



Collège Hospitalier et Universitaire
de Chirurgie Pédiatrique

DESC de Chirurgie Pédiatrique
Session de mars 2009 - PARIS

La technique de la membrane induite

Pierre Mary
Service d'orthopédie et de chirurgie réparatrice de l'enfant
Hôpital d'enfants A. Trousseau Paris

UNIVERSITÉ
PIERRE & MARIE CURIE
LA SCIENCE À PARIS


GROUPE HOSPITALIER
Armand Trousseau
La Roche-Guyon

Historique

Mise au point par AC Masquelet

Initialement pseudarthrose sur fracture de jambe de l'adulte

Perte de substance osseuse de grande taille



Ostéoconduction seule insuffisante

Vascularized Periosteum Associated with Cancellous Bone Graft : An Experimental Study

Romana, MC. Masquelet, AC.

Plastic & Reconstructive Surgery. 85(4):587-592, April 1990

Dispositif placé en milieu non osseux (muscle)

Lambeau de périoste vascularisé + Greffons spongieux

Lambeau de périoste vascularisé → Rien

Greffons spongieux → Résorption



Os corticalisé

Bases scientifiques

Effet biologique des membranes à corps étranger induites in situ sur la consolidation des greffes d'os spongieux.

Klaue K, Knothe U, Masquelet A.1995

Rev Chir Orthop Suppl;70e réunion annuelle. 109.

Behavior of cancellous bone graft placed in induced membranes.

Pelissier Ph, Masquelet AC, Lepreux S *et al.* 2002.

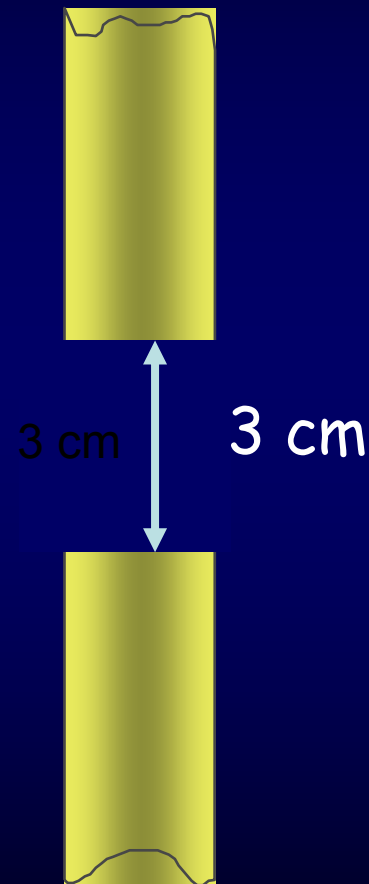
Br J Plast Surg 55:598

Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration

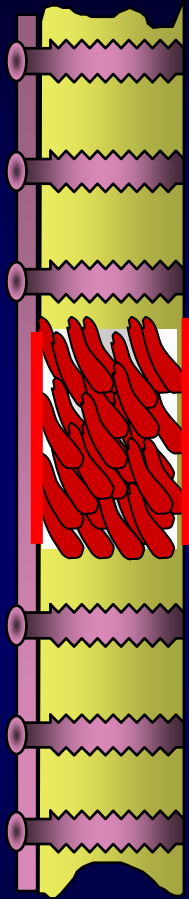
Pelissier Ph, Masquelet AC, Bareille R *et al.*2004.

J Orthop Res 22 ; 73

Klaue : matériel et méthodes

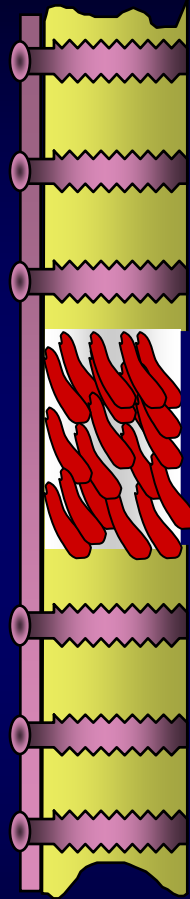


Klaue : résultats



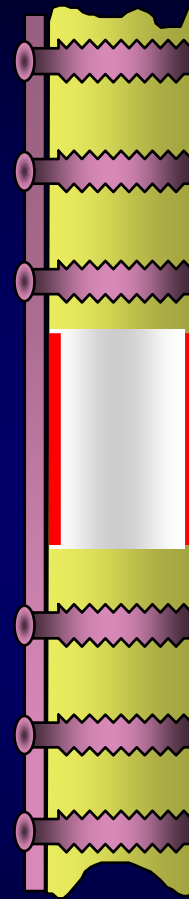
Groupe A

Os cortical



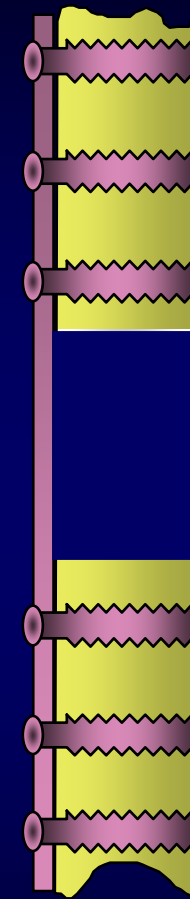
Groupe B

Résorption
des greffons



Groupe C

Traces de
tissu osseux



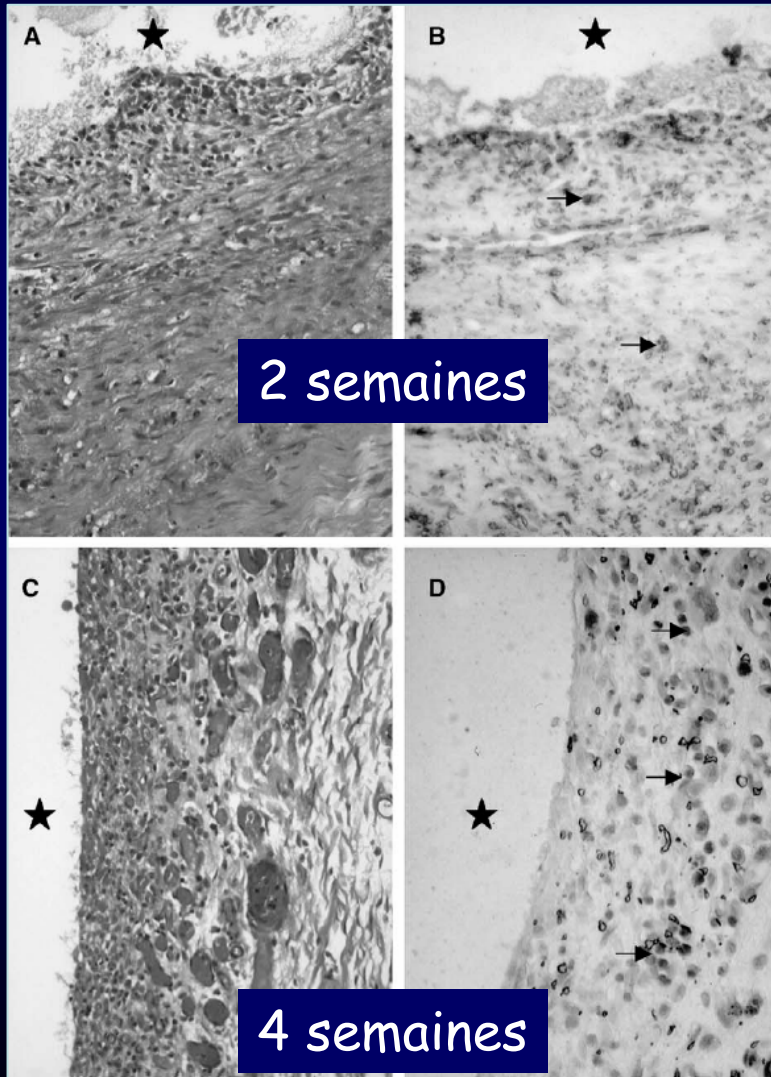
Groupe D

Fracture

Klaue : résultats

Seule l'association
membrane induite + greffe cortico-spongieuse
permet d'obtenir un os corticalisé
dans le cadre d'une perte osseuse de taille critique

Pelissier - 2004 - Etude histologique



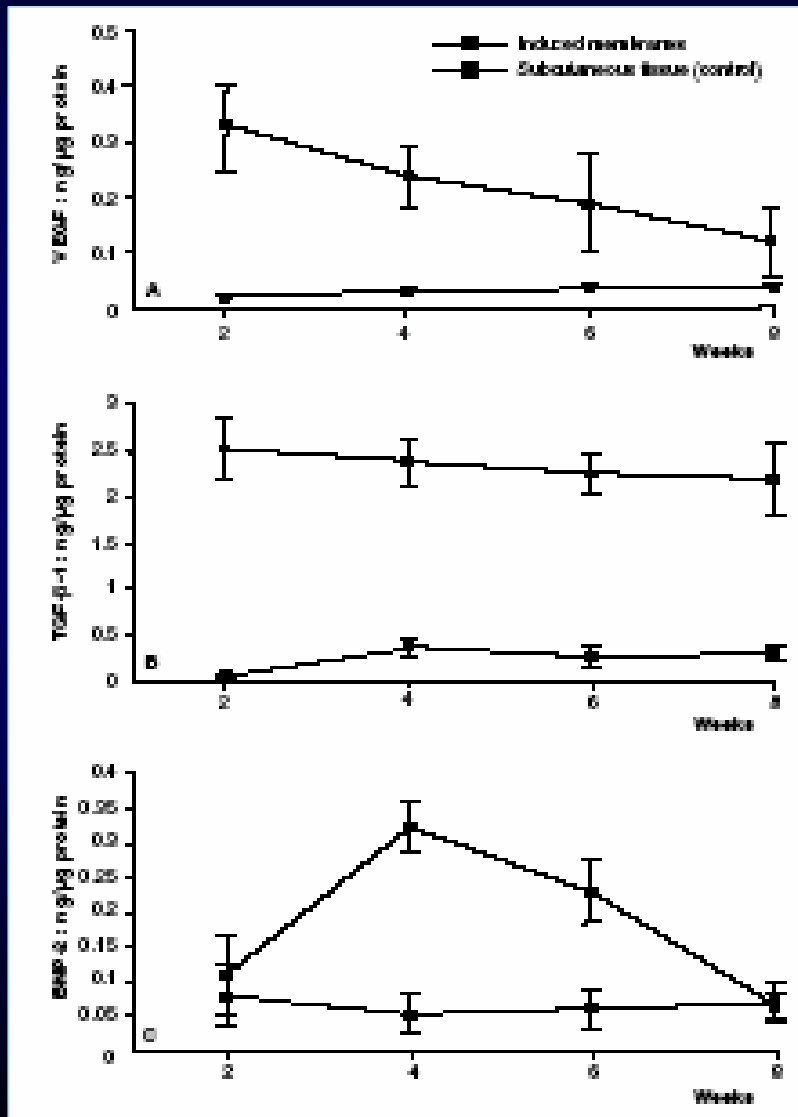
Face interne

- Epithélium de type synovial

Face externe

- Fibroblastes - myoblastes
Collagène
- Microvascularisation +++

Pelissier - Facteurs de croissance



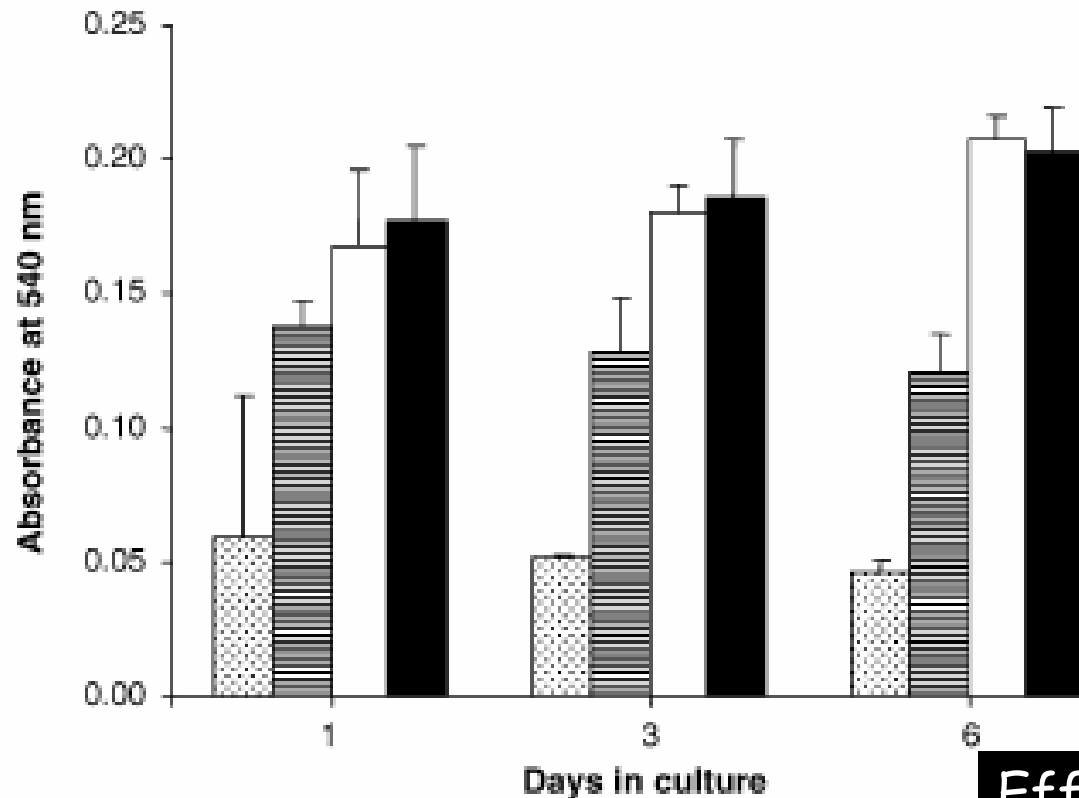
VEGF

TGF bêta

BMP

Période idéale du deuxième temps
6 à 8^{ème} semaine

Pelissier - Facteurs de croissance



Effet synergique des différents facteurs de croissance

Pelissier - 2004 - Résultats

La membrane induite est un épithélium synovial (face interne)

Elle est richement vascularisée

La réaction inflammatoire est faible à partir de la 5^{ème} semaine

Elle produit des facteurs de croissance (VEGF - TGF β - BMP)

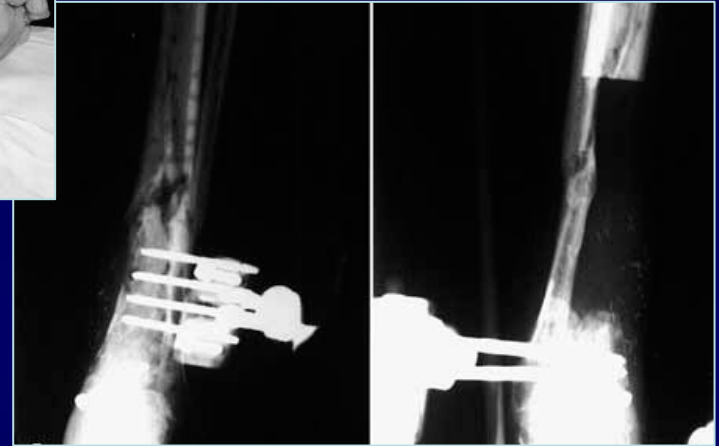
Ces facteurs de croissance sont actifs sur la multiplication et la différenciation cellulaire

Pelissier - 2002 - Cas clinique

Homme de 32 ans



Écrasement de jambe
(fracture ouverte)



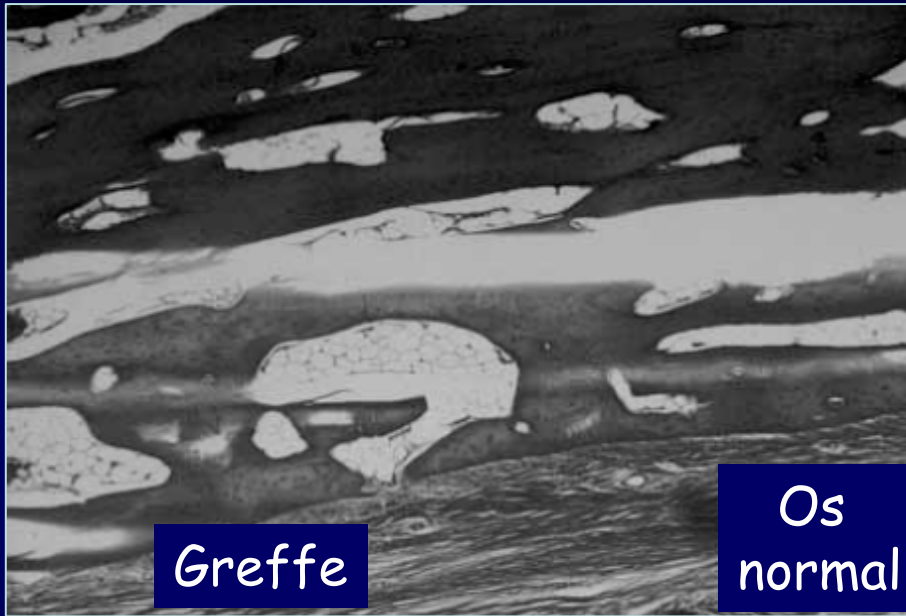
Plaque vissée → Nécrose osseuse et cutanée

Reprise par la technique de la membrane induite

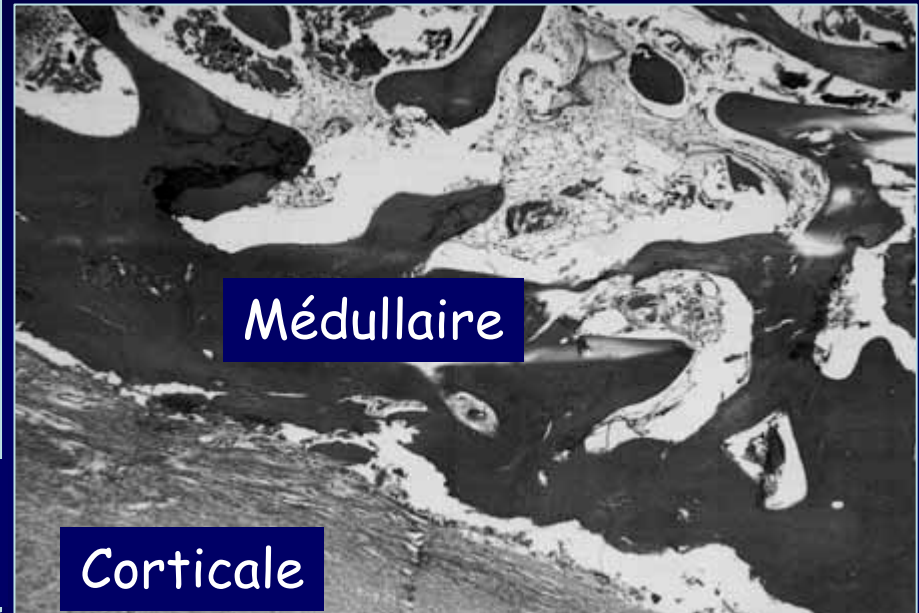
Amputation en raison de l'état fonctionnel
de la cheville et du pied

Pelissier - 2002 - Cas clinique

Etude de la pièce d'amputation



Section longitudinale
HES X 15



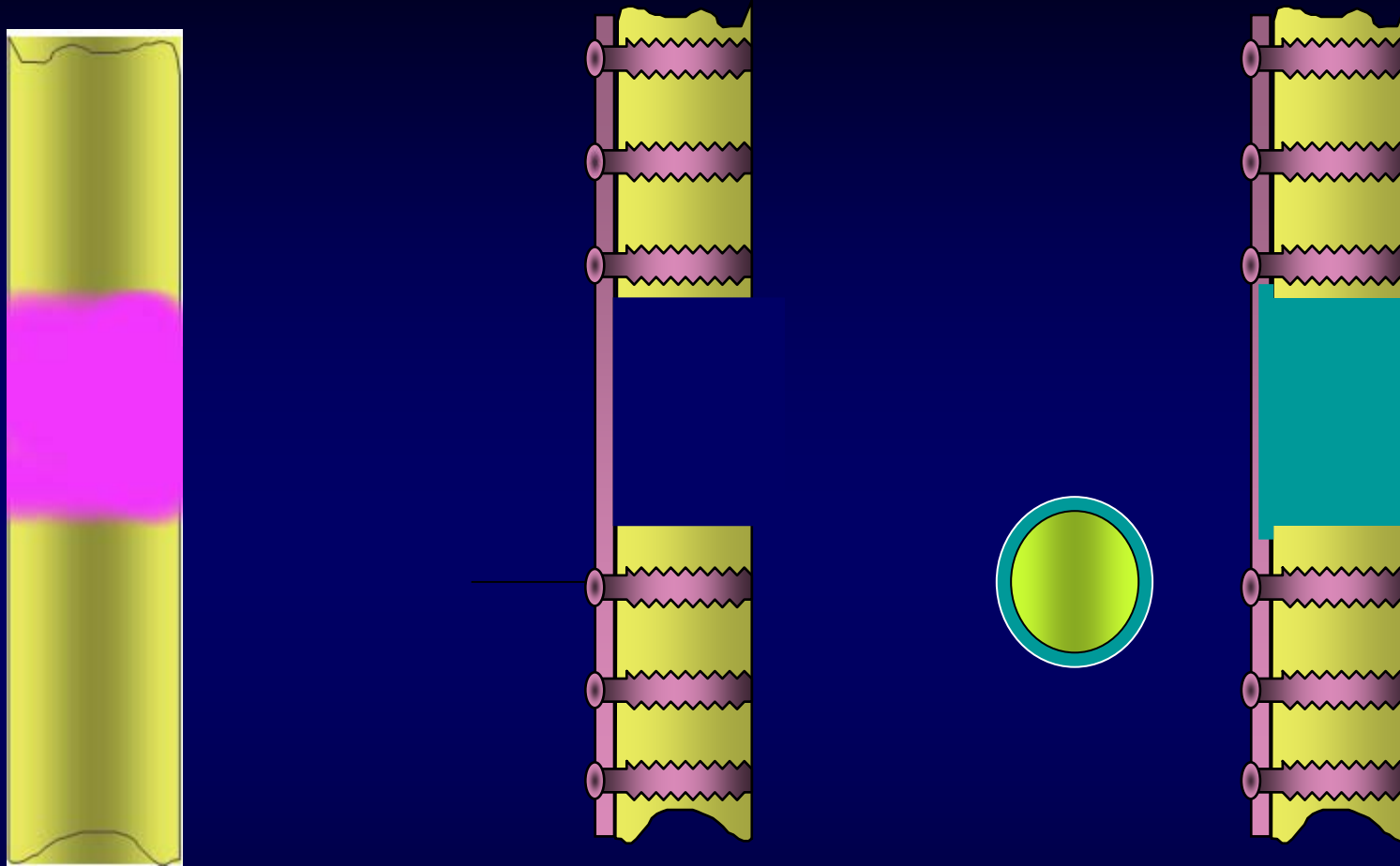
Section transversale
HES X 15

Une différenciation corticomédullaire au sein de la greffe

La jonction os néoformé - os d'origine n'est pas identifiable

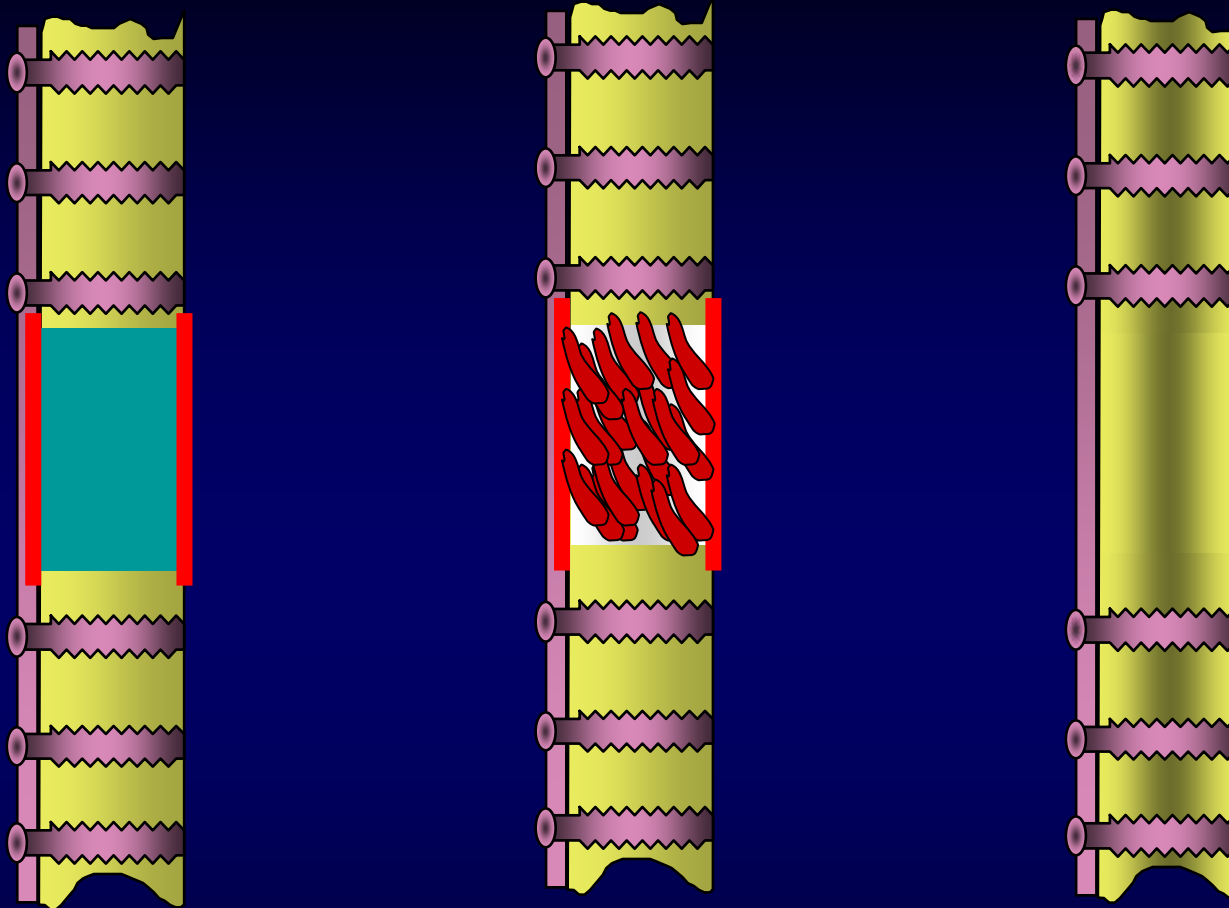
La technique opératoire

Premier temps opératoire



- Résection des tissus nécrosés
- Mise en place de l'entretoise
- Stabilisation mécanique
- Couverture cutanéomusculaire

Deuxième temps opératoire



• La membrane induite est formée

• Greffons spongieux

• Ablation de l'entretoise

• Restitution d'un os corticalisé

Les points importants

- Résection de tous les tissus pathologiques
- Ostéosynthèse solide jusqu'à la consolidation
- Manchonnage du premier centimètre d'o sain à chaque extrémité par l'entretoise
- L'entretoise doit couvrir toute la perte de substance osseuse en longueur et en diamètre
- A la jambe, profiter de la fibula - GITP
- Couverture musculaire et cutanée de bonne qualité

Les points importants

Lors du deuxième temps

Ouverture et réparation soigneuse de la membrane

Reperméabilisation du canal médullaire

Décortication à chaque extrémité

Utilisation de biomatériaux ostéoconducteurs
(proportion de un tiers)

Etude bibliographique

Long bone reconstruction using an induced membrane and cancellous autograft a series of 35 cases.

Masquelet, A. C.; Begué, T.; Muller, G. P. *et al.* 2001.
J Bone Joint Surg[BR] 83B:suppl I- 41

27 tibias - 2 fémurs...

Perte substance osseuse : 4 à 24 cm

20 de plus de 10 cm

28 lambeaux de couverture

3 échecs - 1 amputation

31 ont consolidés à un délai de 4 mois

Reprise de l'appui sans protection : 8.5 mois

Septic nonunion of the femur: 11 cases

De La Porte, C, Bégué T, Thoreux P et al. 2005.
J Bone Joint Surg[BR] 87-B:suppl II- 111

11 pseudarthroses septiques du fémur

Premier temps de la technique pour tous

Deuxième temps

- 4 Greffes spongieuses + fibula vascularisée
- 7 greffes spongieuses uniquement

Résultats

- Continuité osseuse : 8.8 mois
- Ablation du fixateur : 22 mois

Synthèse des articles de l'équipe d'Avicenne

Pas d'avantage à inclure une fibula vascularisée dans la membrane

Meilleurs résultats sur le tibia

- Appui sur la fibula - GITP
- Contraintes en compression dans l'axe mécanique

Des désaxations de la cheville à long terme

Reconstruction du pied par la technique « bi-Masquelet »

Pelissier, P. Bollecker, V. Martin, D *et al.* 2002.
Ann chir plast 47 304



71 ans

Obèse, diabétique, hypertendu

Accident de chasse

Après parage

Perte de substance cutanée : 10 x 12 cm

Perte de substance osseuse : M1 et M2



Lambeau
supra malléolaire externe

Mis en place
de l'entretoise

Greffons spongieux
+ 1/3 d'HA

4 mois de fixateur externe + 2 mois de botte plâtrée



A un an de l'accident



Applications chez l'enfant

Pseudarthrose Congénitale de jambe



Mauranne,
Neurofibromatose,
2 ans 6 mois

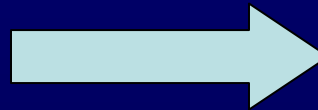
Dossier : S. Pannier



Premier temps



2 mois



Deuxième temps



Dossier : S. Pannier



+ 4 mois



+ 12 mois

GITP



+ 25 mois



Dossier : S. Pannier

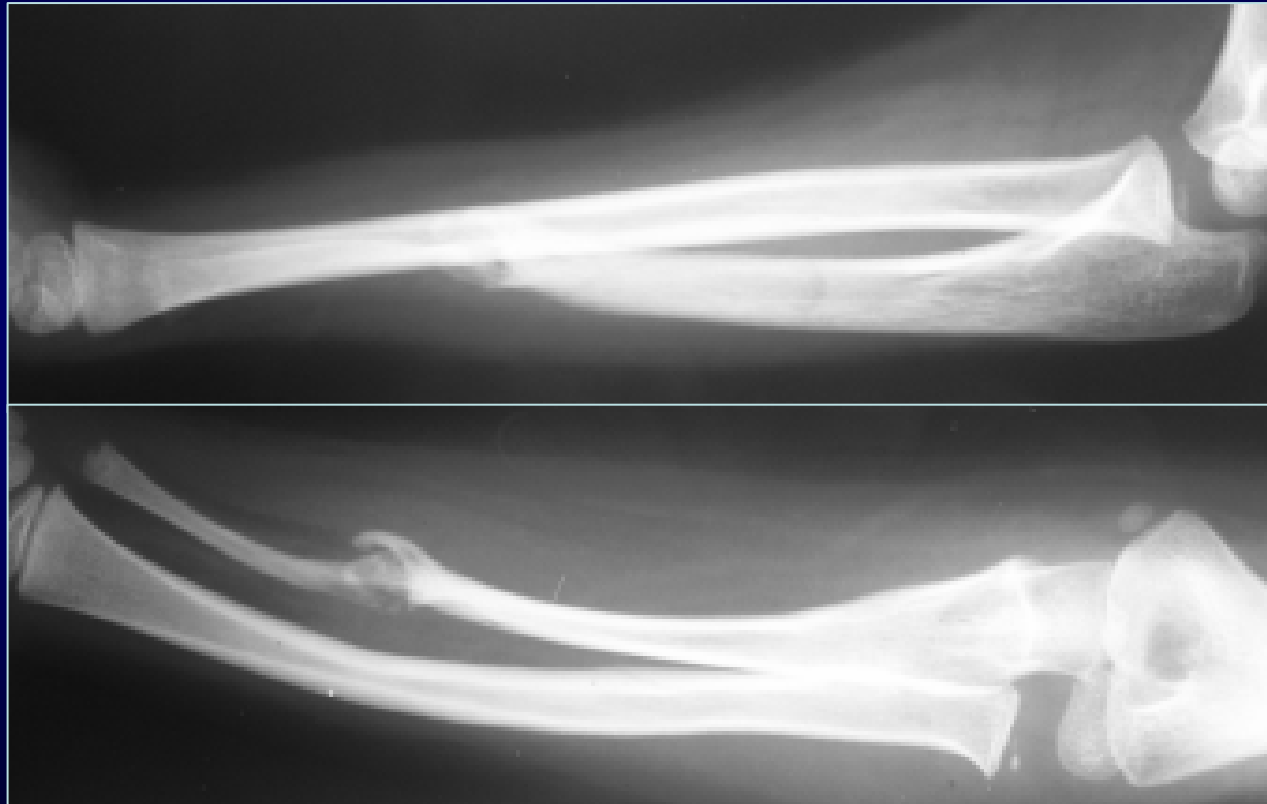


+ 3A 6 mois



ILMI 2,5 cm

Pseudarthrose congénitale de l'avant bras

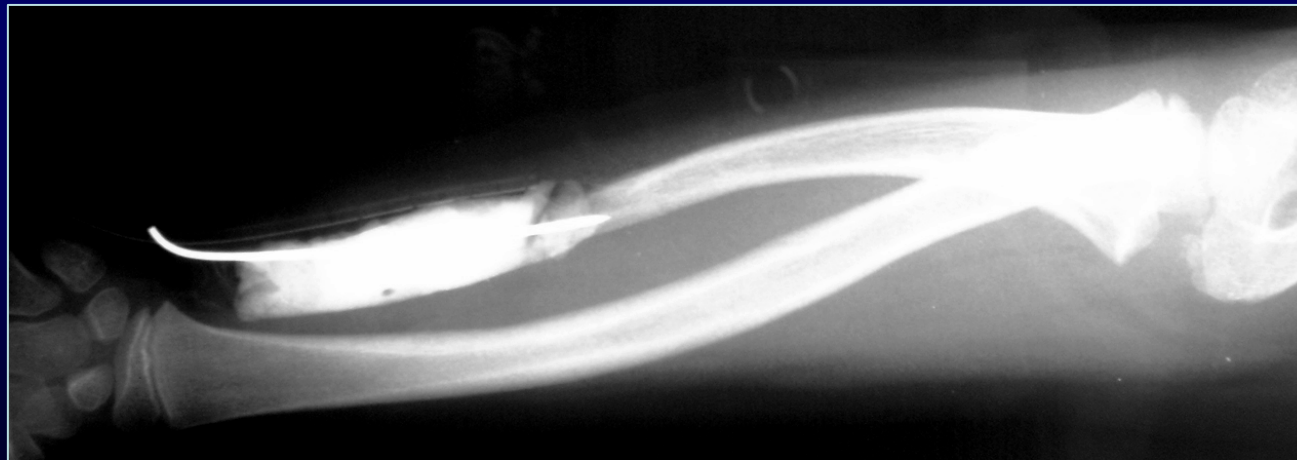


Dossier C. Romana

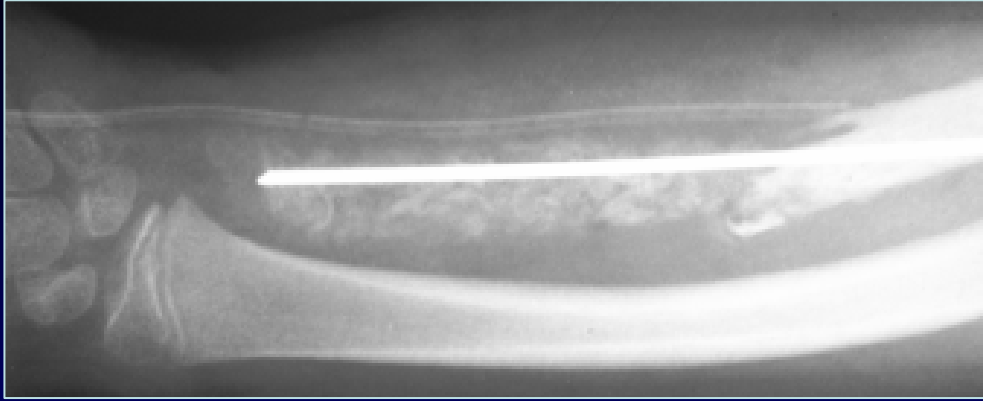
Premier temps opératoire



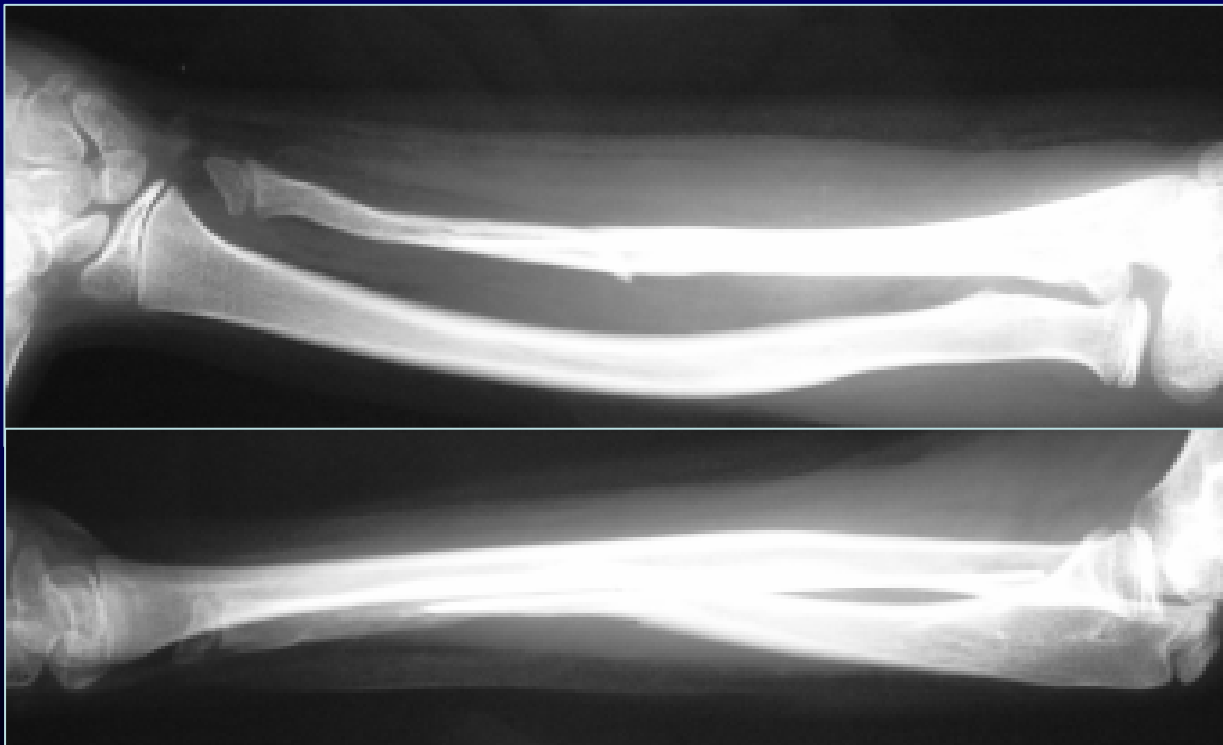
Résection de la zone pathologique



Mise en place de l'entretoise



Deuxième temps
opératoire



A un an

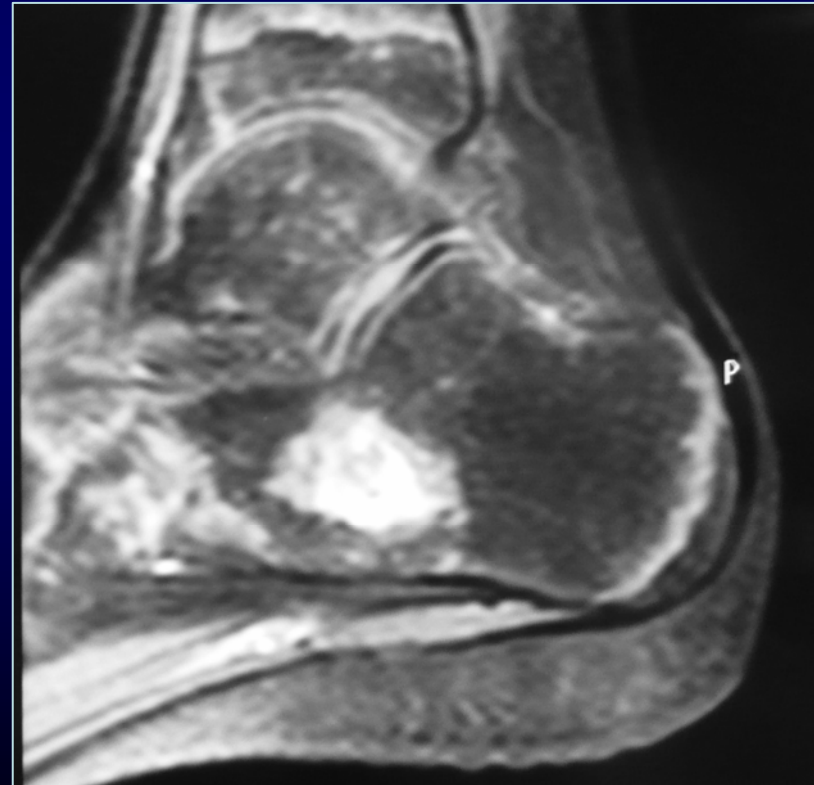
Dossier C. Romana

Pathologie tumorale

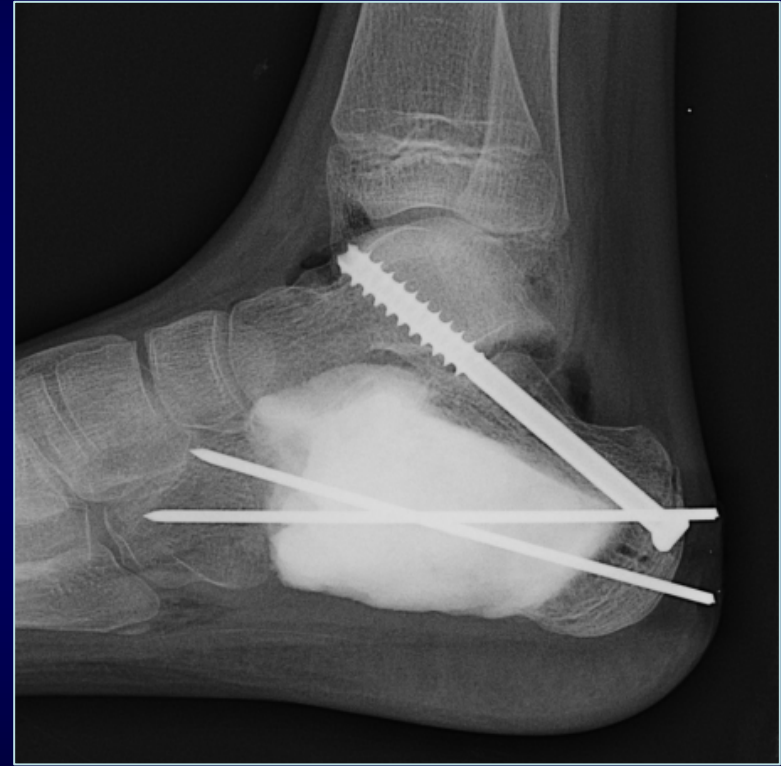
Valentin 12 ans

ATCD : LAM 5

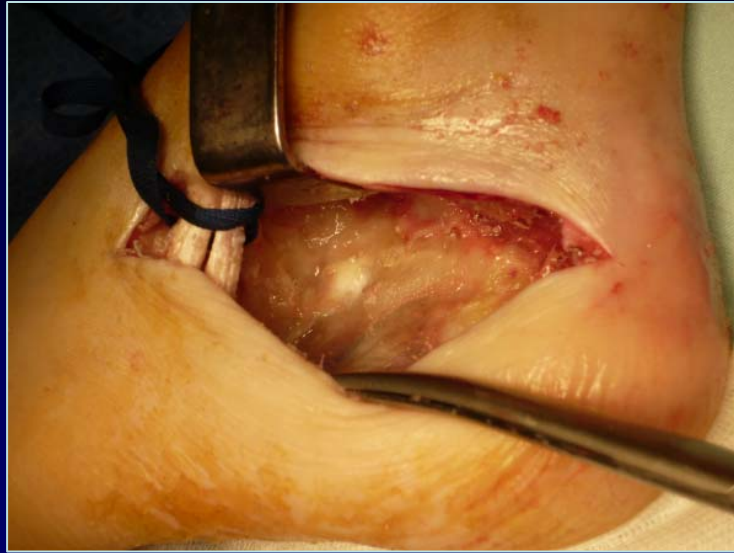
Sarcome d'Ewing du calcaneus gauche non métastatique



Premier temps opératoire



Deuxième temps opératoire





Post-opératoire

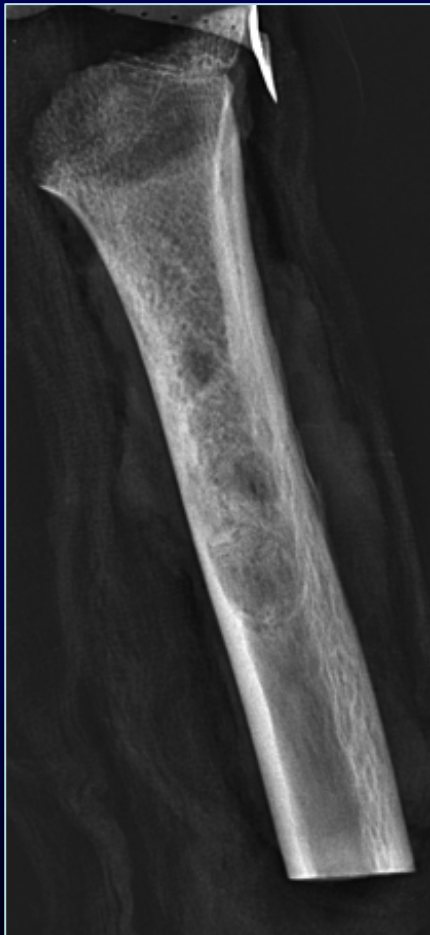


A 2 mois du deuxième temps

Aurélie, 14 ans

Sarcome d'Ewing de l'humérus droit

Non métastatique





Pseudarthrose à la partie distale

Défaut de manchonnage

Montage insuffisamment rigide

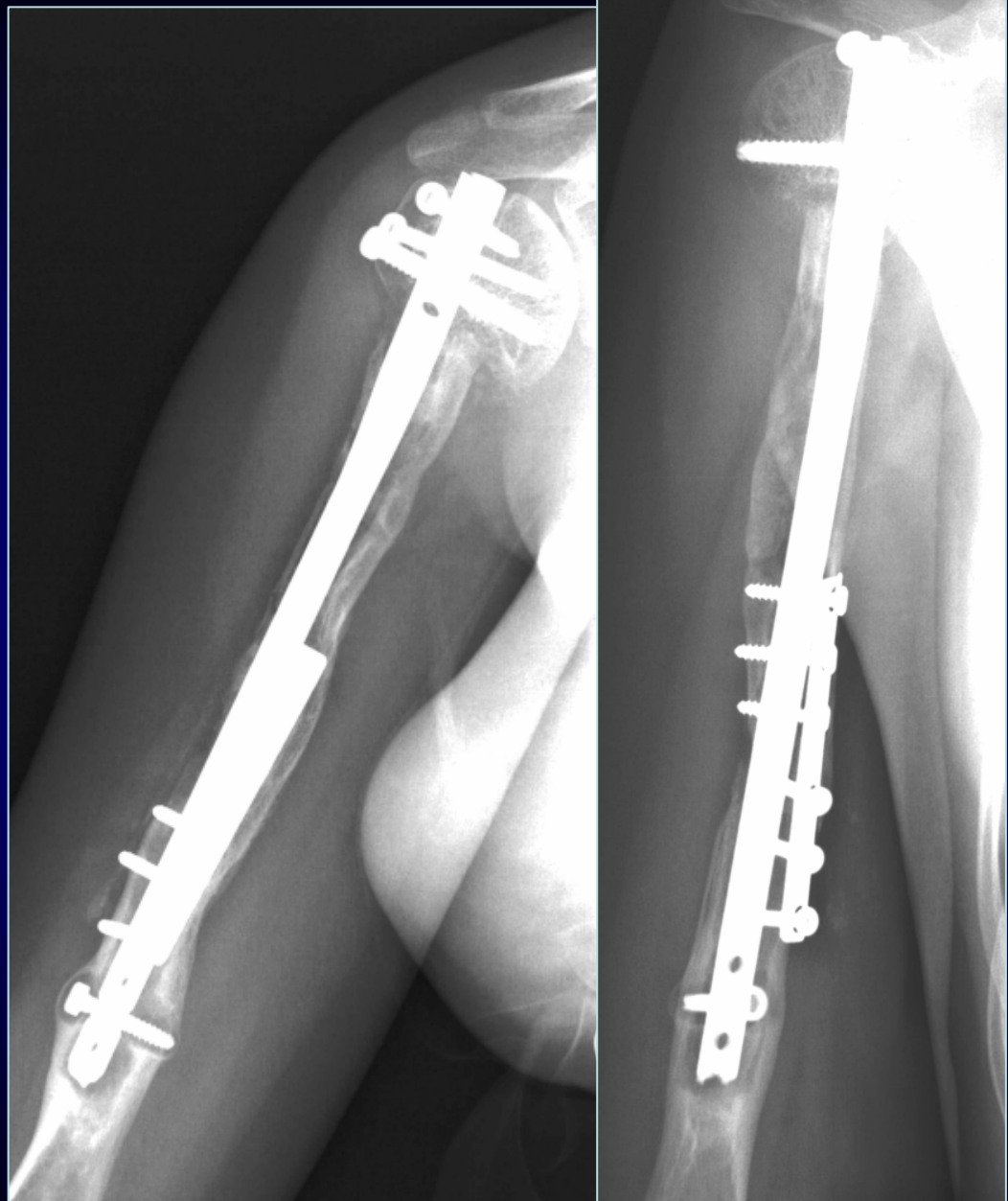
Reprise

Avivement - décortication

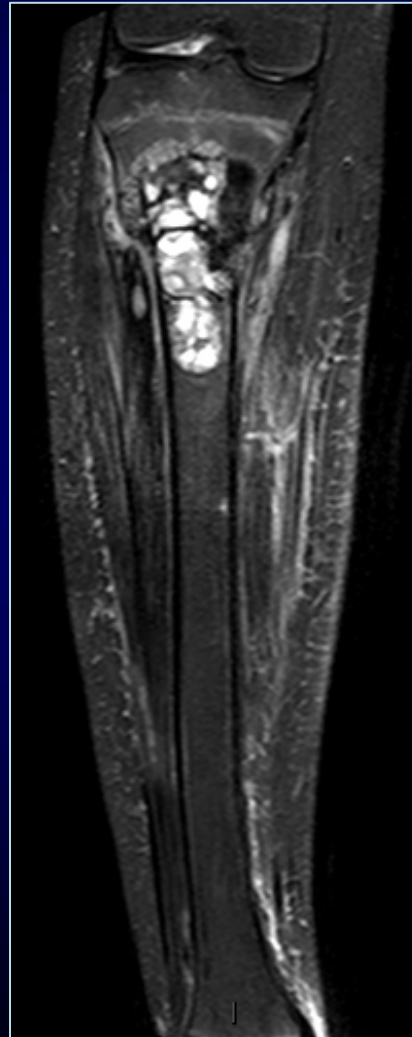
Grefe

Plaque de neutralisation

Résultat à 6 mois



Jérémy, 13 ans, 100 kgs
Ostéosarcome





Premier temps opératoire

Résection de la tumeur = 17 cm

Mise en place de l'entretoise

Ostéosynthèse

Genouillère de protection

Rééducation du genou



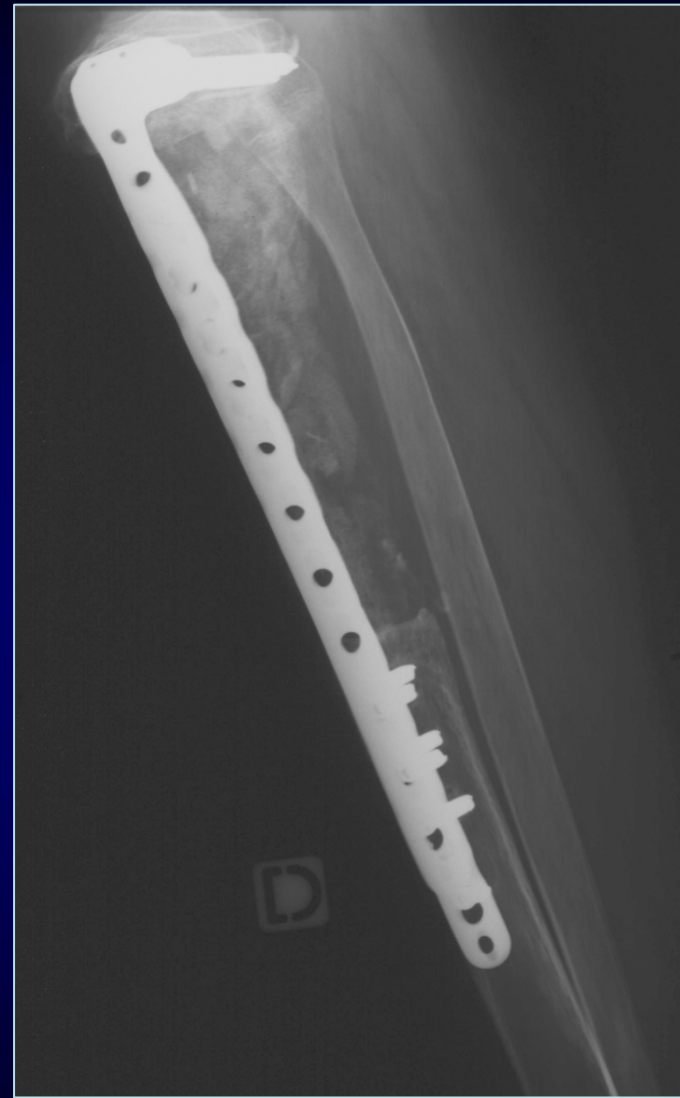
Deuxième temps opératoire

Autogreffe (2 crêtes iliaques)

Renforcement de l'ostéosynthèse

6 semaines sans appui

Marche avec appareillage



Aspect à 2 mois de la greffe

Aspect à un an de la greffe



Conclusions

Applicable chez l'enfant et l'adolescent

Technique précise

- Manchonnage
- Ostéosynthèse rigide
- Reprise de l'appui rapide

En pathologie tumorale

Le premier temps n'est pas une solution d'attente

Deuxième temps → A distance de la chimiothérapie



