

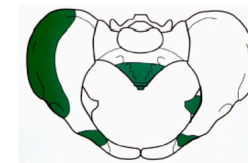
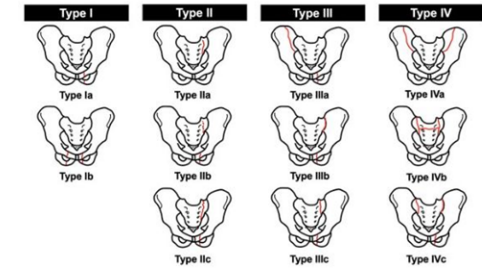
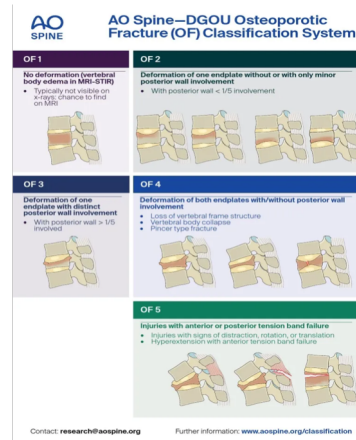
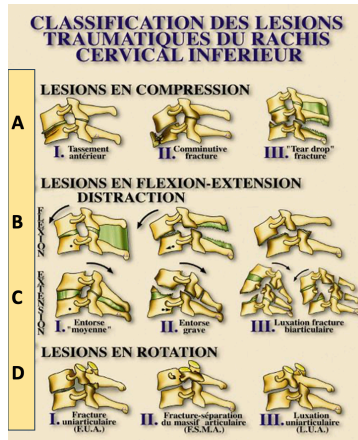
# Vers un consensus chirurgical dans les traumatismes du bassin et de la colonne vertébrale

Pr Mehdi Boudissa

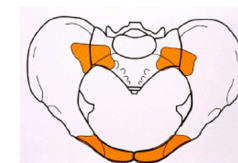
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Hôpital Nord, Grenoble

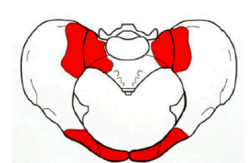
# Plan



**A-type injury**

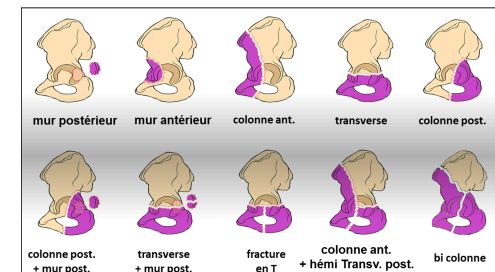
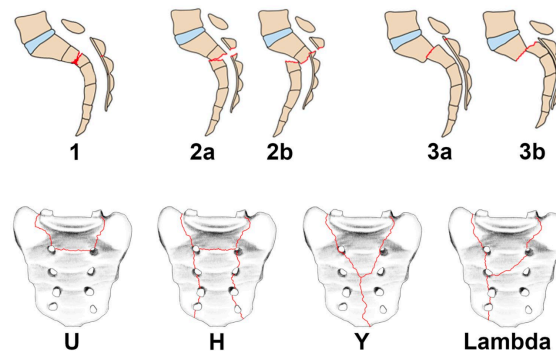


**B-type injury**



**C-type injury**

	TYPE	INJURY PATTERN	SUB-TYPE	STABILITY
INJURY MECHANISM	<b>A</b>		A1	STABLE
			A2	STABLE
			A3	INSTABLE
	<b>B</b>		B1	INSTABLE
			B2	INSTABLE
			B3	INSTABLE
	<b>C</b>		C1	INSTABLE
			C2	INSTABLE
			C3	INSTABLE





# Plan

- Comprendre +++
- Consensus
- Pas de consensus (et pourquoi?)
- Cas cliniques illustratifs

# Rachis : ce que nous savons

## BASES DU RAISONNEMENT

- **Statut neurologique** (score ASIA et classification de Frankel)
- Stabilité (classification d'Argenson et de Magerl)
- Retentissement sur la statique rachidienne

## TOPOGRAPHIE

- Rachis cervical supérieur
- Rachis cervical inférieur
- Rachis thoracique et lombaire
- Sacrum (dissociations lombo-pelviennes)

# Consensus: Signes neuro = urgence chirurgicale

**Évaluation motrice**

	D	G
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

Flexion du coude  
Extension du poignet  
Extension du coude  
Flexion du médus (P3)  
Abduction du 5<sup>e</sup> doigt

0 = paralysie totale  
1 = contraction visible ou palpable  
2 = mouvement actif sans pesanteur  
3 = mouvement actif contre pesanteur  
4 = mouvement actif contre résistance  
5 = mouvement normal  
NT, non testable

Score « motricité » : /100  
Contraction anale : oui/non

**ASIA**

Identité du patient : \_\_\_\_\_  
Date de l'examen : \_\_\_\_\_

Niveau neurologique : Sensitif droite gauche  
Moteur droite gauche

« Segment le plus caudal ayant une fonction non 0/33 »  
Lésion médullaire : Complète ou incomplète  
Caudale incomplète définie par une motricité ou une sensibilité du territoire S4-S5

**Échelle d'ASIA** : A B C D E  
A = complète : aucune motricité ou sensibilité dans le territoire S4-S5  
B = incomplète : la sensibilité mais pas la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel, en particulier dans le territoire S4-S5  
C = incomplète : la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et plus de la moitié des muscles testés au-dessous de ce niveau à un score > 3  
D = incomplète : la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et au moins la moitié des muscles testés au-dessous du niveau à un score > 3  
E = normale : la sensibilité et la motricité sont normales

Préservation partielle : Sensitif droite gauche  
Moteur droite gauche

\*\*\* Extension caudale des segments partiellement intacts

**Syndrôme clinique** : Centromédullaire  
Brown-Sequard  
Moelle antérieure  
Cône terminal

**Évaluation sensitive**

	D	G		D	G
C2					
C3					
C4					
C5					
C6					
C7					
C8					
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					
T10					
T11					
T12					
L1					
L2					
L3					
L4					
L5					
S1					
S2					
S3					
S4-5					

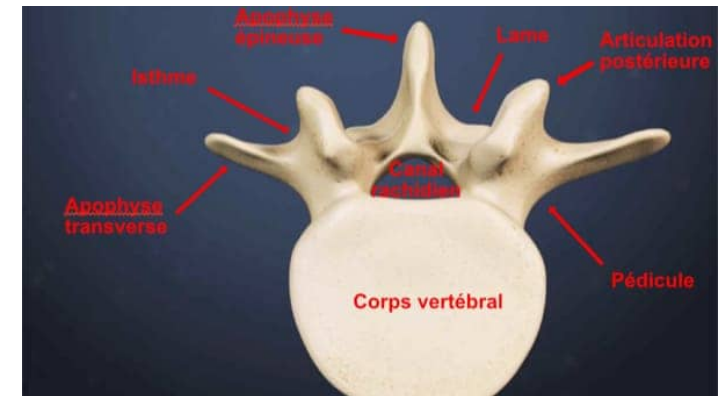
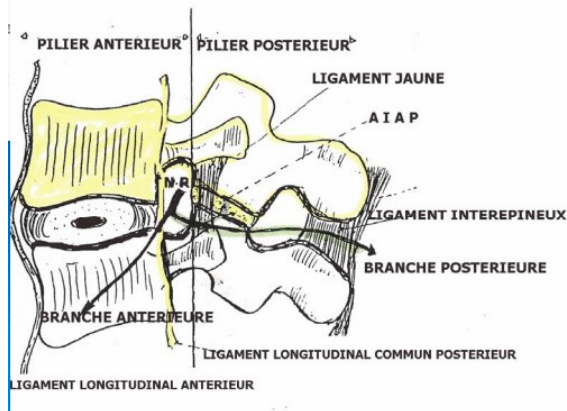
Score « toucher » : /112  
Score « piquure » : /112  
Sensibilité anale : oui/non

0 = absente  
1 = diminuée  
2 = normale  
NT, non testable

## Classification de Frankel

- Grade A : paraplégie complète
- Grade B : absence de motricité avec sensibilité sous-lésionnelle conservée
- Grade C : motricité cotée entre 1 et 3
- Grade D : motricité cotée à 4
- Grade E : absence de troubles neurologiques

# Dessines-moi une vertèbre



# Rachis cervical

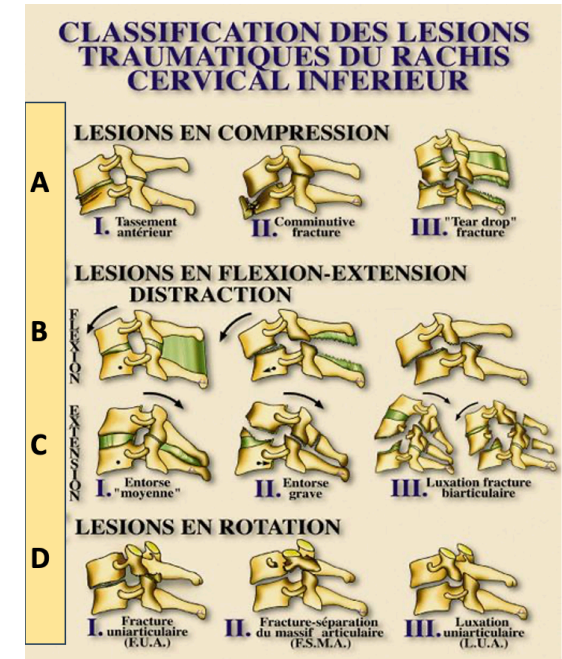
## Rachis cervical supérieur (C1-C2)

- Fractures +++
- Luxations +++

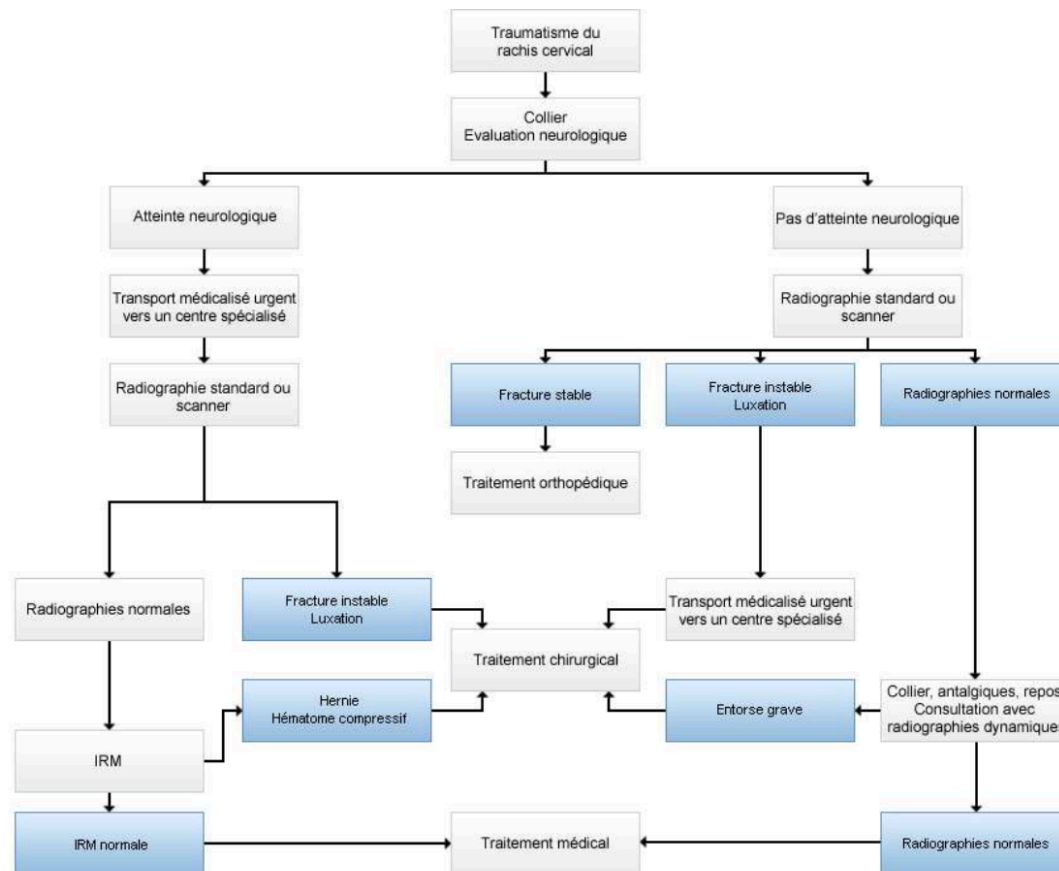
## Rachis cervical inférieur (C3-C7) : classification d'ARGENSON

- Type A : compression
- Type B : flexion
- Type C : extension
- Type D : rotation
- Type E : hernie traumatique

Argenson C. Traumatismes du rachis cervical inférieur. Conférence d'enseignement de la SOFCOT. 1994



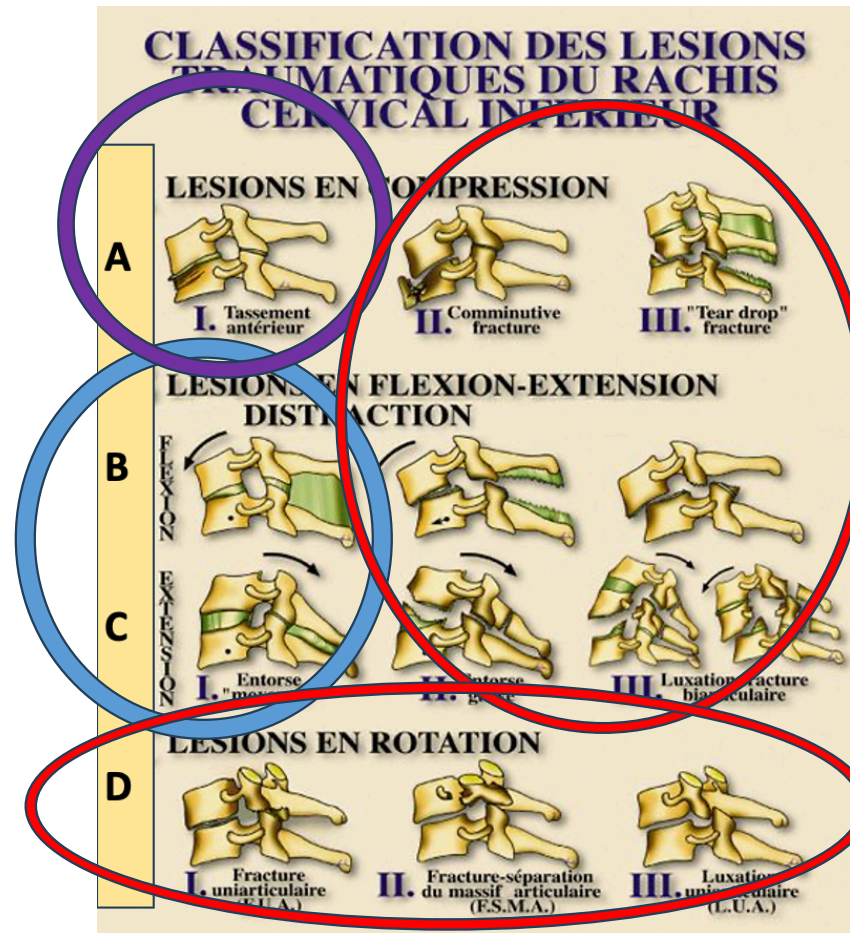
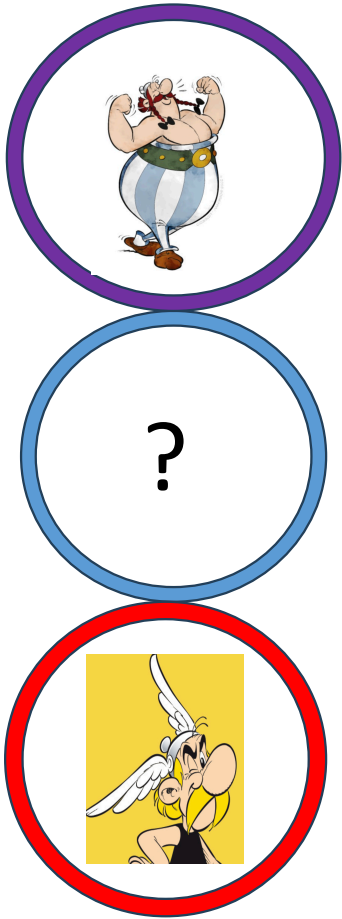
# Consensus: stratégie diagnostic



- Radios standards seules: jusqu'à 23% d'erreurs diagnostics
- **Scanner coupes fines millimétriques +++ avec reconstructions sagittales et coronales**



# Consensus: instabilité = chirurgie



Type E = hernie traumatique

- Neurologique +++ = chirurgie
- Non neurologique = TTT médical

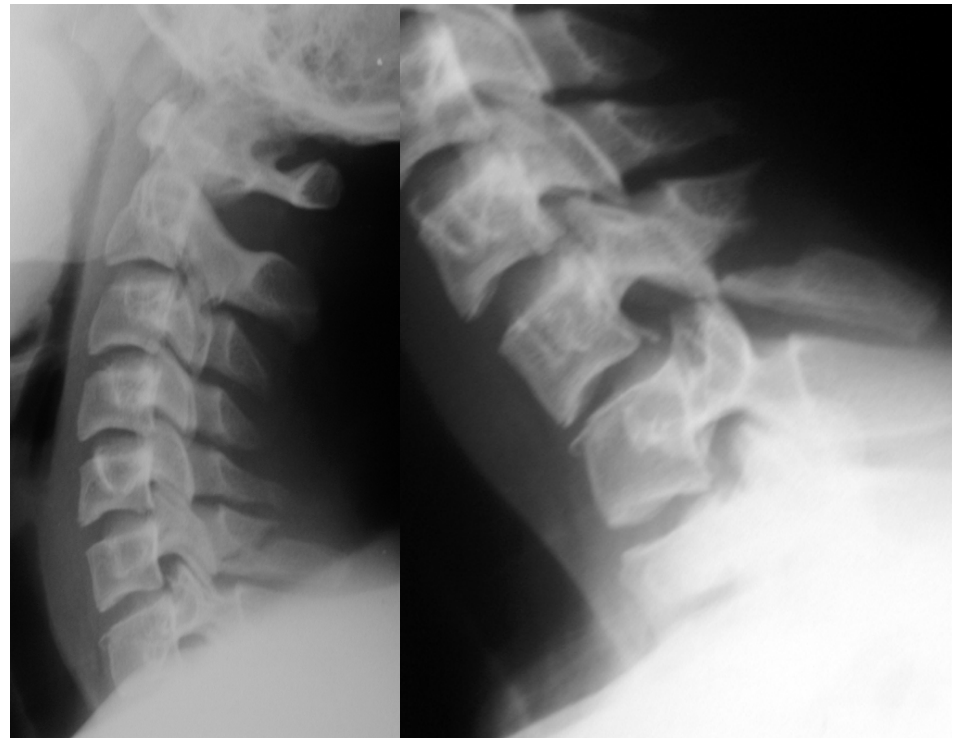
# L'entorse en flexion du rachis cervical

- Clichés dynamiques: 1% d'entorses graves
- Pour les autres : whiplash injury
- Évolution vers la chronicité (facteurs psycho-sociaux +++)
- Affirmer la bénignité rapidement
- Mobilisation précoce et sevrage minerve précoce
- Raccourcir au maximum les procédures d'indemnisation



# L'entorse en extension du rachis cervical

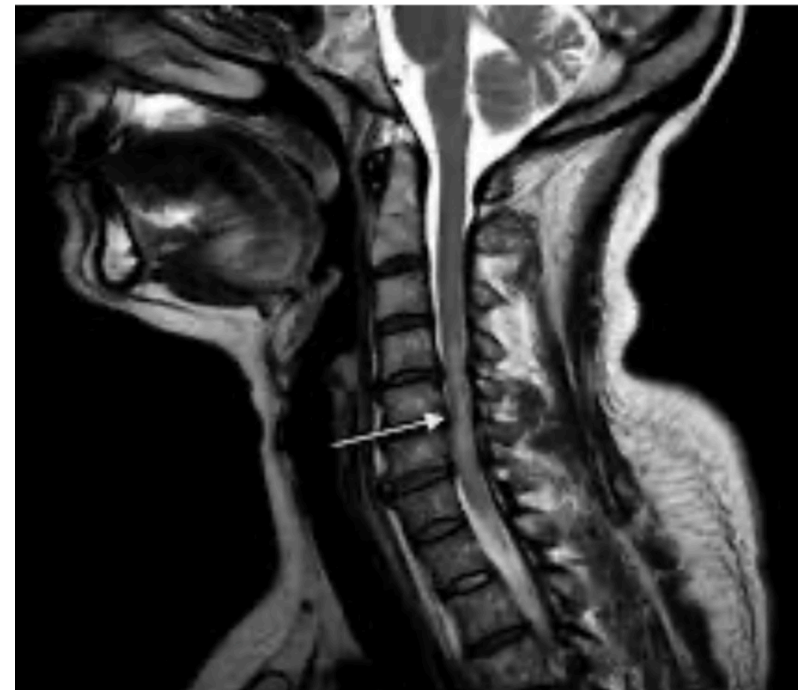
- Eliminer une instabilité disco-ligamentaire associée



G. Lamothe, F. Muller, JM. Vital et al. Evolution of spinal cord injuries due to cervical canal stenosis without radiographic evidence of trauma (SCIWORET): A prospective study .  
Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2011

# L'entorse du rachis cervical

- L'entorse en extension
- Rechercher un canal cervical étroit : indice de Torg sur clichés du rachis cervical
- IRM +++
- La reconnaître pour éviter un syndrome de Kahn et Schneider



# Ce que nous savons

## BASES DU RAISONNEMENT

- Statut neurologique (score ASIA et classification de Frankel)
- **Stabilité** (classification d'Argenson et de Magerl)
- Retentissement sur la statique rachidienne

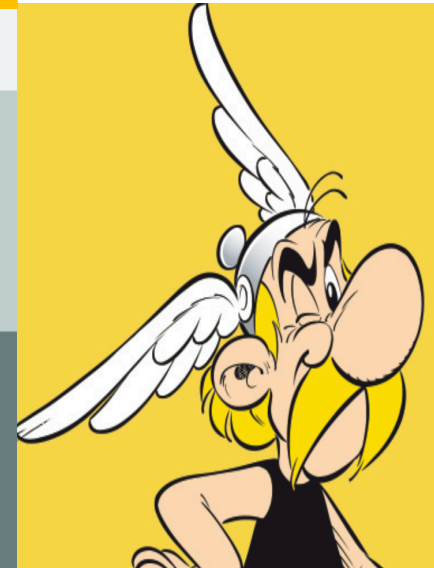
## TOPOGRAPHIE

- Rachis cervical supérieur
- Rachis cervical inférieur
- **Rachis thoracique et lombaire**
- Sacrum

# Consensus : instabilité = chirurgie

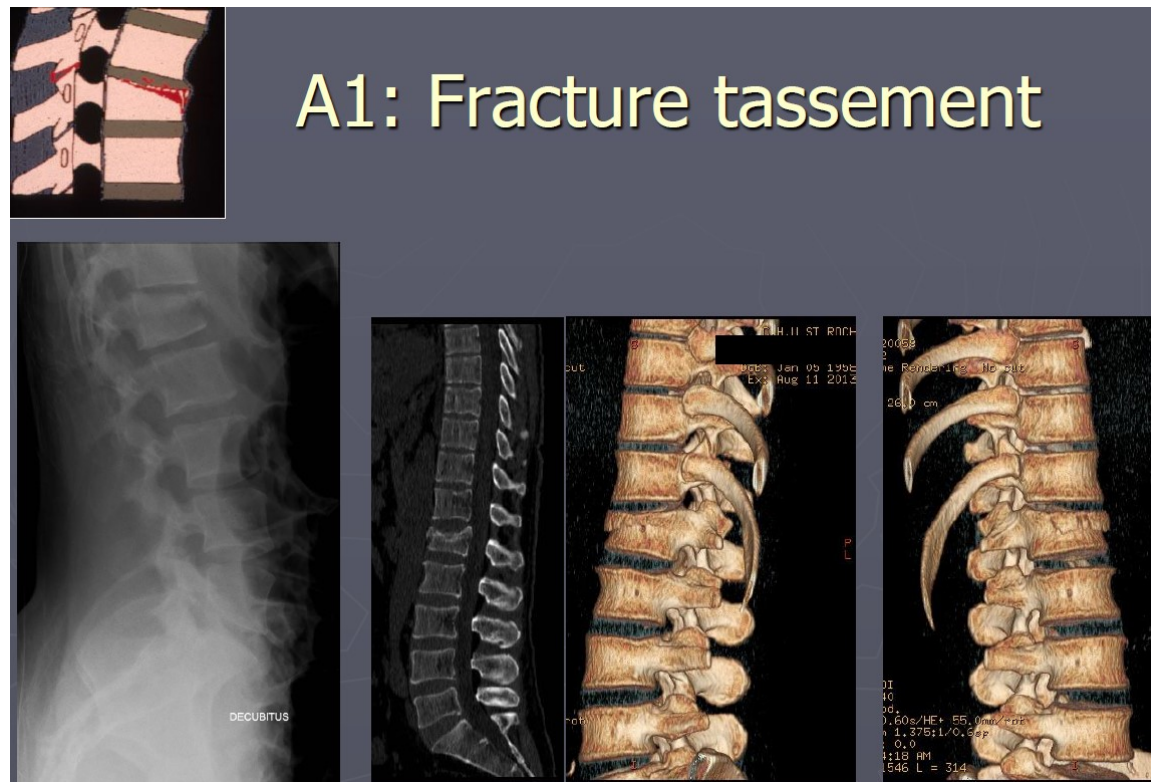
- Pronostique
  - 55% neuro Magerl C
  - 30% neuro Magerl B
  - 15% neuro Magerl A
- Thérapeutique

INJURY MECHANISM	TYPE		INJURY PATTERN	SUB-TYPE	STABILITY
		<b>A</b>		A1	STABLE
				A2	STABLE
				A3	INSTABLE
		<b>B</b>		B1	INSTABLE
				B2	INSTABLE
				B3	INSTABLE
		<b>C</b>		C1	INSTABLE
				C2	INSTABLE
				C3	INSTABLE

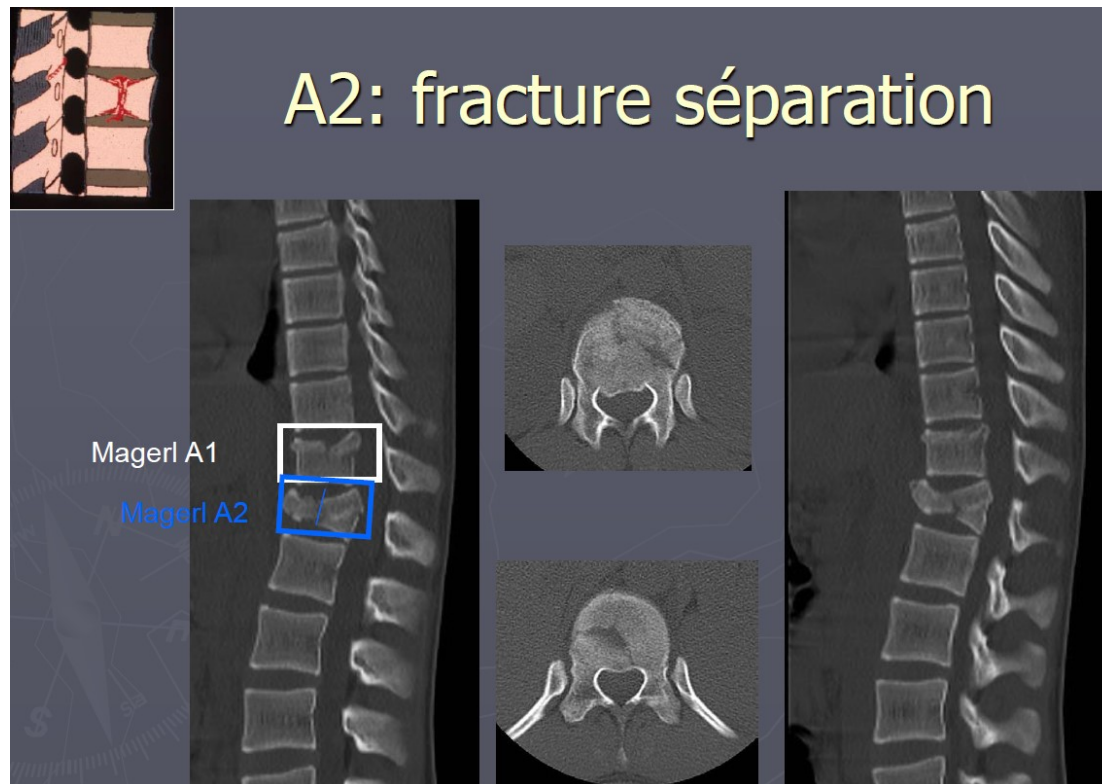




# La « A1 » tassement

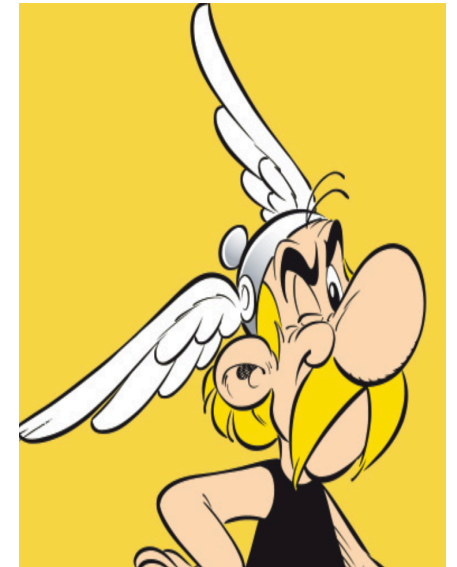
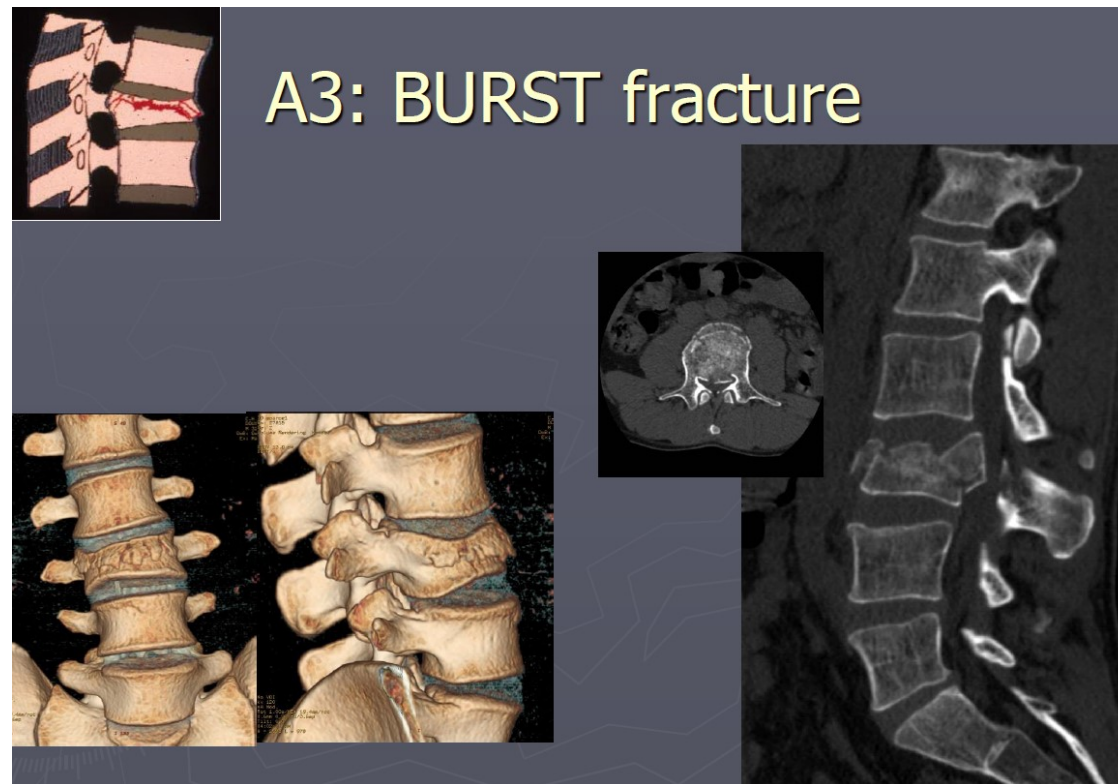


# La « A2 » diabolique

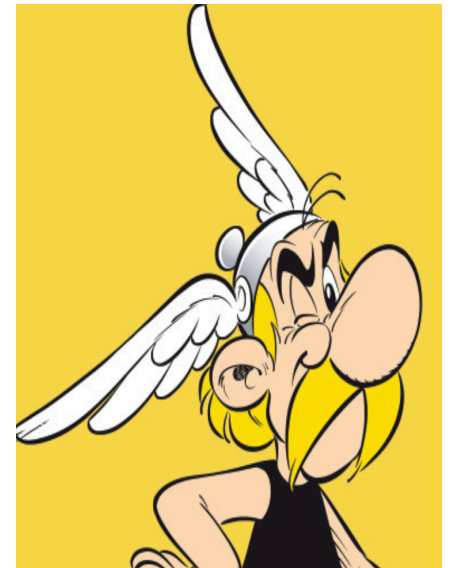
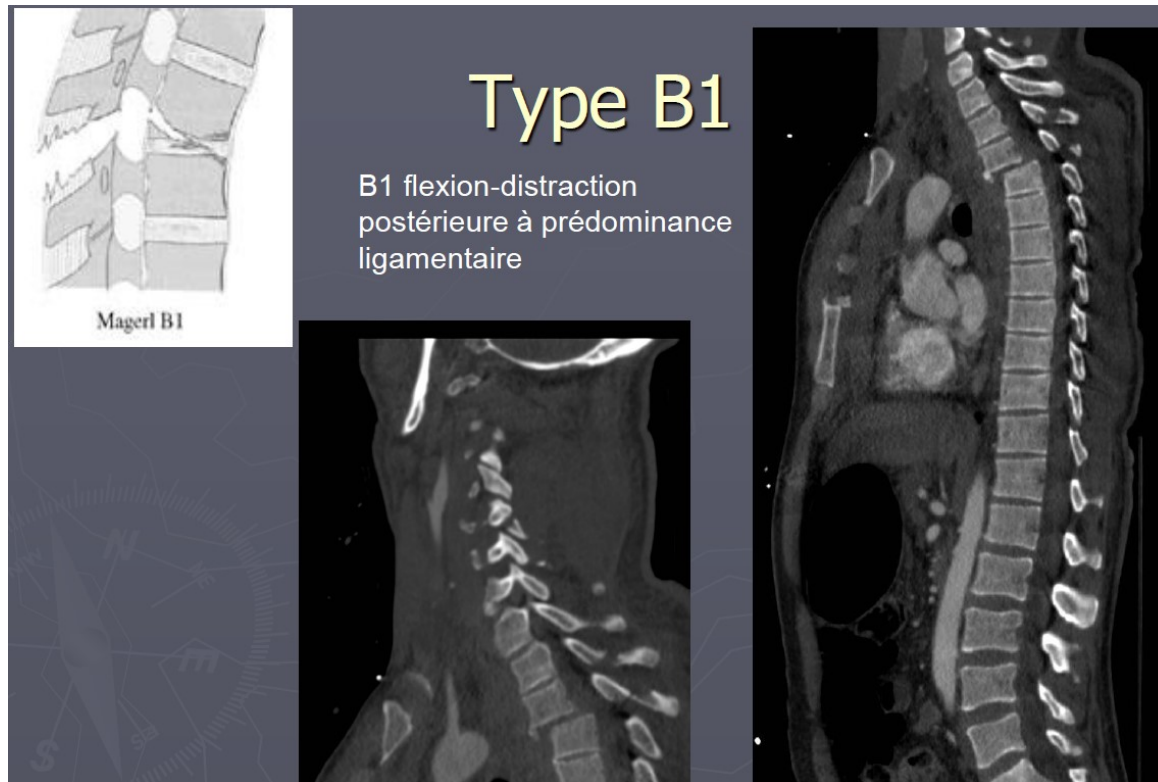


Mais risque PSA...

# La « A3 » burst

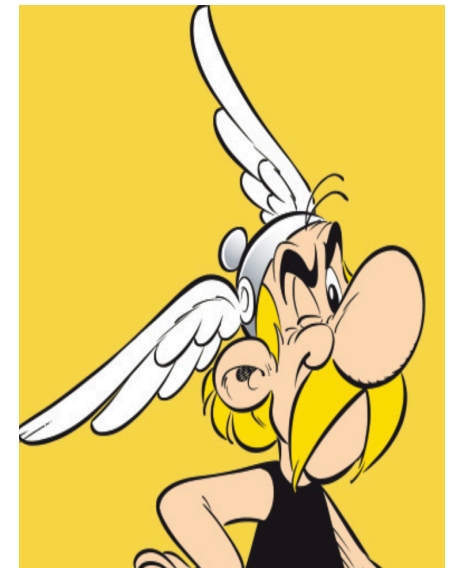
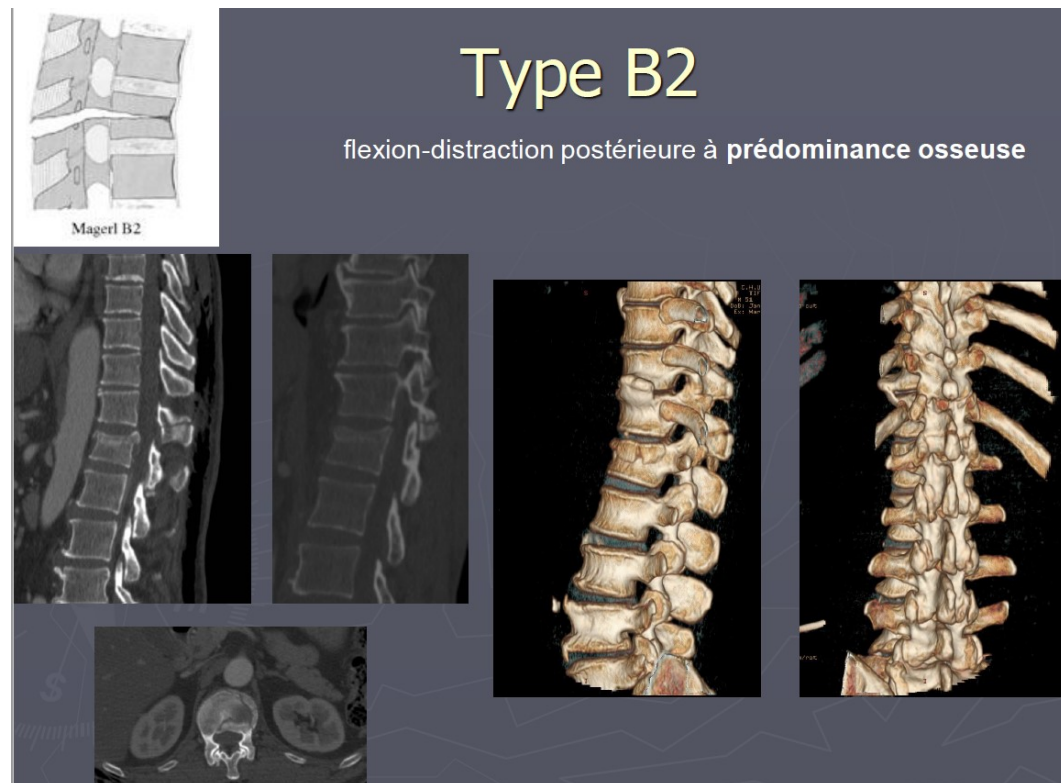


# La « B1 » ligamentaire



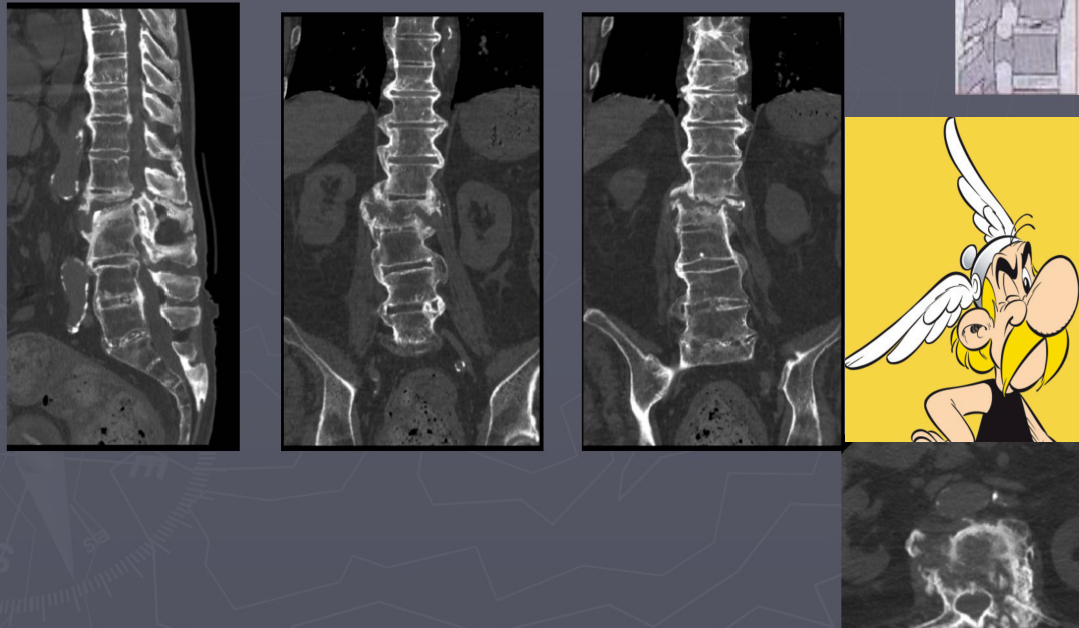


# La « B2 » osseuse ou « Chance »



# La « B3 » ou colonne « bambou »

## Cas particulier des fractures sur rachis ankylosé



**La fixation percutanée naviguée  
systématique des fractures instables du  
rachis thoracolombaire des patients de plus  
de 60 ans avec ankylose rachidienne permet  
le maintien de la mobilité et de  
l'indépendance fonctionnelle**

Samy Chaachoua-Mouffak<sup>1,2</sup>, Georges Khoury<sup>1,2</sup>, Maxime Saad<sup>1,2</sup>, Sabine Drevet<sup>1,2</sup>, Gael Kerschbaumer<sup>1,2</sup>, Jérôme Tonetti<sup>1,2,3</sup>, Mehdi Boudissa<sup>1,2,3</sup>

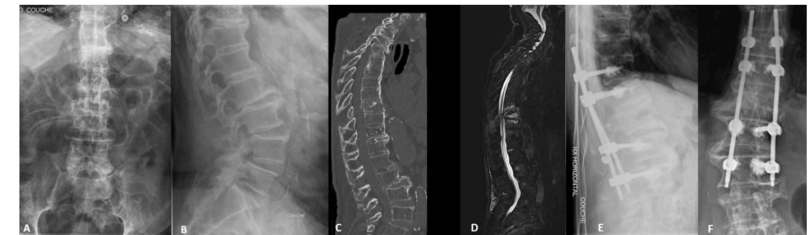


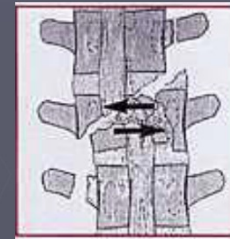
FIGURE 1

Exemple d'un homme de 89 ans dont le diagnostic et la prise en charge chirurgicale ont été retardés entraînant une détérioration secondaire de l'état neurologique. Radiographies standards du rachis lombaire et thoracolombaire (A et B) montrant une ossification du ligament longitudinal antérieur. TDM sagittale de l'ensemble du rachis (C) montrant une fracture thoracolombaire instable T9 avec trouble ankylosant rachidien. IRM de pondération T2 en vue sagittale de l'ensemble du rachis (D) montrant un aspect de fracture T9 « sur os pathologique » responsable d'une sténose canalaire. Radiographie au dernier recul de profil (E) et de face (F)



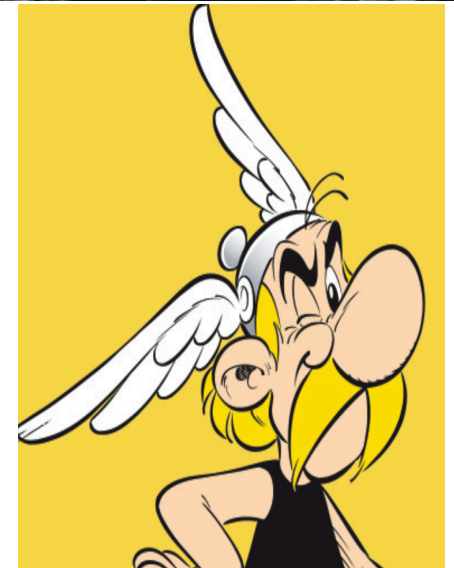
# Les « C » en rotation

## Type C: Mécanisme lésionnel de torsion axiale

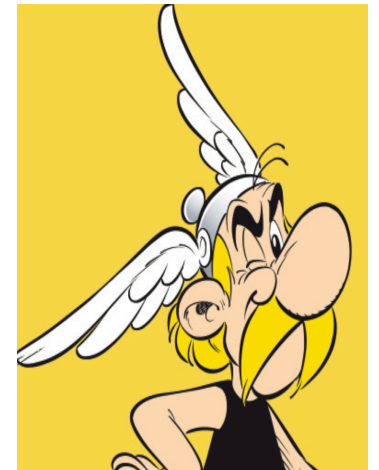
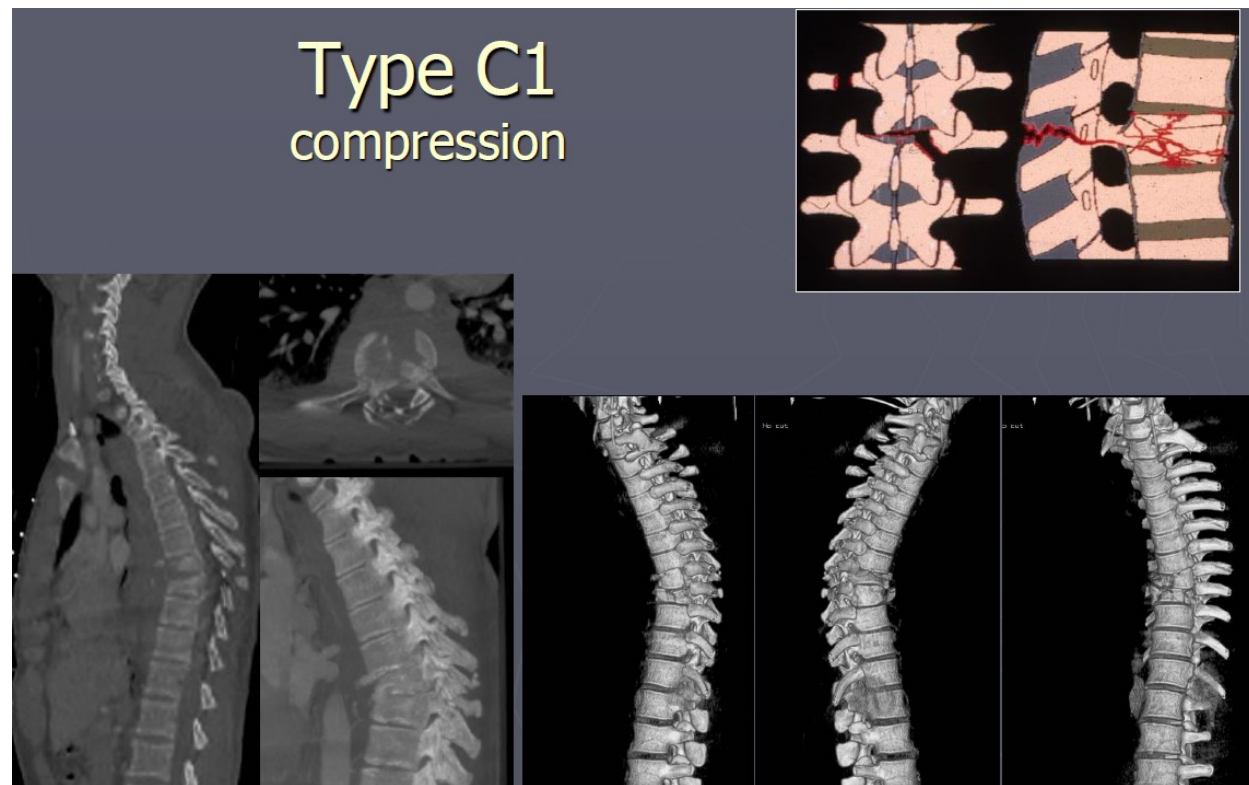


### SIGNES DE ROTATION:

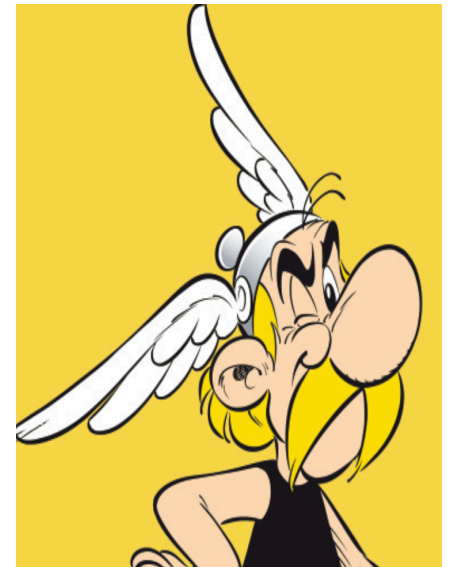
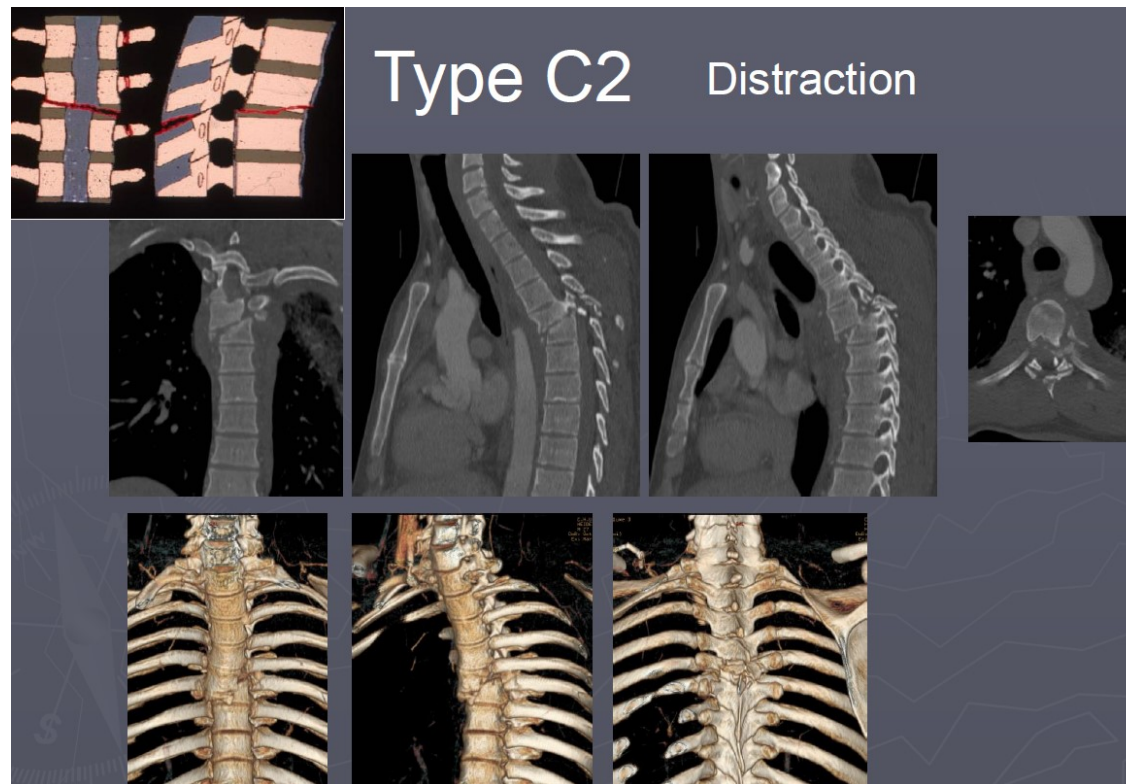
- Décalage rotatoire des épineuses
- Fracture d'un massif articulaire et luxation zygapophysaire controlatérale
- Fractures étagées des transverses
- Luxations ou fractures costales étagées
- Tassement corporel asymétrique dans le plan frontal
- Arrachement latéral d'un plateau vertébral



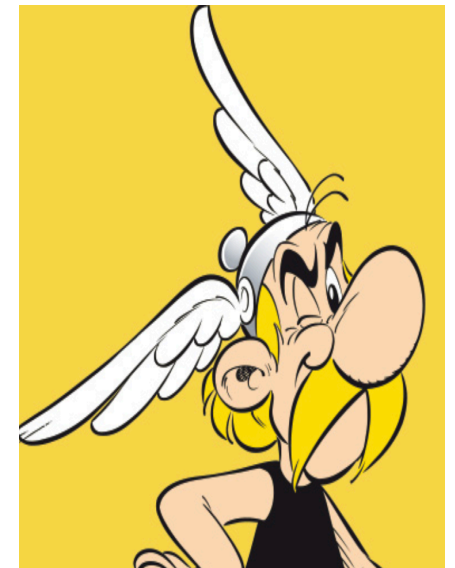
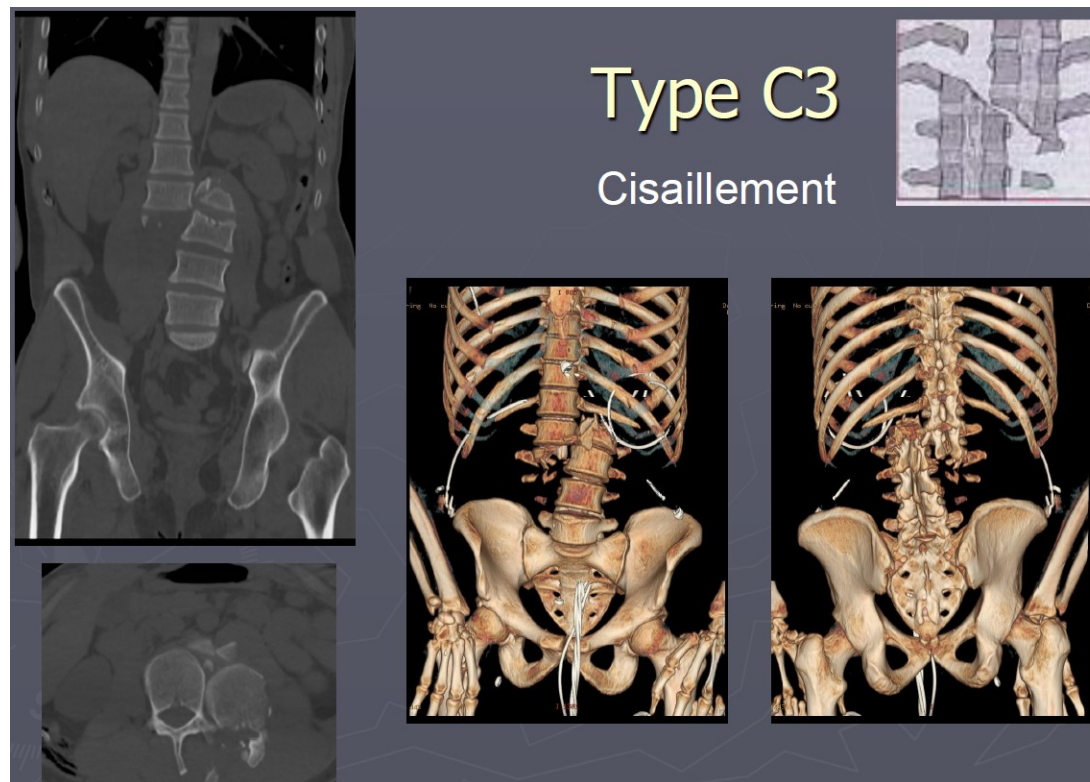
La « C1 » = A + rotation



La « C2 » = B + rotation

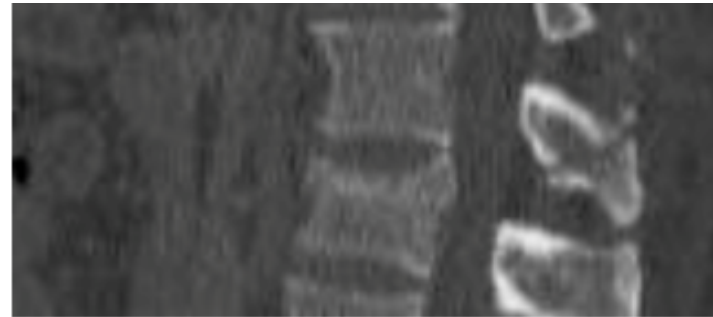


La « C3 » = section médullaire





# Quiz



Fracture de L1 : CLASSIFICATION?

1. A1
2. A2
3. A3
4. B1
5. B2

# Ce que nous savons

## BASES DU RAISONNEMENT

- Statut neurologique (score ASIA et classification de Frankel)
- Stabilité (classification d'Argenson et de Magerl)
- **Retentissement sur la statique rachidienne**

## TOPOGRAPHIE

- Rachis cervical supérieur
- Rachis cervical inférieur
- **Rachis thoracique et lombaire**
- Sacrum



## « Tassement » : quelles conséquences

*Schlaich et al, Osteoporos Int*

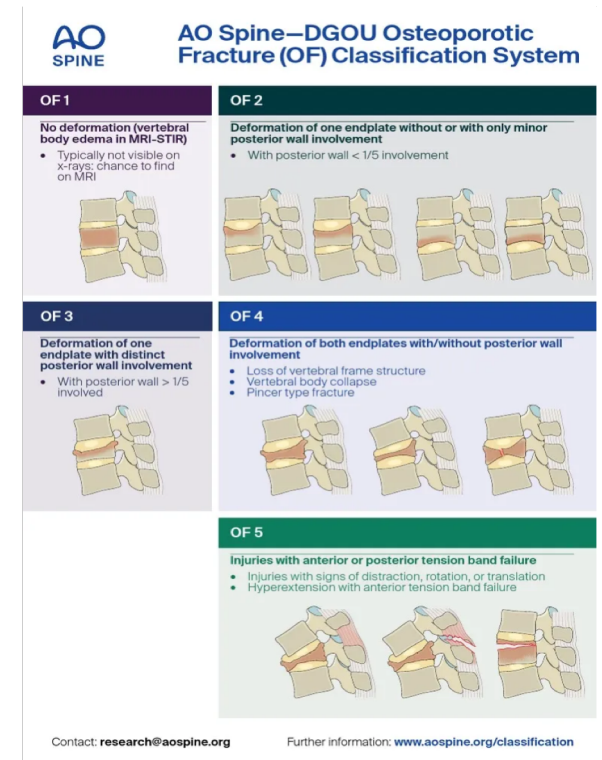
*Gold DT, Bone*

*LeidiG G et al, Bone Miner*

*Pluijm SM et al, J Bone Miner Res*

- Plus de 100 millions de personnes dans le monde à risque
- Douleur +++ (régresse en 3 mois le plus souvent)
- Déformation en cyphose :
  - Réduction de la capacité vitale pulmonaire
  - Troubles du transit intestinal
  - Altération de la qualité de vie +++
  - Altération de l'autonomie
  - Troubles de l'humeur

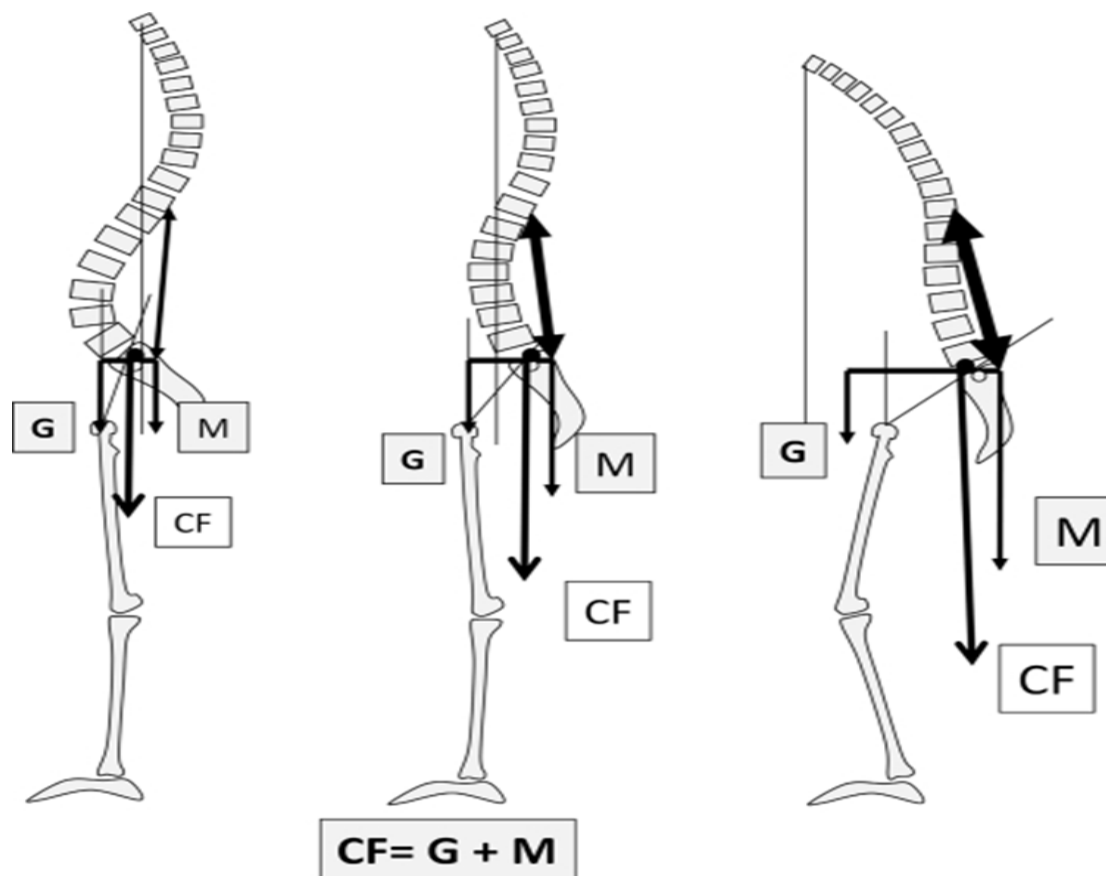
= REDUCTION SIGNIFICATIVE DE L'ESPERANCE DE VIE



CF: Force de contact

G: Gravité

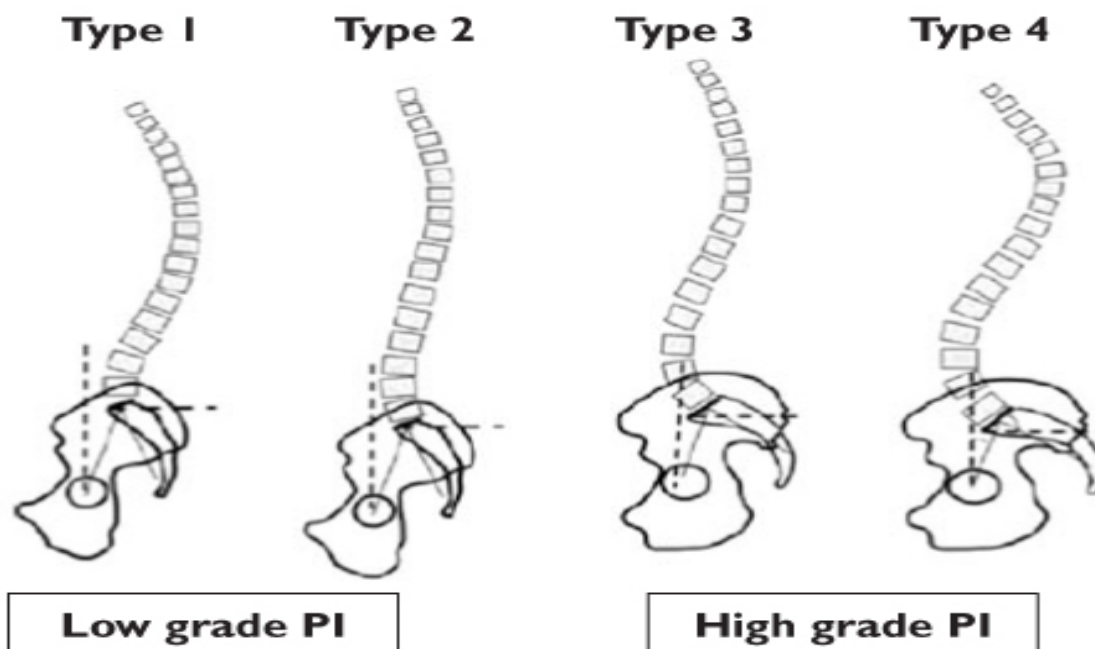
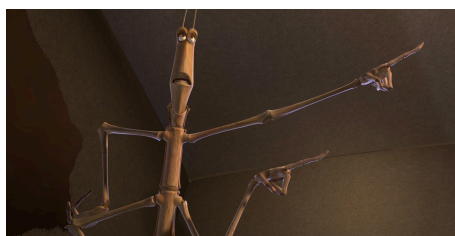
M: muscle



Causes douleur

# Pas tous égaux

- Un environnement +/- défavorable



# PALM TREE PROTOCOL

## Fractures vertébrales en compression sur traumatismes à basse énergie



**NON** pour 1 seul item

< 90 ans  
autonome à domicile  
ASA 1 - ASA 2  
éligible chirurgie ambulatoire

OUI pour tous les items :  
« *Palm tree protocol* »  
CHU Grenoble-Alpes®

### Traitement conservateur

Ceinture lombaire  
Soutien autonomie (kiné)  
Prise en charge de l'ostéoporose

EVA > 7 / antalgique palier 3

NON

OUI

IRM ++++  
APPEL CHU

Cyphose significative ?

NON

OUI

**objectif antalgie**  
vertébroplastie  
(chirurgien ou radiologue)

**objectif réduction**  
augmentation vertébrale  
(SpineJack®)

consultation 6 mois  
objectif : EVA < 3, IRM non active  
contrôle lutte ostéoporose  
Danger ! nécrose Kummel-Verneuil

# Ce que nous savons

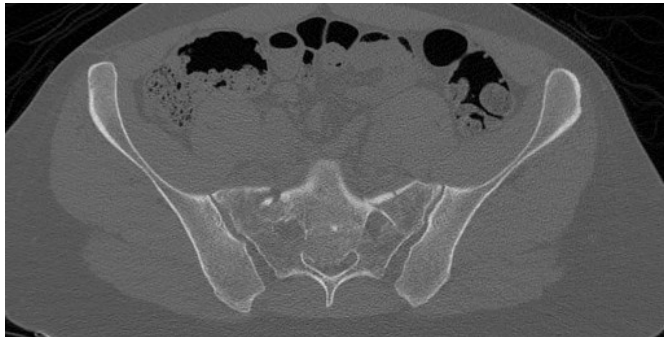
## BASES DU RAISONNEMENT

- Statut neurologique (score ASIA et classification de Frankel)
- Stabilité (classification d'Argenson et de Magerl)
- **Retentissement sur la statique rachidienne**

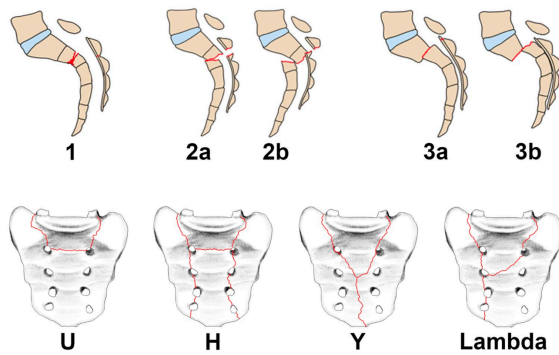
## TOPOGRAPHIE

- Rachis cervical supérieur
- Rachis cervical inférieur
- Rachis thoracique et lombaire
- **Sacrum**

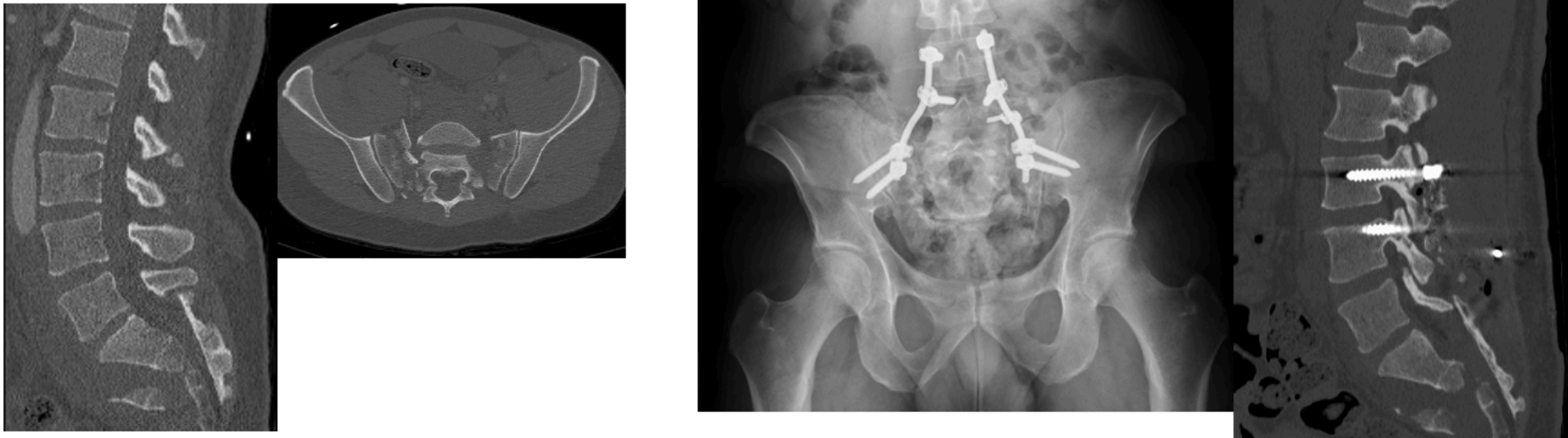
Cannelle...



2B Lindahl  
C3 AO spine



Consensus : réduction et fixation à foyer ouvert



Complications +++ : Sepsis (16%), douleurs (matériel), syndrome adjacent, ré-interventions...



# CRIF-crack procedure

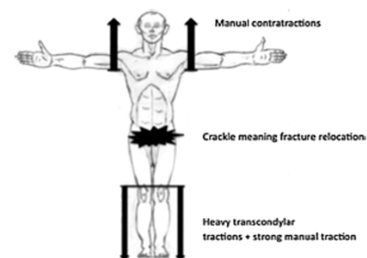
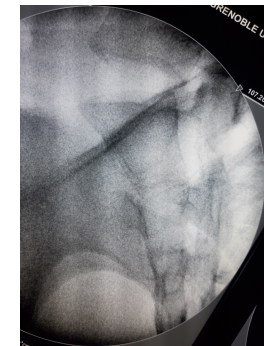
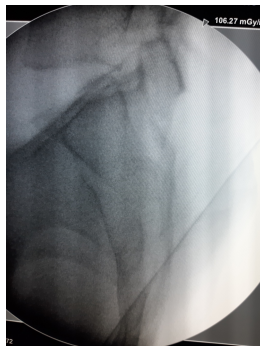


Figure 1 Diagram of the full reduction technique performed on an emergency basis.

Efficace si précoce (< 72h)



Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 105 (2019) 719–725

Contents lists available at ScienceDirect



Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research

journal homepage: [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

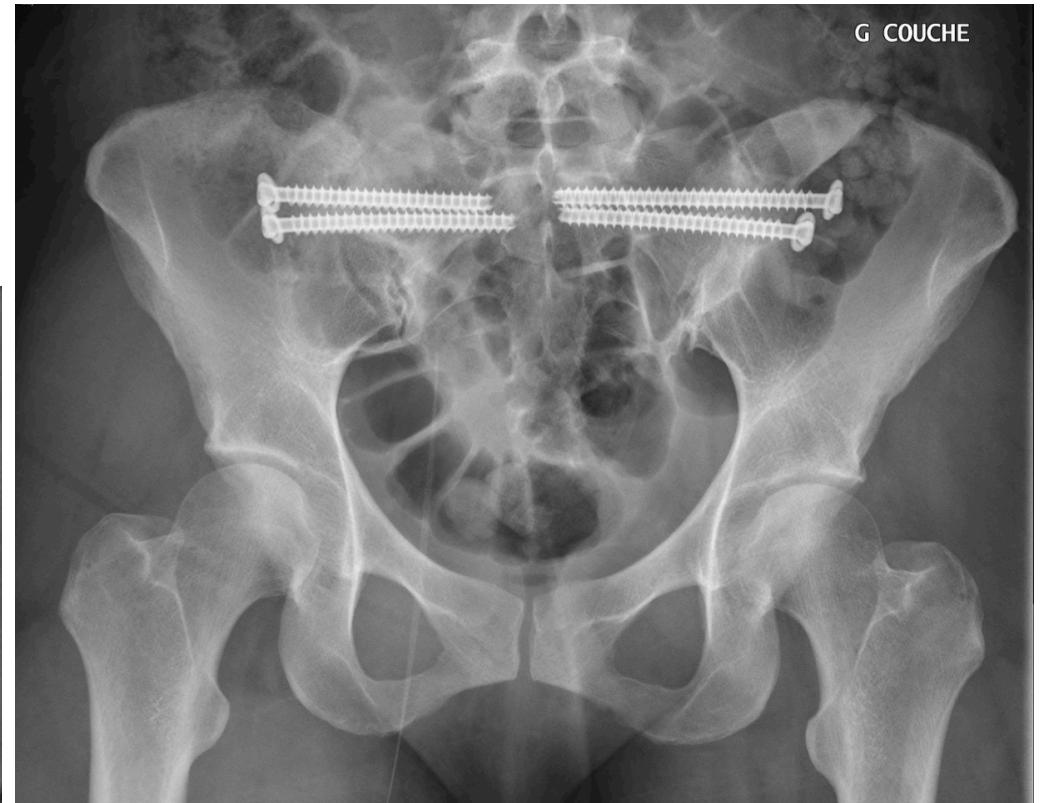
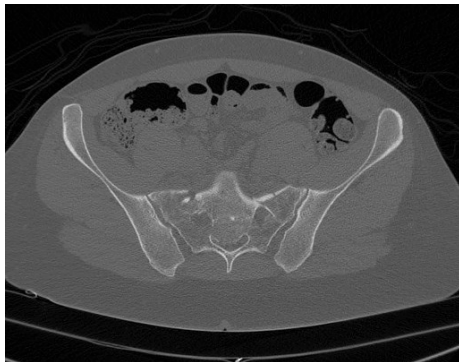
Original article

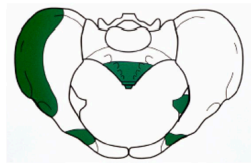
Effectiveness of closed reduction and percutaneous fixation of isolated sacral fractures. Functional outcomes and sagittal alignment after 3.6 years in 20 patients

Sébastien Ruatti<sup>a</sup>, Mehdi Boudissa, Gael Kerschbaumer, Michel Milaire, Jérôme Tonetti

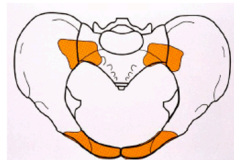
CHU Grenoble, avenue Maquis du Grésivaudan, 38700 La Tronche, France

# Et pour Cannelle?

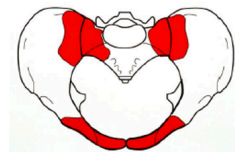




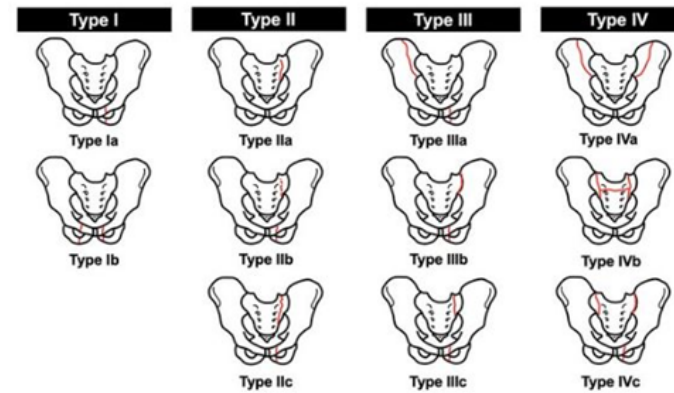
A-type injury



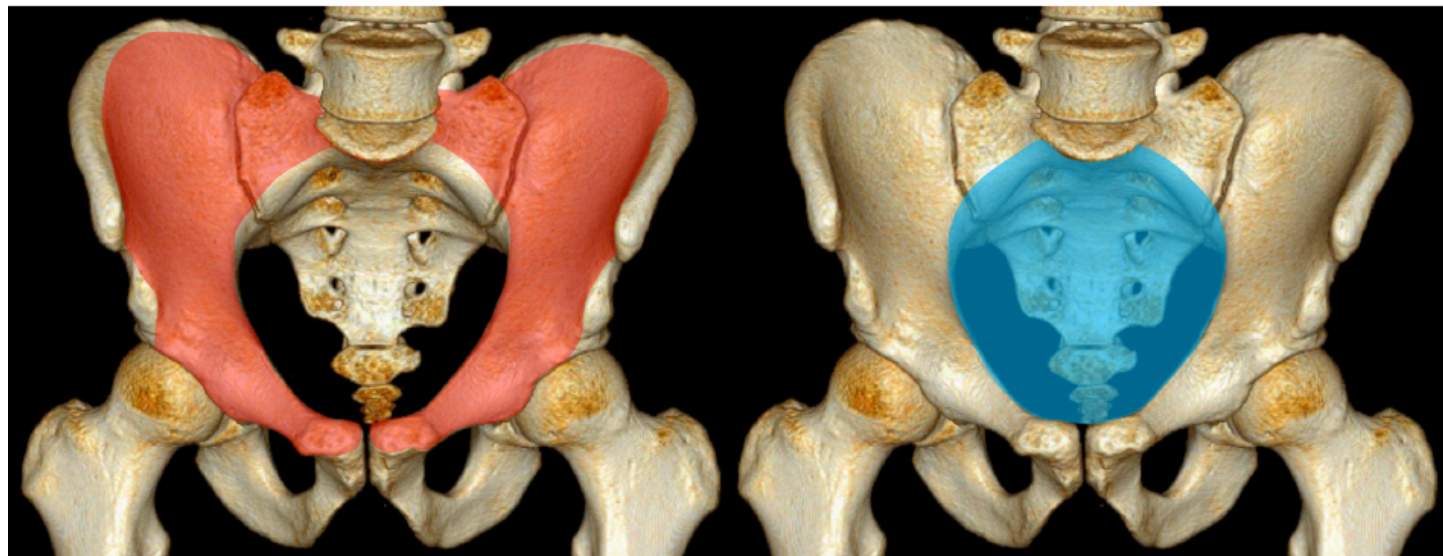
B-type injury



C-type injury

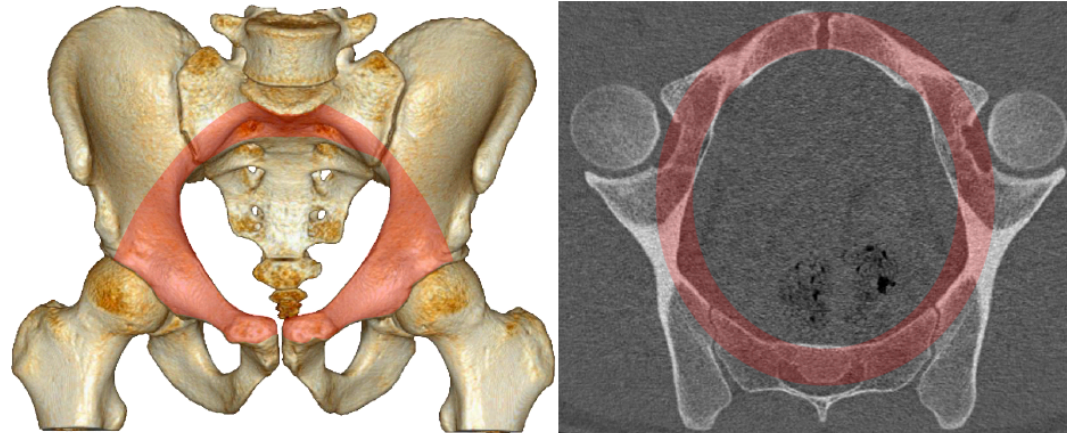


Contenant et contenu: saignement = réduire le contenant pour diminuer le contenu = ceinture pelvienne

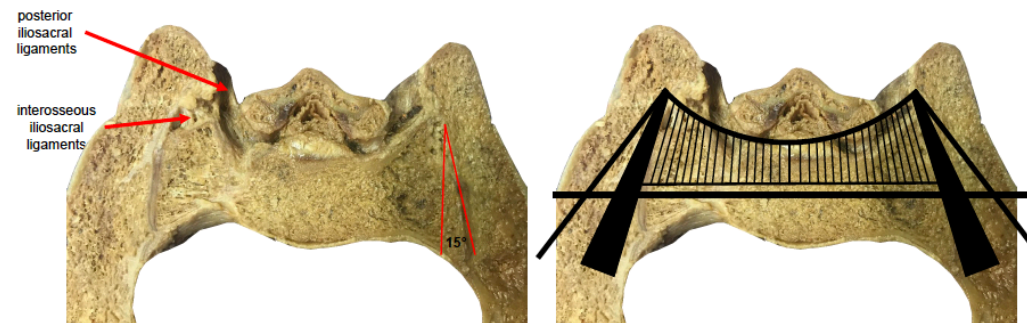




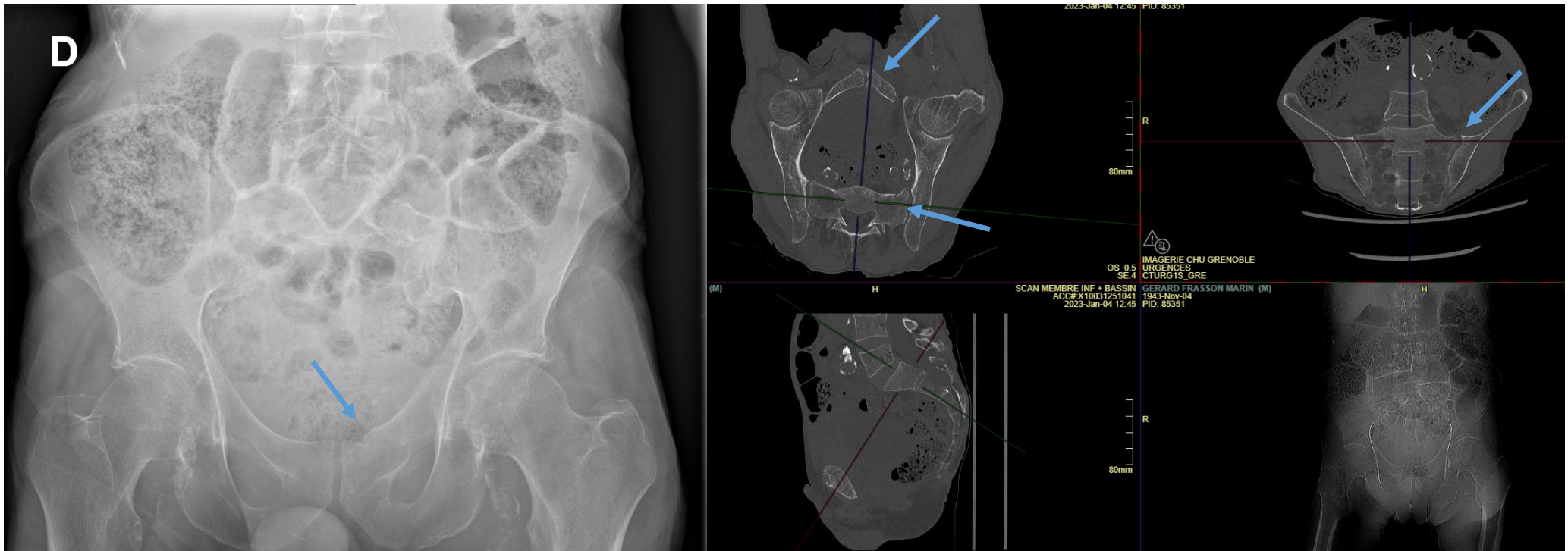
# Ostéologie



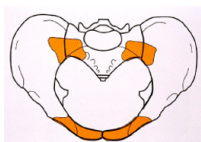
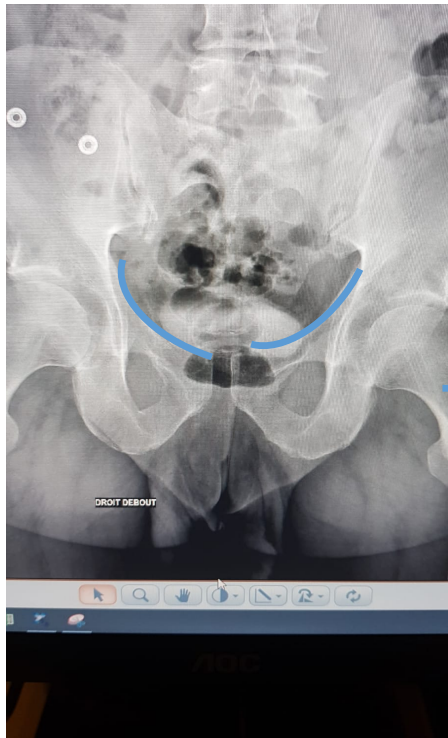
- PSIS = pillars of the bridge;
- interosseous sacroiliac ligaments act as suspension bars
- sacrum = true bridge



## *Lésion antérieure = lésion postérieure*



## 1<sup>er</sup> verrou : symphyse pubienne



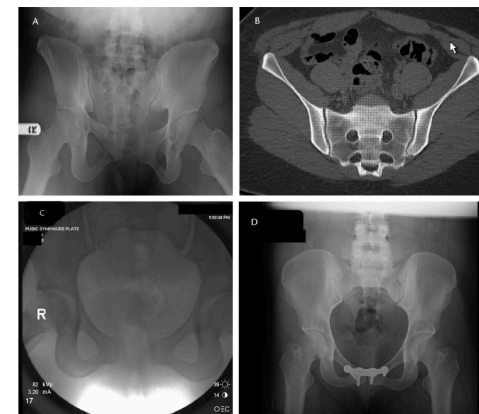
B-type injury

Ligament	Stiffness k (N/mm)	N
Sacroiliac ligament ring	5000	525
Sacrospinous	1500	12
Sacrotuberous	1500	56
Iliolumbar	1000	50
Inguinal	250	9
Superior pubic	500	10
Arcuate pubic	500	15

ORIGINAL ARTICLE

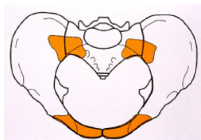
### Examination Under Anesthetic for Occult Pelvic Ring Instability

H. Claude Sagi, MD,\*† Franco M. Coniglione, DO,‡ and Jason H. Stanford, MD§





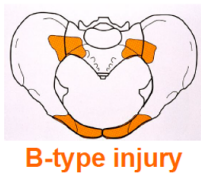
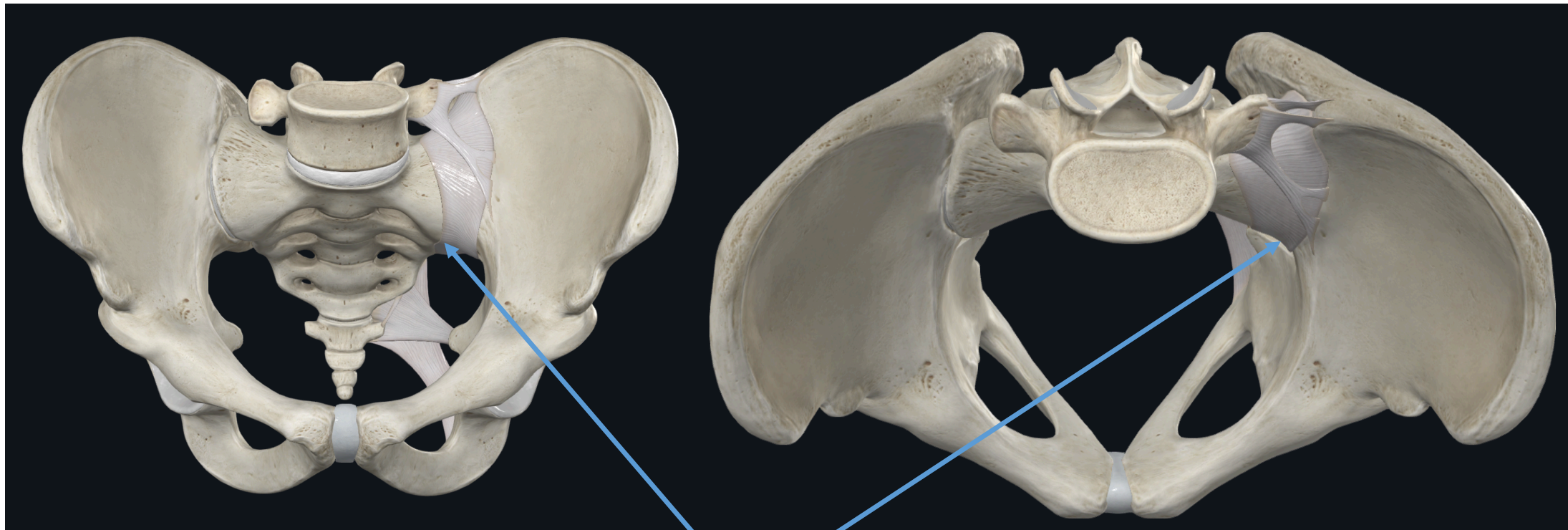
## Ligaments



B-type injury

1<sup>er</sup> verrou : symphyse

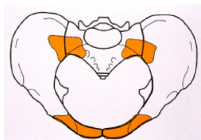
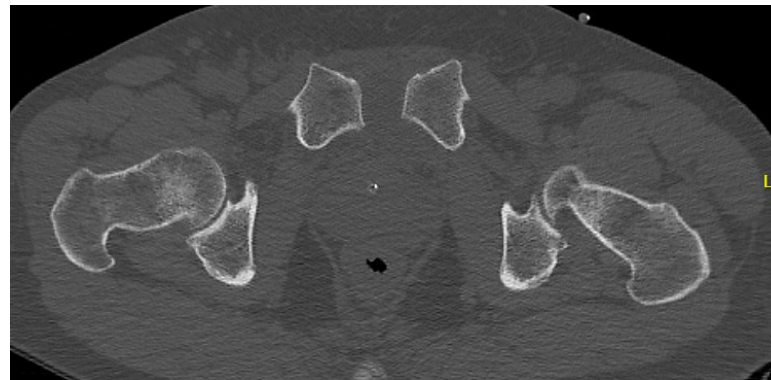
## Ligaments



B-type injury

2<sup>ème</sup> verrou: ligament sacro-iliaque antérieur

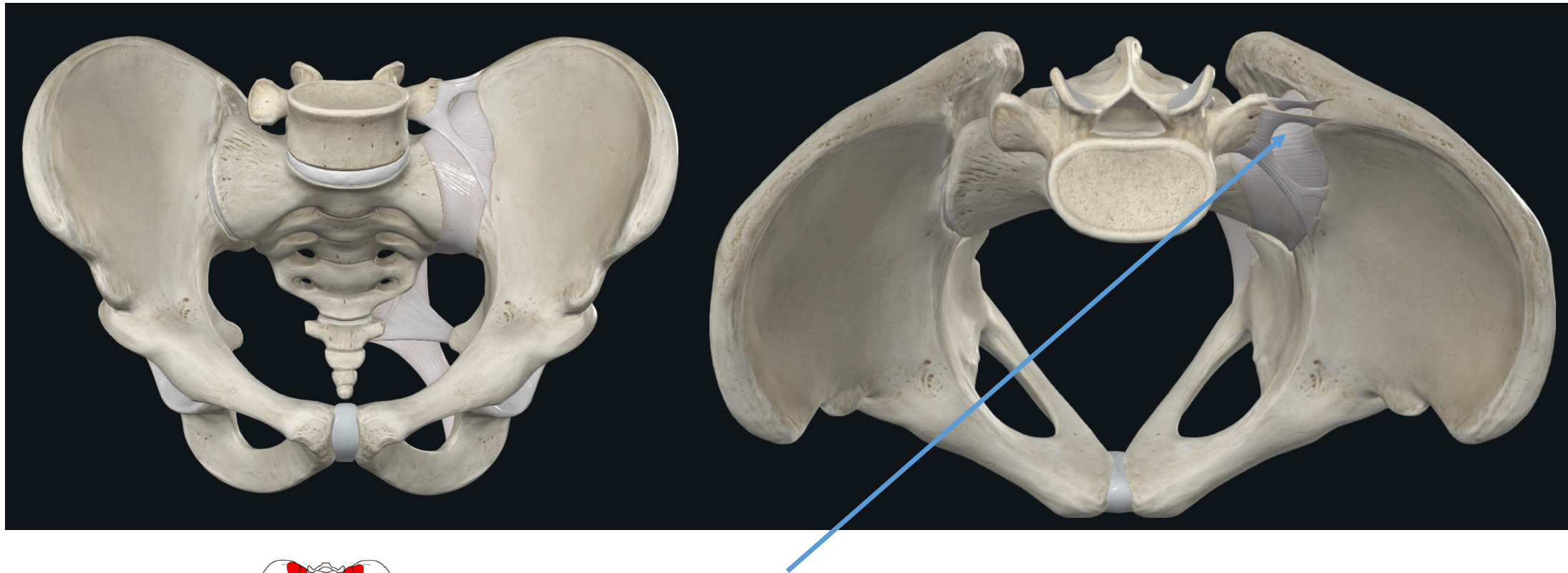
## 2<sup>ème</sup> verrou: ligament sacro-iliaque antérieur



B-type injury



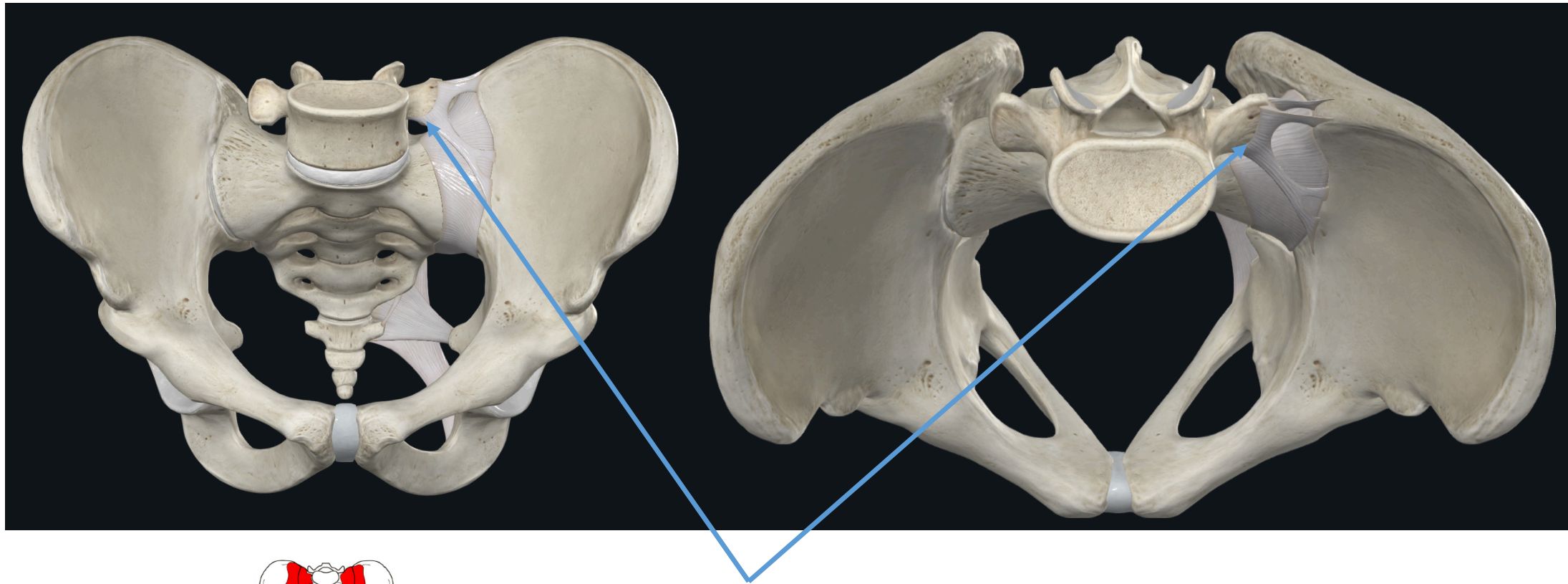
## Ligaments



C-type injury

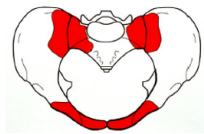
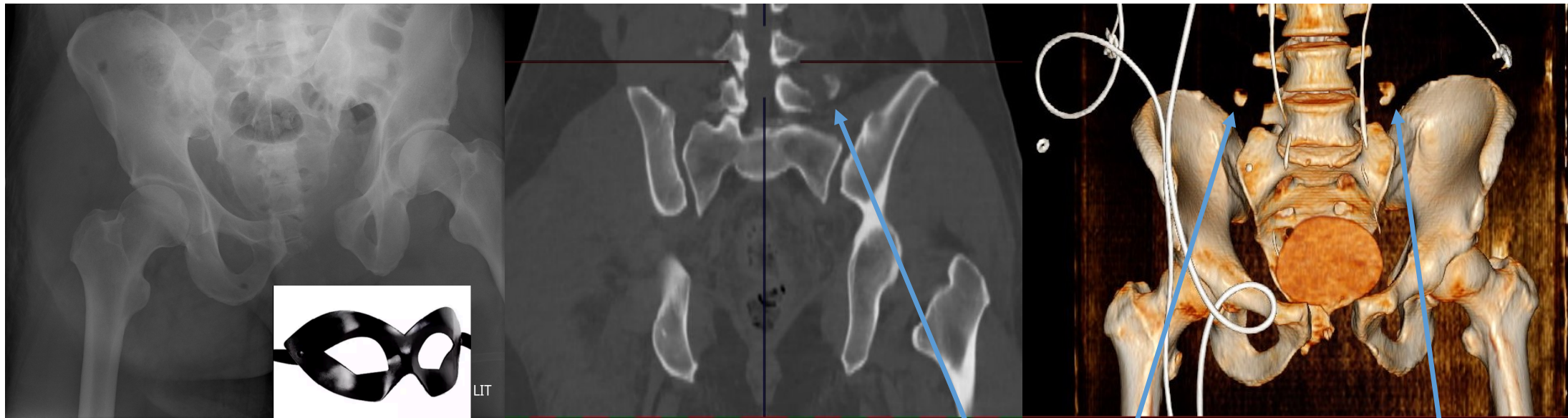
3ème verrou: ligament sacro-iliaque postérieur

## Ligaments



Lésion sentinelle: ligament ilio-lombaire

## 3<sup>ème</sup> verrou: ligament sacro-iliaque postérieur

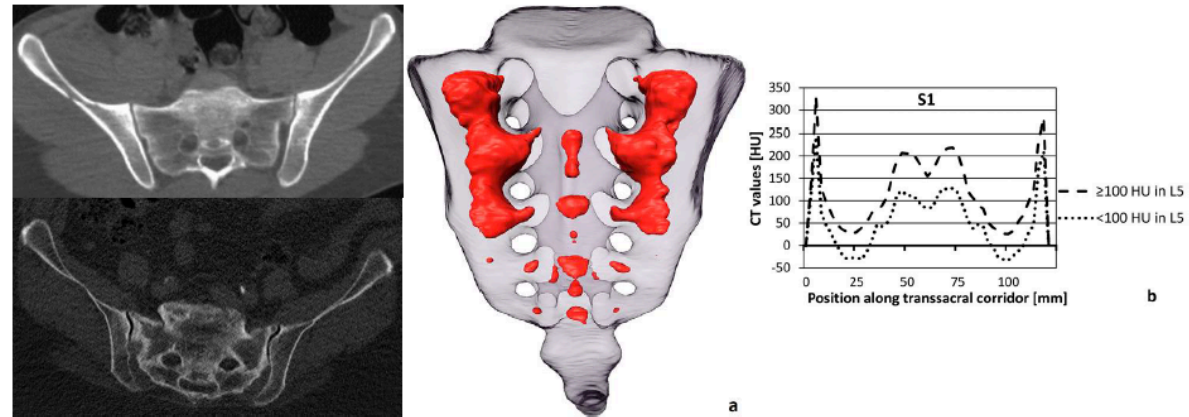
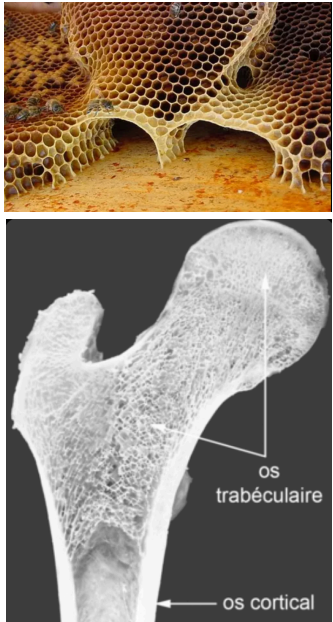


C-type injury

Lésion sentinelle: ligament ilio-lombaire



# Ostéologie

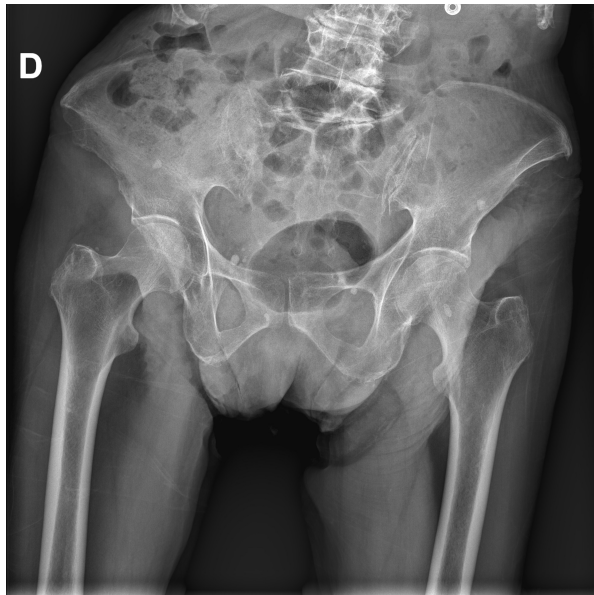


weak area in the foraminal zone

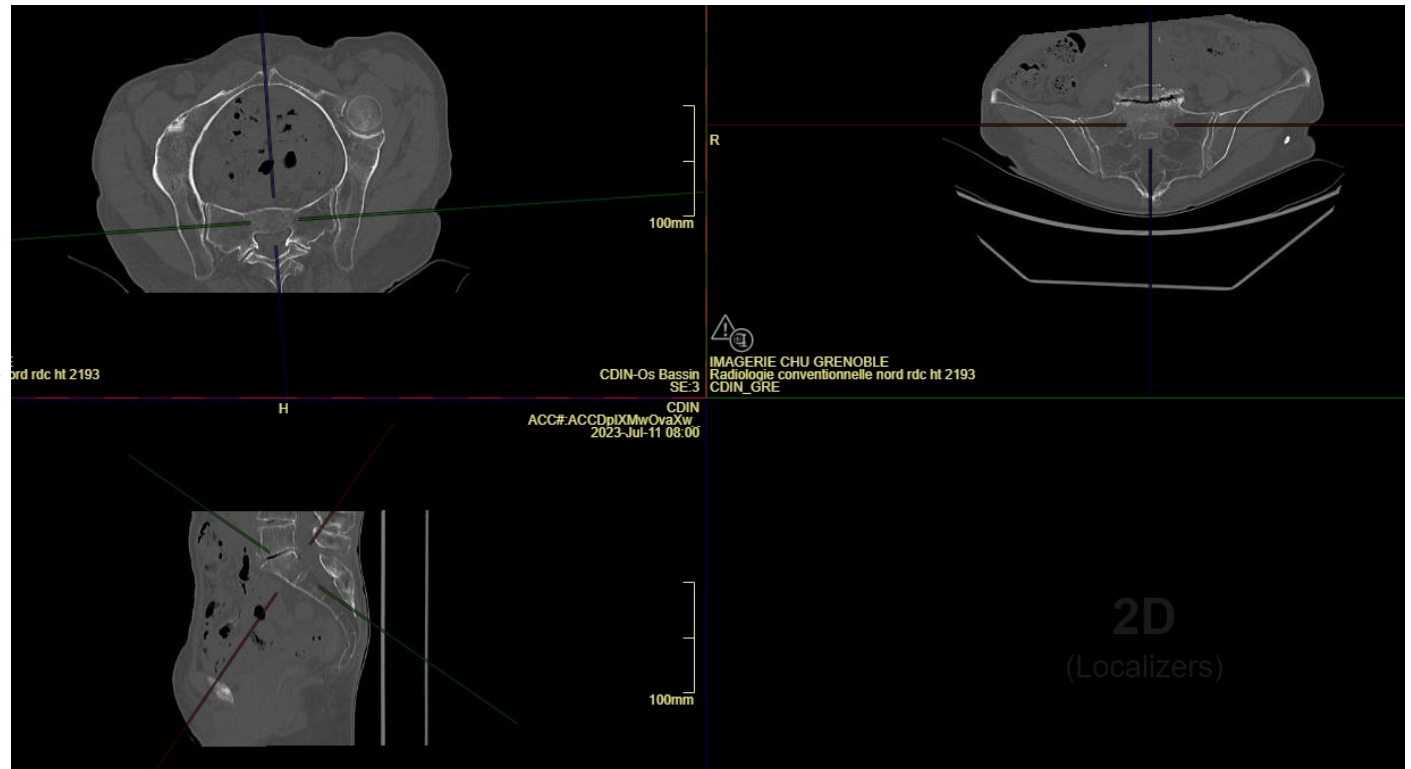


Dr Daniel Wagner

## Fractures de fragilités pelviennes

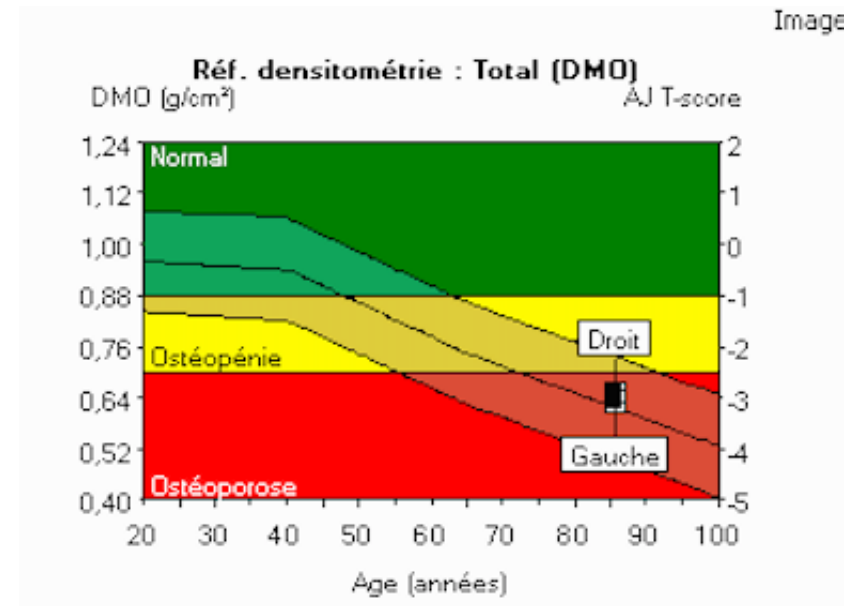
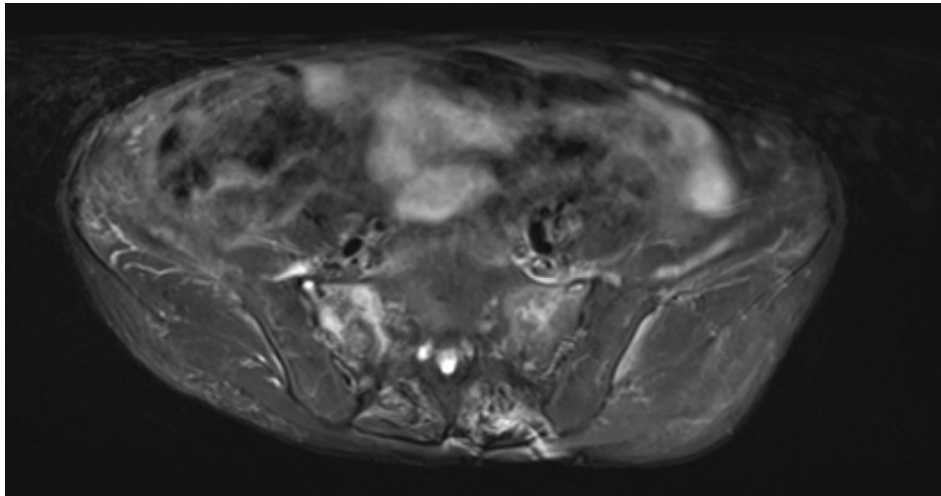


11/07/2023



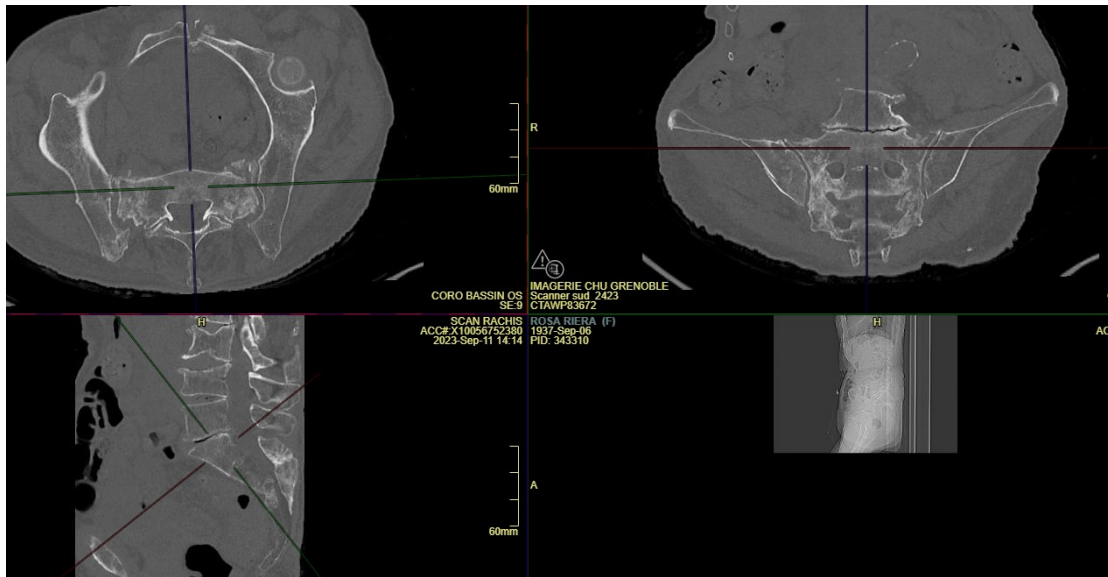
11/07/2023

## Fractures de fragilités pelviennes

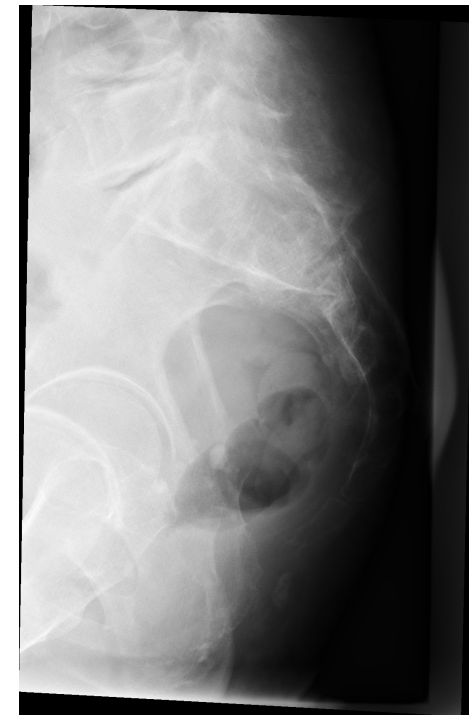


28/07/2023

## Fractures de fragilités pelviennes

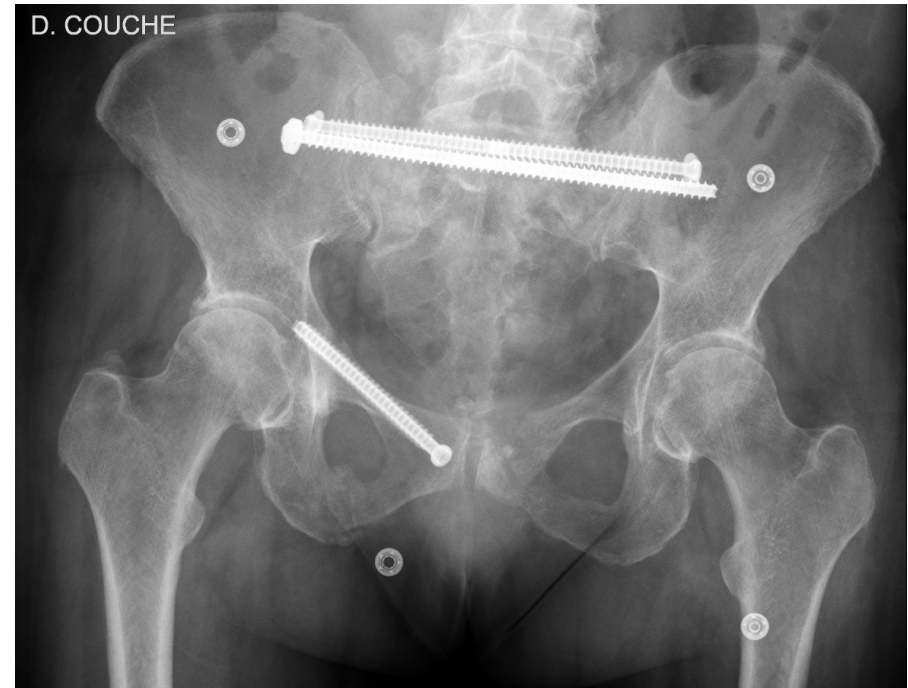


11/09/2023



28/09/2023

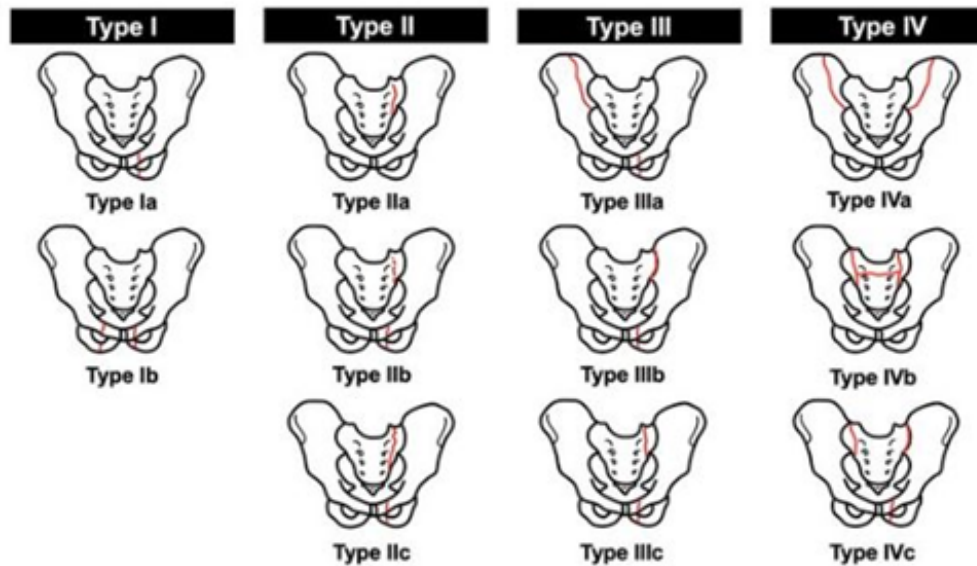
## *Fractures de fragilités pelviennes*





## Fractures de fragilités pelviennes

### Classification de Rommens



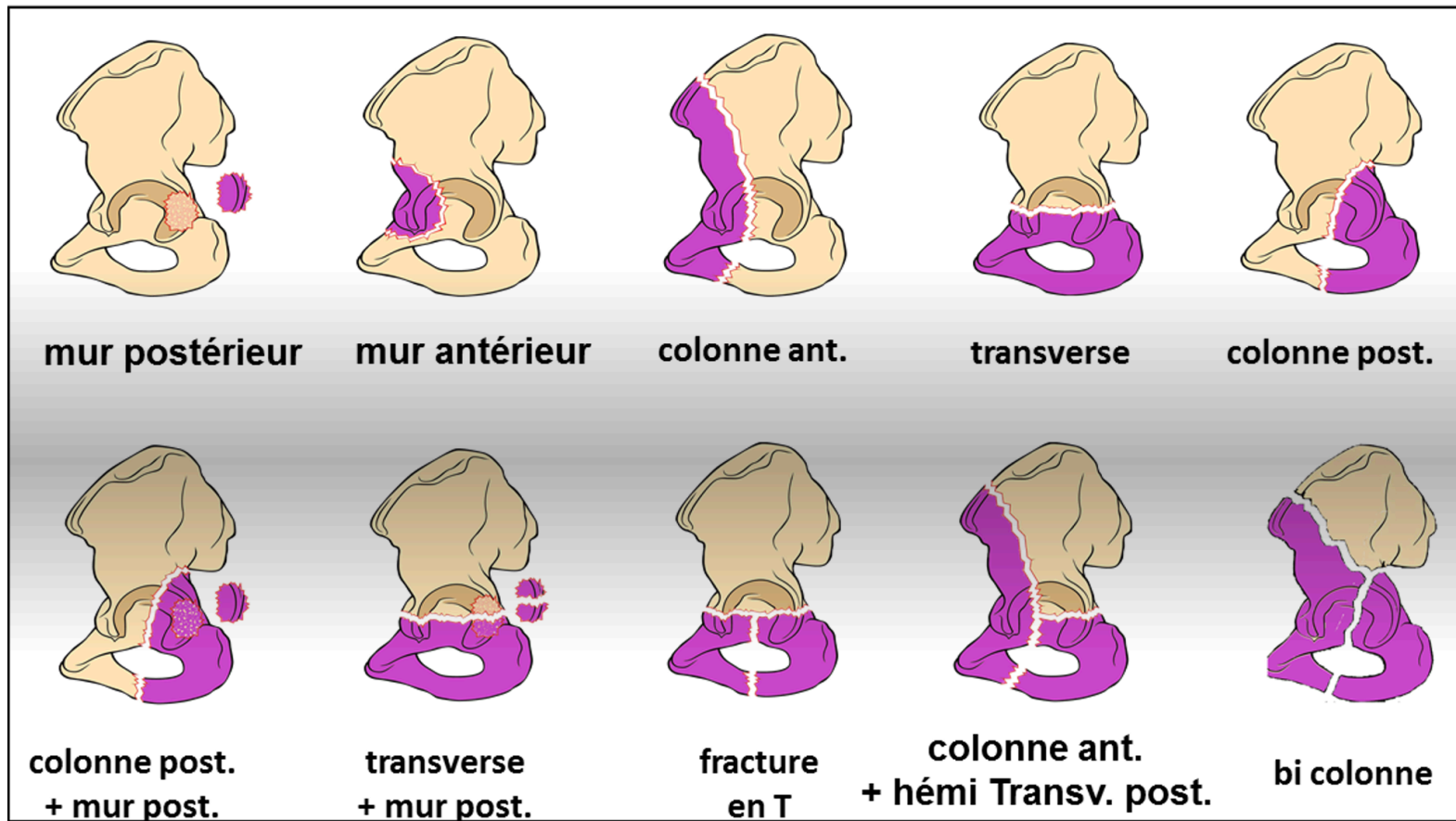
## CRASH TEST

TTT conservateur ----- TTT chirurgical

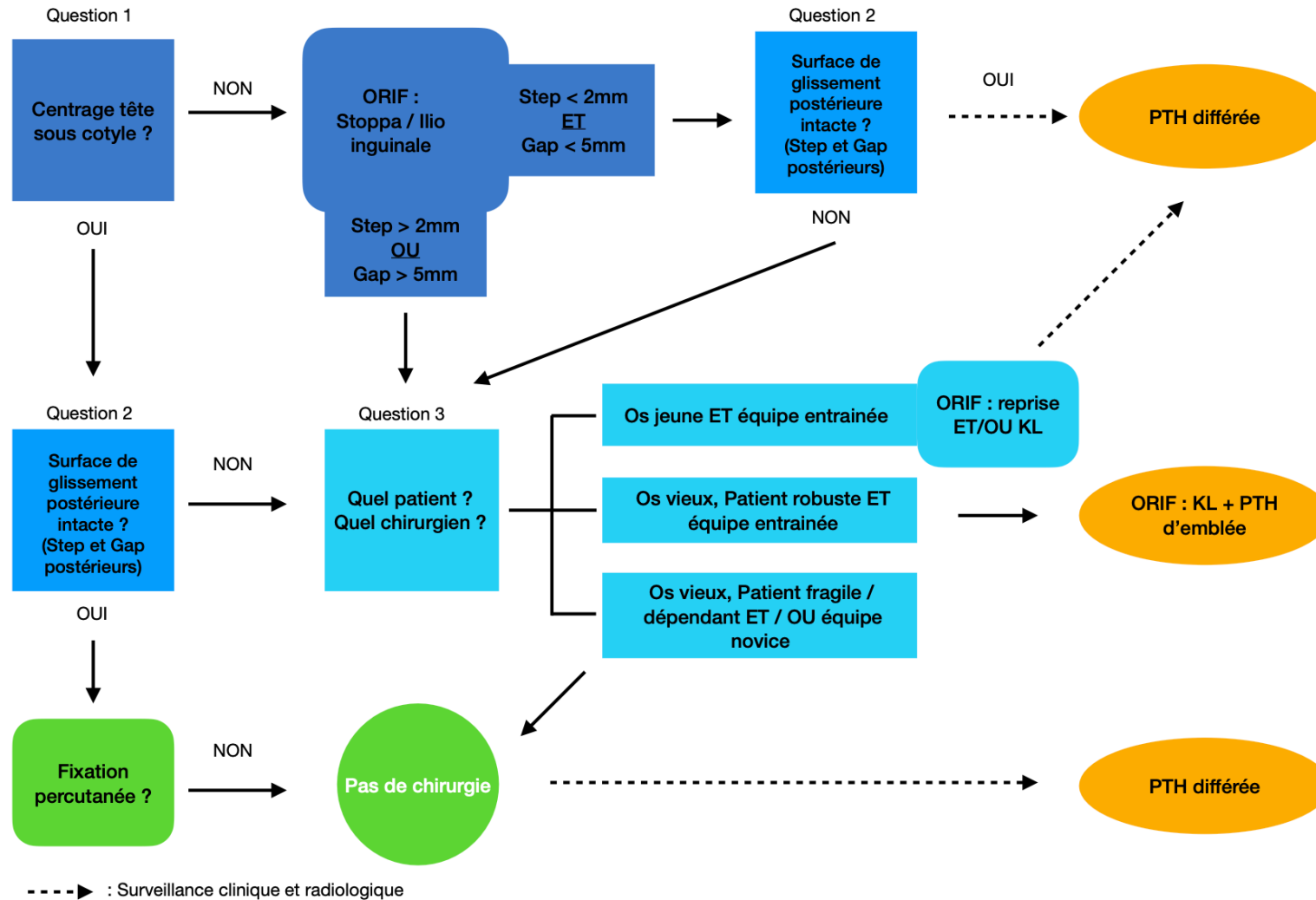
Instabilité = progression fracturaire



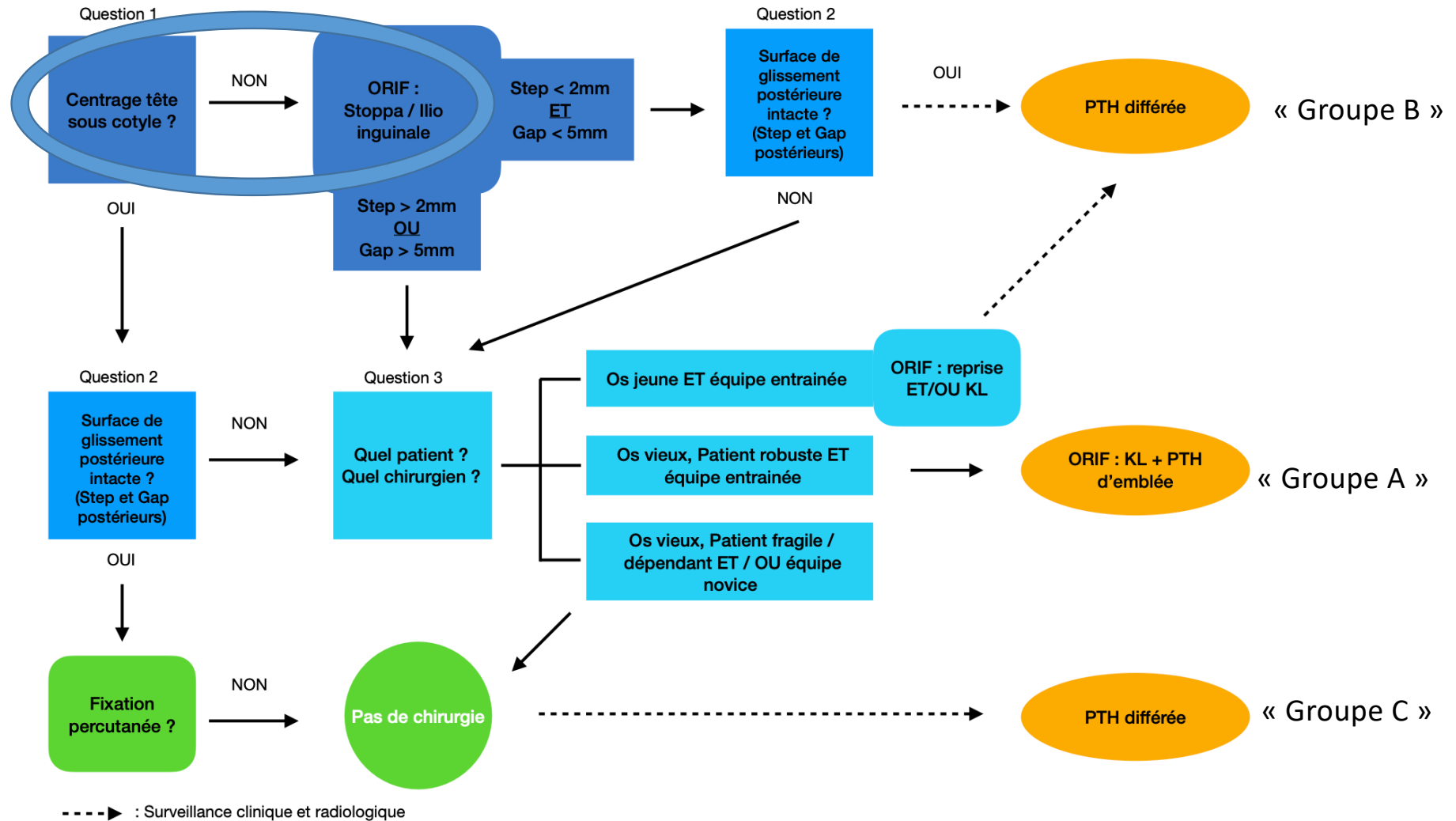
## Fractures du cotyle



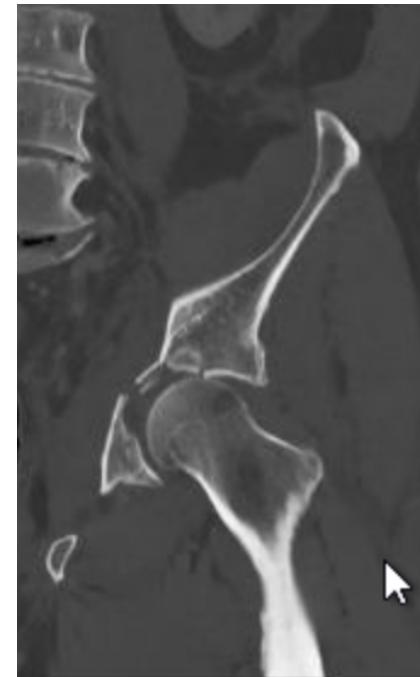
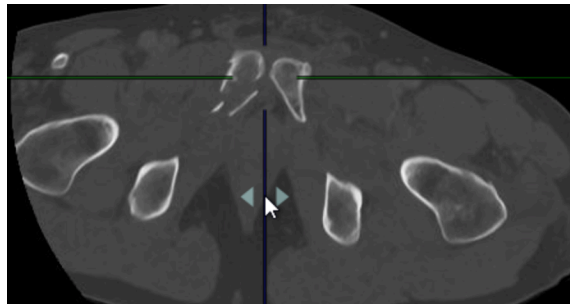
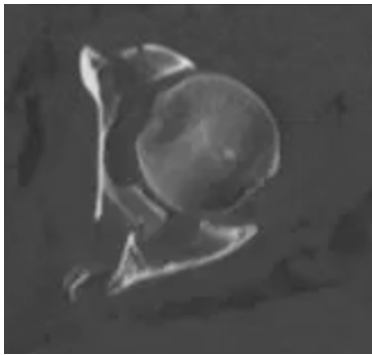
### ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM

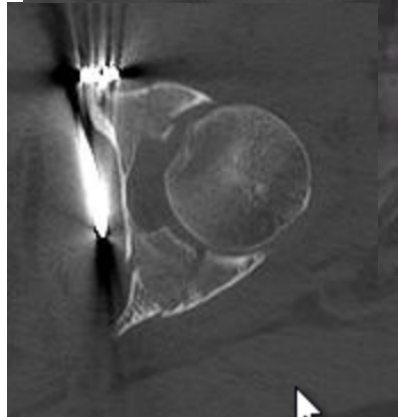
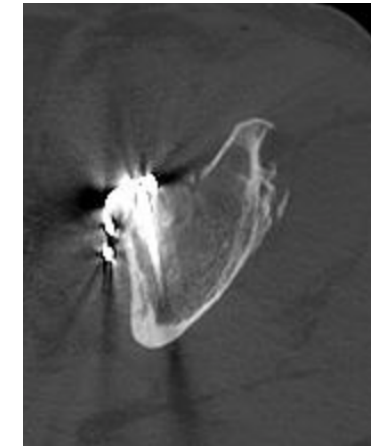
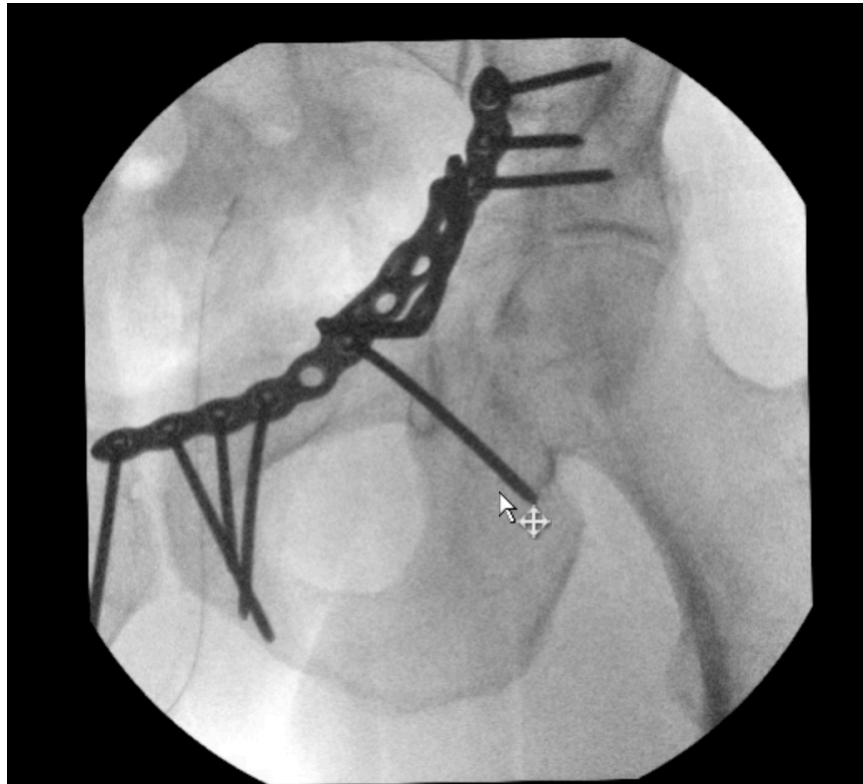


# ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM

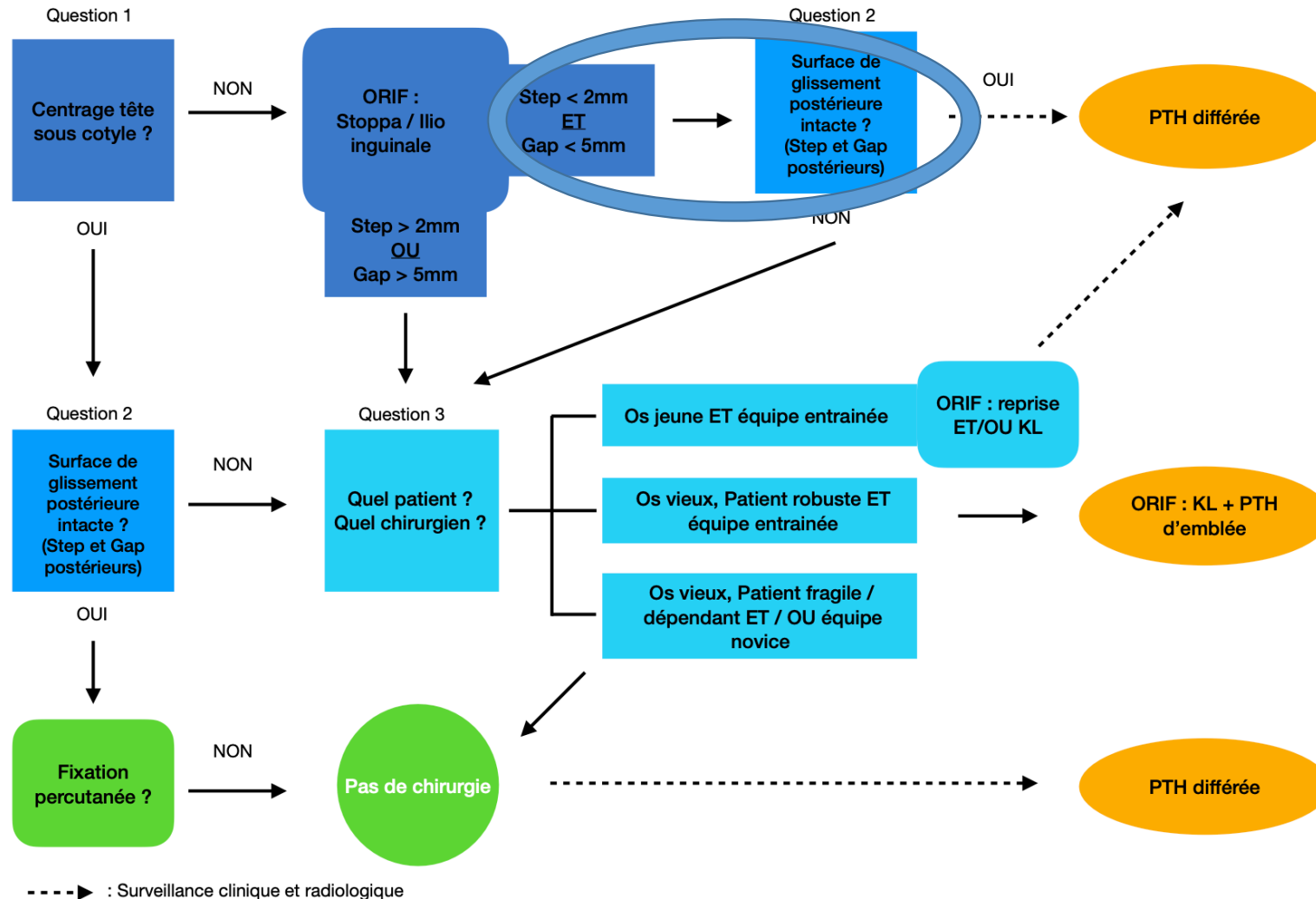


- 70 ans, Parker 9





# ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM





**Objet : Consultation du 24/09/2024**

**Cher Confrère,**

Je revois ce jour en consultation Monsieur [REDACTED] né le **01/11/1953**, que j'avais opéré il y a 6 mois d'une fracture du cotyle à gauche. Le patient reste douloureux à la marche mais il n'est pas douloureux à la pratique du vélo, ce qui est en faveur effectivement d'une coxarthrose mécanique. Il se peut que les lésions cartilagineuses ne soient pas complètement consolidées. Il présente une douleur au niveau de l'aîne, ce qui est typique de la coxarthrose et il présente également une insensibilité à la face antérieure de cuisse, ce qui est dû à un étirement du nerf cutané latéral de cuisse lors de la chirurgie.

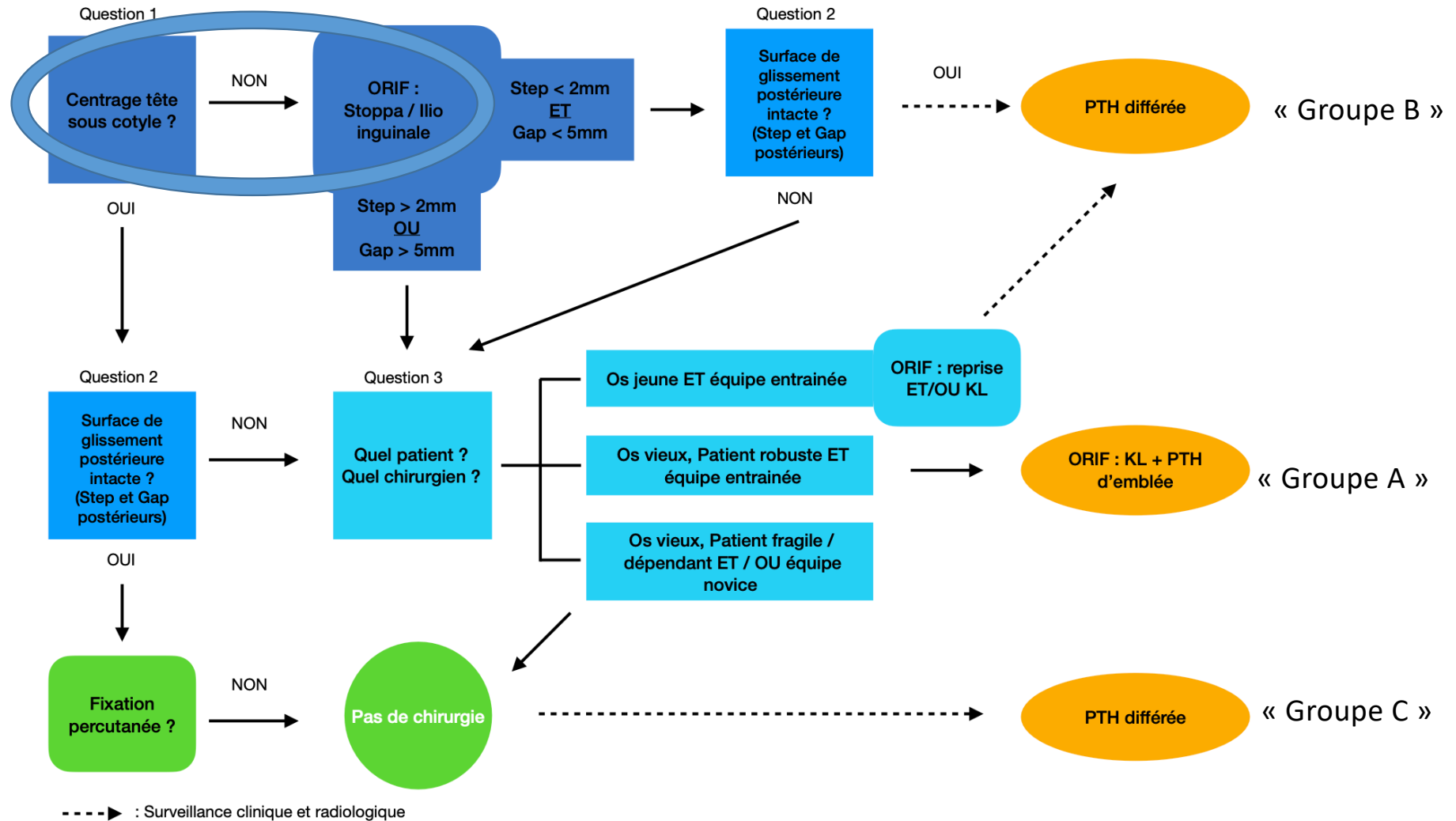
Je le reverrai au mois de février, il aura à ce moment-là pu bénéficier d'un an de rééducation complète et nous verrons si les douleurs s'améliorent ou non et s'il souhaite la mise en place d'une prothèse totale de hanche, dont j'ai commencé à lui parler.

En vous remerciant pour votre confiance.

**Pr Boudissa**



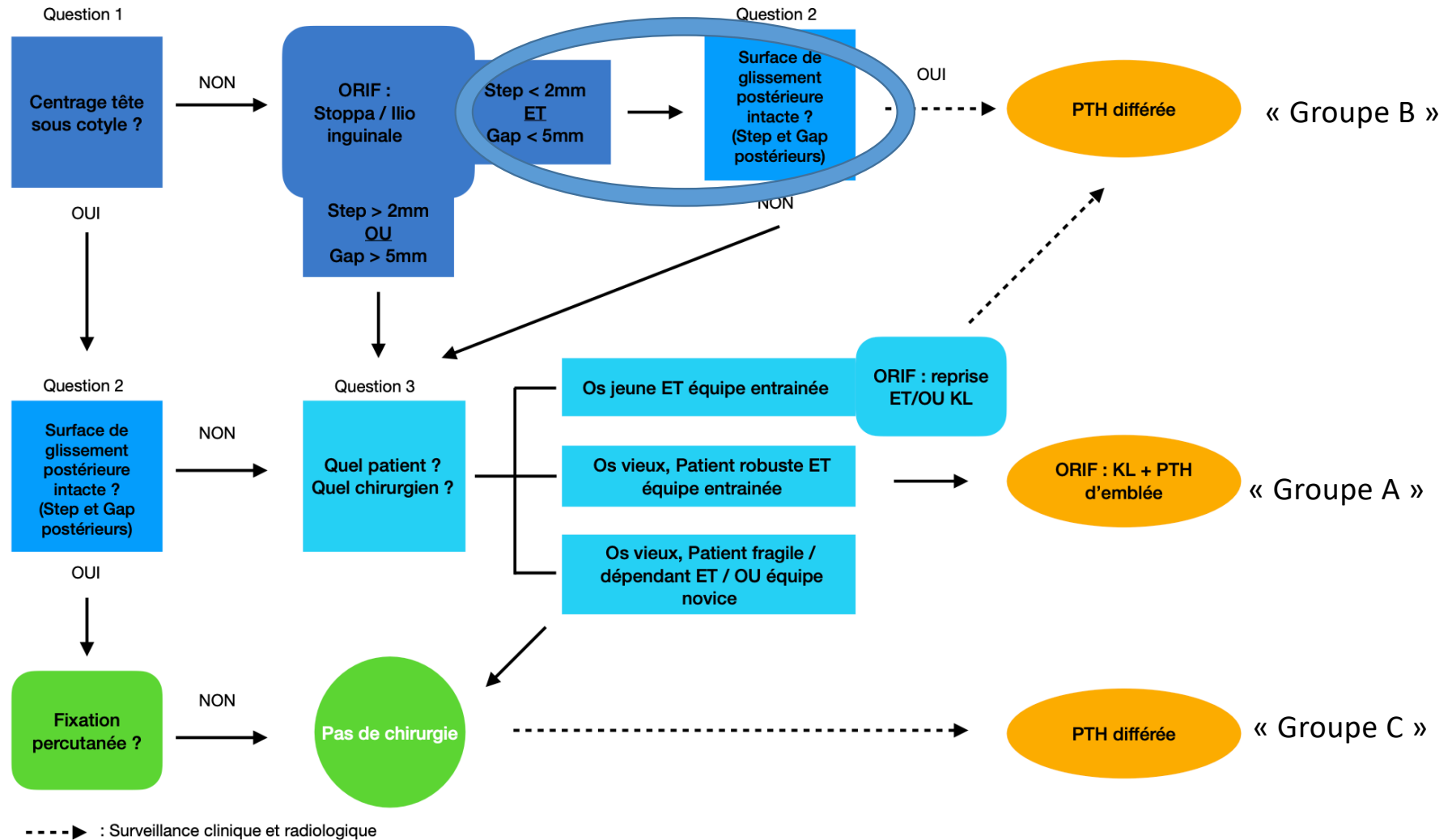
# ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM





Mauvaise évolution clinique  
Persistance douleurs +++ à 3 mois

# ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM



75 ANS PARKER 9, HAUTE ENERGIE

Objet : Consultation du 24/09/2024

**Cher Confrère,**

Je vois ce jour en consultation Monsieur [REDACTED] né le 27/10/1948, qui va très bien depuis sa prothèse totale de hanche sur coxarthrose post traumatique. Le patient a retrouvé une autonomie tout à fait satisfaisante, il marche 10 kilomètres par jour en moyenne. Je suis satisfait du résultat sur le plan clinique et radiologique et je le reverrai en consultation en janvier, une dernière fois.

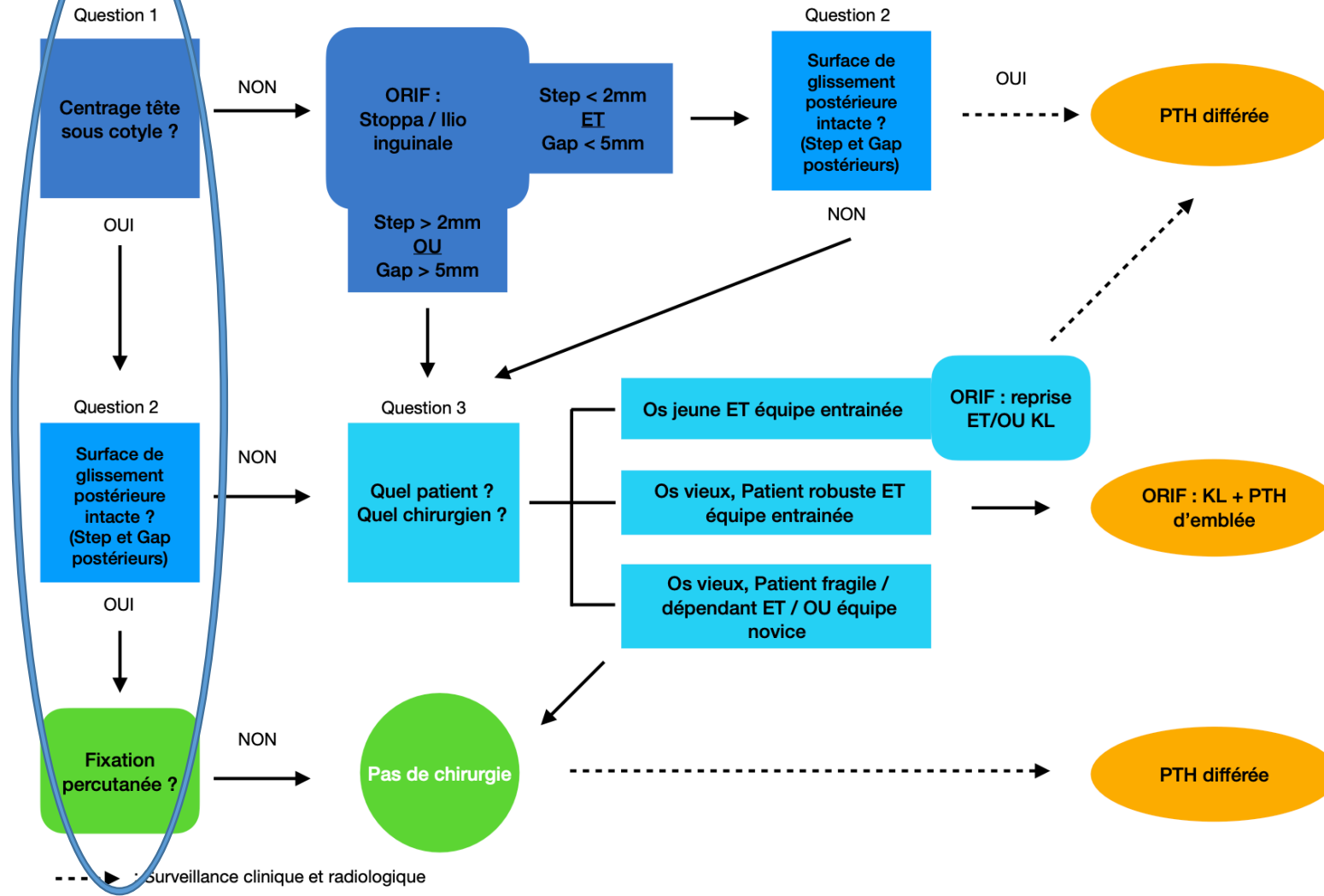
Bien confraternellement.

**Pr Boudissa**

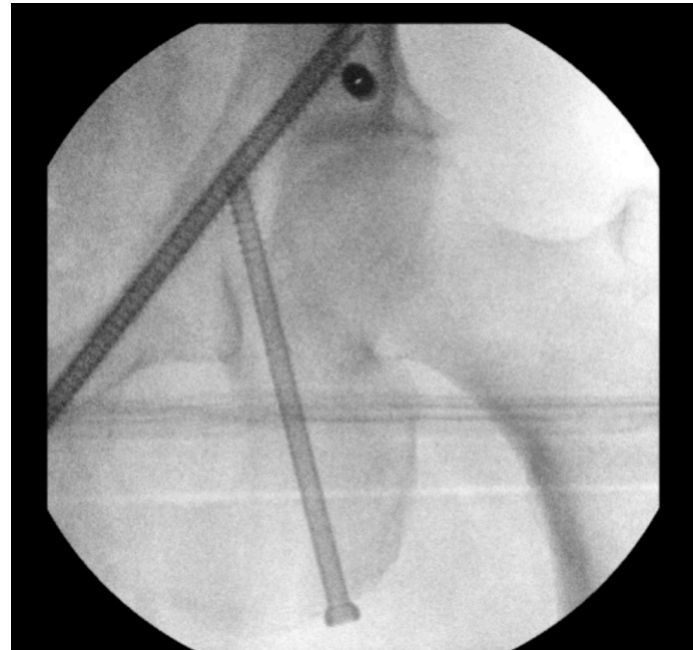
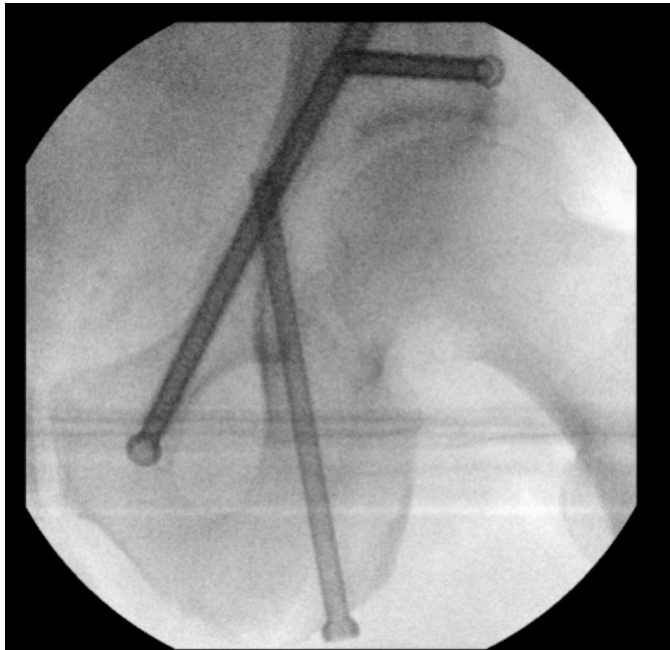




# ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM



- 61 ans, Parker 9, CA +HTP peu déplacée



- 61 ans, Parker 9, CA +HTP peu déplacée, faible énergie

Objet : Consultation du 24/09/2024

**Cher Confrère,**

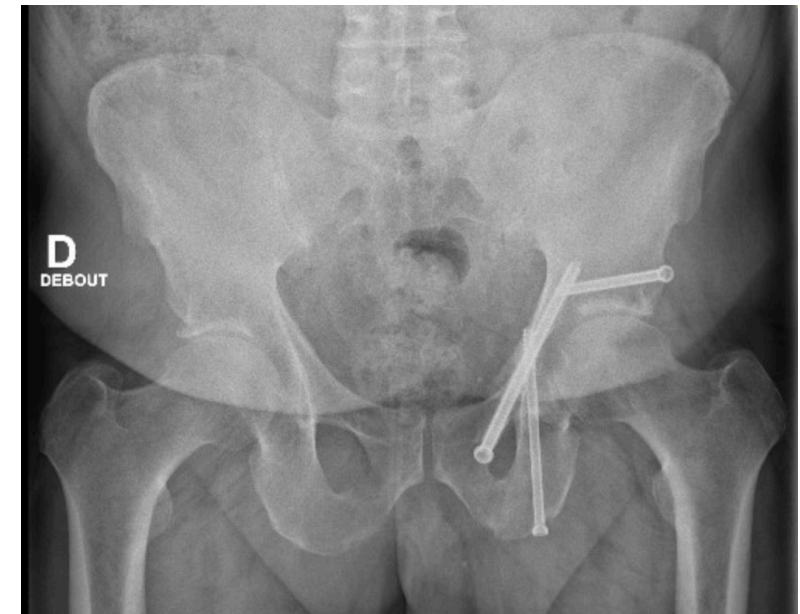
Je vois ce jour en consultation Monsieur [REDACTED] né le 16/10/1962, à six mois de sa fracture du cotyle gauche traitée de façon percutanée. Le patient va très bien, pour rappel, il avait bénéficié d'une remise en charge immédiate en post opératoire.

Le patient a retrouvé toute son autonomie antérieure, il pratique le vélo à raison de 30km sur les sorties en VTT, ce qui est une très bonne chose, il n'a aucune douleur et aucune boiterie. Je le déclare donc définitivement consolidé. Il n'est pas gêné par le matériel, je lui laisse donc ce matériel en place.

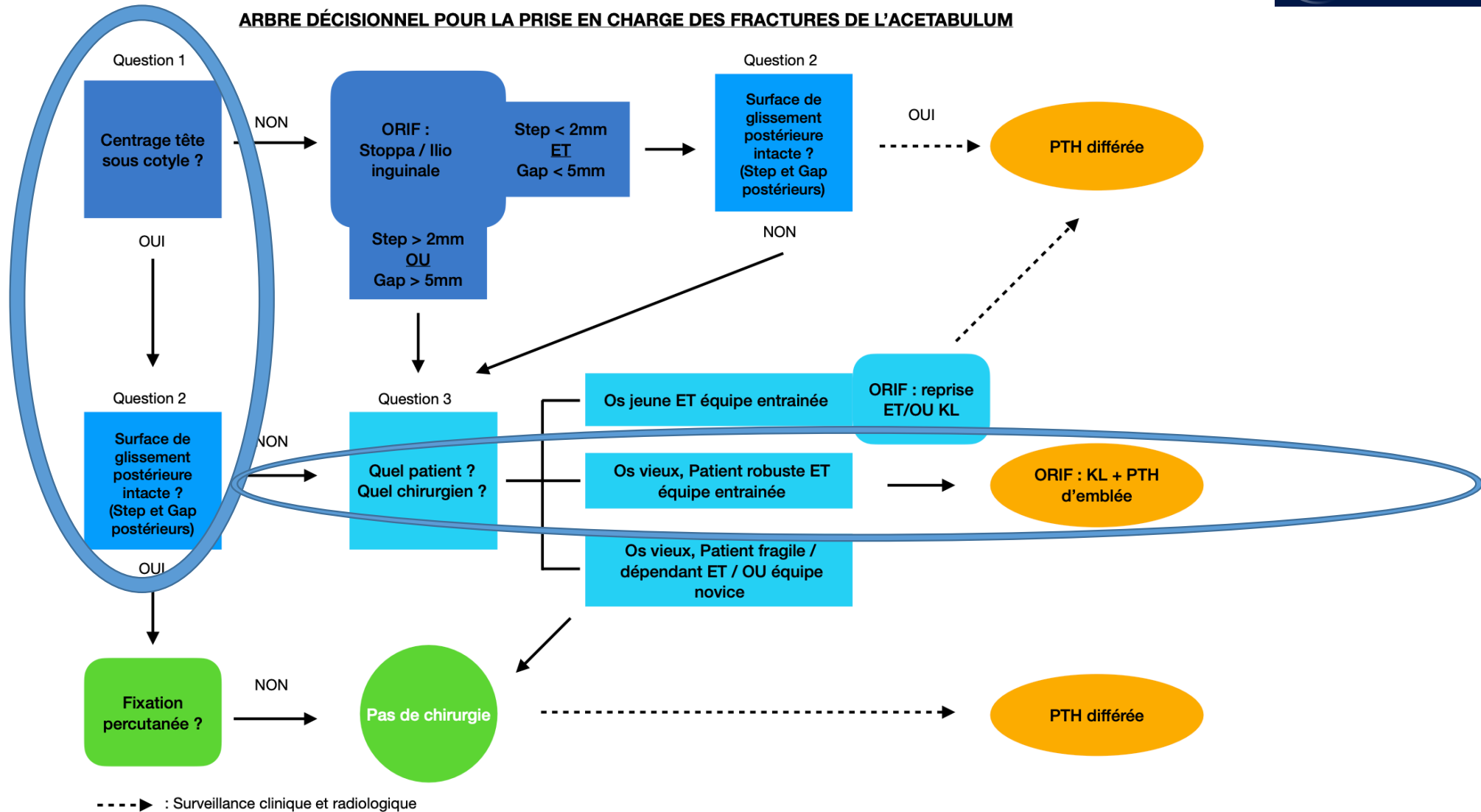
En vous remerciant pour votre confiance.

Bien confraternellement.

**Pr Boudissa**



# ARBRE DÉCISIONNEL POUR LA PRISE EN CHARGE DES FRACTURES DE L'ACETABULUM



61 ANS PARKER 9, COLONNE POSTERIEURE + PAROI POSTERIEURE, HAUTE ENERGIE

Objet : Consultation du 03/09/2024

**Cher Confrère,**

Je vois ce jour en consultation Monsieur [REDACTED] né le 26/12/1962, à un peu plus d'un an de sa fracture du cotyle traitée par une ostéosynthèse et une prothèse dans le même temps.

Le patient va très bien, il a retrouvé toute son autonomie antérieure, il pratique le vélo et également un peu la course à pied. Je l'ai informé de façon claire, loyale et appropriée que la course à pied usait prématurément les pièces mobiles de la prothèse totale de hanche et c'est une raison pour laquelle il est plutôt conseillé de pratiquer des sports portés. Il a bien compris cela.





# Take Home Messages

- Comprendre +++
- Consensus : Neuro, Instabilité
- Pas de consensus : souvent par manque d'expérience = allo Centres de références

« Celui qui sait qu'il ne sait pas, sait déjà plus que celui qui ne sait pas qu'il ne sait pas »