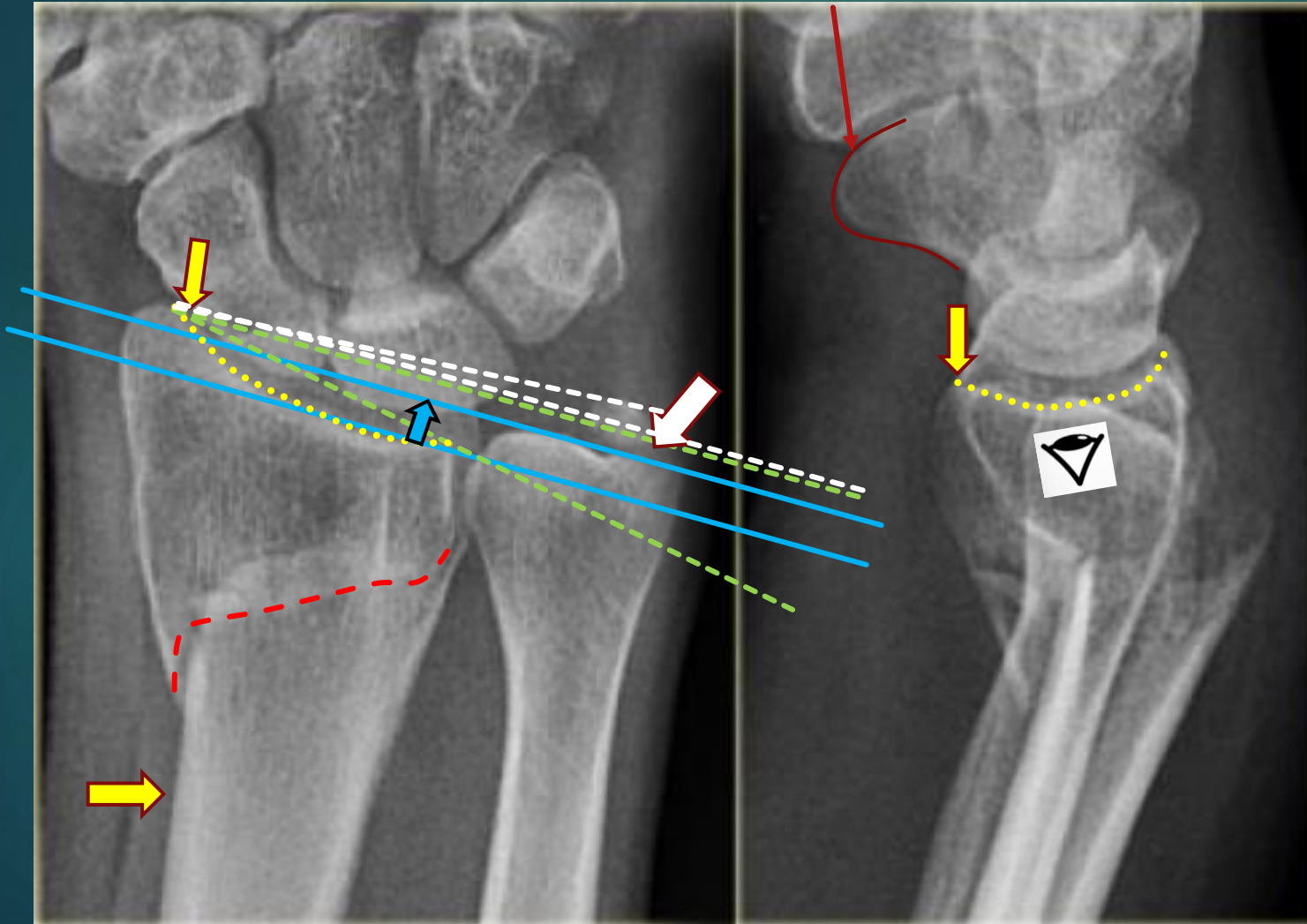


## Fracture articulaire? = FACE + PROFIL

- Savoir **suivre la surface articulaire du radius sur les 2 incidences** (ligne blanche)
- Refend articulaire = trait de fracture « en plus » qui va dans l'articulation

# Fracture du radius distal: Exemple

Pôle distal du scaphoïde = avant



- Fracture du radius distal
- Extra-articulaire
- A bascule antérieure
- Associée à une fracture de la styloïde ulnaire
- Positivité de l'index radio-ulnaire = variance ulnaire positive
- Horizontalisation de la pente radiale / ligne bistyloïdienne



# Autres lésions traumatiques du poignet à savoir reconnaître

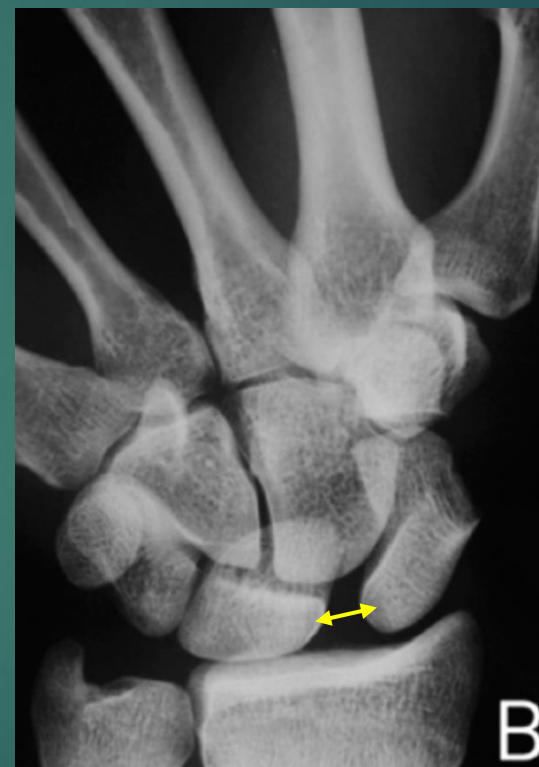


Fracture de la  
styloïde ulnaire

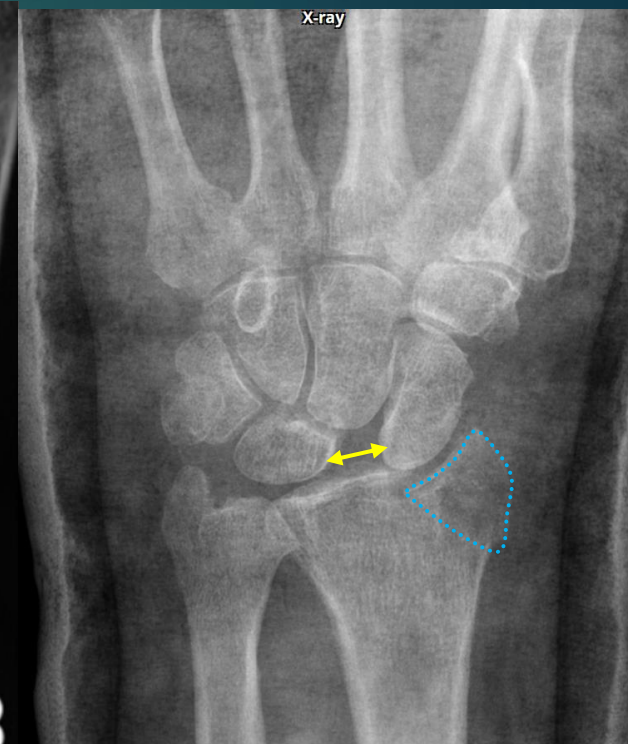
≠



Fracture du col  
de l'ulna



Diastasis scapholunaire



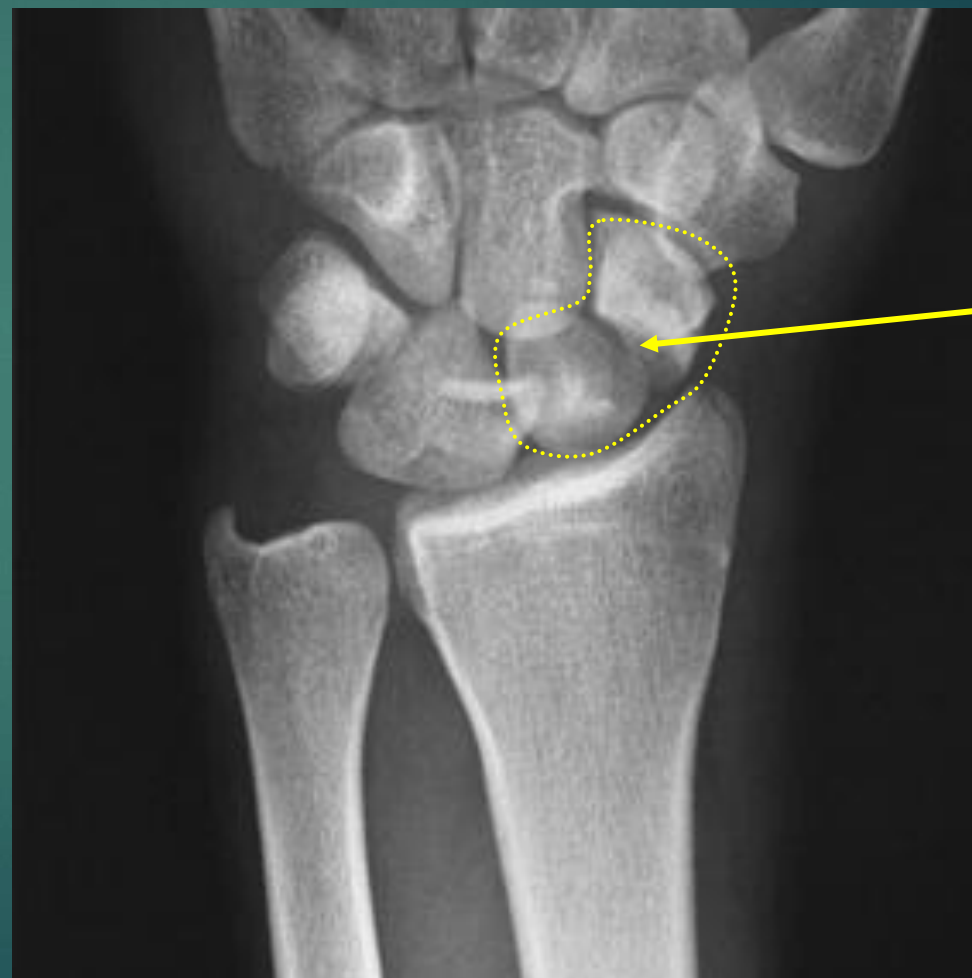
Fracture cunéenne externe +  
dissociation scapholunaire

# PIEGE QI : fracture du scaphoïde

Vous arrivez à diagnostiquer  
ça :



... mais pas ça



Ceci est une  
fracture et non  
l'apparition  
soudaine d'un 9<sup>ème</sup>  
os dans le carpe

# Diagnostic?

- ▶ F de 32 ans a 6 mois fracture radius distal ostéosynthésée par plaque
- ▶ Fracture consolidée
- ▶ Douleurs importantes de l'ensemble de la main et du poignet raideur importante en flexion/extension et en supination,

## Syndrome Douloureux Régional Complexe

(anc. Algodystrophie) (Item 199) (ECN 2021)

- Ostéolyse diffuse, aspect pommelé (jamais de condensation osseuse)
- Interlignes articulaires respectés
- Très fréquent sur les radius distaux

R

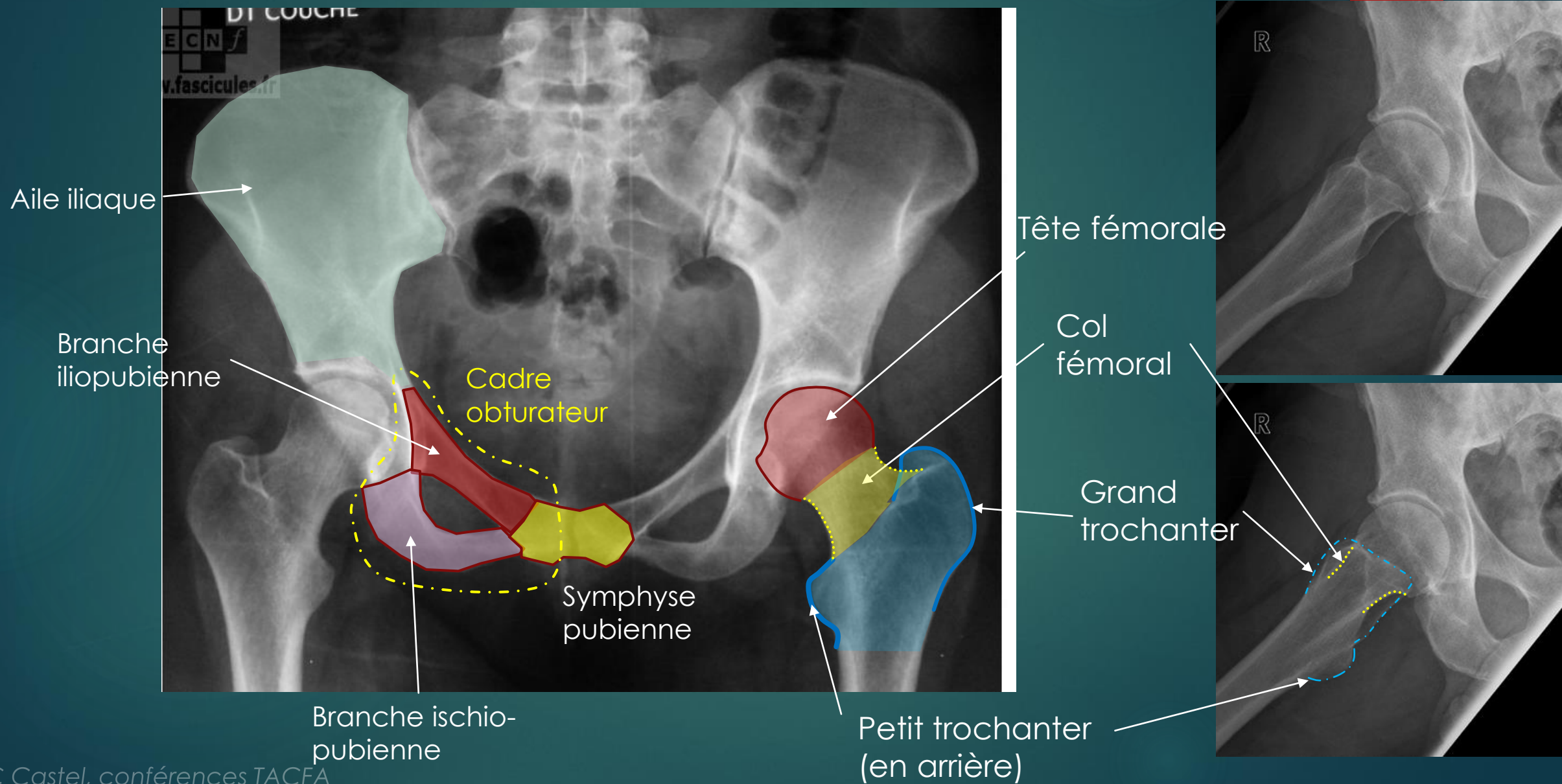


# BASSIN ET HANCHE

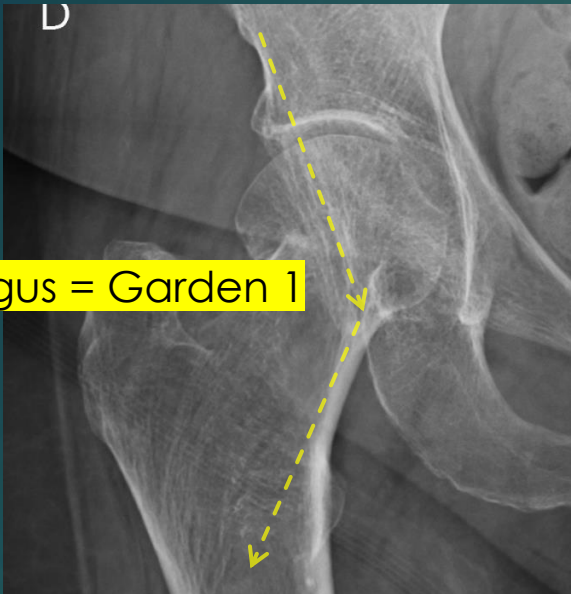
Item 363



# Anatomie



# Fracture du col du fémur

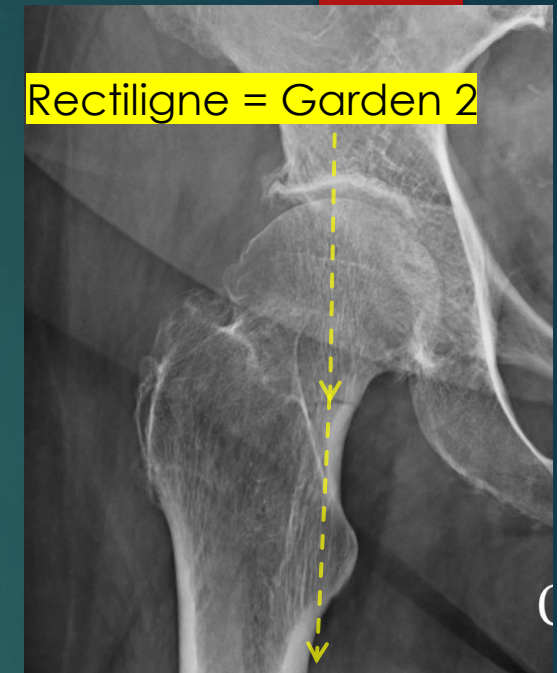
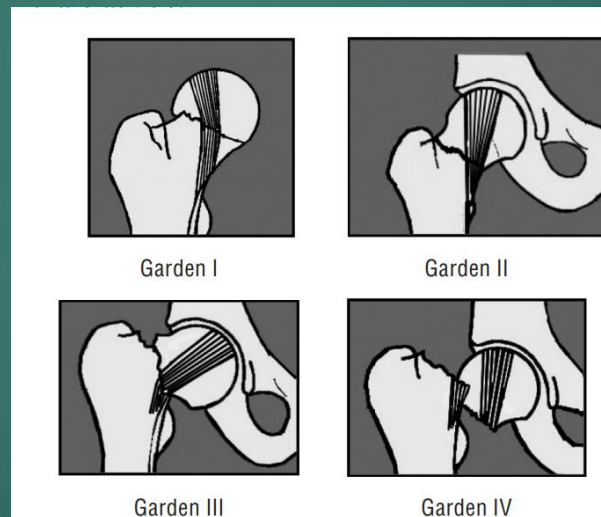


Valgus = Garden 1

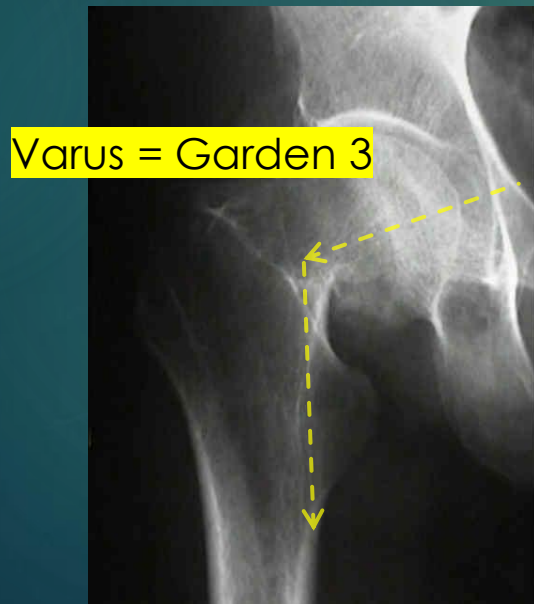
Diagnostiquer : suivre les corticales

Classier: suivre les travées osseuses ++

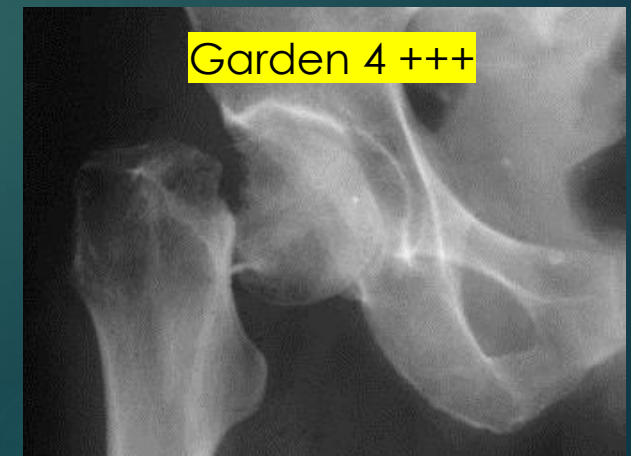
- Travées dans la tête
- Travées sur le bord inférieur du col



Rectiligne = Garden 2



Varus = Garden 3

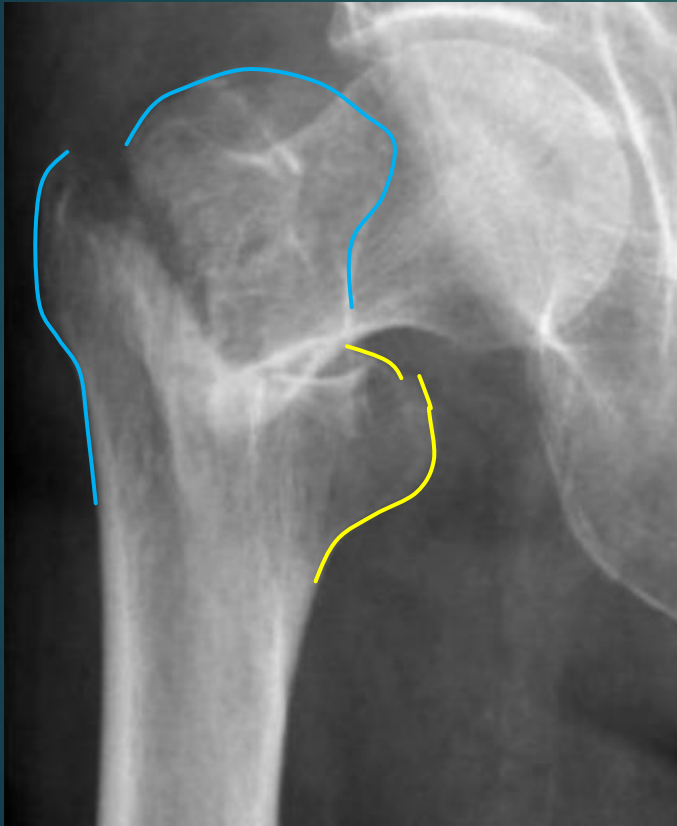


Garden 4 +++

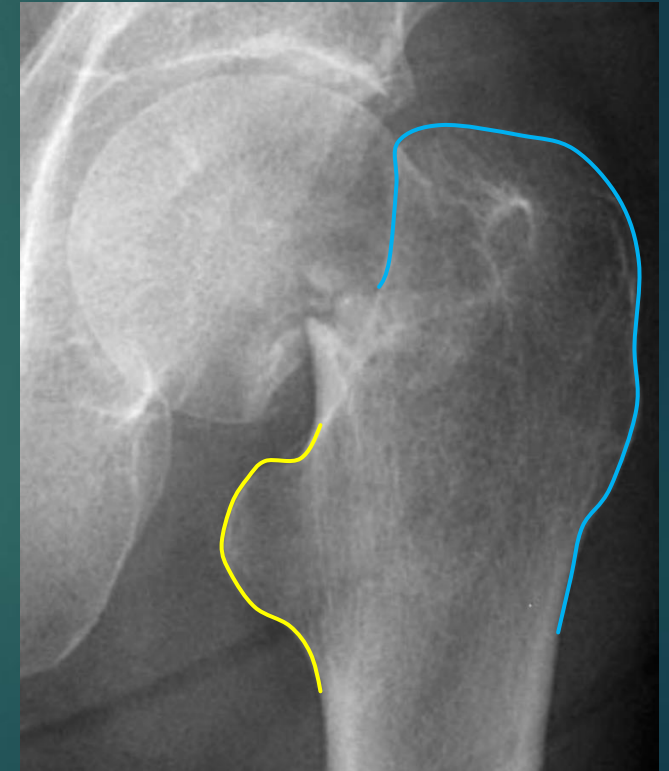
La classification de Garden est pronostique (nécrose de la tête) et thérapeutique

# Fracture du col ou trochantérienne?

- Chercher un trait de fracture dans le grand trochanter et/ ou le petit trochanter = fracture du massif trochantérien



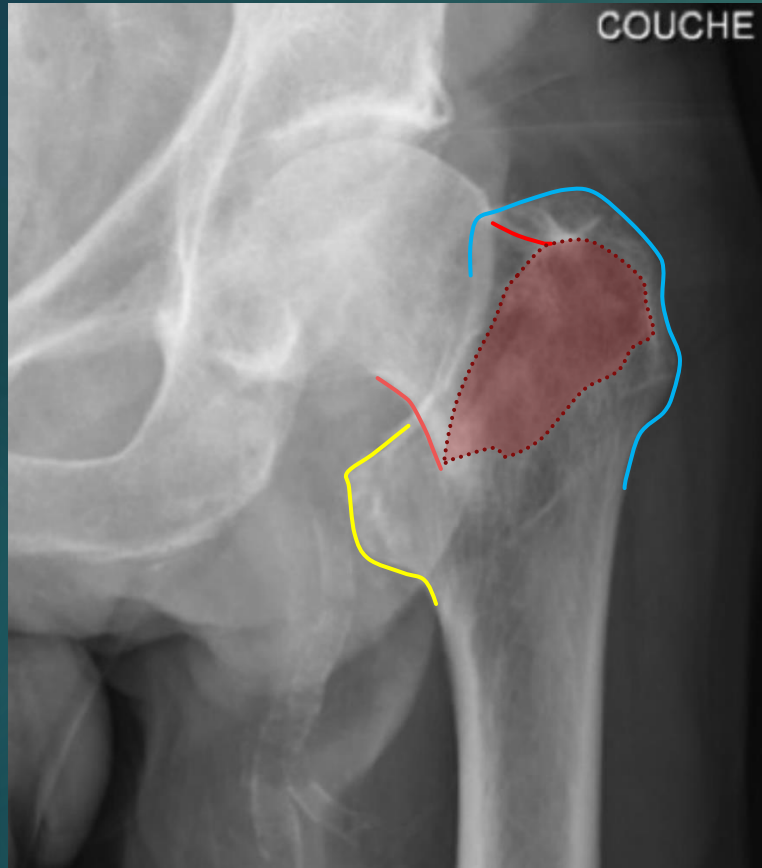
Trochanter fracturés = ce n'est pas un col



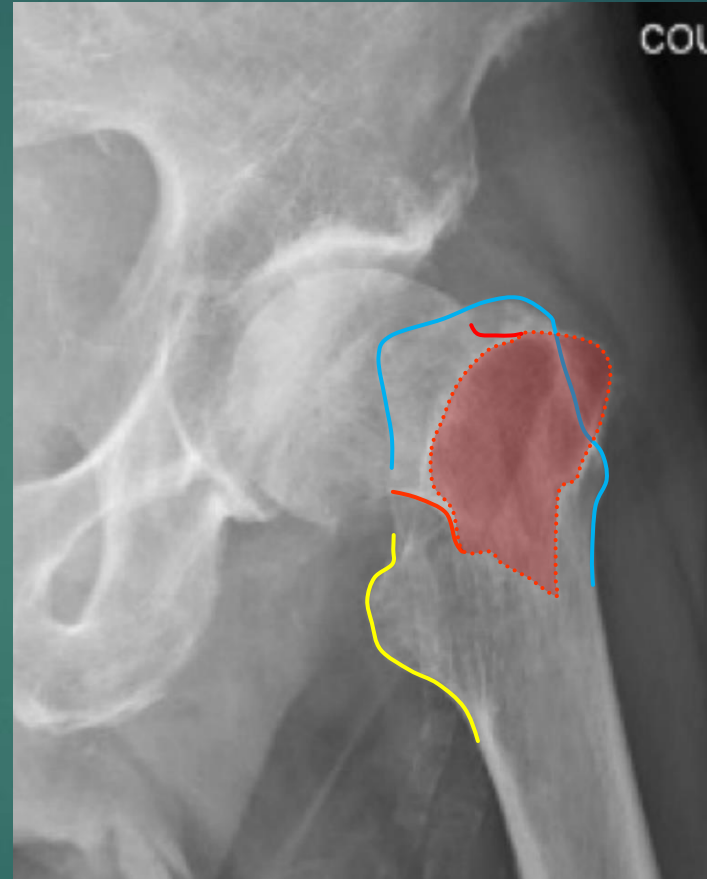
Trochanter intacts



# Fracture du col ou trochantérienne?



- Petit trochanter intact
- Grand trochanter intact
- Fracture à la base du col



**Fracture basicervicale  
(ECN 2022 DP)**



Profil normal



# Aux ECN?

Fracture de la branche  
ischio-pubienne / du cadre  
obturateur



ECN DP 2020

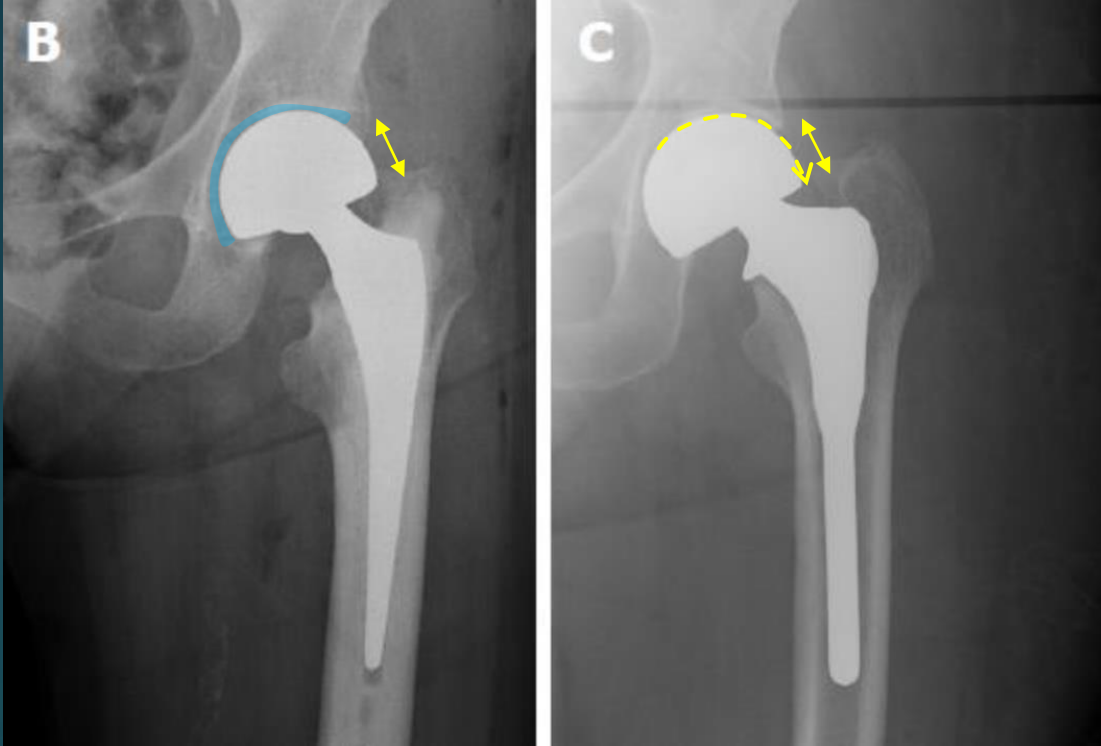
Col bilatéral  
Garden 4



ECN QI 2019

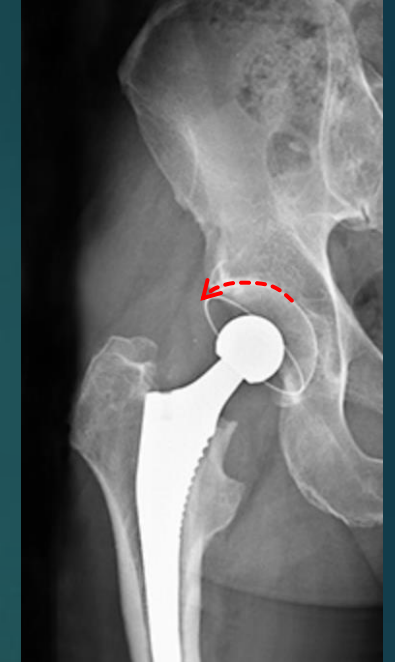
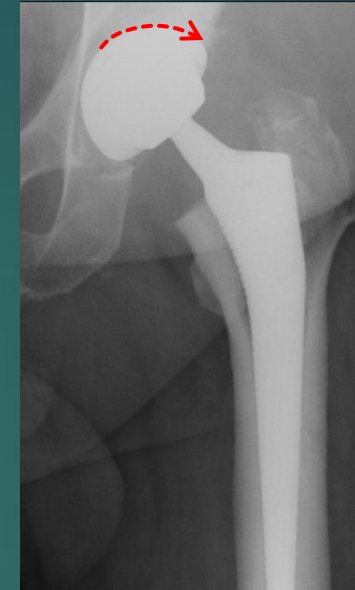
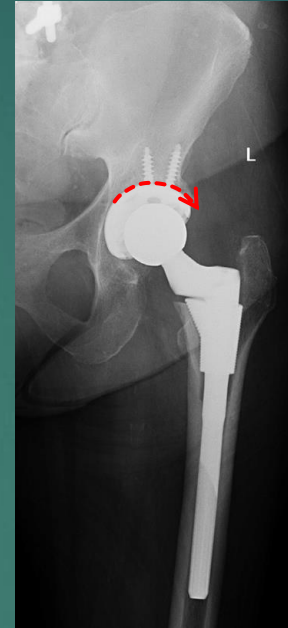
# PIH ou PTH?

PIH: remplace le fémur



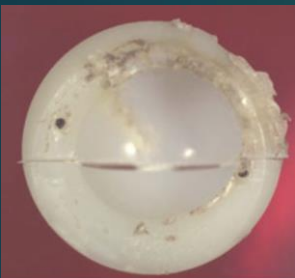
- Il reste du cartilage (donc un **espace radioclaire** dans au fond de l'acétabulum)
- **Grosse cupule qui dépasse de beaucoup le cotyle** : regarder le bord supéro externe du cotyle

PTH: remplace le fémur + le cotyle



- Il n'y a plus d'espace radioclaire au fond du cotyle
- L'implant **dépasse peu, voir pas, le cotyle**

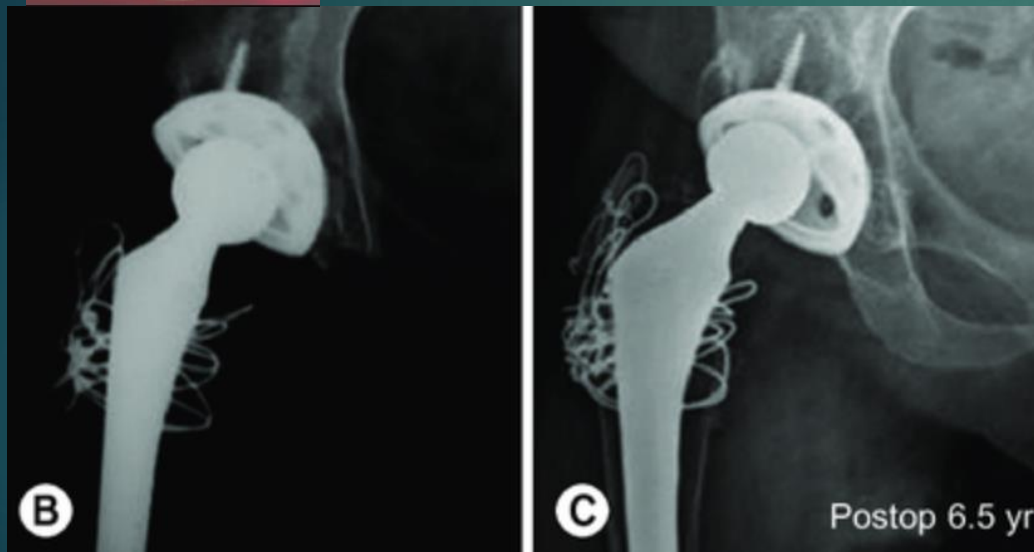
# Matériel et complications (Item 362)



Usure

≠

Descellement



Post-op

6 ans plus tard

Tête fémorale excentrée



liseré périprothétique



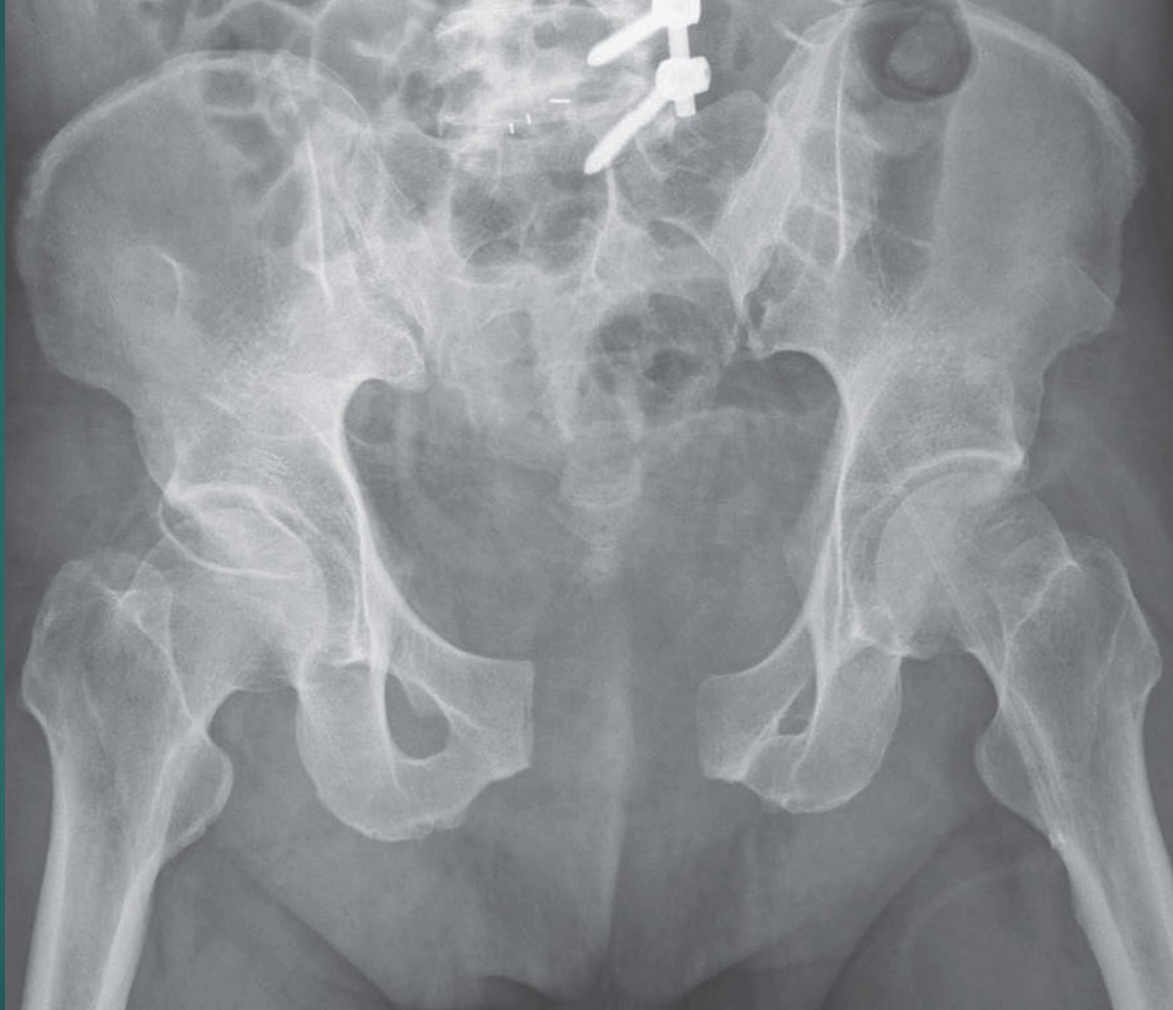
Post-op

10 ans plus tard

mobilité des pièces



# Polytraumatisé (Item 329)



Open Book





# GENOU

Item 361

# IRM normale

- En T1 et en T2 les ligaments sont NOIRS

Liquide articulaire en blanc = T2



LCP normal



LCA normal



Parallélisme du LCA qui est tendu // toit de l'échancrure intercondylienne

=> IRM à prescrire **secondairement (PAS EN URGENCE)** sur les suspicions de rupture de ligament au genou

# Rupture de ligament croisé antérieur



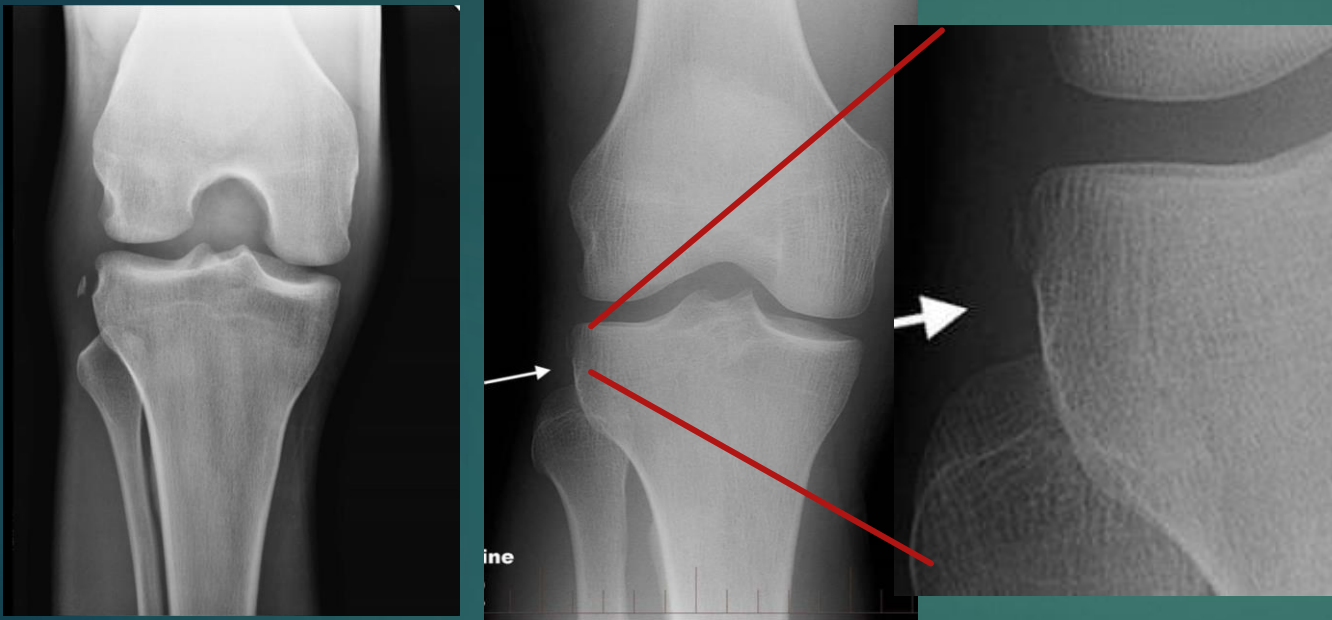
Peer Review Process

Editorial Policy

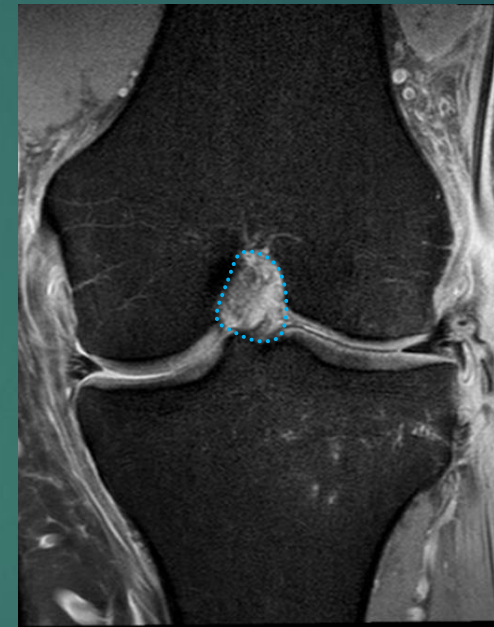
Image à rechercher :

- ▶ vrai rupture
- ▶ modification du signal IRM (hétérogène)
- ▶ perte du parallélisme (LCA couché qui n'est plus rectiligne)

# Rupture du LCA: autres exemples d'images



Fracture de Segond = rupture du LCA  
Au niveau du plateau tibial **latéral**



Echancrure vide  
sur LCA  
chronique



Coupe frontale  
normale : on voit  
le **LCA**



# Rupture du LCP

T2 normal: liquide en blanc, graisse en blanc



Rupture visible

T2 fat-sat: liquide en blanc, graisse en noir



Modification du signal

# Réflexe imagerie!



## Luxation du genou = REDUIRE

- ▶ Faire **angioscanner** pour recherche de lésion vasculaire (a. poplitée)
- ▶ Il y a au moins 1 ligament croisé rompu



# Ménisque normal = triangle noir



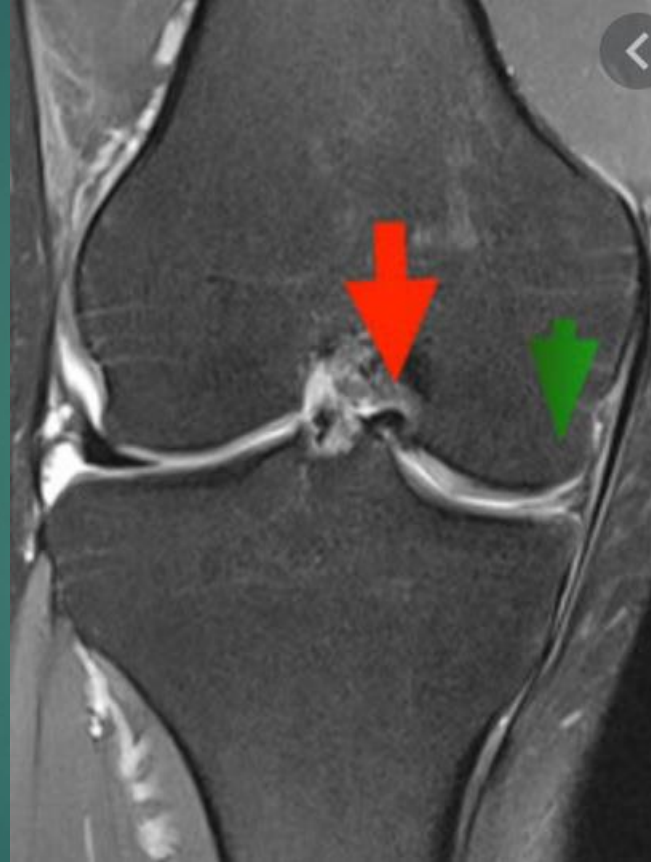
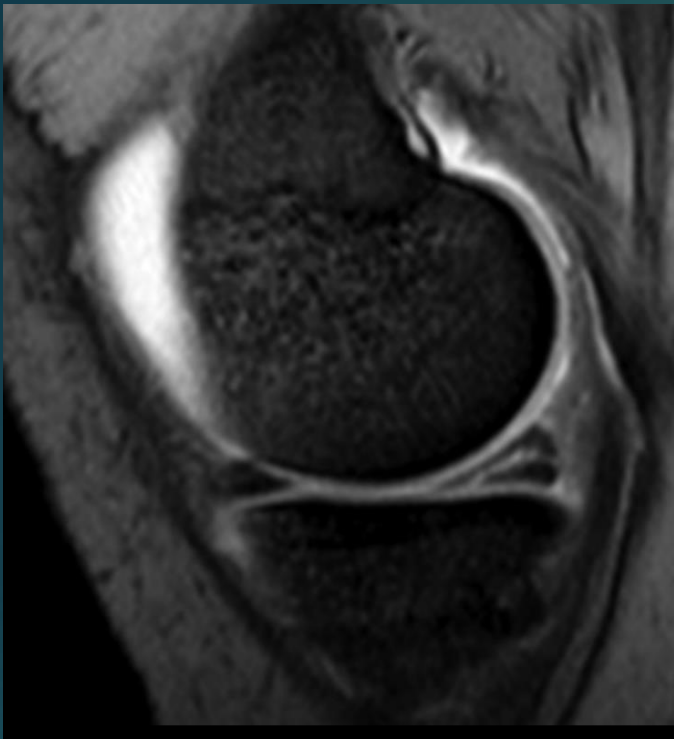
Frontal: 1 triangle par ménisque  
~ symétrique bilatéral



Sagittal : 2 triangles par ménisque



# Lésion méniscale



Anse de sceau méniscale

Comparatif bilatéral = absence du triangle (flèche verte)

Luxation dans l'échancrure (flèche rouge)

Il peut persister un bout de ménisque qui est trapézoïde (ce n'est plus un triangle) => comparer les 2 côtés !



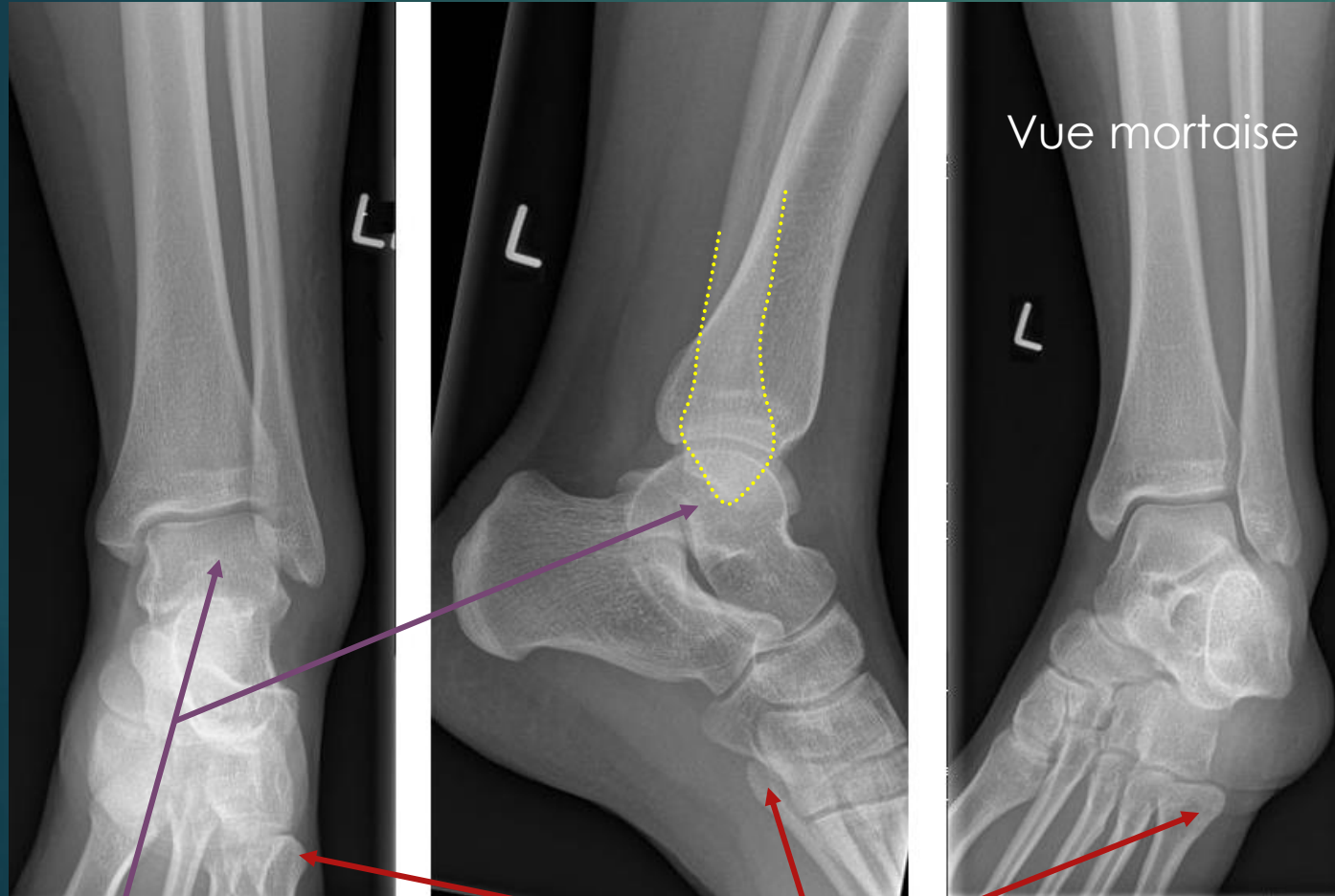


# CHEVILLE

Item 357

# Imagerie normale

- Bilan radio classique: **face + profil + face en rotation interne** (=incidence mortaise)



Talus

Base du 5<sup>ème</sup> métatarsien



**Interligne tibio-talien :**  
il faut le même espace  
partout

# Fracture unimalléolaire latérale

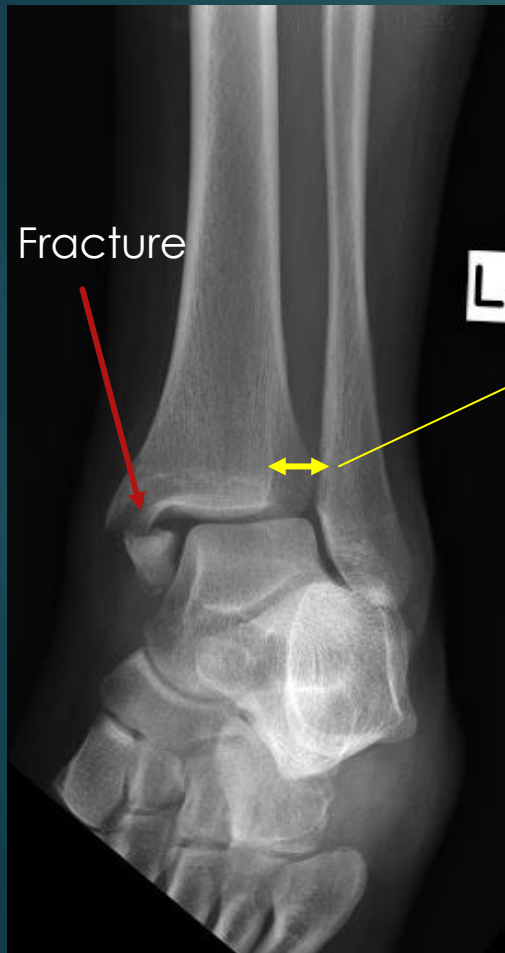


Apprenez à reconnaître  
les fractures sur le profil

# Malléole médiale isolée?

Devant une fracture malléolaire médiale isolée / ou  
diastasis tibio-talien interne isolé

=> **radio jambe entière et/ou Genou**

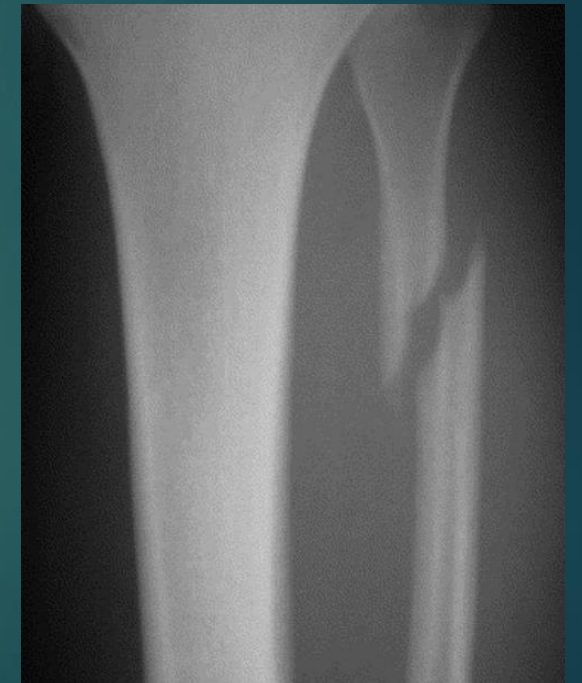
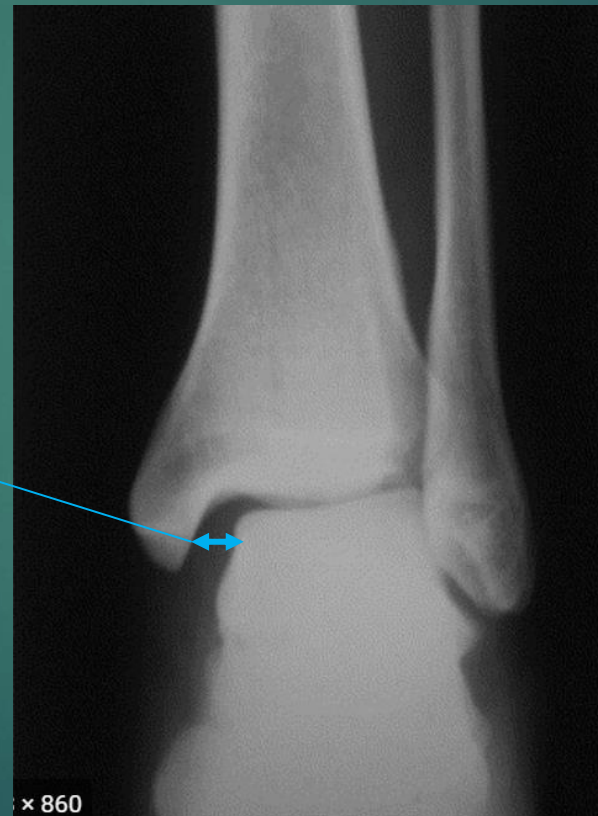


Fracture

!!! Ne pas confondre !!!

Diastasis tibio-**FIBULAIRE**

Diastasis tibio-**TALIEN**



Fracture de Maisonneuve



# Classification: regarder la zone fibulaire touchée

Supra-desmotique  
Sus-tuberculaire



Trans-desmotique  
Inter-tuberculaire



Infra-desmotique  
= sous-tuberculaire



Tubercules du tibia  
Articulation tibio-  
fibulaire

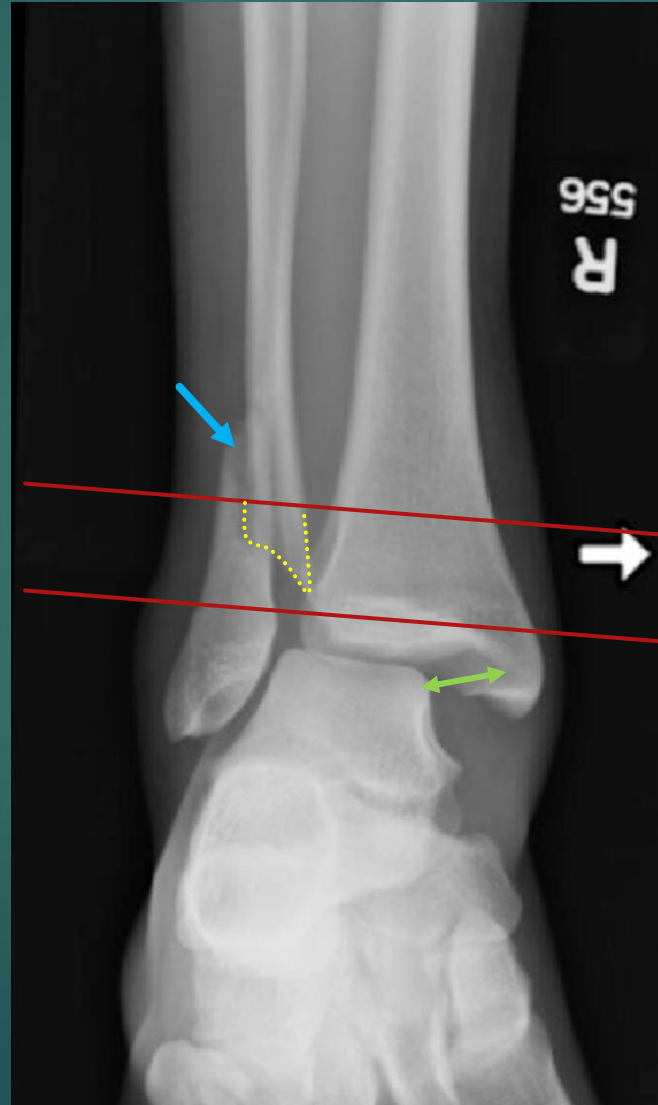


# Equivalent bimaléolaire

Question: Supra? Inter? Infra?

On regarde la zone  
**fibulaire** du **fragment**  
fixe = proximal

=> Inter-tuberculaire



Fracture malléole latérale + Diastasis  
tibio-talien

= Fracture équivalent bimaléolaire

# Malléole postérieure et fracture trimalléolaire

« 3<sup>ème</sup> malléole » = malléole **postérieure** sur le **tibia**

Fracture trimalléolaire



1: malléole interne 2: malléole externe 3: malléole postérieure

Fracture isolée malléolaire postérieure



Aspect plutôt normal de la face

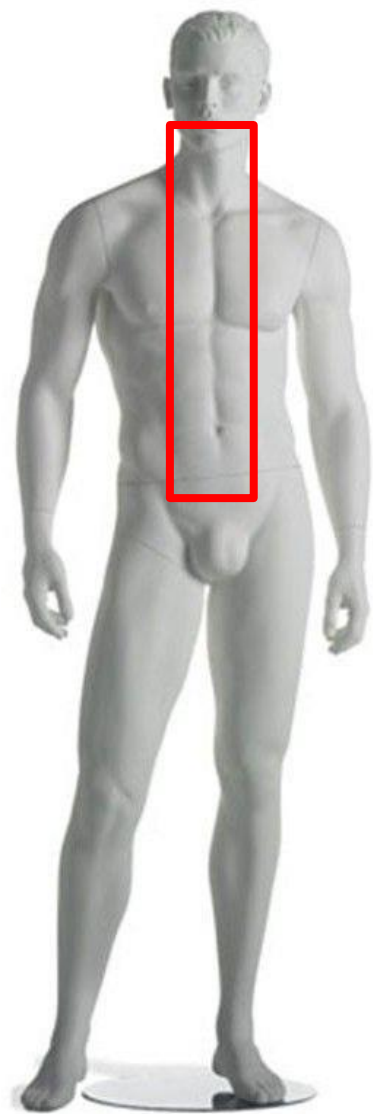
# Diagnostic?

- ▶ **Perte de congruence totale tibio-talienne = luxation**
- ▶ **Fracture-Luxation** = REDUIRE (manoeuvre arrache-botte)

Ne pas oublier qu'une fracture (lésion de l'os) peut être associée à une luxation (lésion capsuloligamentaire)





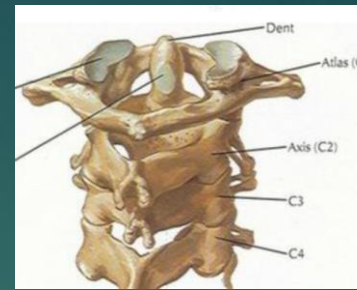


# RACHIS

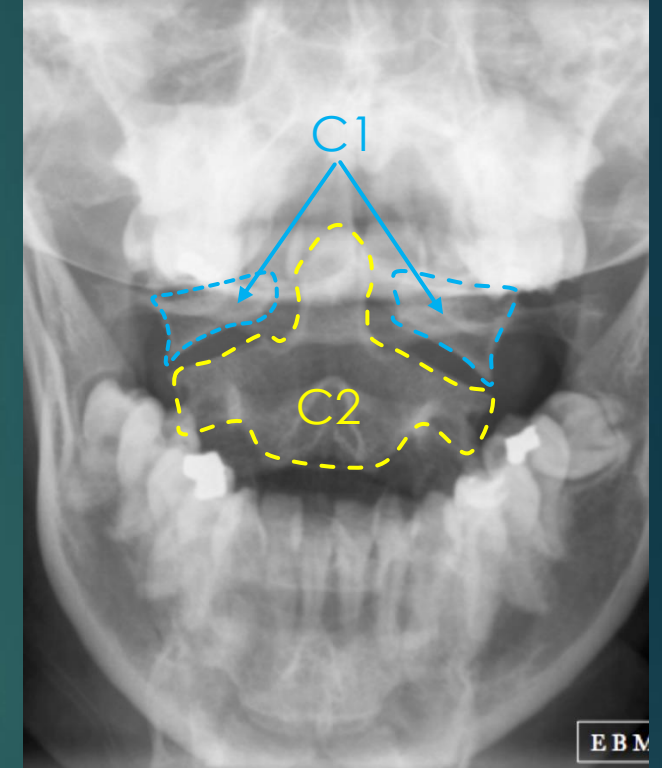
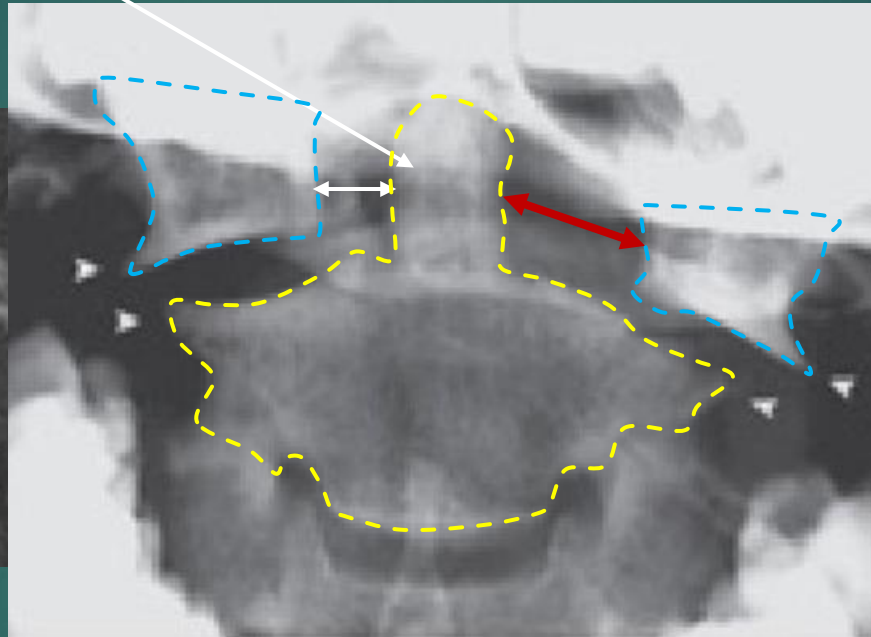
Item 93, 94, 95, 334

# Fracture de C1

Processus odontoïde = dent de l'axis (C2)



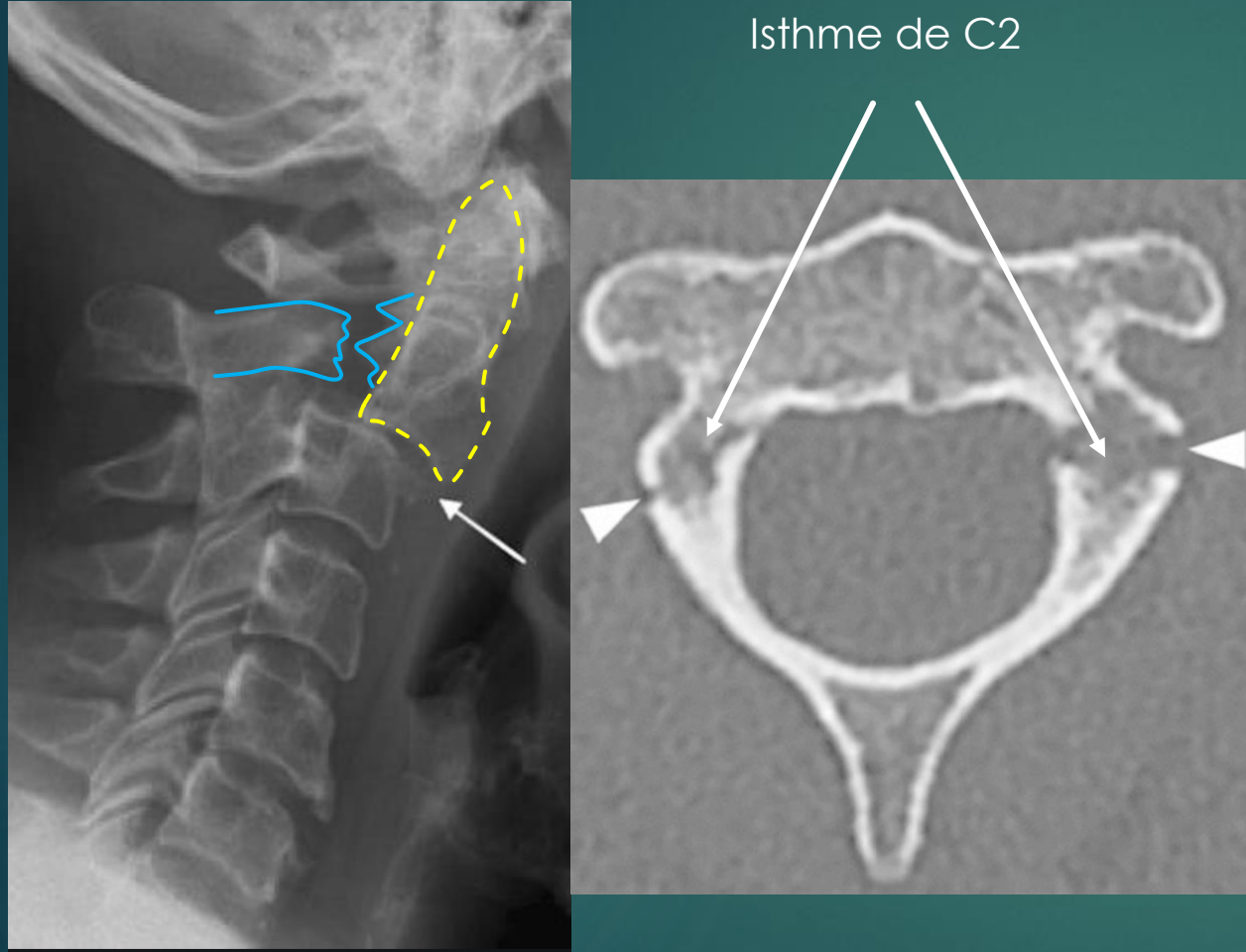
Vue postérieure



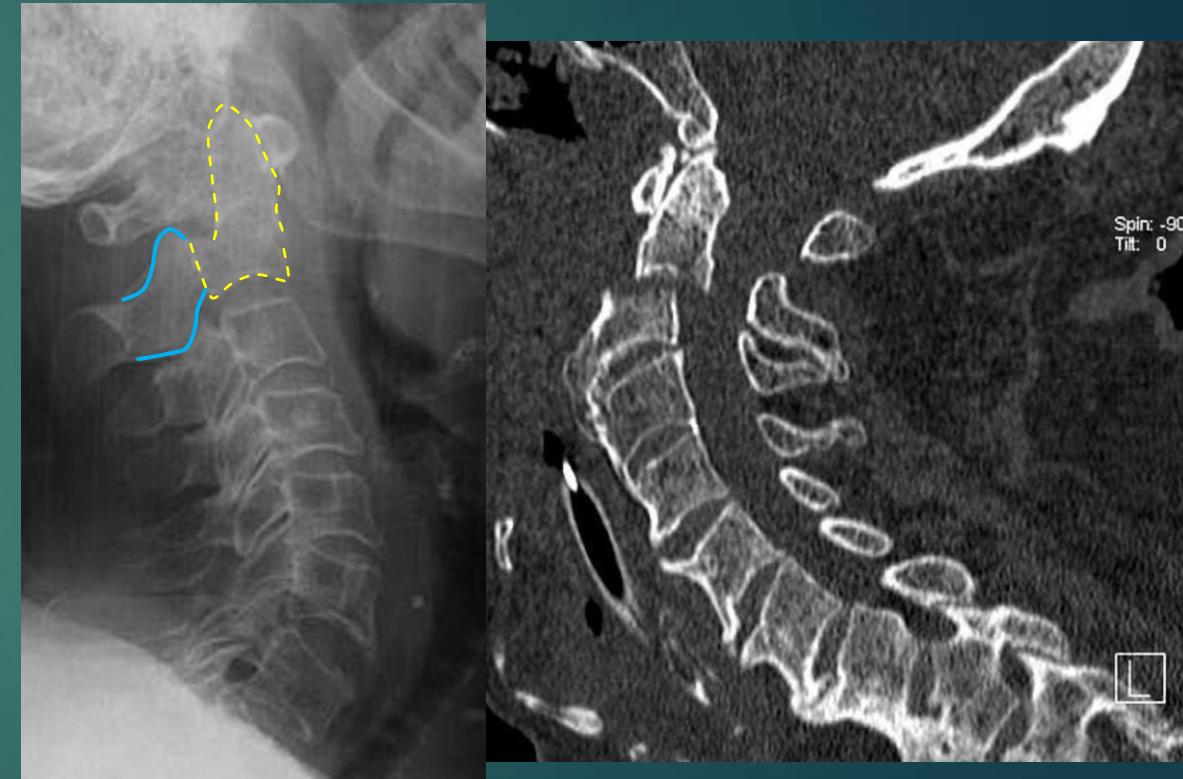
Incidence bouche ouverte normale

# Fracture de Jefferson

# Fracture de C2



Fracture du pendu



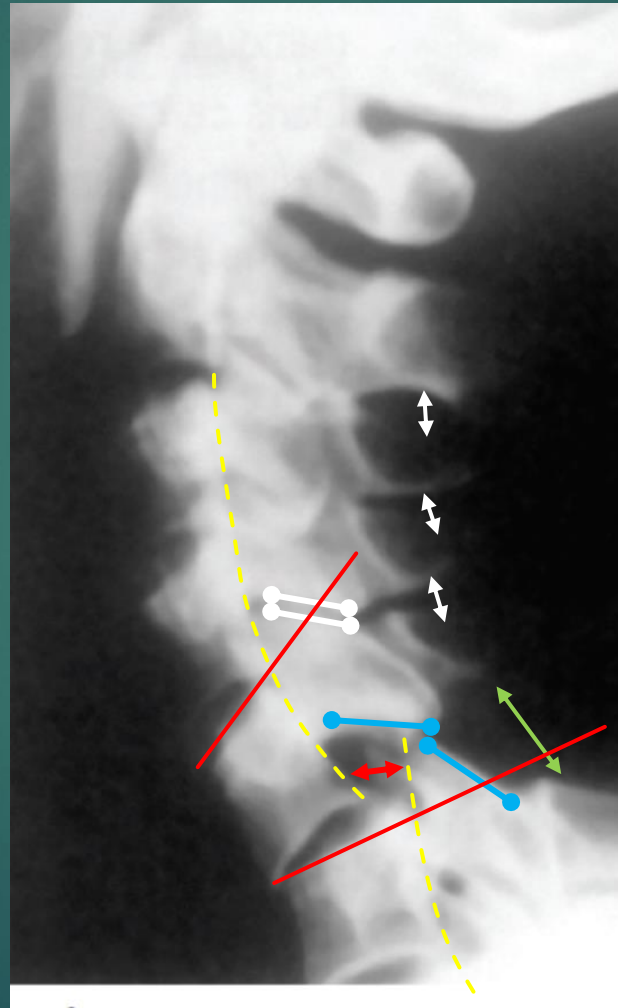
Fracture de l'odontoïde

# Entorse grave du rachis cervical

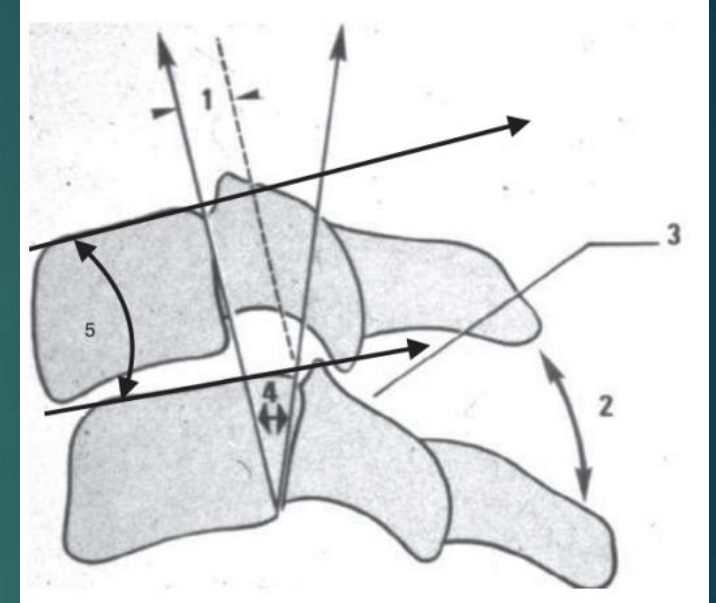
Sur radio de profil initiale ou dynamique à J7-J10



Statique



Dynamique en flexion



1. Antélisthésis  $> 3$  mm
2. Ecart inter-épineux anormal
3. Découverte articulaire  $> 50\%$
4. Perte de parallélisme des articulaires postérieur
5. Angulation des plateaux vertébraux  $> 10^\circ$



# Rachis thoraco-lombaire



Burst fracture



Fracture de Chance

# Rachis neurologique

- Radio +++ et si suspicion de fracture: SCANNER
- Symptômes neurologiques = IRM en urgence



Fracture C4 + C2



Hypersignal intramédullaire = souffrance

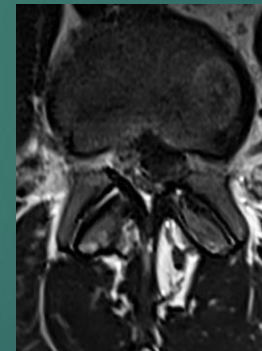
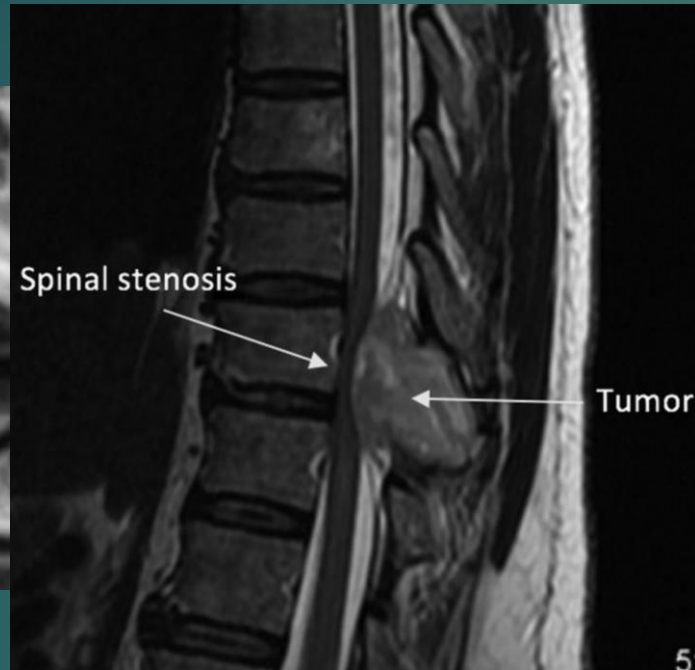
Compression médullaire  
(SNC)

≠

Queue de cheval  
(SNP)



Hernie discale et  
souffrance médullaire



Hernie discale

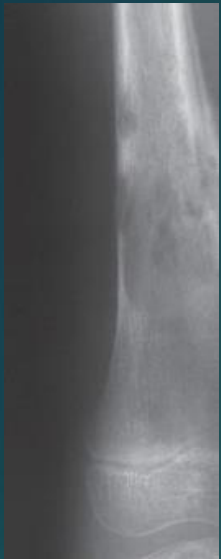




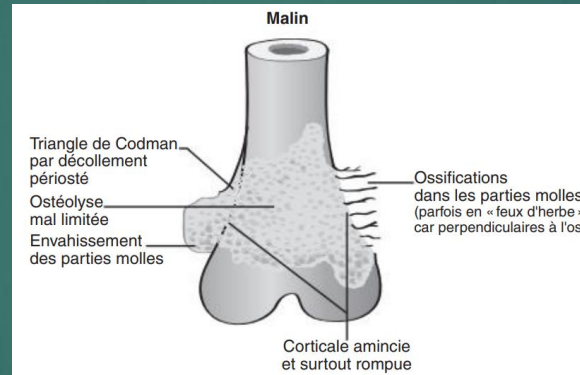
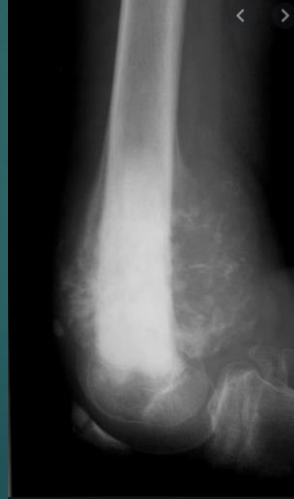
TUMEUR



# 4 critères à rechercher



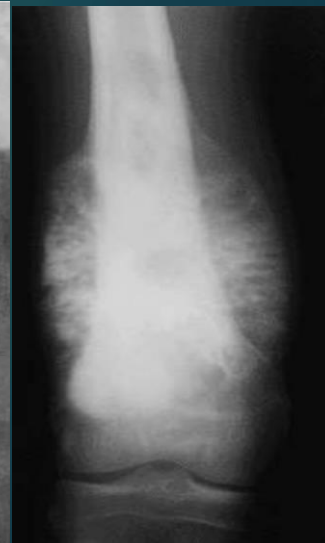
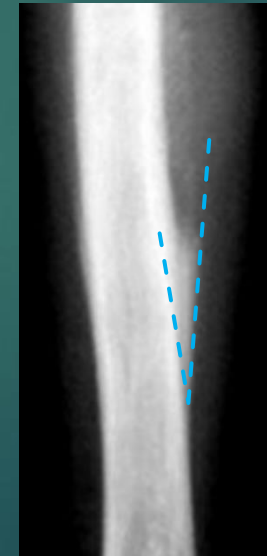
Atteinte corticale  
(lyse ou condensation)



Triangle de  
Codman



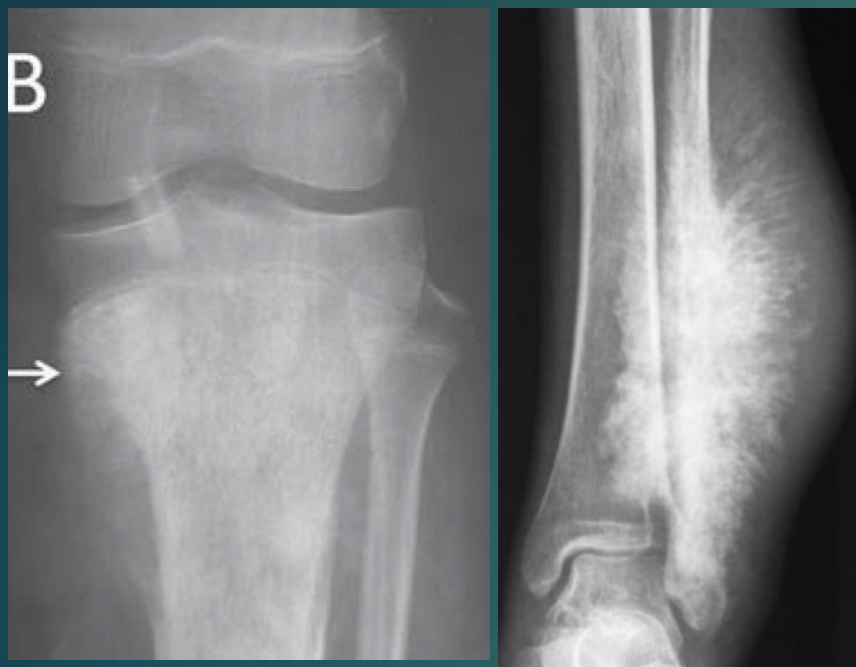
Lésion mal limitée



Appositions périostées

Atteinte (calcifications) des parties molles

# Tumeur maligne primitive



## Ostéosarcome

- Lyse, Condensant, Mixte
- Feu d'herbe



## Sarcome d'Ewing

- Lyse, Condensant, Mixte
- Bulbe/pelure d'oignon (plurilamellaire)



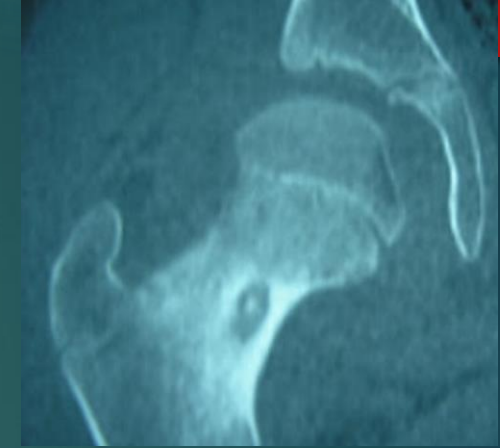
## Chondrosarcome

- Lyse
- Calcifications (pop-corn)
- Atteinte parties molles

# Tumeur bénigne primitive



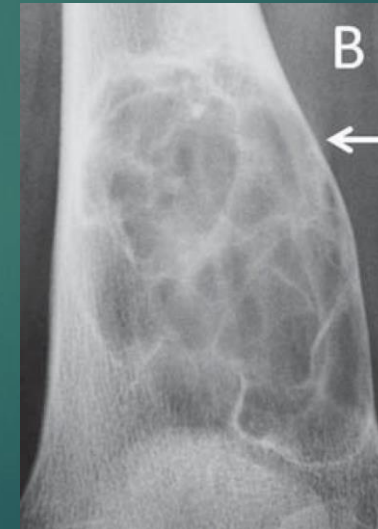
Exostose = ostéochondrome



Ostéome ostéoïde



Fibrome non ossifiant



Kyste osseux essentiel

!!! Fracture !!!

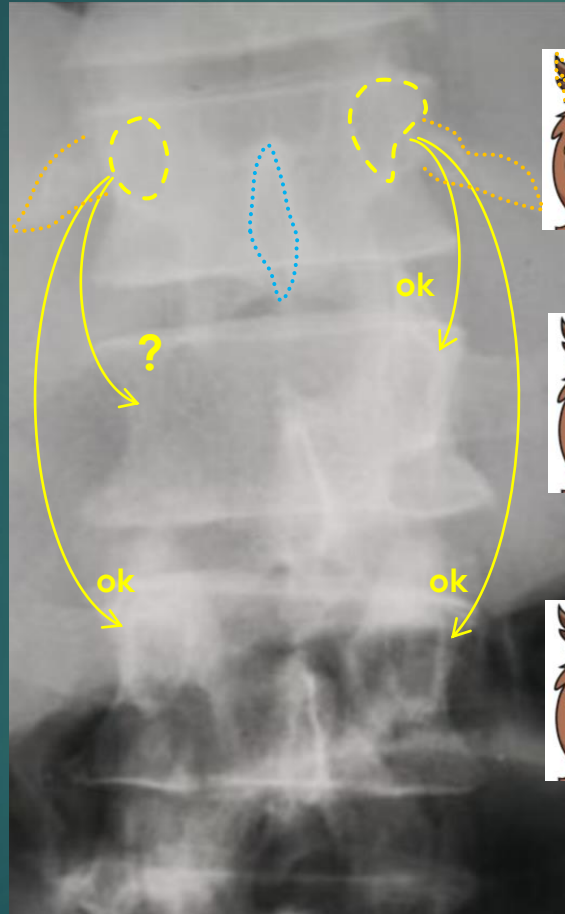


# Tumeurs malignes secondaires +++

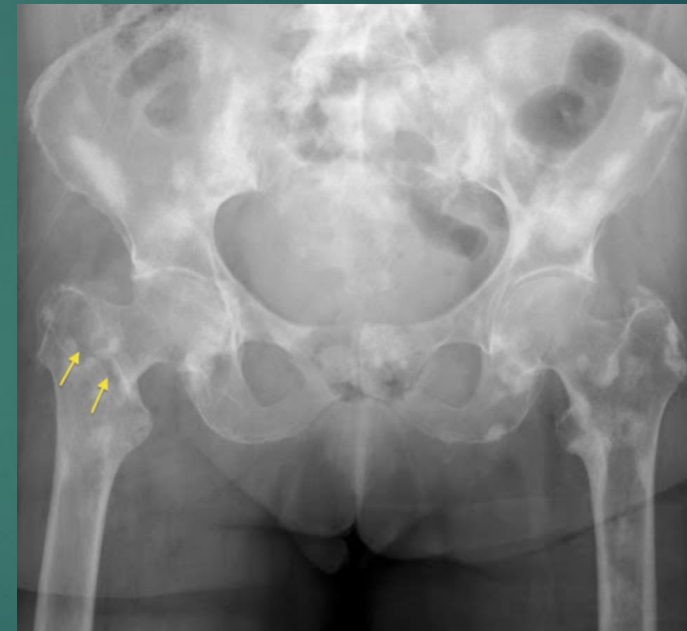
SPPRT



Vertèbre « Ivoire »



Vertèbre Borgne  
Bien regarder les pédicules  
sur la face



Souvent multiples



Fracture  
pathologique



# Tumeurs malignes secondaires +++

SPPRT



Lésions secondaires sur K du sein (ECN 2022 QI)



# Synthèse

- ▶ Bien regarder les radios dans leur ensemble
- ▶ Penser à toujours prescrire des radios avant tout autre examen d'imagerie
- ▶ Fracture: suivre les corticales, rechercher un trait visible
- ▶ Rechercher une luxation = perte de congruence articulaire
- ▶ Quand on ne comprends rien à une radio: suivre les contours des structures bien visibles/connues
- ▶ Ne vous trompez pas sur les séquences IRM
- ▶ Tendon/ligament/ménisque sain : hypo-signal homogène en T1 et T2
  - ▶ Lésion: hypersignal T2
- ▶ Attention aux questions d'anatomie

# Aide

- ▶ [Radiopaedia.org](http://Radiopaedia.org)
- ▶ [Learningradiology.com](http://Learningradiology.com)



Mail: [louischarles.castel@aphp.fr](mailto:louischarles.castel@aphp.fr)



Merci de votre attention