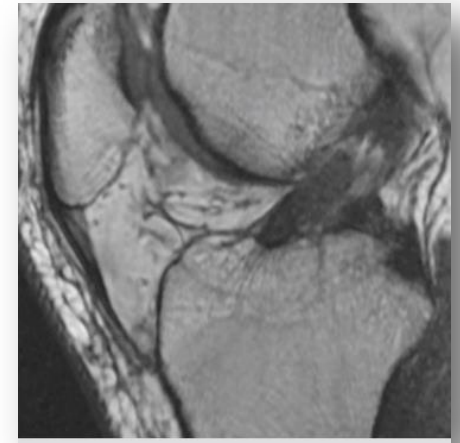


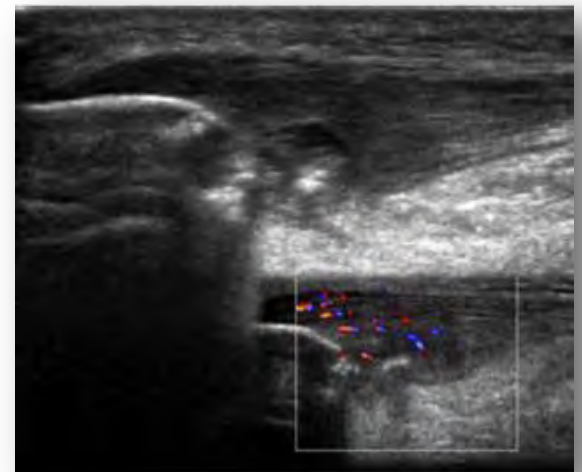
DIU D'arthroscopie
Lyon 31 janvier 2019



Imagerie du Genou

JB. Pialat

Radiologie, CH Lyon-Sud et CH Centre



Plan du cours

- ✓ La radiographie
- ✓ L'IRM
- ✓ Scanner
- ✓ Examens Arthrographiques (TDM/IRM)
- ✓ Echographie



L'exploration quantitative



L'exploration dynamique

Dans l'imagerie du genou

LA RADIOGRAPHIE

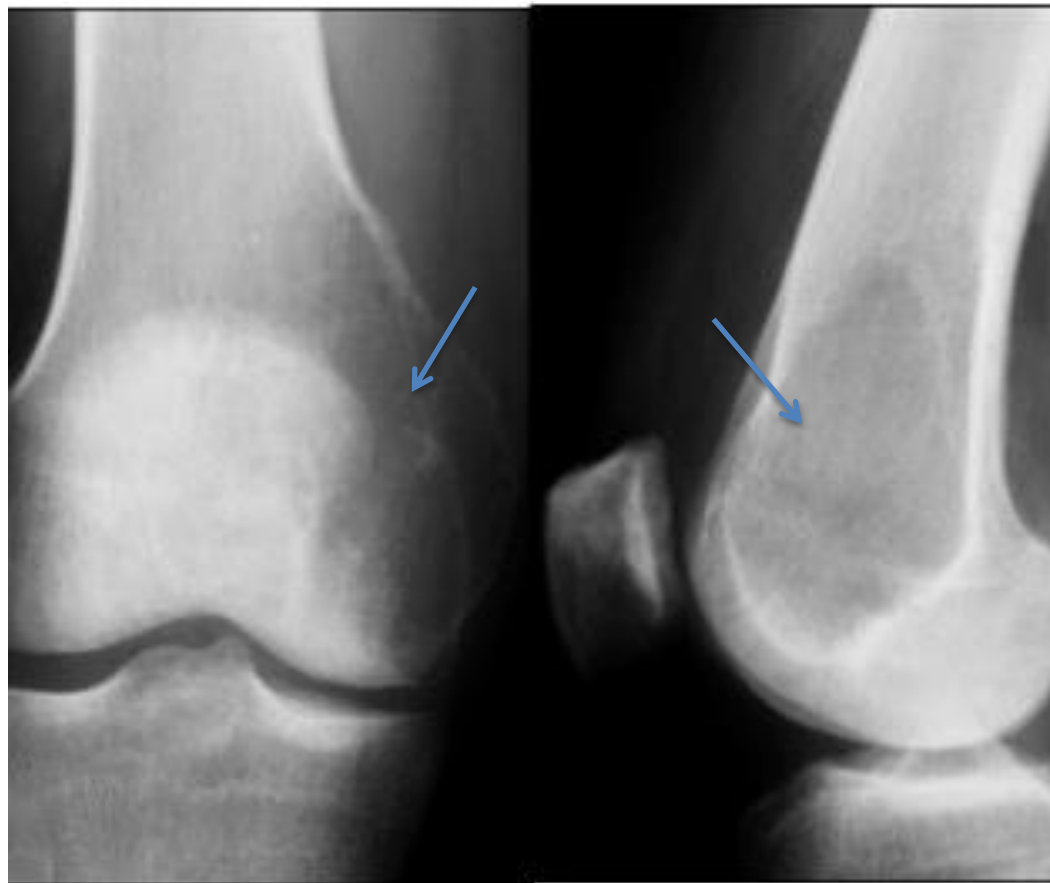
- ***Toujours pas « has been » en 2019***
- Bilan initial fondamental
 - ✓ Lésions à ne pas rater
 - ✓ Eléments d'orientation
 - ✓ Complément ESSENTIEL pour IRM ou écho :

Pas d'IRM, pas d'écho sans ma radio !!!

La Radiographie

✓ Ostéolyse épiphysométaphysaire

- Jeune :
 - TC géantes
 - Ostéoblastome
- Adulte
 - Métastase



Tumeur ostéolytique

La Radiographie

Les Lésions à ne pas rater !!

- **Epanchement artriculaire**
- Suropacité de la région sous quadricipitale
- Signe d'atteinte intra-articulaire



L'épanchement artriculaire

La Radiographie

Les Lésions à ne pas rater !!

- **La fracture de Segond**
- Quasi toujours associée à une lésion du LCA
- Liée au ligament antéro-latéral



La fracture de Segond

La Radiographie

Les Lésions à ne pas rater !!

- **Urgence Diagnostique**
- Si chirurgie précoce permet d'éviter plastie
- Surtout enfant et jeune adulte

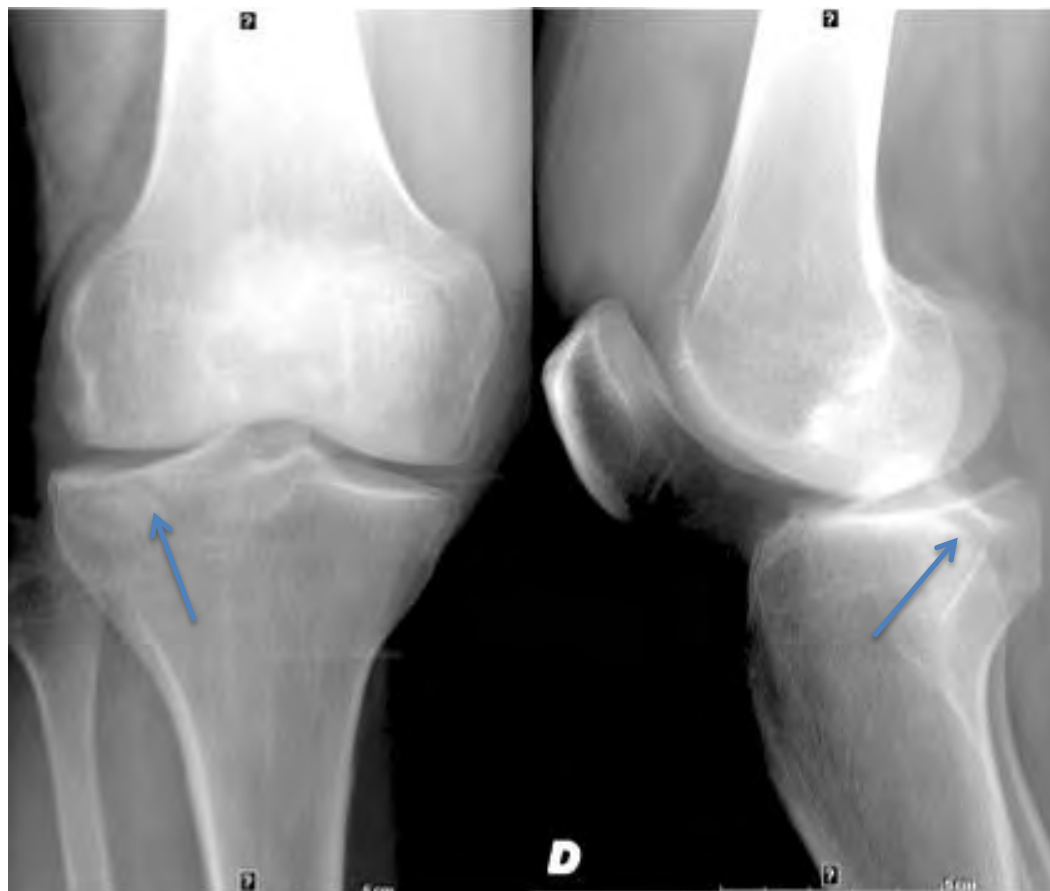


Avulsion spinale

La Radiographie

Les Lésions à ne pas rater !!

- **Fracture du plateau tibial**
- Pas toujours évident à voir
- Important pour PEC



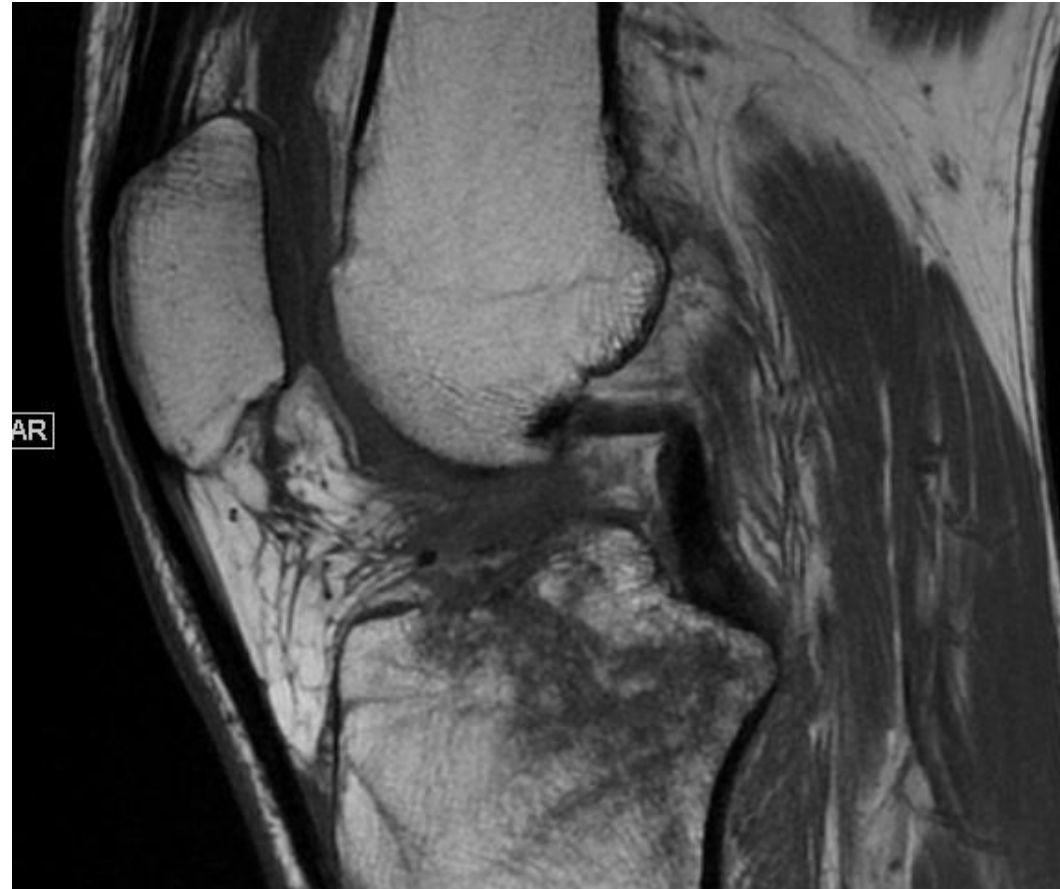
Fracture du plateau tibial

Dans l'imagerie du genou

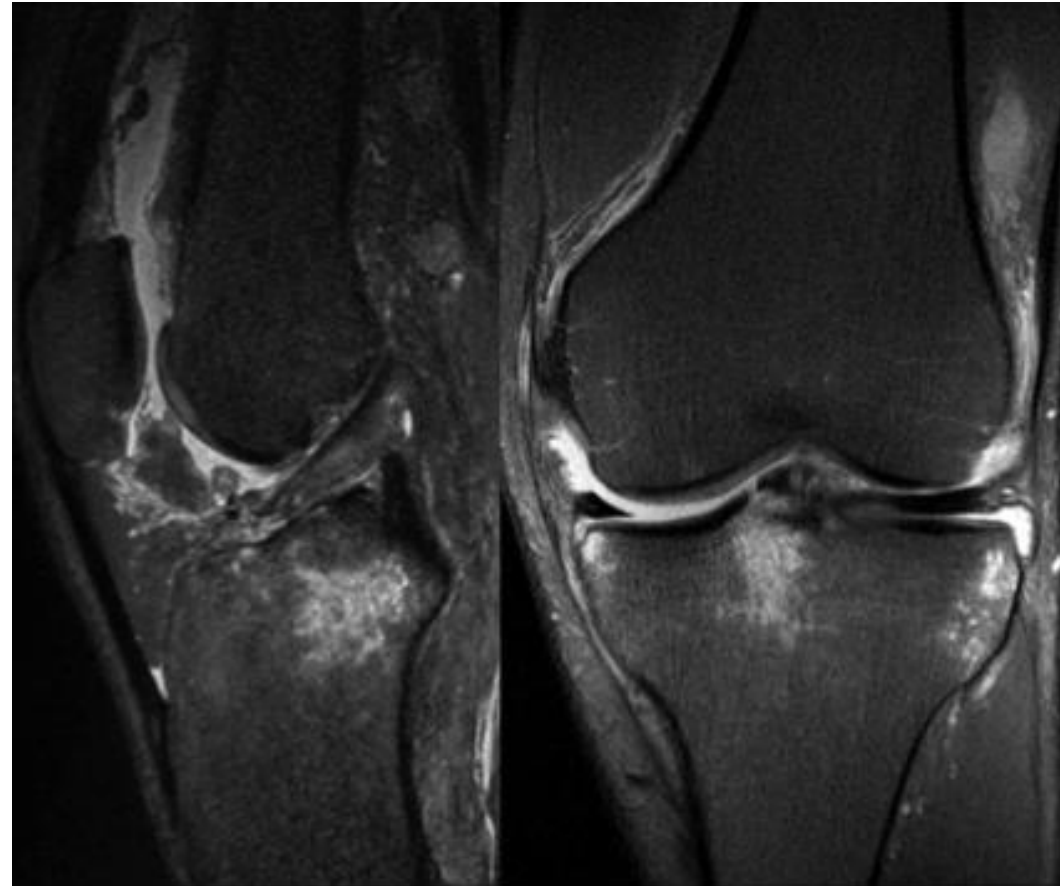
L'IRM

- Examen de choix
- Bilan assez exhaustif :
 - ✓ Cartilage, os
 - ✓ Ménisques
 - ✓ Ligaments collatéraux, pivot central, s. extenseur
 - ✓ Tendons, muscles
 - ✓ Vaisseaux, nerfs
- Parfois « trop sensible ! », pas trop tôt !

- Col fibulaire
- Plateau tibiaux
- Attention aux avulsion parfois mal visibles (Rx)



- Col fibulaire
- Plateau tibiaux
- Attention aux avulsion parfois mal visibles (Rx)



- Col fibulaire
- Plateau tibiaux
- Attention aux avulsion parfois mal visibles (Rx)



- Col fibulaire
- Plateau tibiaux
- Attention aux avulsion parfois mal visibles (Rx)



- **Œdème osseux**
- ✓ Dure souvent plusieurs semaines (6 à 8 en moyenne)
- ✓ Pas toujours bien corrélié à la douleur
- ✓ ≠ oedeme simple ou associé à une patho



« Bone bruise »

- **Œdème osseux**
- ✓ Dure souvent plusieurs semaines (6 à 8 en moyenne)
- ✓ Pas toujours bien corrélié à la douleur
- ✓ ≠ oedeme simple ou associé à une patho

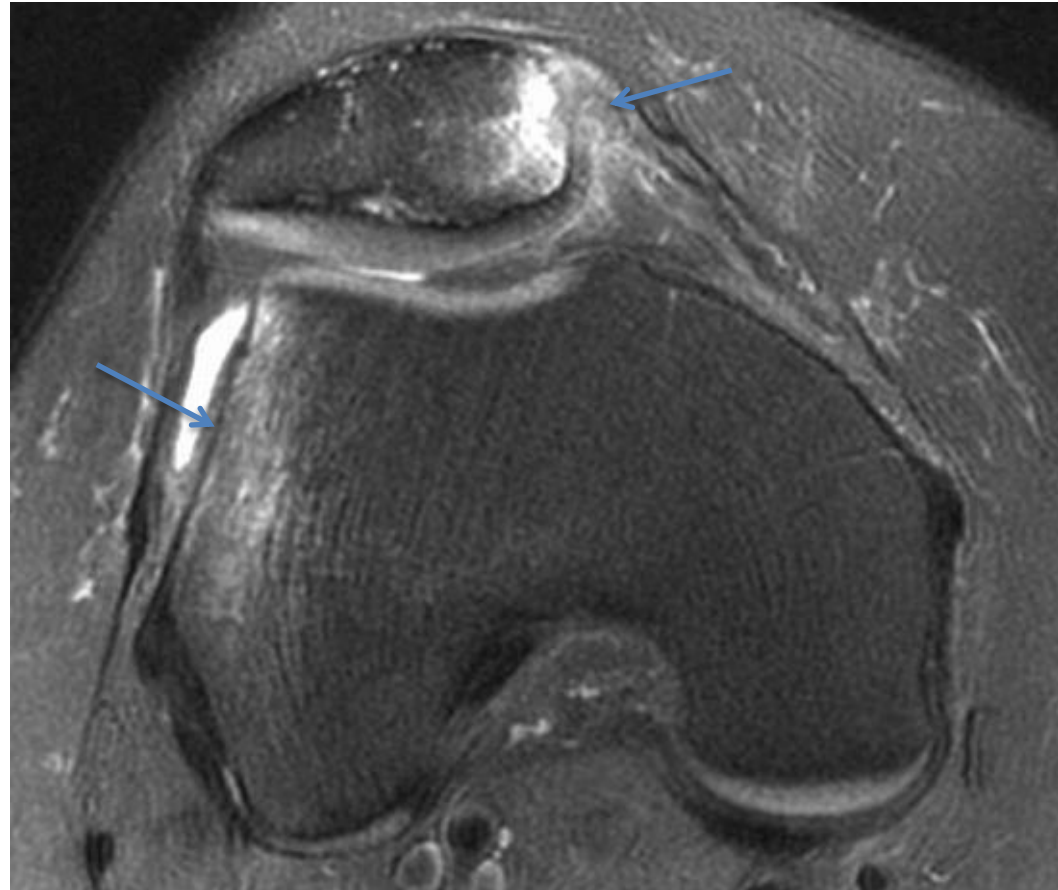


Avulsion chondrale

L'IRM

Œdème osseux

- Aide parfois à la compréhension des mécanismes traumatiques
- Aspect en miroir versant médial patella latéral fémoral



Luxation patellaire

L'IRM

Œdème osseux

- Aide parfois à la compréhension des mécanismes traumatiques
- Oedème osseux en miroir tibio fémoral latéral



Lésion du LCA

L'IRM

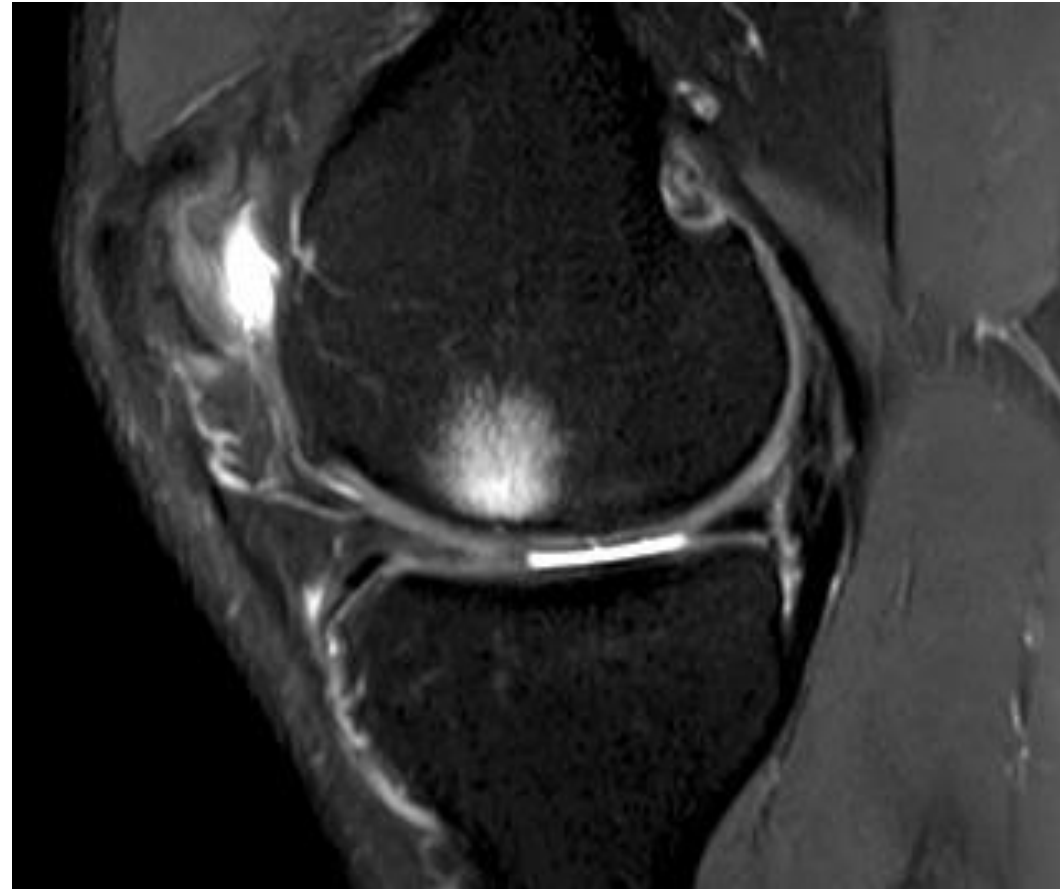
Œdème osseux

- Aide parfois à la compréhension des mécanismes traumatiques
- Traumatisme en valgus appuyé

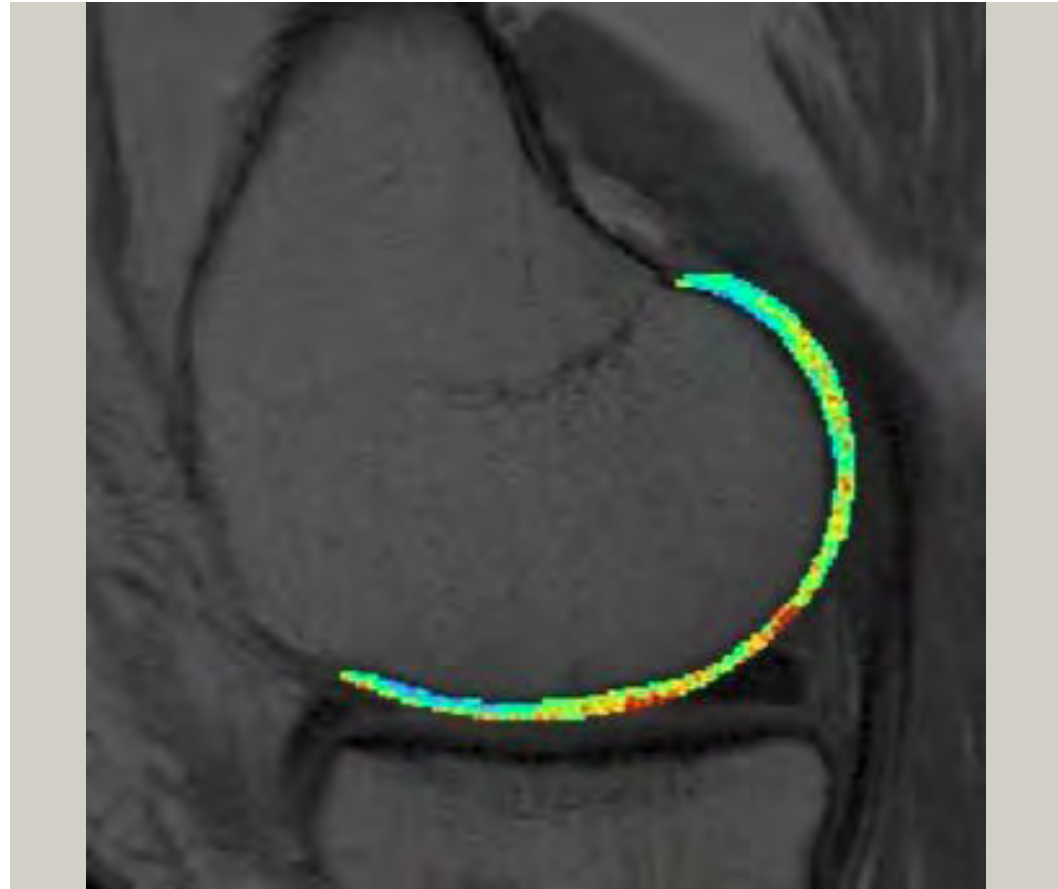


Valgus clip

- Souvent associées à un œdème
- Assez bonne approche en IRM aujourd'hui
- Possibilité de score semi-quantitatifs



- Séquences T2 map
- Séquence T1rho
- dGEMRIC
- Imagerie du Na
 - Voir les altérations précoces ?
 - Suivi ?



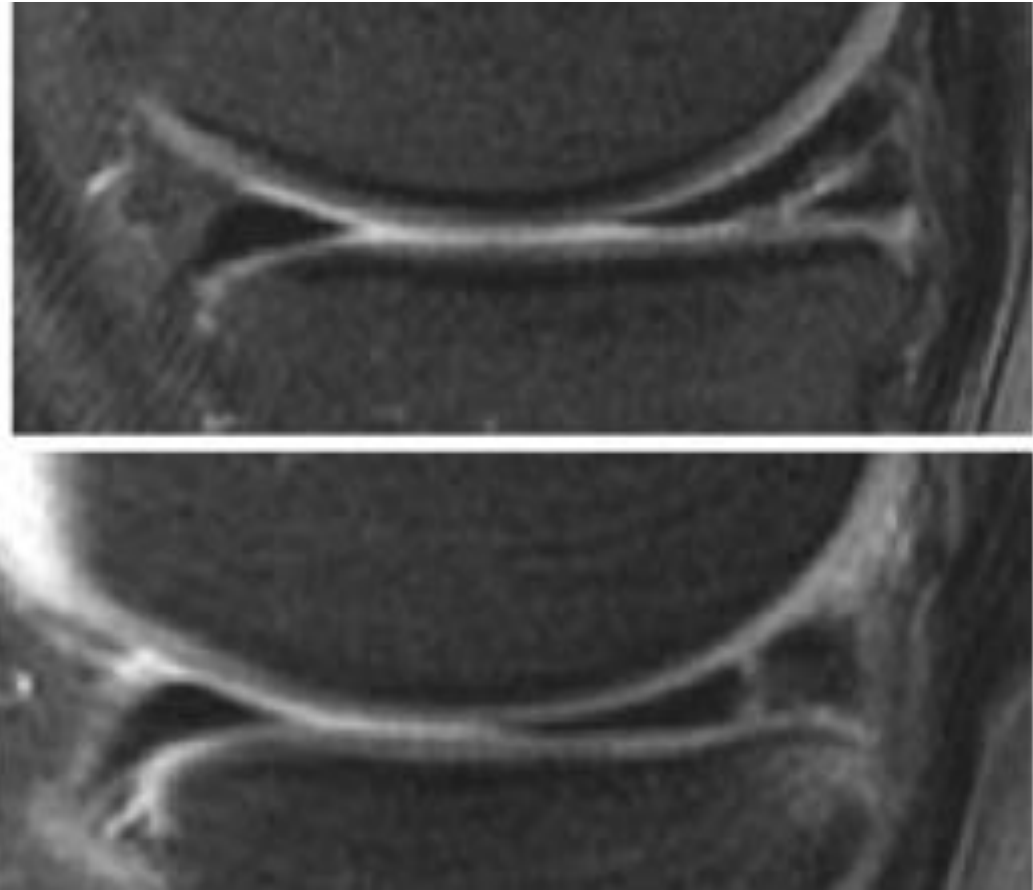
L'IRM

Les Lésions méniscales

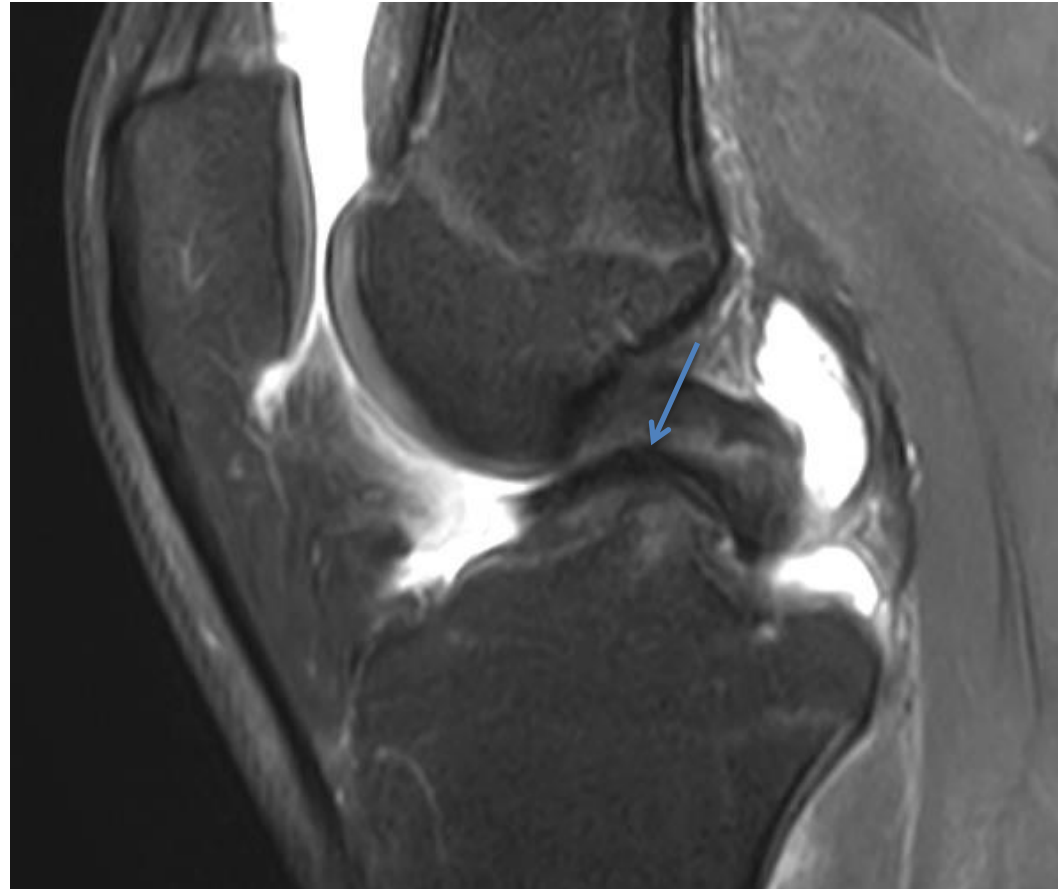
- Fréquentes
- Cliniques
- Epanchement isolé à la radio
- Bonne exploration à l'IRM



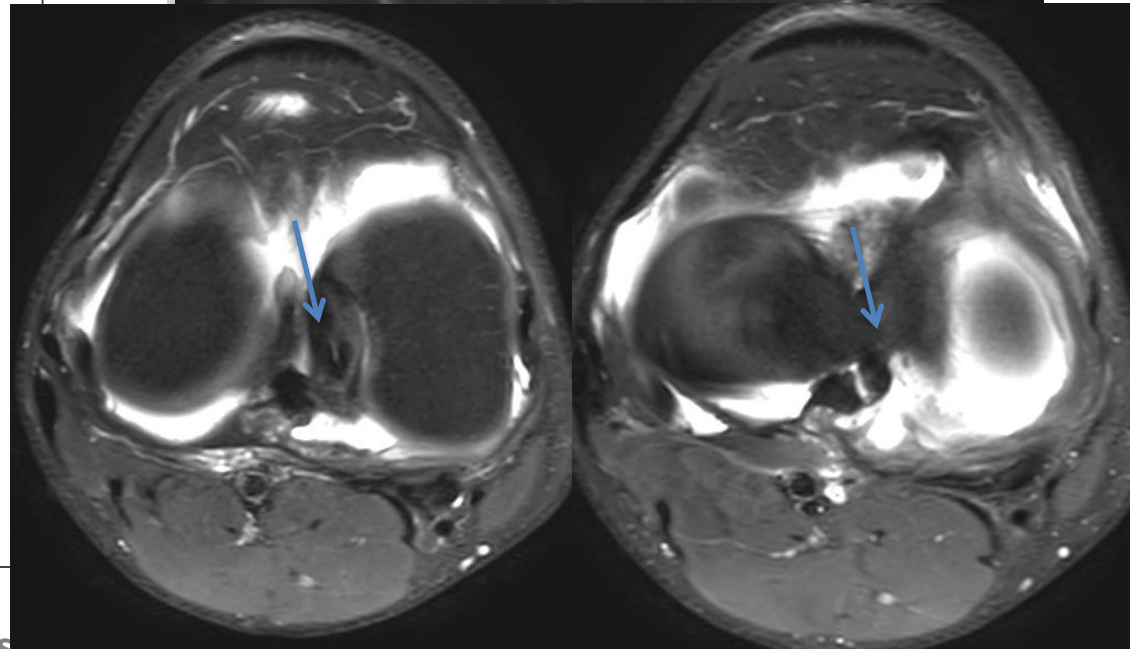
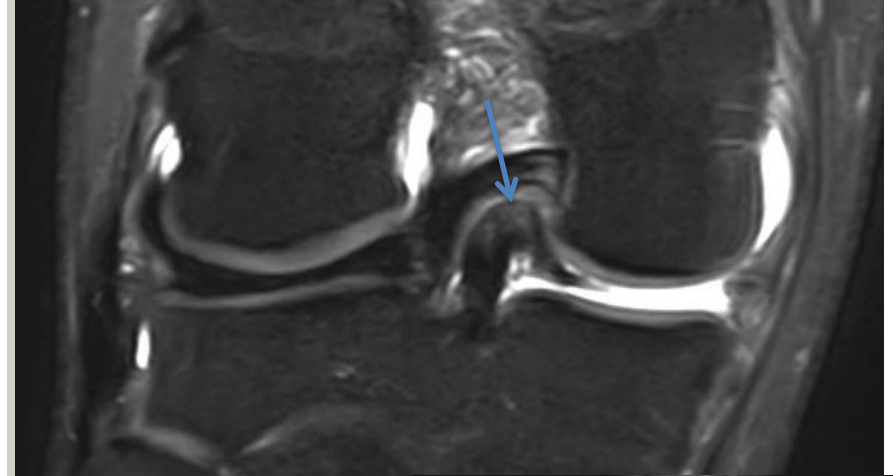
- Caractérisation à l'IRM
 - Longitudinales
 - Radiaires
 - Obliques
 - Complexes
- Notion « stabilité »



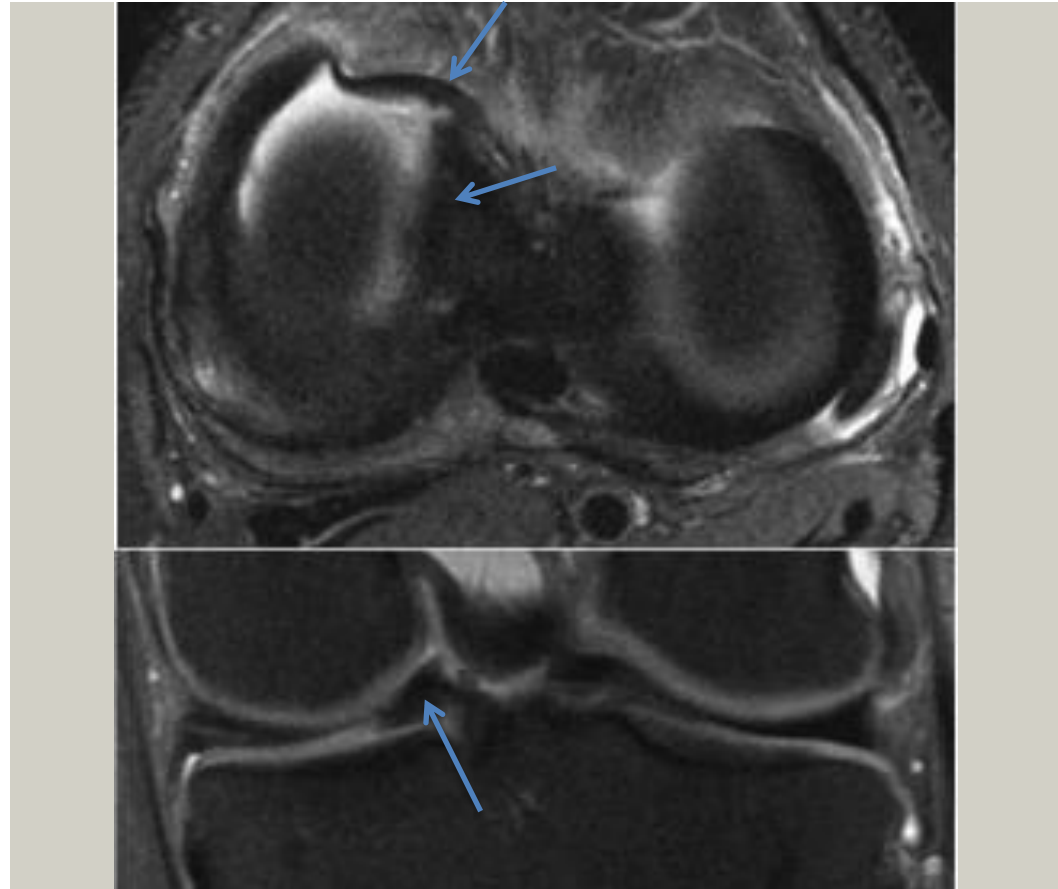
- Epanchement artriculaire
- Signe du « double LCP »...



- **Languette luxée**
- Retournée dans l'échancrure



- **Anse de seau**
- Continuité de la bande méniscale luxée dans l'échancrure



- **Lésion du LCM**
- Hypersignal intra ou péri ligamentaire
- Rupture
- Perte de continuité
- Distension



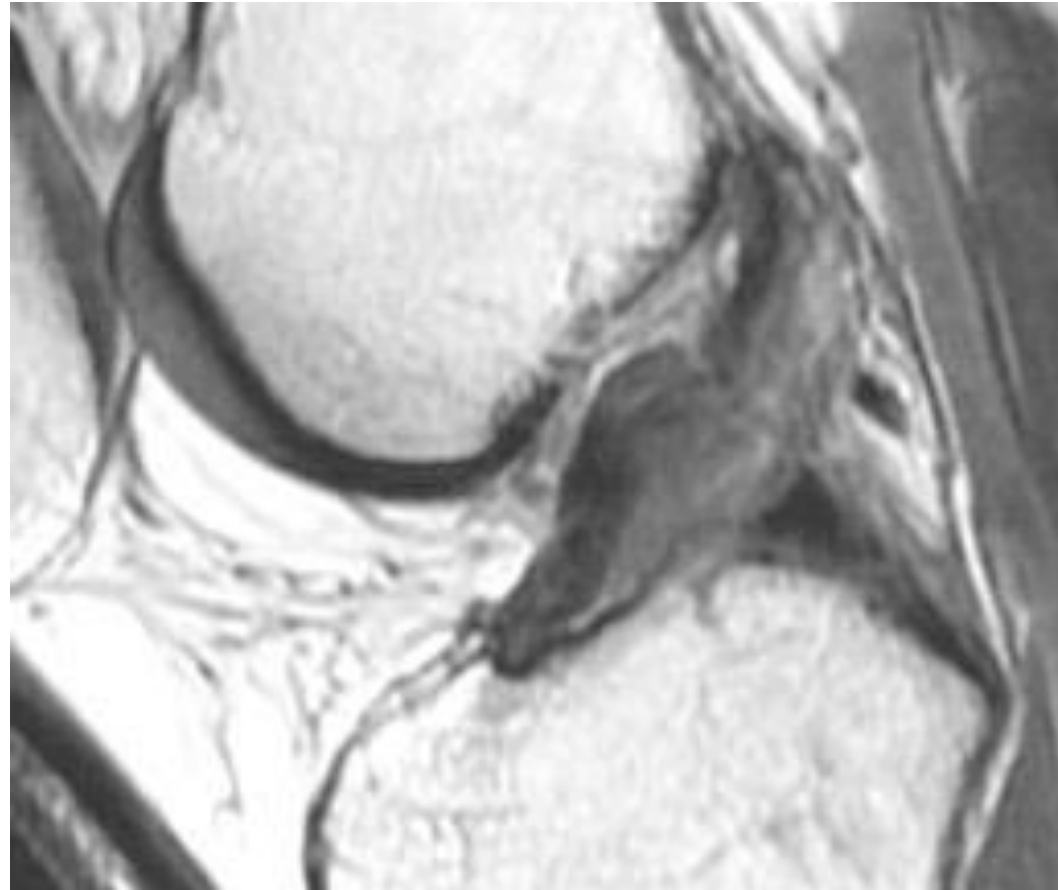
Lésion du LCM

- Trauma importants
 - Rugby
 - Judo
- Lésions associées
- Images en flexion ?



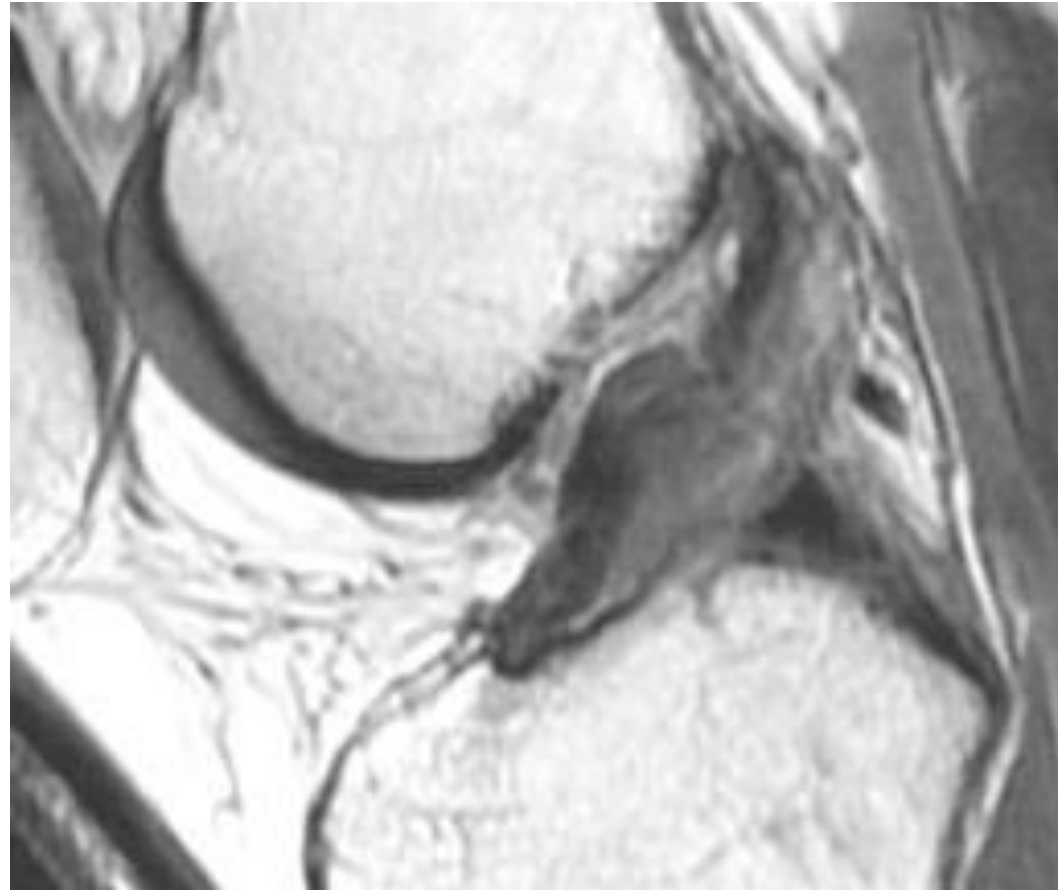
Avulsion LCP

- IRM bon examen pour détecter la rupture
- Pas pour caractériser partielle vs complète
- Description des partielles ?



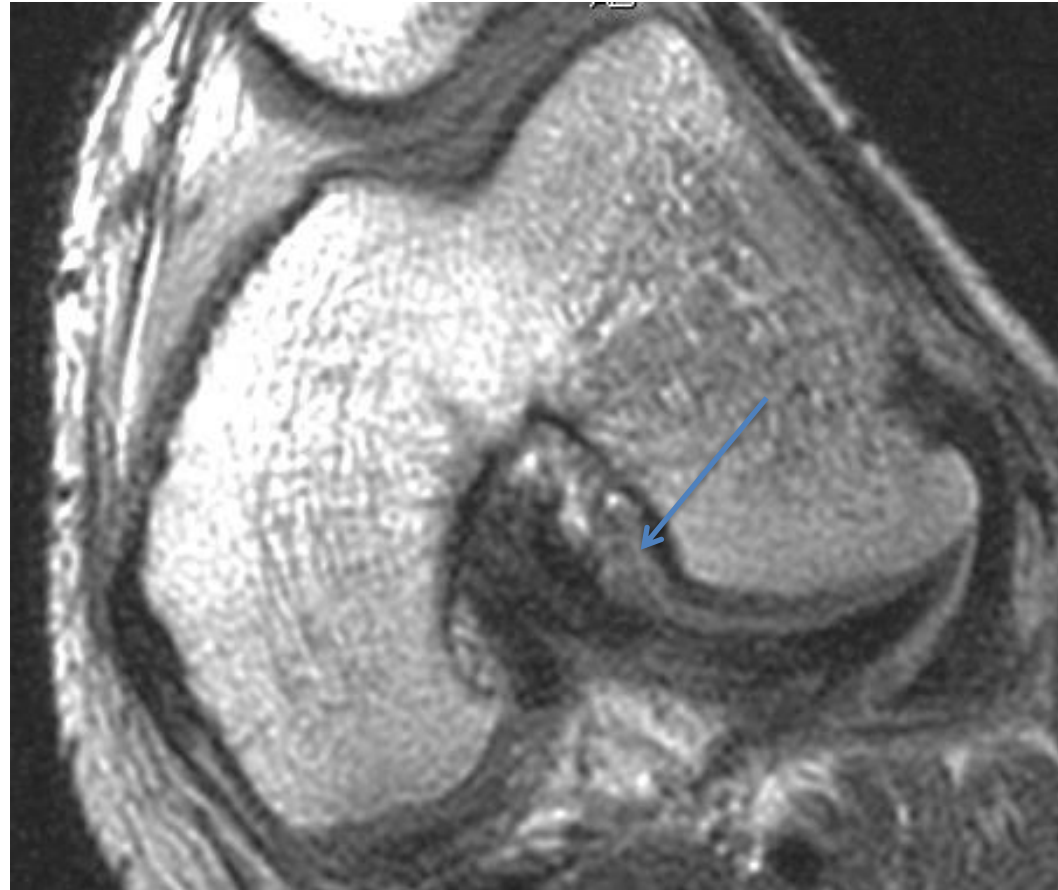
Signes IRM de rupture

- perte de la continuité ligamentaire:
 - par désinsertion de l'enthèse (stt fémorale)
 - Par rupture en zone corporéale



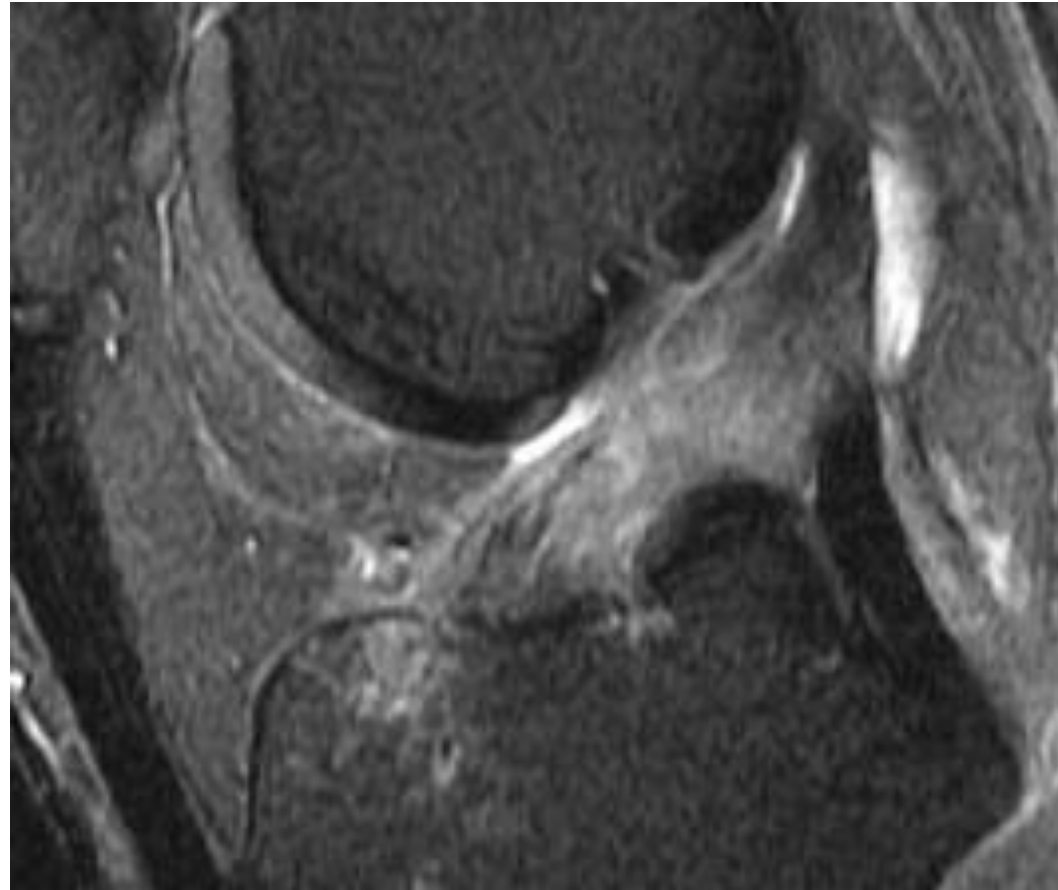
Signes IRM de rupture

- Echancrure vide
- Signe de rupture désinsertion fémorale



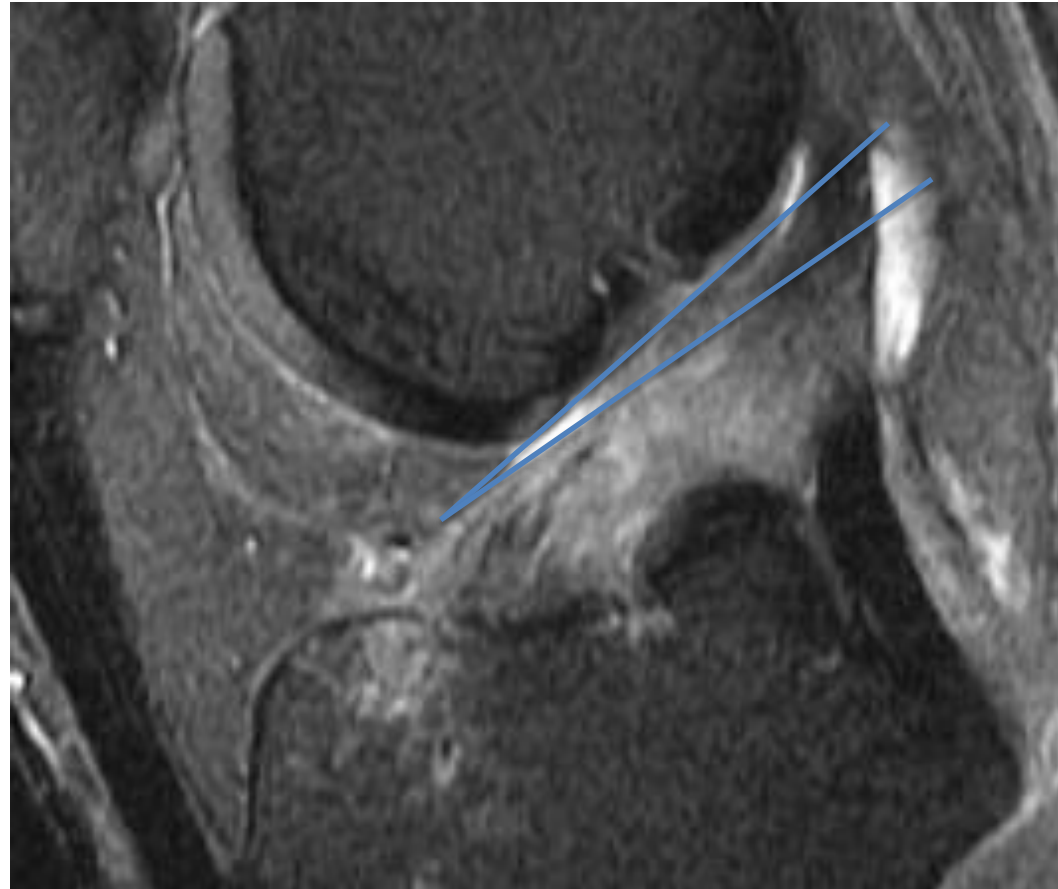
Signes IRM de rupture

- Aug de volume
- Perte de l'hyposignal
- Par infiltration oedémato-hémorragique adjacente à la rupture



Signes IRM de rupture

- Défaut d'obliquité du LCA
- qui n'est plus parallèle ou à angle aigu vers le haut avec la ligne de Blumensaat
- (horizontalisation du LCA)



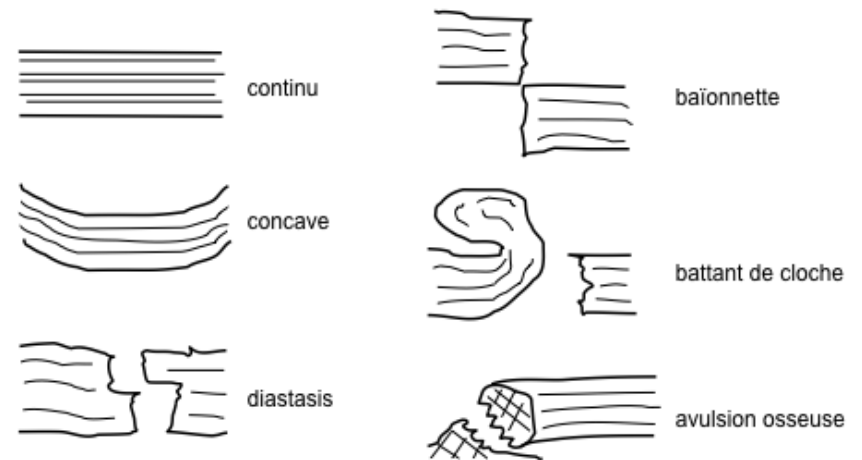
Signes IRM de rupture

- Ligament en nourrice
- Posé sur le LCP
- Adhérent ?
- Attraction du LCP en tiroir

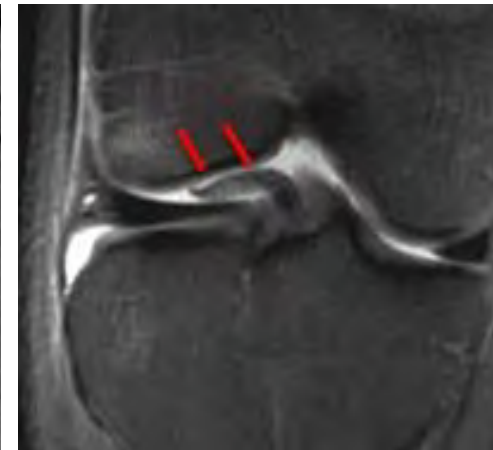


Les aspects de la rupture

- La rupture complète :
- Perte de continuité des fibre touchant l'ensemble du ligament
- Avec ou sans mobilisation des fragments
- Intérêt de caractériser le type de rupture



Courtoisie JN Ravey



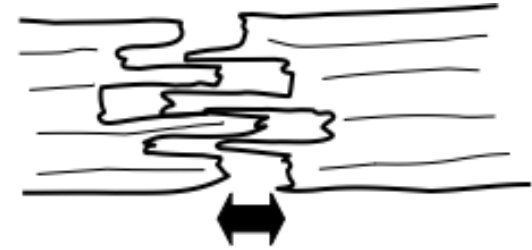
Les ruptures « en continuité »



a. Hypothèse micro-ruptures interstitielles. Certaines fibres sont discontinues, tandis que d'autres sont préservées.



b. Hypothèse macro-rupture incomplète. Un contingent de fibres contiguës est rompu, le reste du faisceau est respecté.



c. Hypothèse macro-rupture en incarceration. Les fibres sont complètement rompues mais à des niveaux différents et les moignons demeurent en contact.



Courtoisie Dr JN Ravay

Les ruptures partielles

- Comment explorer une rupture partielle ?

- ✓ 2D ou 3D ? CUBE *Eur J Orthop Surg Traumatol (2014) 24:85–91*

- ✓ Quel est le « bon plan » ?

- Sagittal oblique ? *Radiol Oncol 2013; 47(1): 19-25*
- Coronal oblique ? *The Knee 21 (2014) 54–57*
- Axial oblique ? *Skeletal Radiol (2013) 42:209–217*

Se 37 → 87%, Sp idem

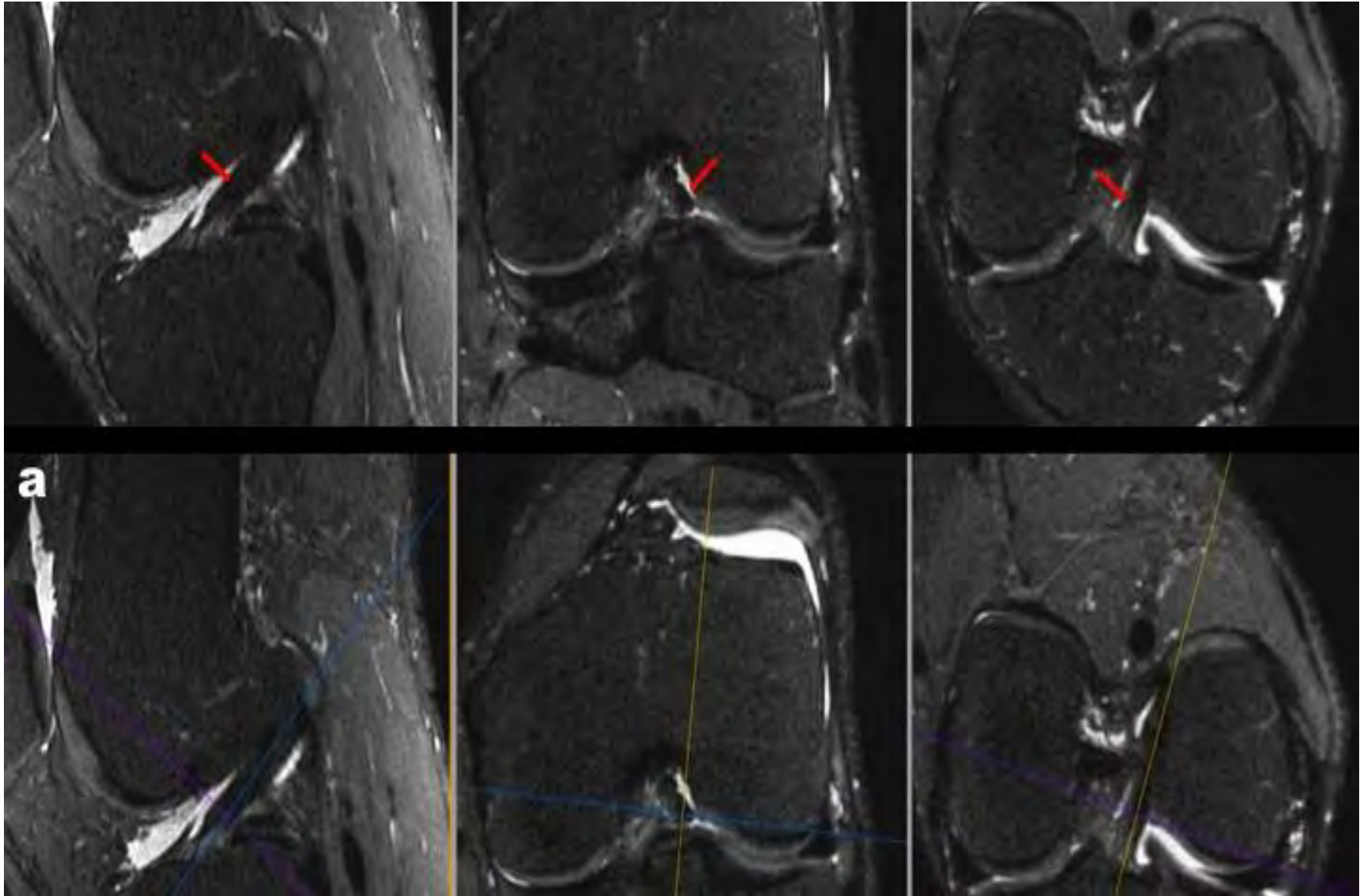
87%

- Celui que vous savez utiliser

- ✓ Axial oblique : faisceau facilement distingués
- ✓ Coronal : aide pour l'insertion distale

- ✓ Pas de FS pour le contraste

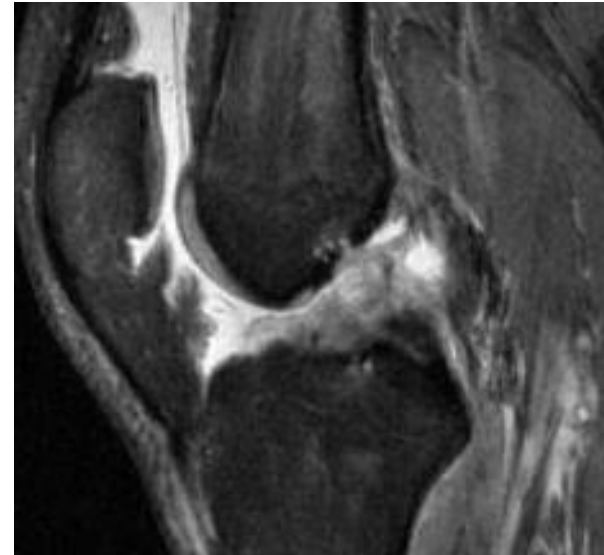
Séquences 3D MPR



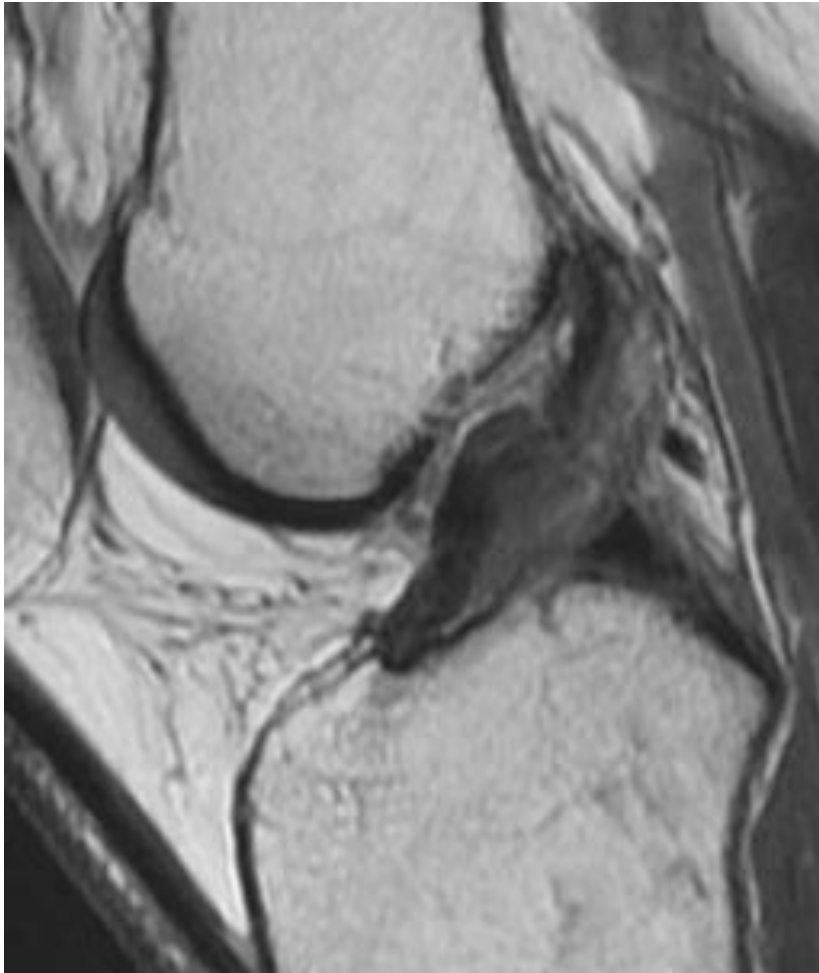
Axiales obliques « BifTech »



- Absence de LCA visualisé :
 - Noyé dans l'œdème
 - Pas d'image de LCA
- **DELAI +++**

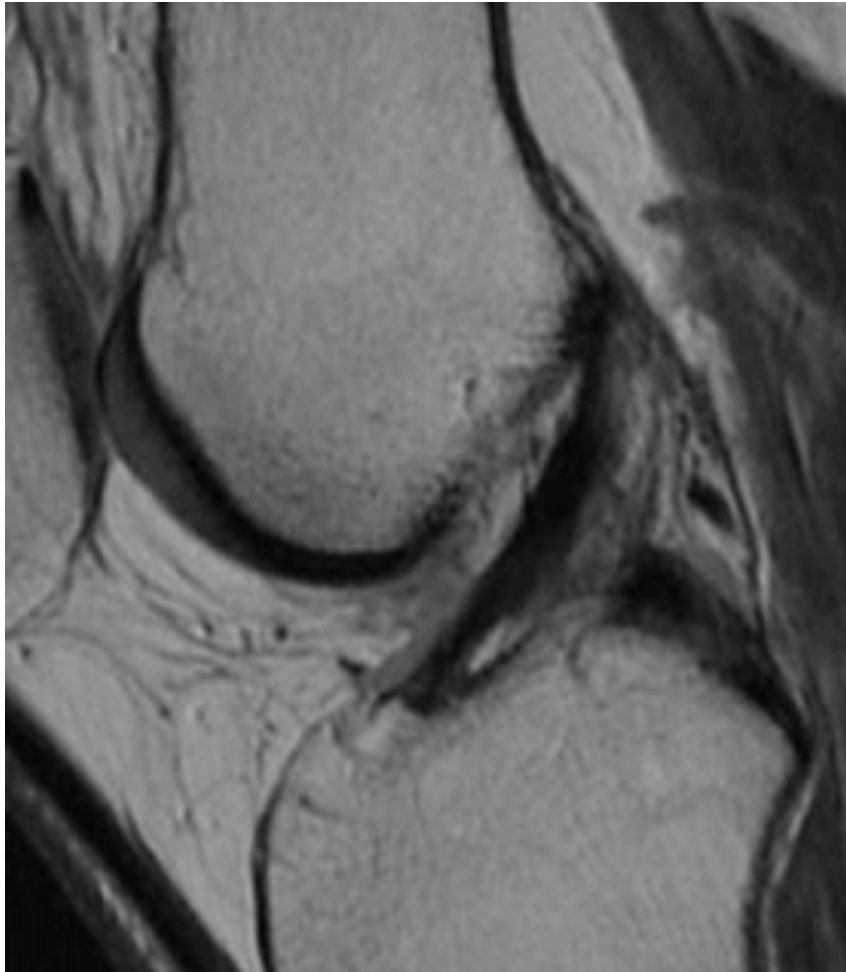


Attention au délai



IRM initiale

Attention au délai



IRM à 1 an

Dans l'imagerie du genou

LE SCANNER

- Quelles indications ?
 - ✓ Recherche de fracture
Ou évaluation de la consolidation osseuse
 - ✓ Corps étrangers opaques
 - ✓ Pré-op (torsions de Mb, stock osseux, anatomie)
 - ✓ Post op (tunnels, matériel..)

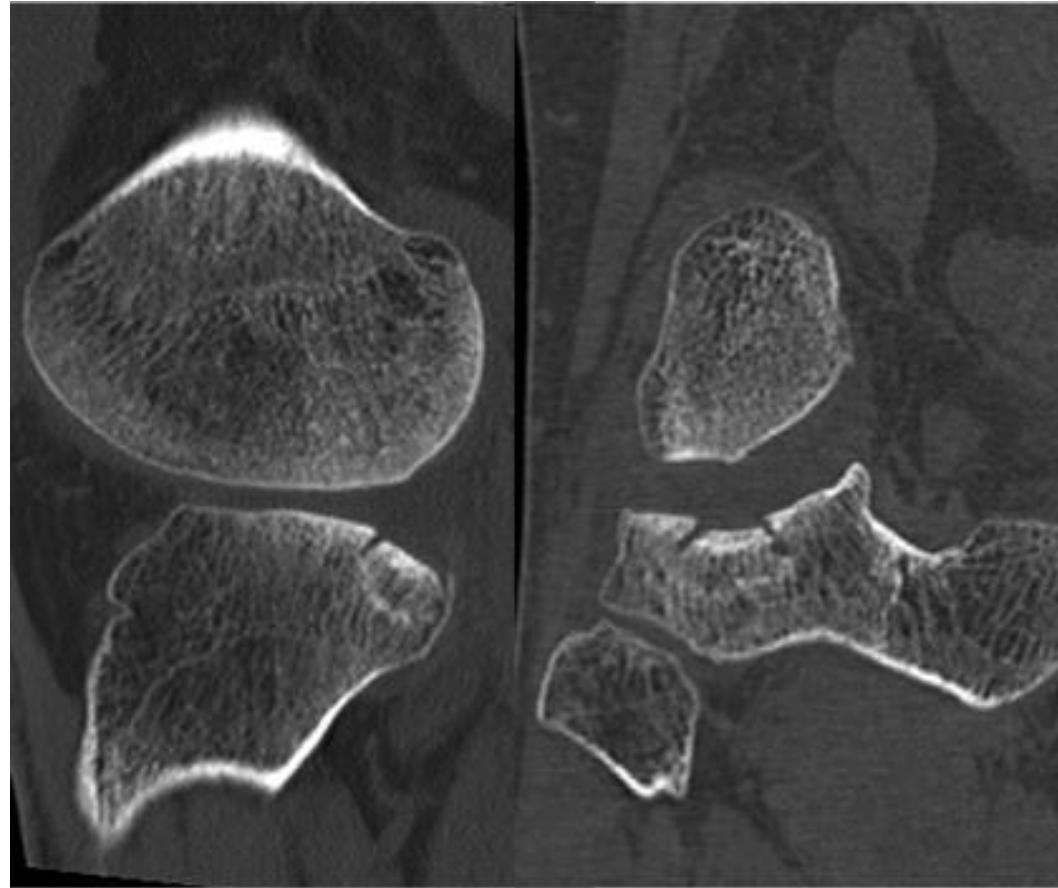
Le Scanner

- **Fracture avulsion spinale**



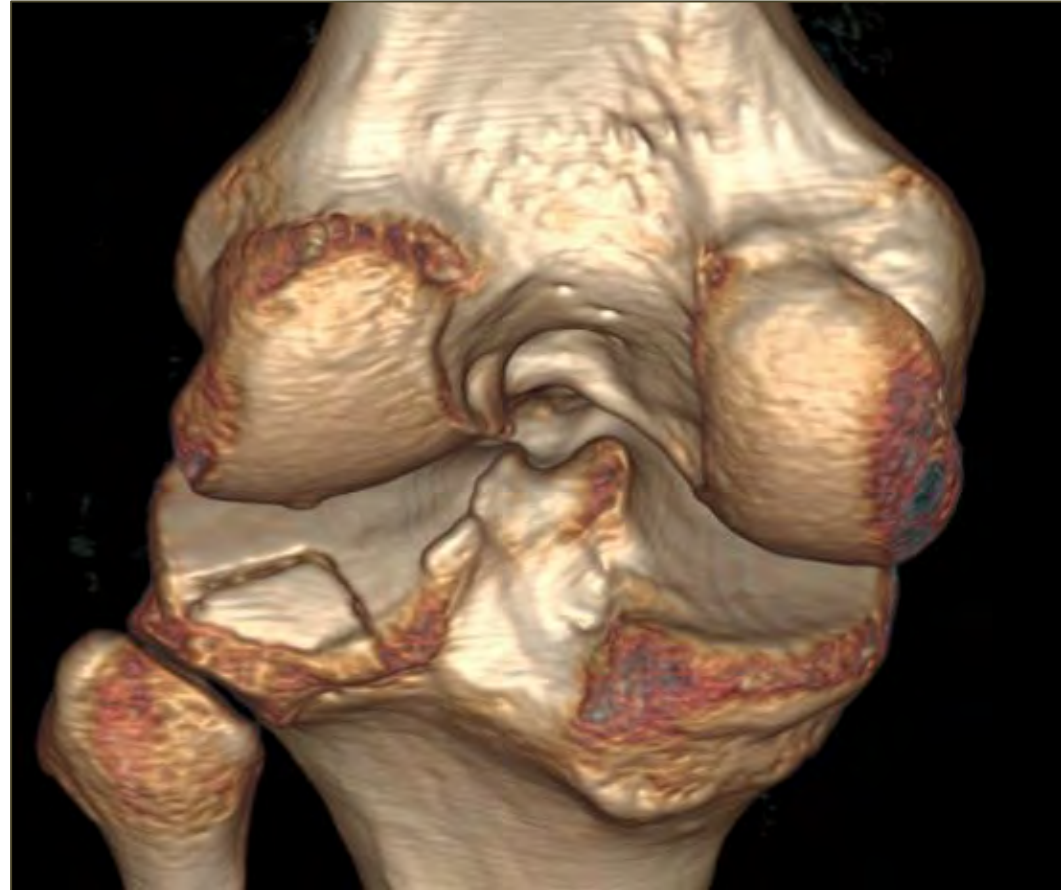
Le Scanner

- **Fracture du plateau tibial**



Le Scanner

- **Fracture du plateau tibial**



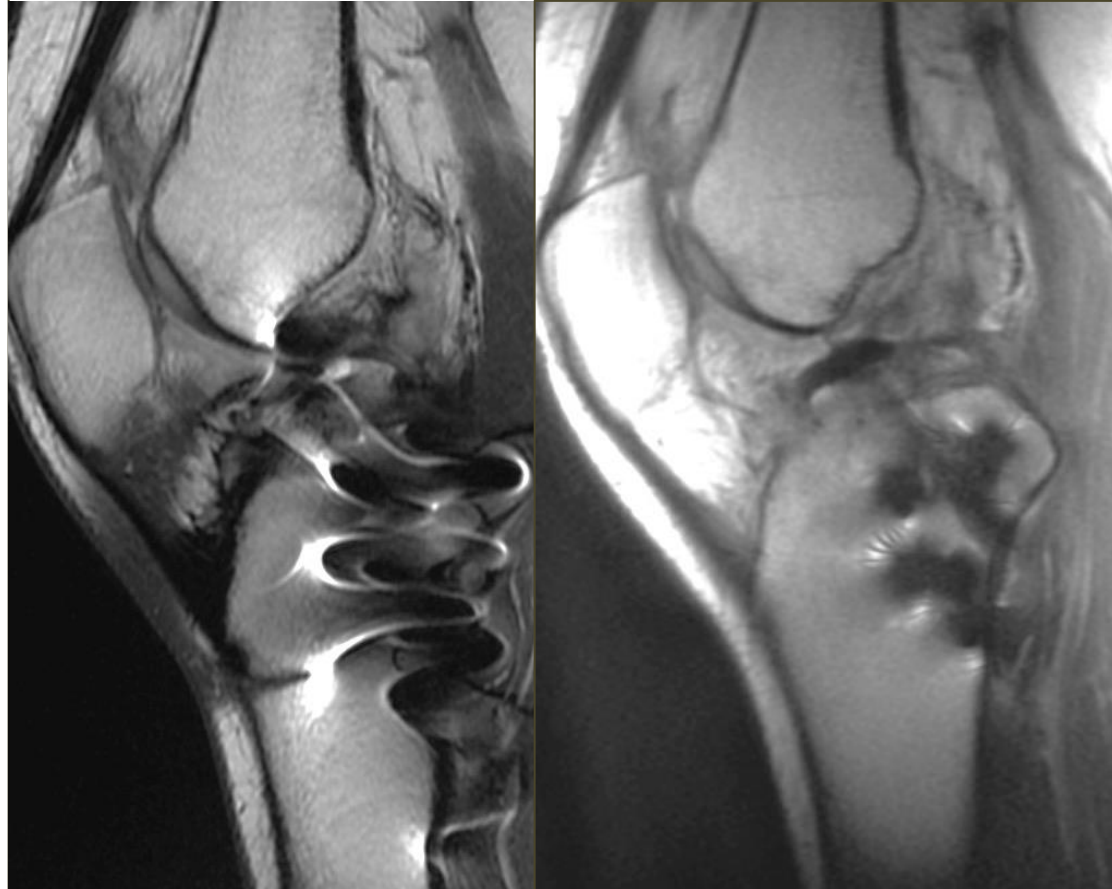
Le Scanner

- Présence de matériel
- Evaluation osseuse



Le Scanner

- Présence de matériel
- Evaluation osseuse
- Eventuellement IRM avec réduction d'artéfact ??



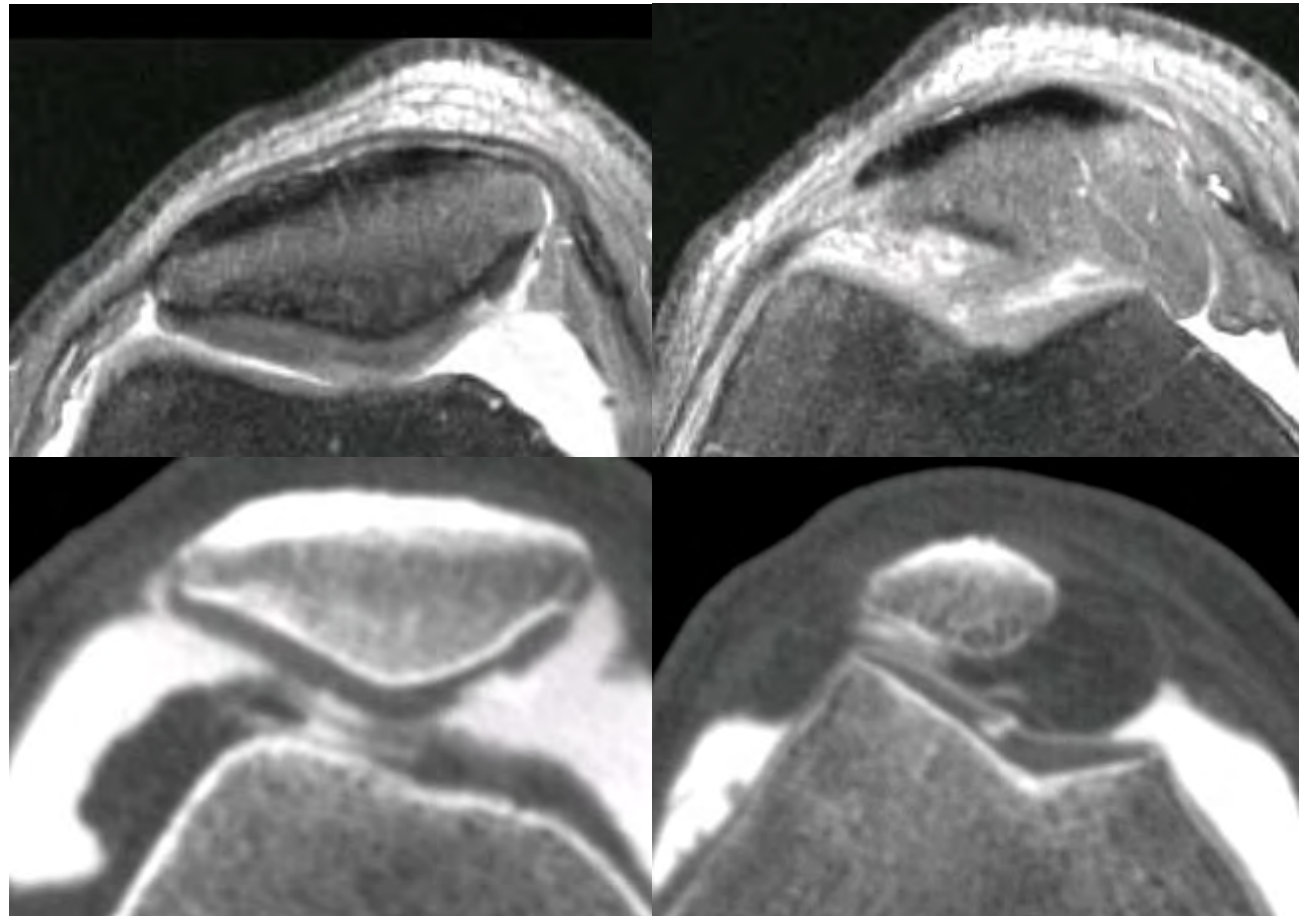
Dans l'imagerie du genou

L'ARTHROSCANNER

- Quelles indications?
 - ✓ Corps étrangers articulaires
 - ✓ Atteinte chondrale
 - Couplé à infiltration
 - ✓ Atteinte méniscale ?
 - Désinsertion capsulo méniscale
 - IRM douteuse

- **Résolution quasi semblable**
- **Si bonne IRM**
- **Bonne séquence 3D**





Comparaison IRM/Arthroscanner

L'Arthroscanner

Les Lésions méniscales ?

- Plus facile de mobiliser le genou au scanner qu'en IRM
- Images en flexion...
- Désinsertions capsulo-méniscales

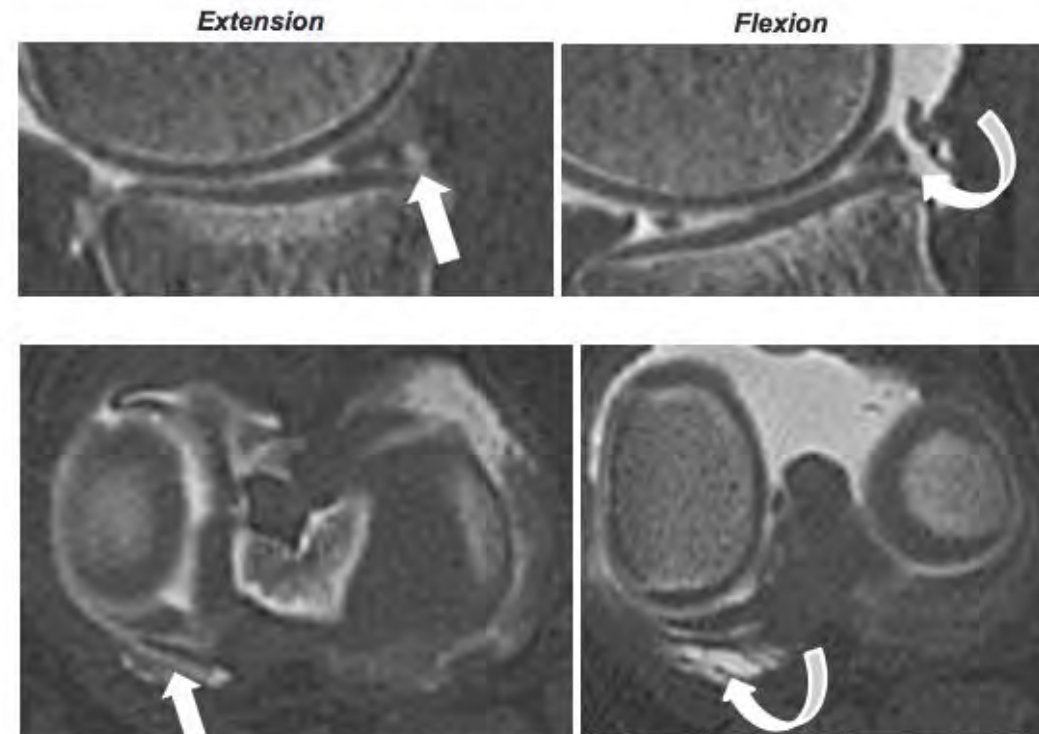


Figure 3 : La désinsertion méniscale périphérique postérieure (MI) est bien démontrée sur les images en flexion (flèche courbe) alors que sur les images en Extension la lésion n'est pas certaine (flèche droite).

<http://pe.sfrnet.org/Data/ModuleConsultationPoster/pdf/2013/1/872f4761-1ed0-4ba3-bd3b-072f88f0a626.pdf>

Dans l'imagerie du genou

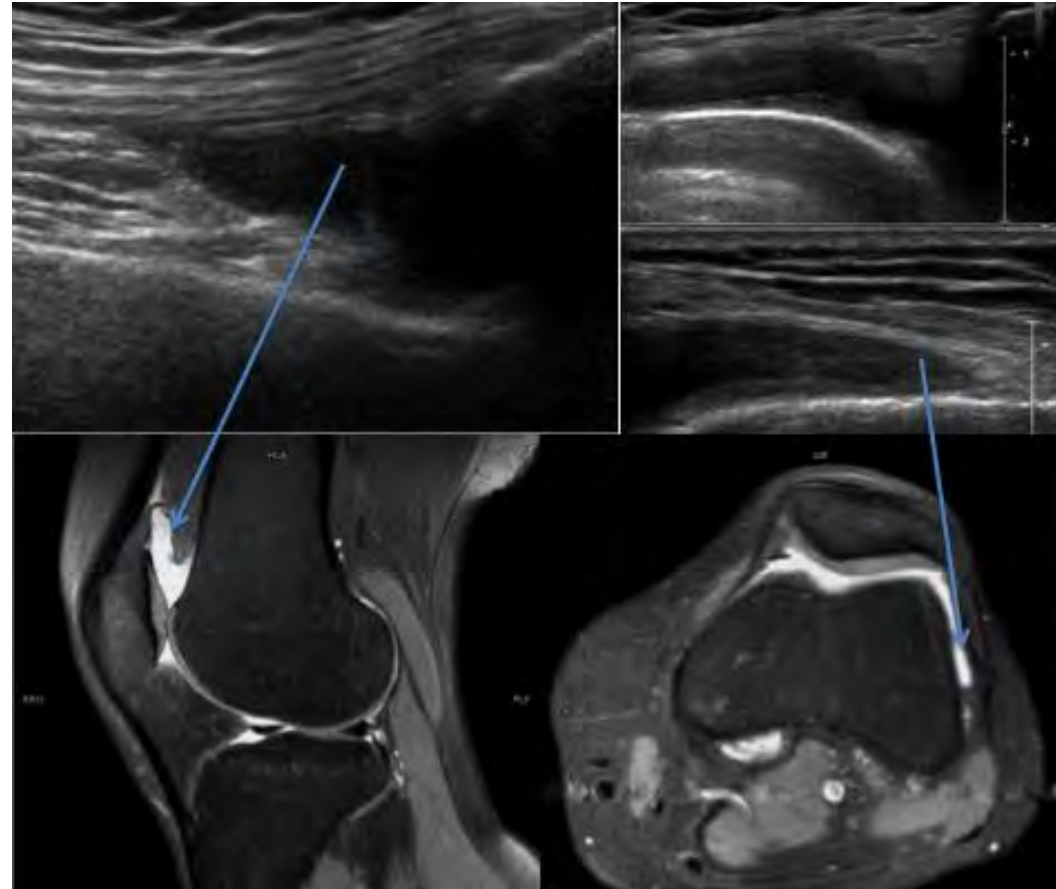
L'ECHOGRAPHIE

- ***Quelle place en 2019 ?***
- Complément à la radiographie pour les éléments superficiels
 - ✓ Détection des épanchements articulaires
 - ✓ Lésions du système extenseur
 - ✓ Lésions tendino-musculaires
 - ✓ Ligamentaires collatérales
 - ✓ Images kystiques (poplité, méniscales, autres)

L'Échographie

Détection des épanchements articulaires

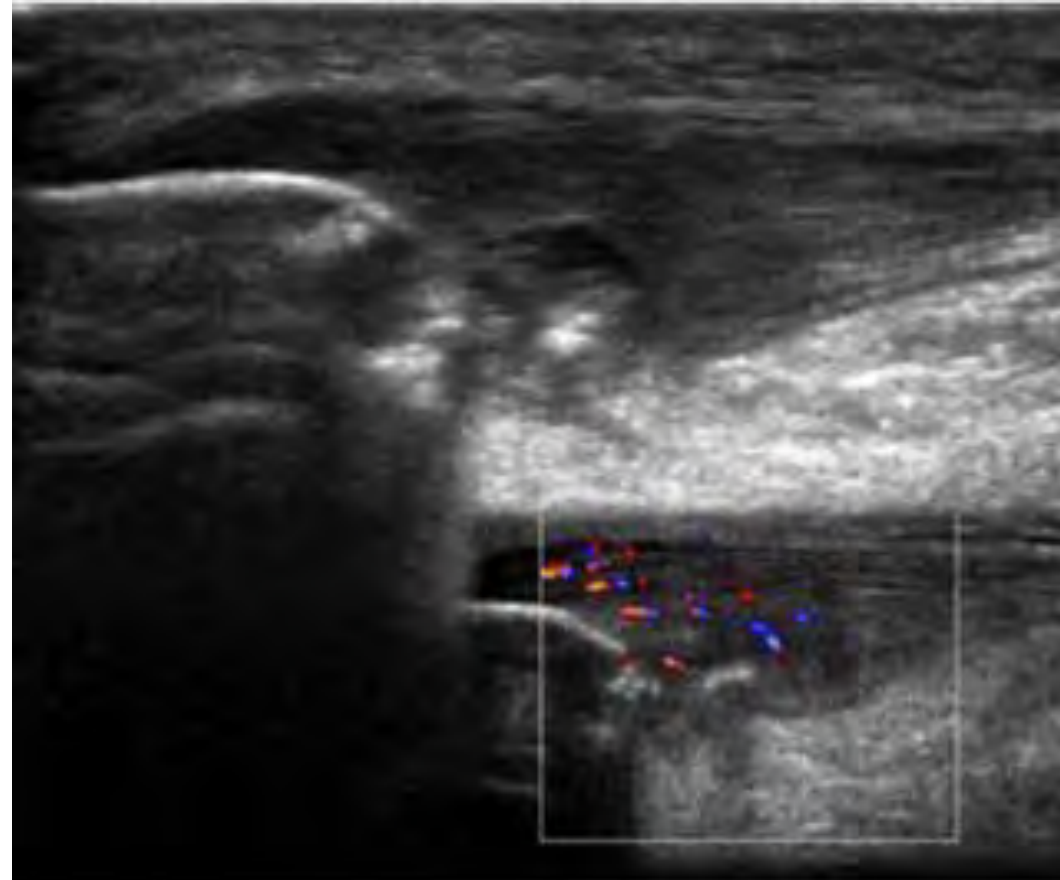
- Facile !
- Recessus sous-quadricepsital
- Recessus latéraux ou médiaux
- Kyste postérieur



L'Échographie

Lésions du système extenseur

- Aspect classique
 - Hypoéchogène
 - Hypertrophie
 - Hyperhémie
- Fissuration ?
- Rupture ?
- Bursite ?
- Avulsion ?



Jumper's Knee

L'Échographie

Lésions du système extenseur

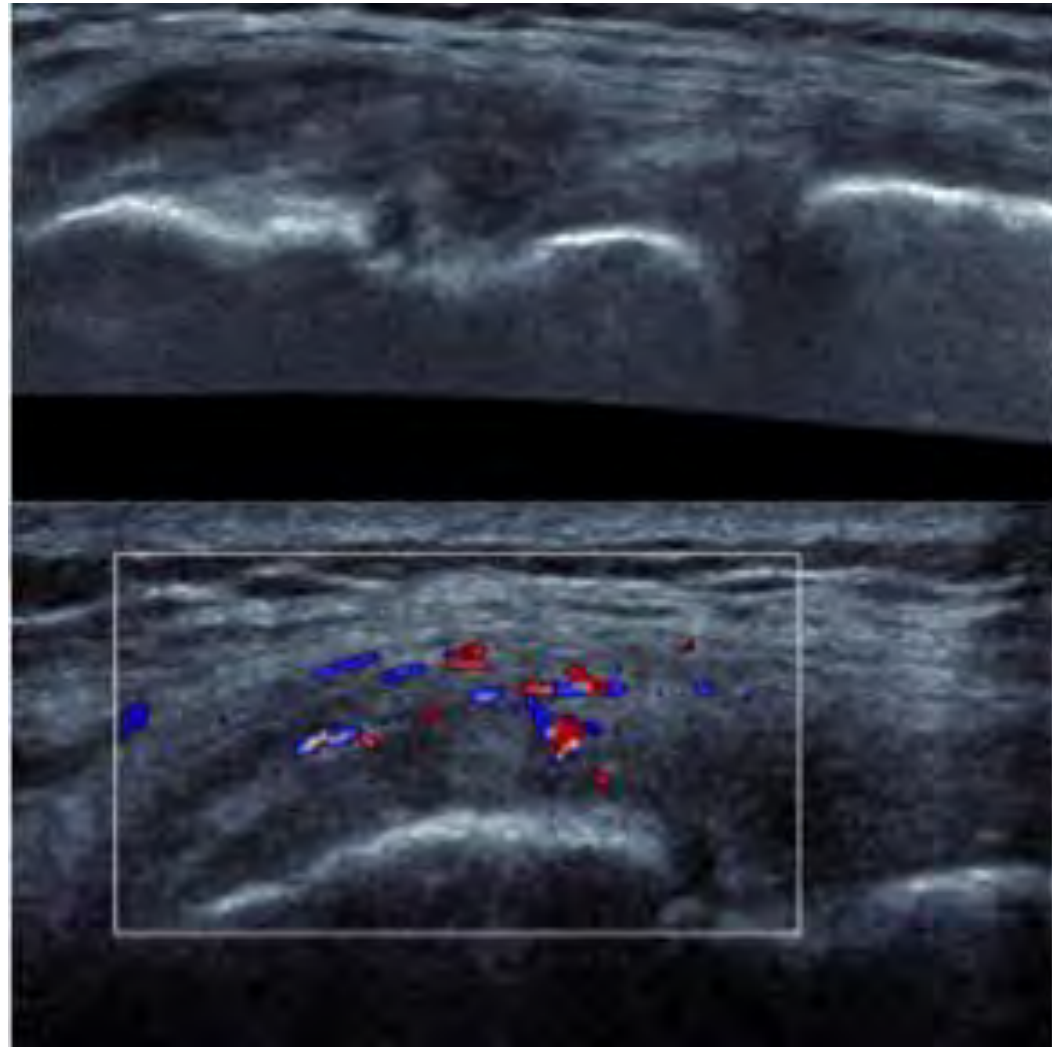


Rupture du tendon quadricipital

L'Echographie

- Epaissement du ligament
- Les fibres restent continues
- Hyperhémie doppler

Lésions des ligaments collatéraux

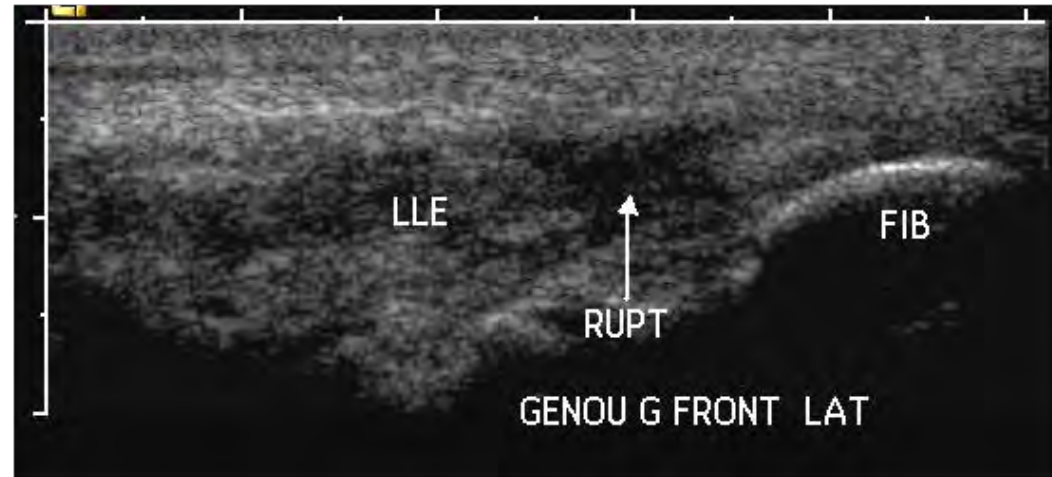
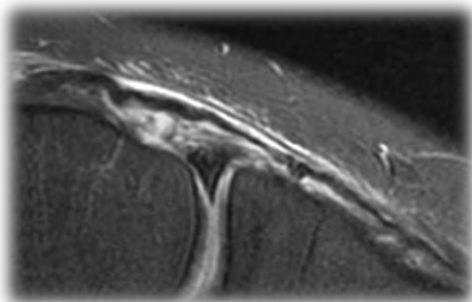


Entorse du LCM

L'Echographie

Lésions des ligaments collatéraux

- Perte de continuité des fibres
- Aspect détendu des fibres proximales



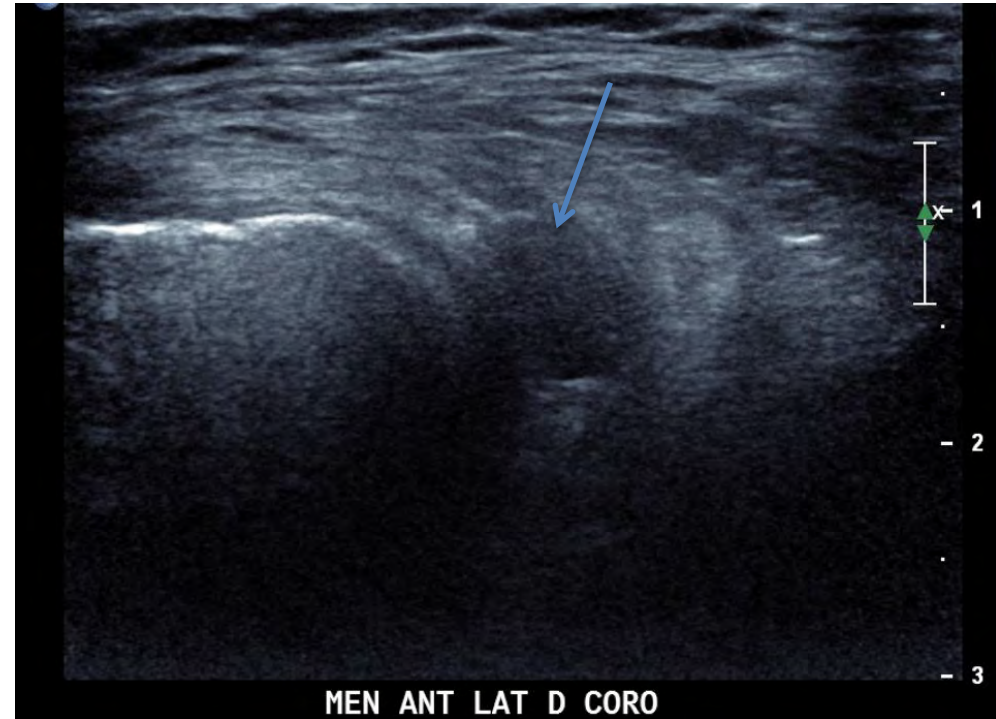
JL Brasseur

Rupture du LCL

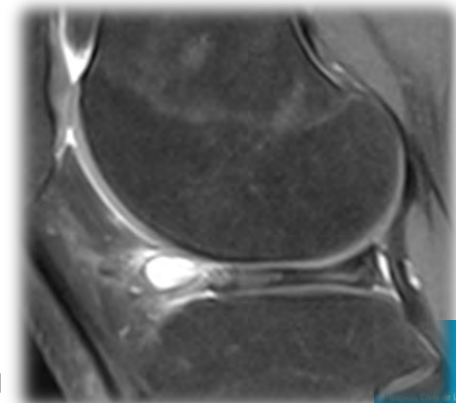
L'Échographie

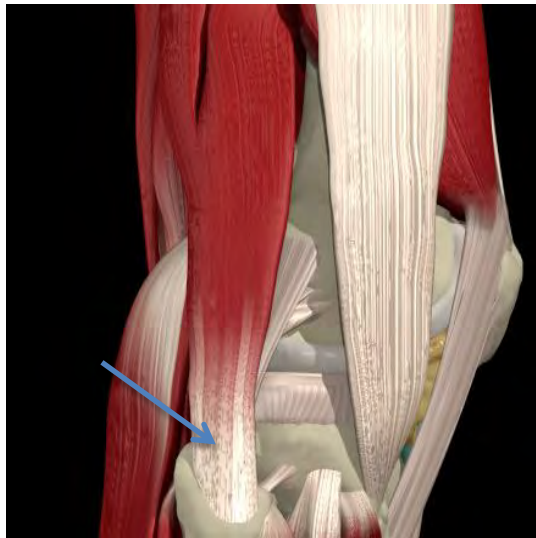
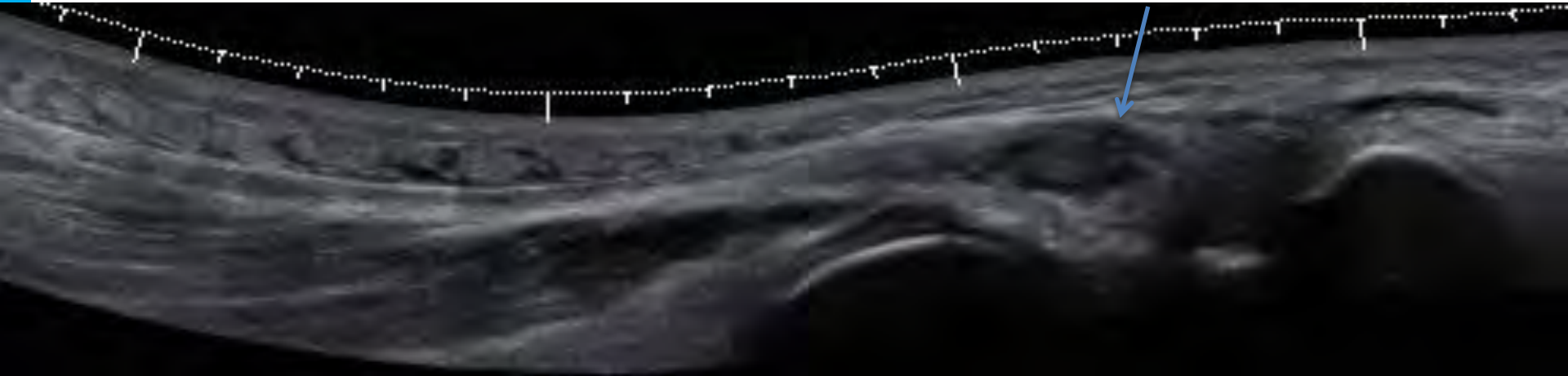
- Confirmation du caractère kystique
- Exploration limitée du ménisque
- Ponction infiltration échoguidée

Lésions péri méniscales



Kyste méniscal





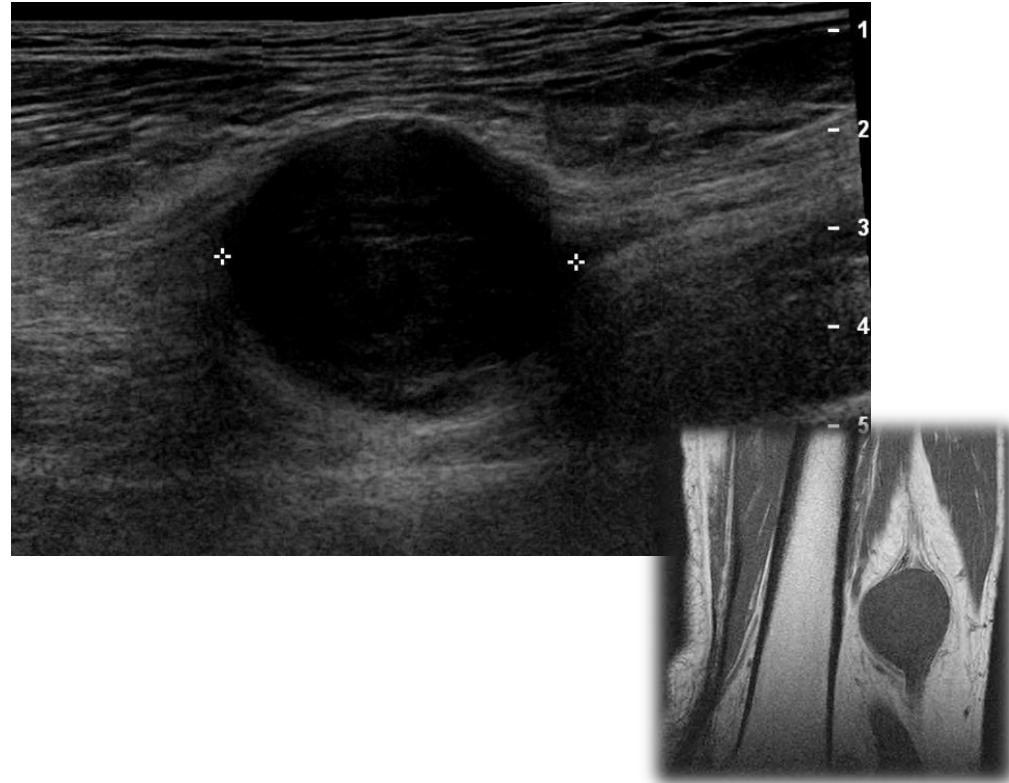
R. Guillin

Désinsertion du biceps

L'Échographie

- sciatique depuis trois ans
- IRM lombaire normale

Lésions périarticulaires



Schwannome du nerf tibial postérieur

L'Échographie

Lésions périarticulaires

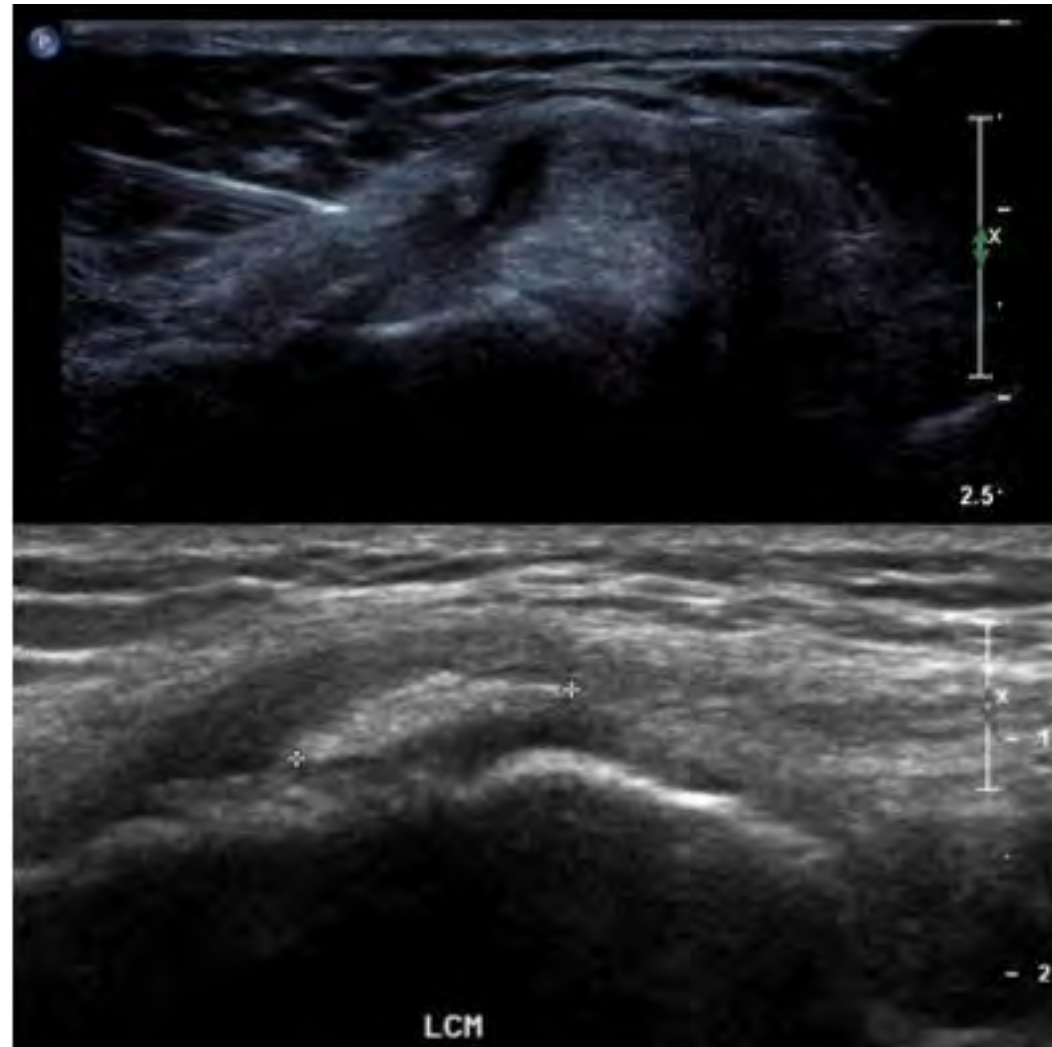
- Kyste poplité
- Facilement ponctionnable



L'Échographie

- Gestes échoguidés
- Infiltrations

Lésions périarticulaires



Dans l'imagerie du genou

L'IMAGERIE










« QUANTITATIVE »

Quantification

De la perte du cartilage

- Evaluation du volume perdu
- Et des anomalies associées
- Critères prédictifs ?

Eur Radiol (2015) 25:883–893
DOI 10.1007/s00330-014-3464-7

BLOKS/MOAKS score for extent of full thickness loss	BLOKS/MOAKS score for % of subregion surface area affected by cartilage loss		
	<10% of area	10-75% of area	>75% of area
0: None	[1/0] [†] (=WORMS 2) [*] 	[2/0] (=WORMS 3) [*] 	[3/0] (=WORMS 4) [*] 
1: <10% of subregion	[1/1] (=WORMS 2.5) [*] 	[2/1] (=WORMS 5) [*] 	[3/1] (=WORMS 5) [*] 
2: 10-75% of subregion		[2/2] (=WORMS 5) [*] 	[3/2] (=WORMS 5) [*] 
3: >75% of subregion			[3/3] (=WORMS 6) [*] 

..... Any loss including partial and full thickness losses
↑ Full thickness loss

MUSCULOSKELETAL

An update on risk factors for cartilage loss in knee osteoarthritis assessed using MRI-based semiquantitative grading methods

Hamza Alizai • Frank W. Roemer • Daichi Hayashi •
Michel D. Crema • David T. Felson • Ali Guermazi

Quantification

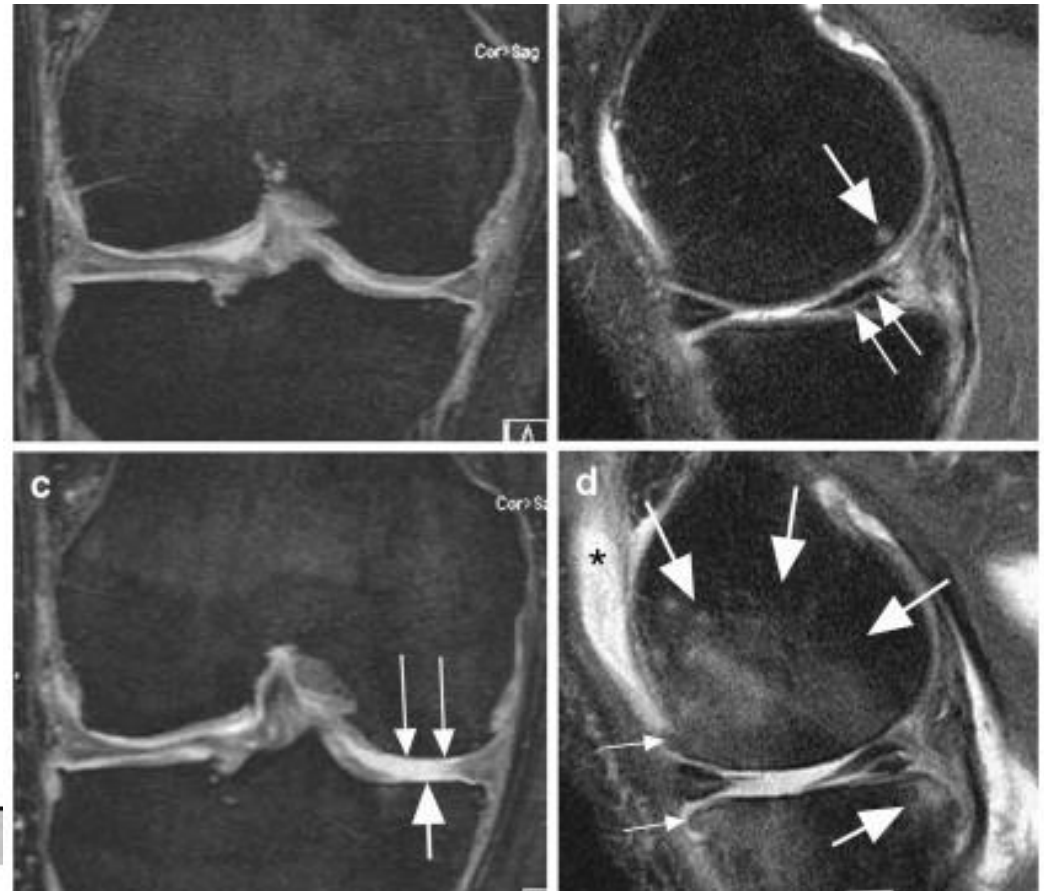
De la perte du cartilage

- Evaluation du volume perdu
- Et des anomalies associées

- Critères prédictifs ?

Eur Radiol (2015) 25:883–893
DOI 10.1007/s00330-014-3464-7

MUSCULOSKELETAL



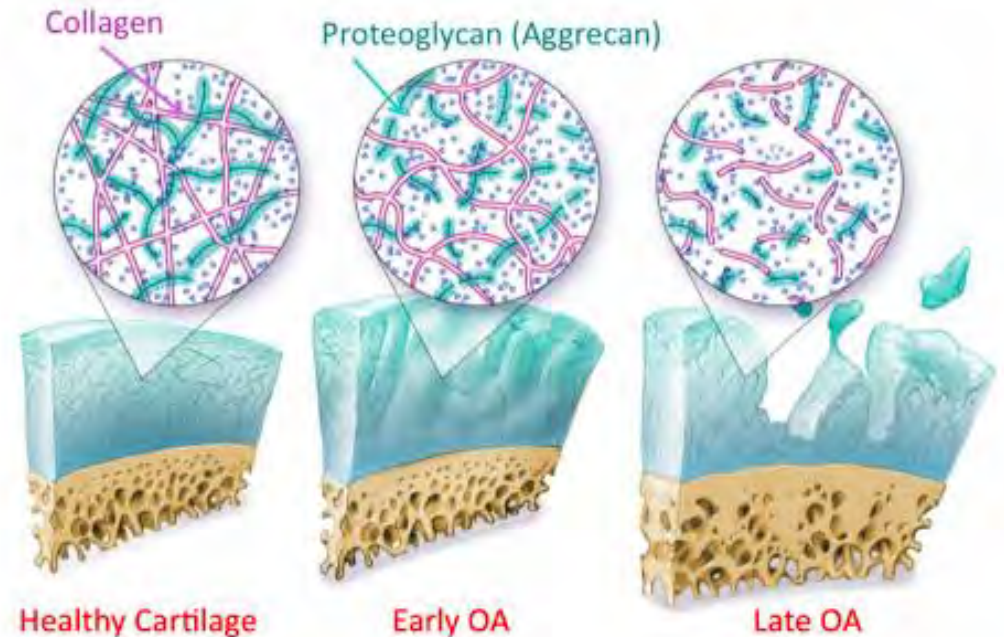
An update on risk factors for cartilage loss in knee osteoarthritis assessed using MRI-based semiquantitative grading methods

Hamza Alizai • Frank W. Roemer • Daichi Hayashi •
Michel D. Crema • David T. Felson • Ali Guermazi

Quantification

De la qualité du cartilage

- élévation des valeurs de T2, T1rho quand cartilage lésé
- Détection précoce
- Suivi trauma



J Magn Reson Imaging. 2013 November ; 38(5): . doi:10.1002/jmri.24313.

QUANTITATIVE MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF ARTICULAR CARTILAGE AND ITS CLINICAL APPLICATIONS

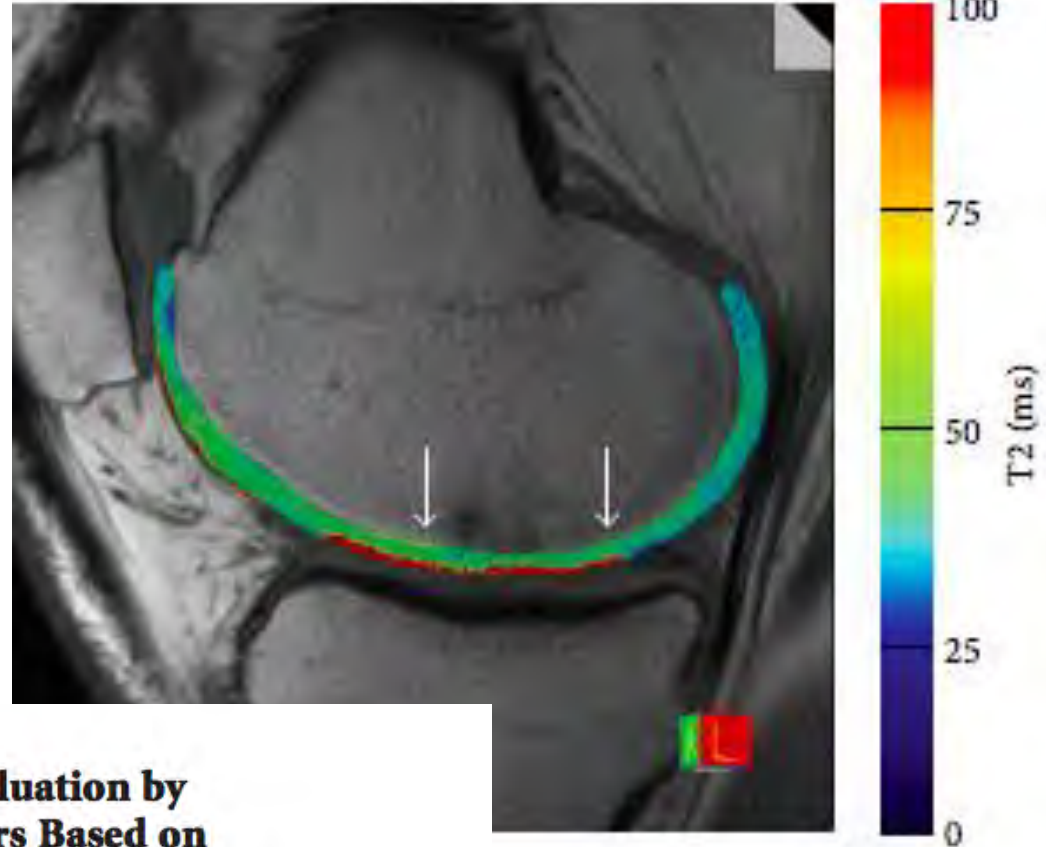
Xiaojuan Li, Ph.D.* and Sharmila Majumdar, Ph.D.

Musculoskeletal Quantitative Imaging Research Group, Department of Radiology and Biomedical Imaging, University of California, San Francisco, CA, USA

Quantification

De la qualité du cartilage

- élévation des valeurs de T2, T1rho quand cartilage lésé
- Suivi post opératoire ?



Review Article

Cartilage Repair Surgery: Outcome Evaluation by Using Noninvasive Cartilage Biomarkers Based on Quantitative MRI Techniques?

Pia M. Jungmann,¹ Thomas Baum,¹ Jan S. Bauer,² Dimitrios C. Karampinos,¹ Benjamin Erdle,³ Thomas M. Link,⁴ Xiaojuan Li,⁴ Siegfried Trattnig,⁵ Ernst J. Rummeny,¹ Klaus Woertler,¹ and Goetz H. Welsch^{5,6}

Hindawi Publishing Corporation
BioMed Research International
Volume 2014, Article ID 840170, 17 pages
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/840170>

Dans l'imagerie du genou

L'IMAGERIE

« DYNAMIQUE »

L'Imagerie « dynamique »

- Mythe ou réalité ?
 - Les orthèses amagnétiques
 - La Laxi IRM ou d'autres.
 - Translation et/ou rotation
-
- L'imagerie va t-elle gagner ?
 - ✓ Autres systèmes
 - Biomécaniques (accéléromètres)
 - Vidéo-capture
 - Capteurs magnétiques



L'Imagerie « dynamique »

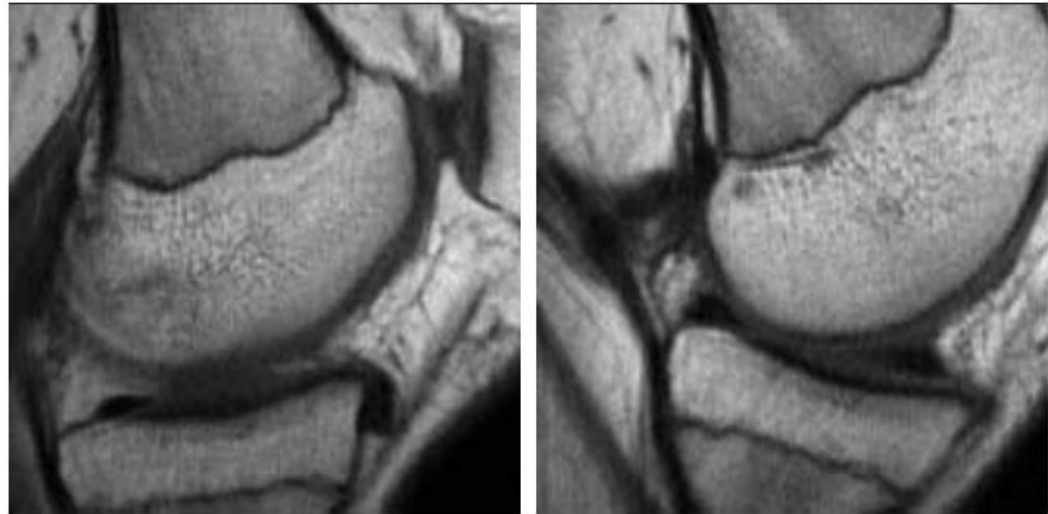
- **TELOS**

- Epruvé
- radiographies
- Tiroir antérieur



L'Imagerie « dynamique »

- **HYPERMOBILITE
MENISCALE**



Poey et al. Journal de radiologie
Vol 89, N° 1-C1 - janvier 2008
pp. 53-56

L'Imagerie « dynamique »

- Exemple de la Laxi IRM du LCA
- Orthèse qui entraine un tiroir antérieur dans la machine
- Visualisation et quantification du tiroir



Répôts



Mesure du Tiroir

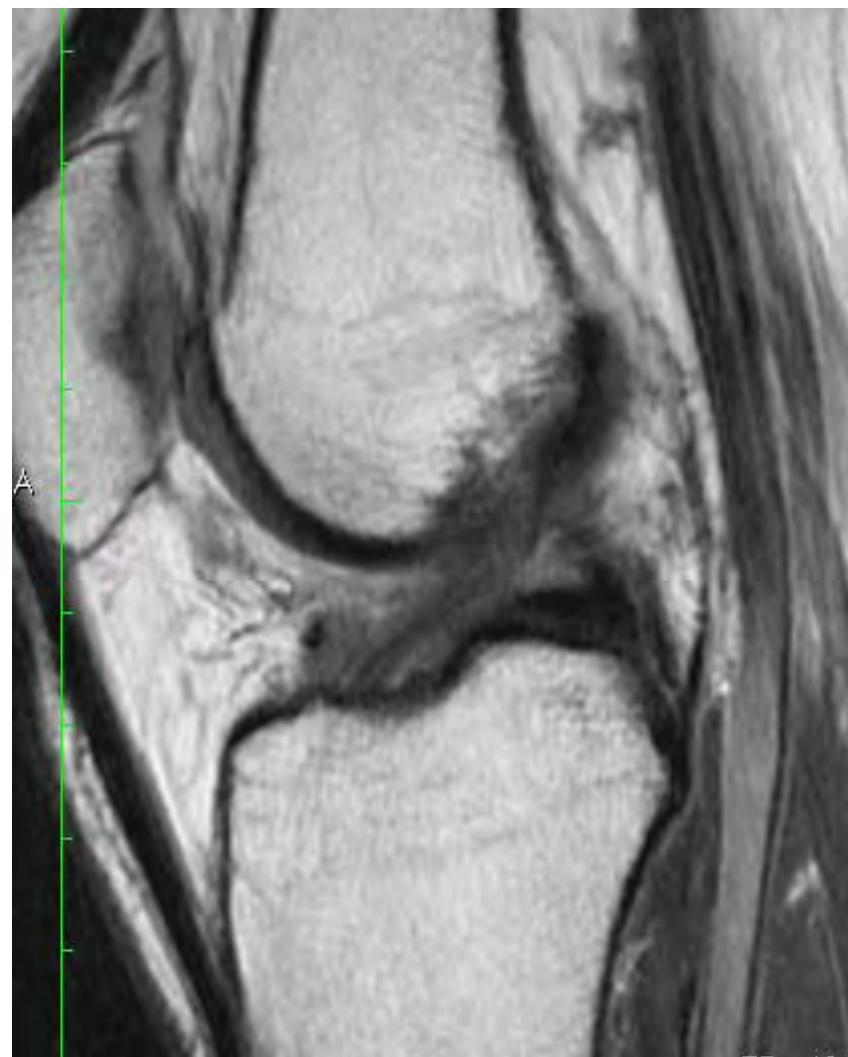
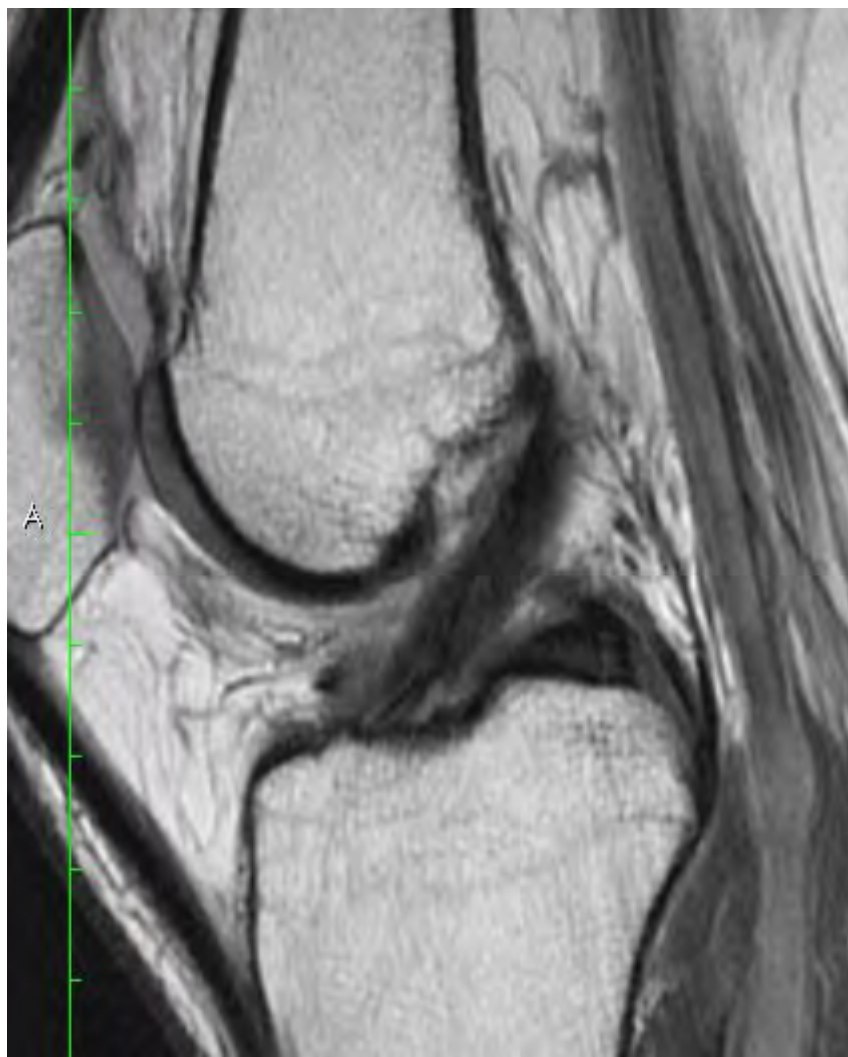
7,6 mm

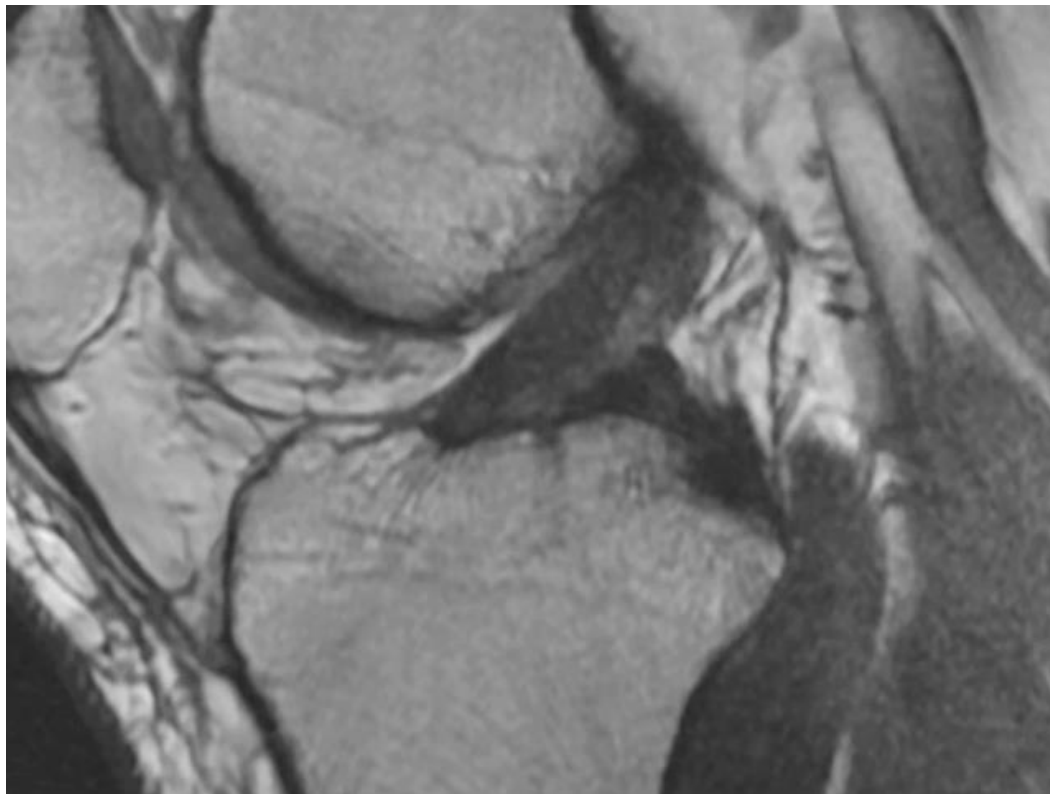
1,4 mm

=

TM= 6,2mm

Attention à l'orientation...





- Exemple de la Laxi IRM du LCA
 - ✓ Evaluation actuelle du caractère prédictif par suivi à 1 an
 - ✓ Sensibilité et spécificité un peu supérieur à la clinique ou laximétrie (mais $p > 0.05$)
 - ✓ Rattrapages intéressants (11% des cas)

Conclusion

- Examen TOUJOURS orienté par la CLINIQUE
 - ✓ Permet de bien choisir son exploration
 - ✓ Sensibilise la détection des lésions
- Pas sans ma radio !!!

Merci

