



Collège Hospitalier et Universitaire
de Chirurgie Pédiatrique

DESC de Chirurgie Pédiatrique
Session de mars 2009 - PARIS

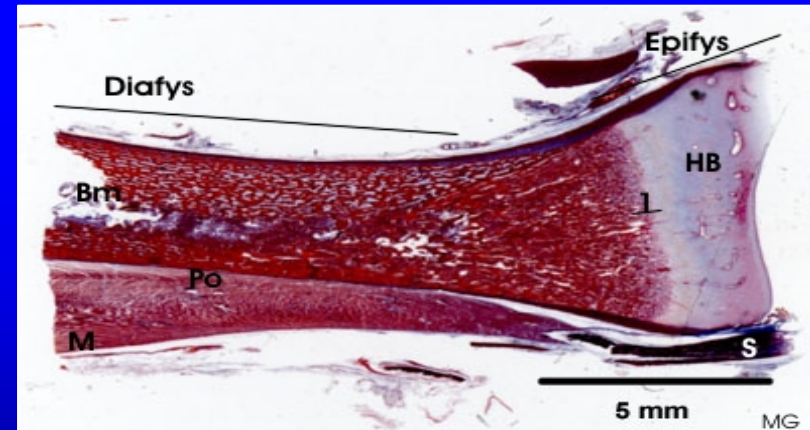
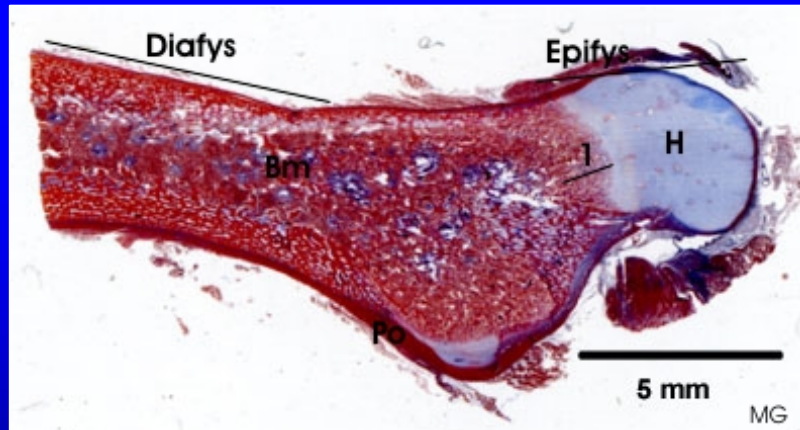
Le Périoste

L'invisible derrière le visible

Didier Moukoko

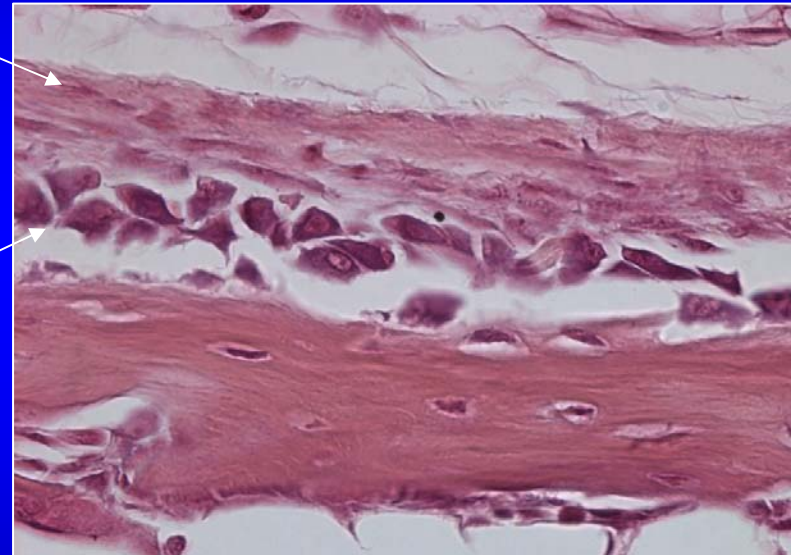
Anatomie : Couple os / périoste

- Tendu d'une épiphyse à l'autre.



Histologie : 2 couches

- **Externe Fibreuse**
 - Collagène, élastique
 - Fibroblastes
 - Capillaires + nerfs
- **Interne Cellulaire**
 - Ostéoblastes
 - Précurseurs cellulaires
 - Ostéo-chondrogéniques
 - Mésenchymateux
 - Capillaires + sympathiques



Dualité

- Mécanique
- Biologique

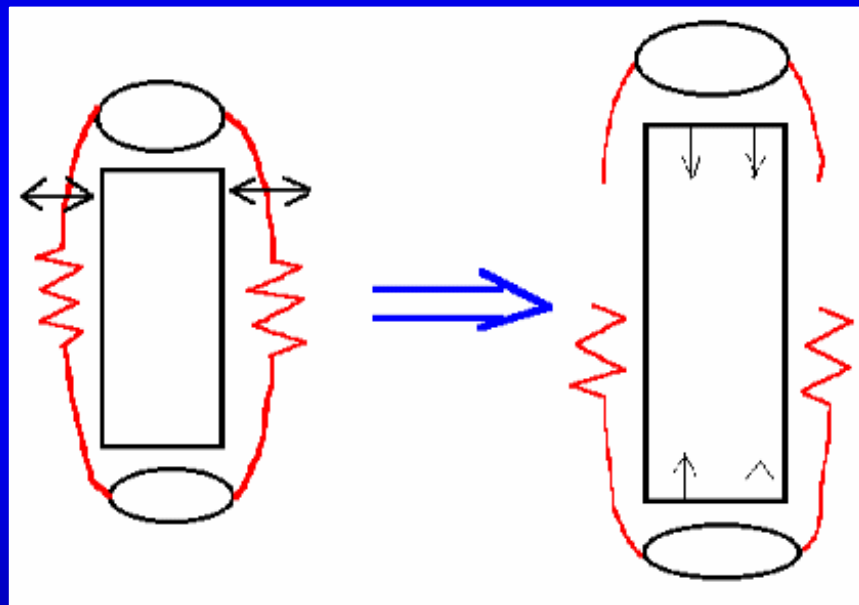


Physiologie

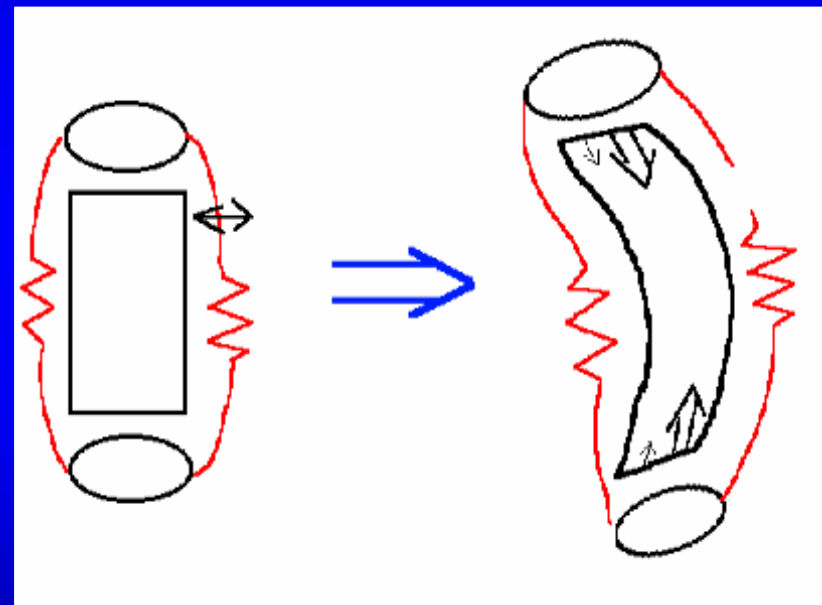
Périoste et croissance

- Croissance en longueur
- Contrôle du diamètre osseux

Croissance en longueur :



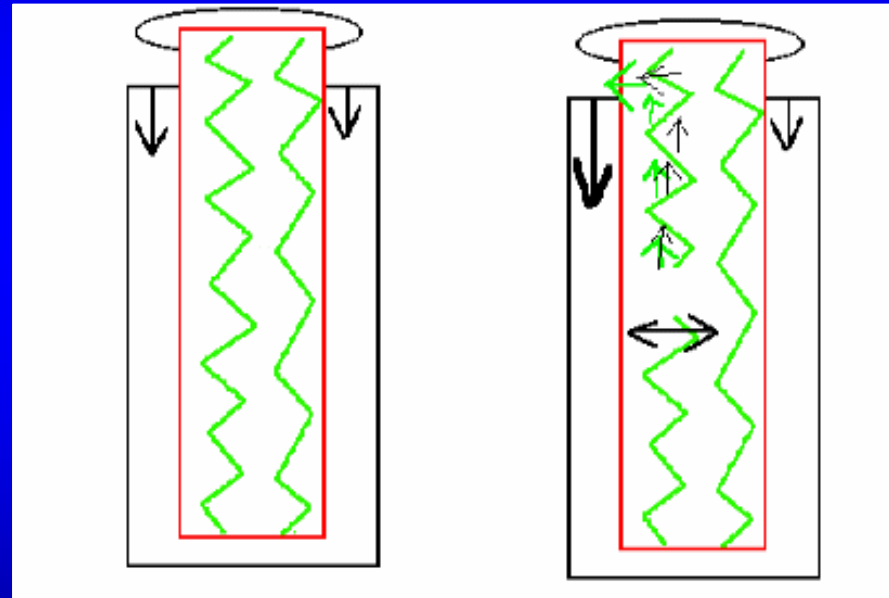
Section circonférence :
stimulation symétrique



Hémisection :
stimulation asymétrique

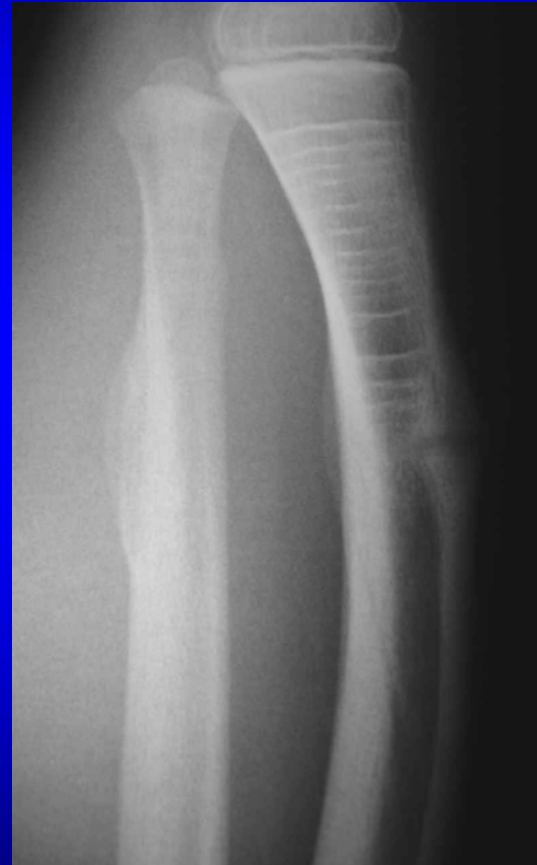
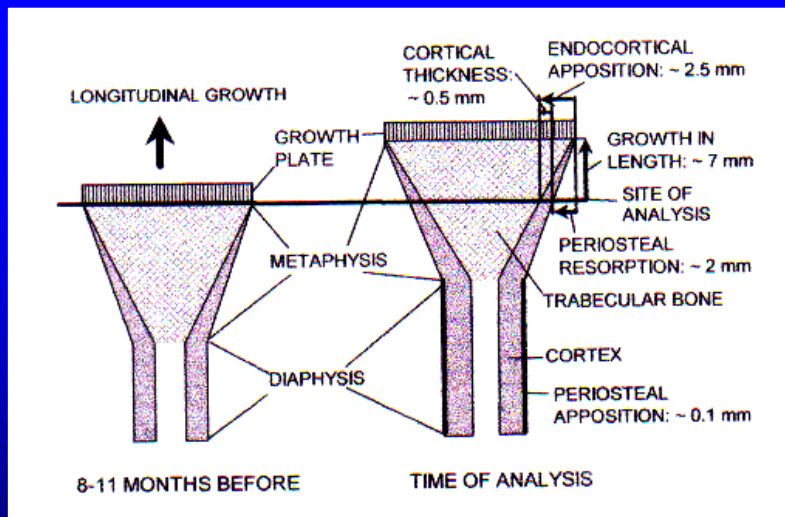
Croissance en longueur

- Rôle mécanique
Levée d'inhibition
- Rôle biologique
Émission de facteurs
de croissance

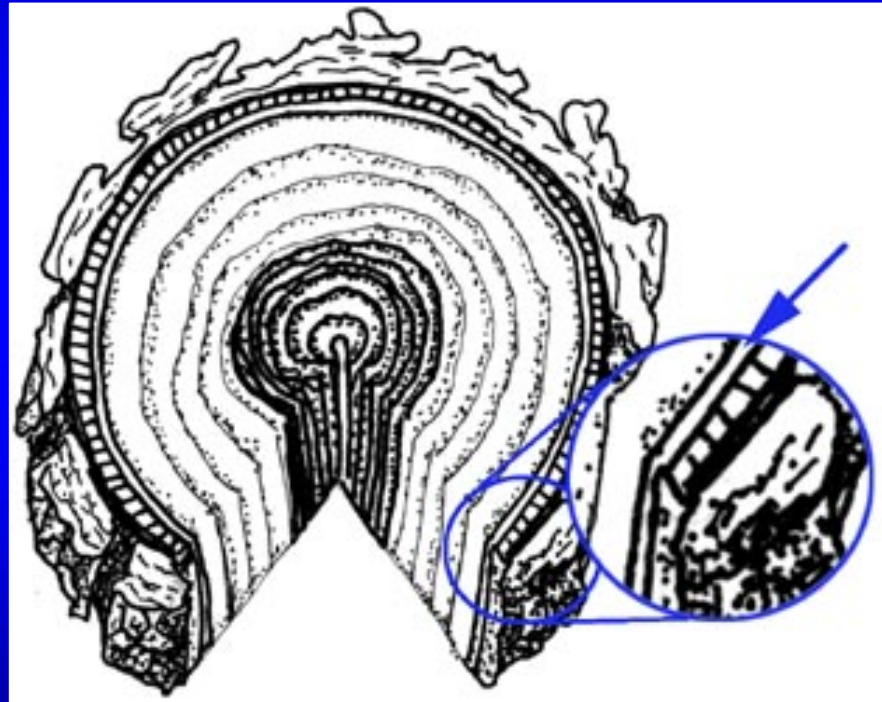


Contrôle du diamètre osseux

- Apposition
- Résorption

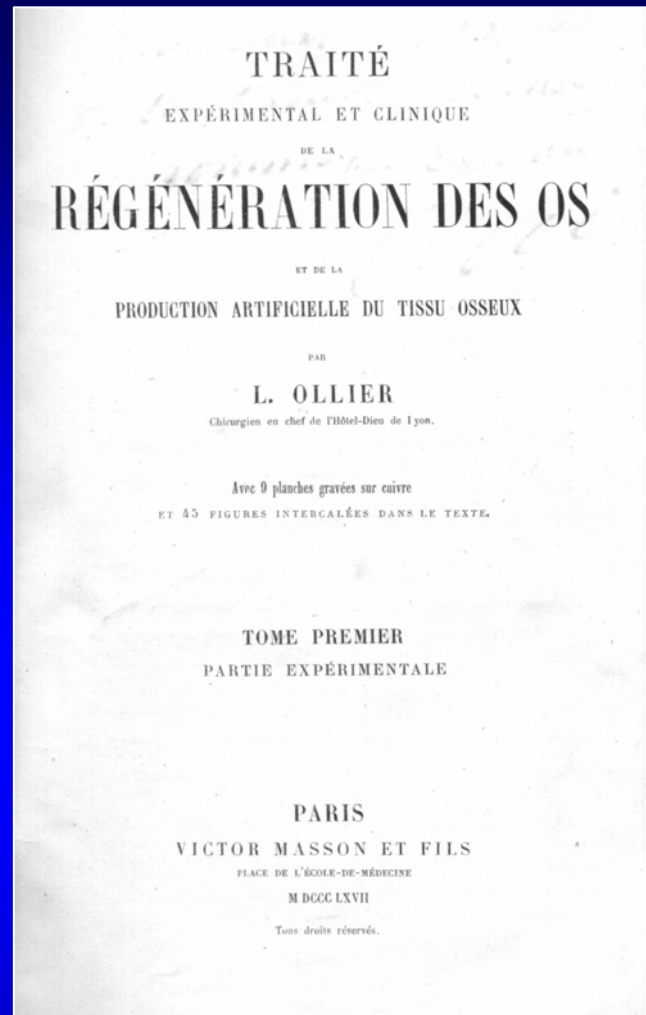


Historique



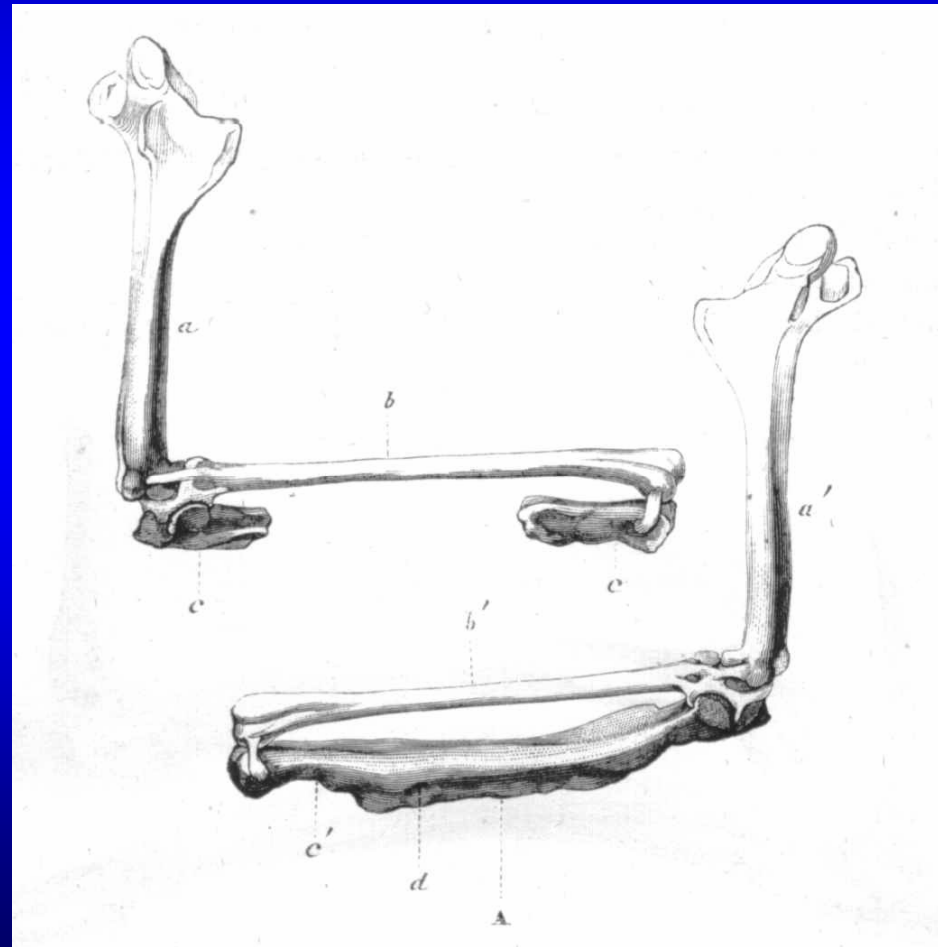
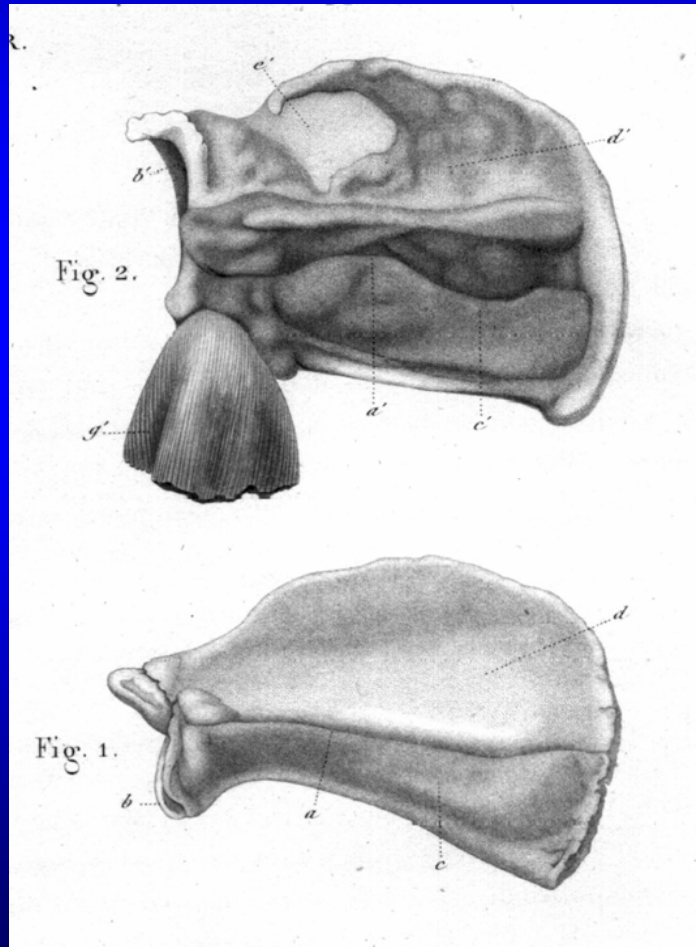
Duhamel 1741

DESC Paris 2009

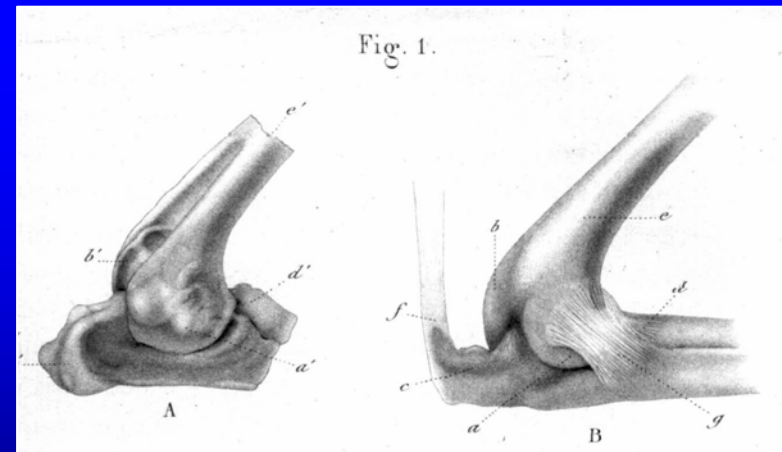
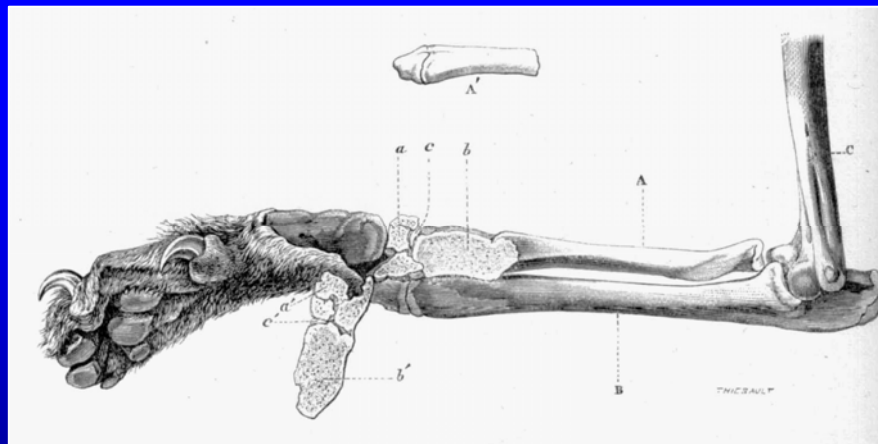
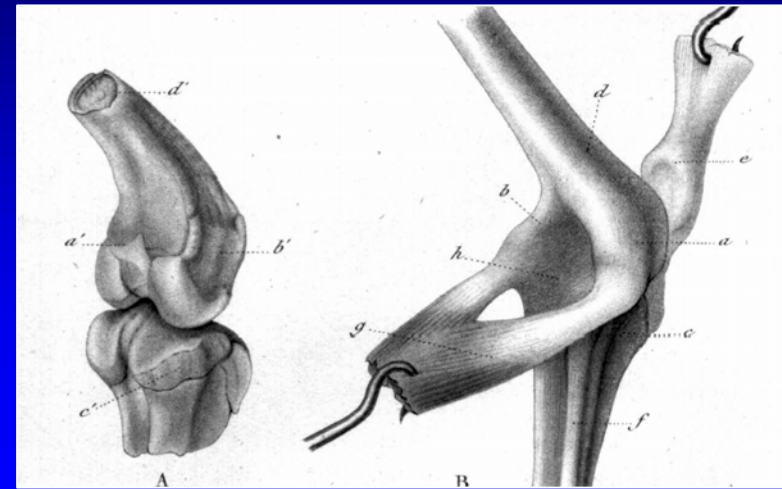


**Ollier
1867**

Régénération osseuse



Régénération articulaire épiphysaire



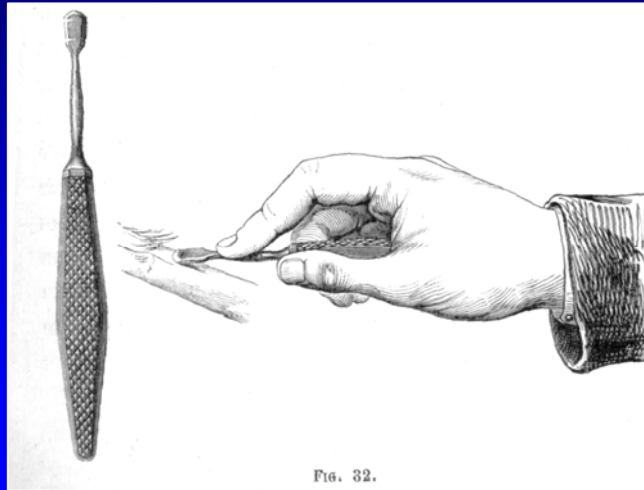
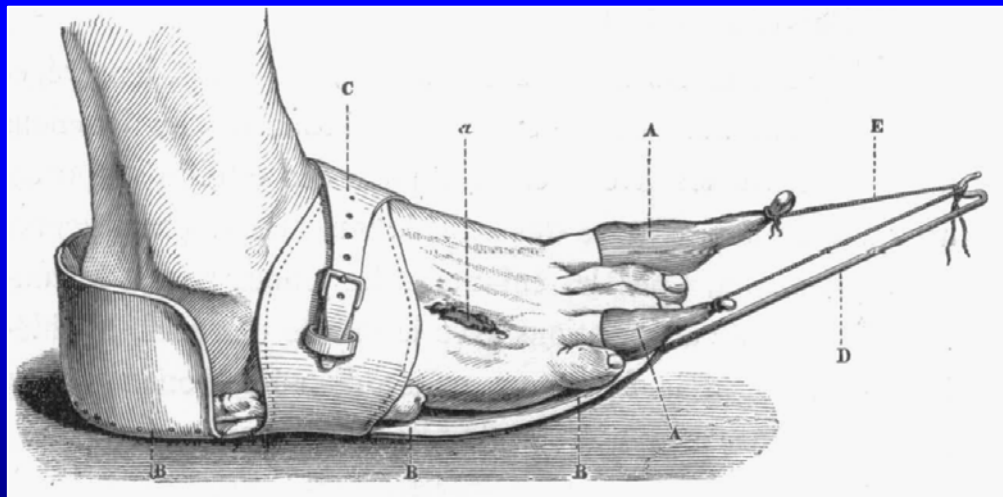
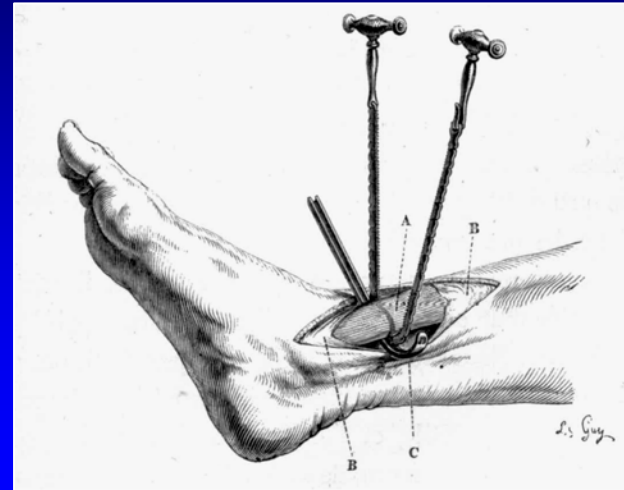


FIG. 32.

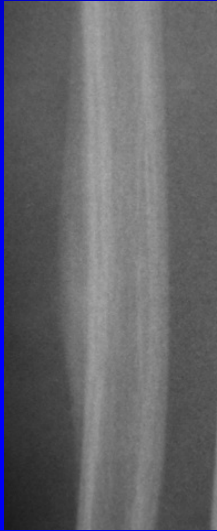


Dualité

- Mécanique
- Biologique



Membrane Mécanique

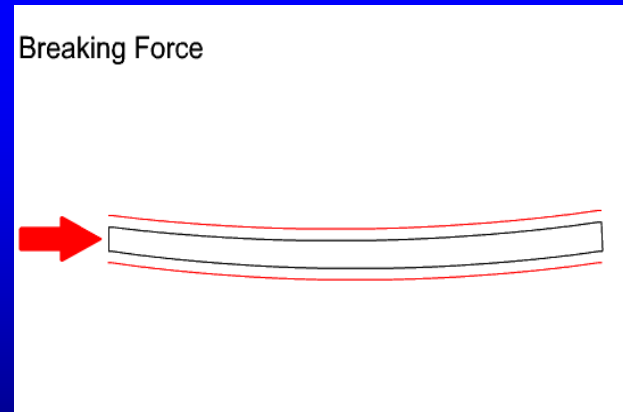
- Limite déplacement
 - Permet réduction
 - Stabilisation de la réduction
- 
- Interdit l'interposition des parties molles
 - Maintient de l'hématome fracturaire

Périoste et Fractures

Réintroduire segment osseux
dans fourreau périostique



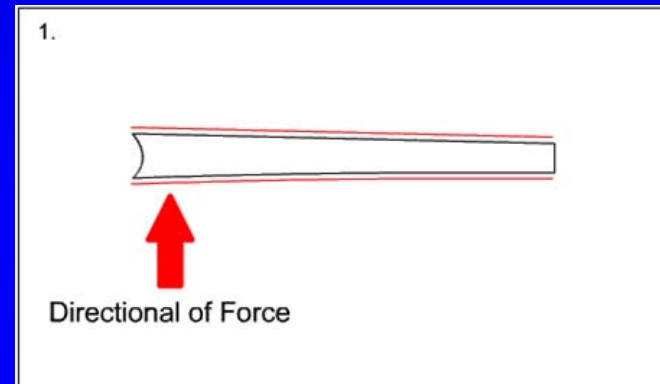
Réduction :
Préserver le périoste



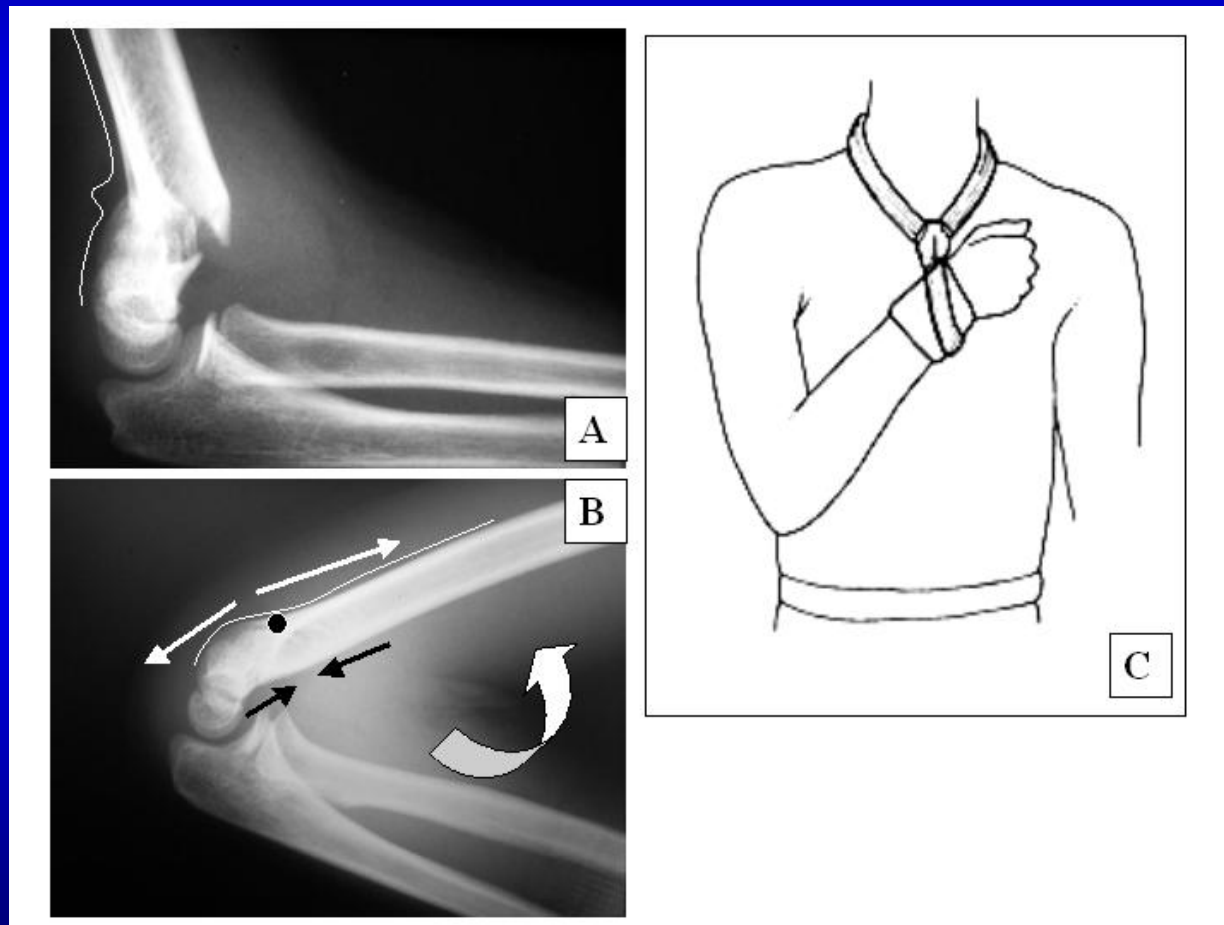
Périoste et Fractures

Contention:

S'appuyer sur le périoste

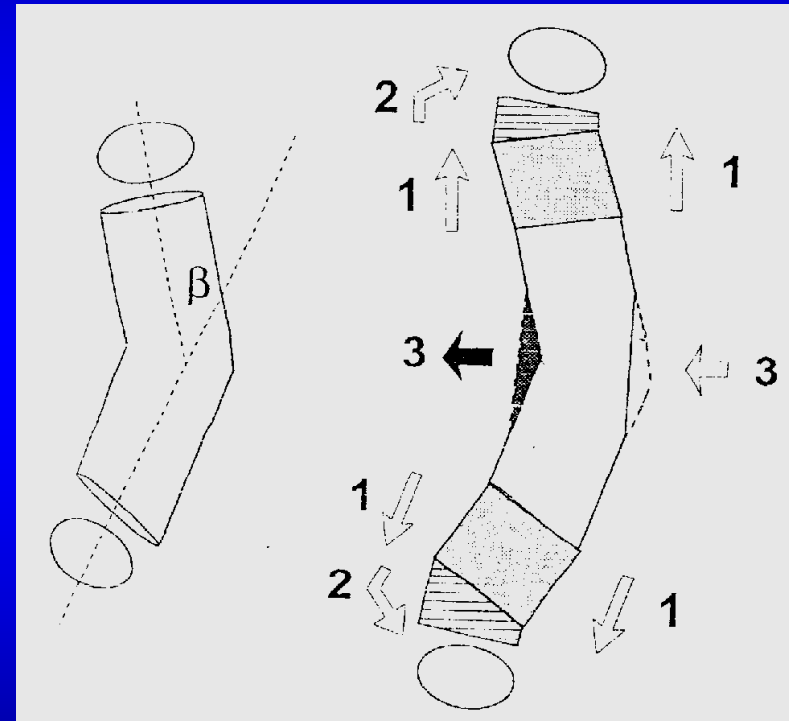


Stabilisation de la réduction



Périoste et Remodelage

1. Croissance
2. Stimulation
asymétrique de plaque
conjugale
3. Apposition résorption
périostée



Physiologie

Périoste anténatal : Périchondre

- Lignées mésenchymateuses
- Ostéoclastose
- Angiogenèse
- Hématopoïèse

Arai, F. et al : Mesenchymal stem cells in perichondrium express activated leukocyte cell adhesion molecule and participate in bone marrow formation.

J. Exp. Med. 195:1549-1563, 2002.

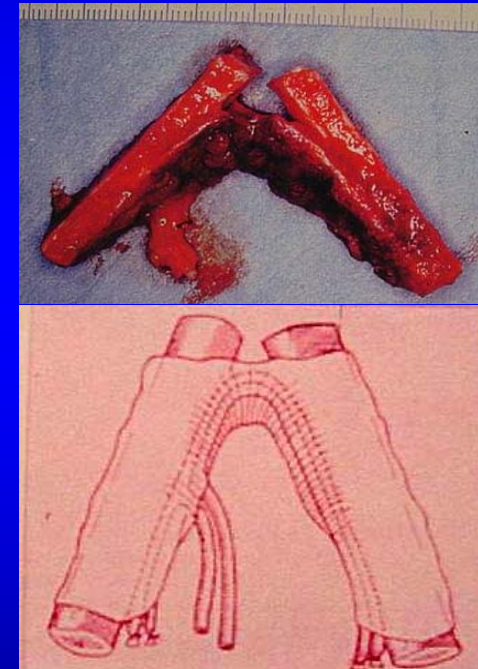
DESC Paris 2009

Membrane Biologique

- Ostéogénique
 - Cal secondaire (mou)
 - Ostéogenèse enchondrale
- Recrute dans tissus périphériques
 - Muscles périphérique
 - Chemotaxis
 - Mitogène

Membrane Biologique

- Apport vasculaire
- Apport cellulaire
 - CSM Circulantes
 - Péricytes



Ostéogénique : bien sur...

- Fracture
- Allongement
- Infection
- Tumeur

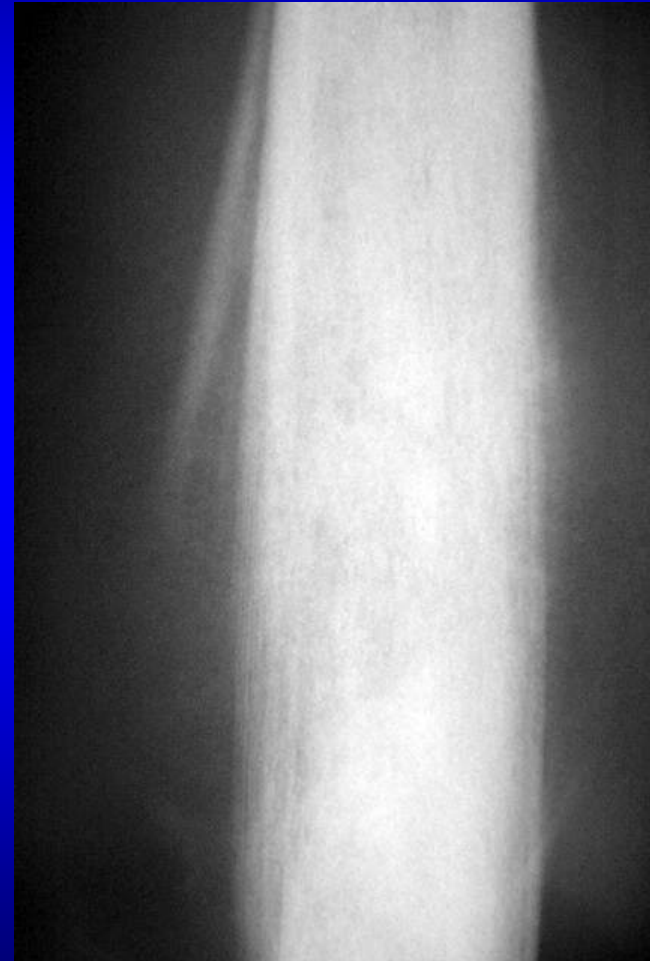


Tumeur

Bénigne : O.O.



Maligne : Ewing

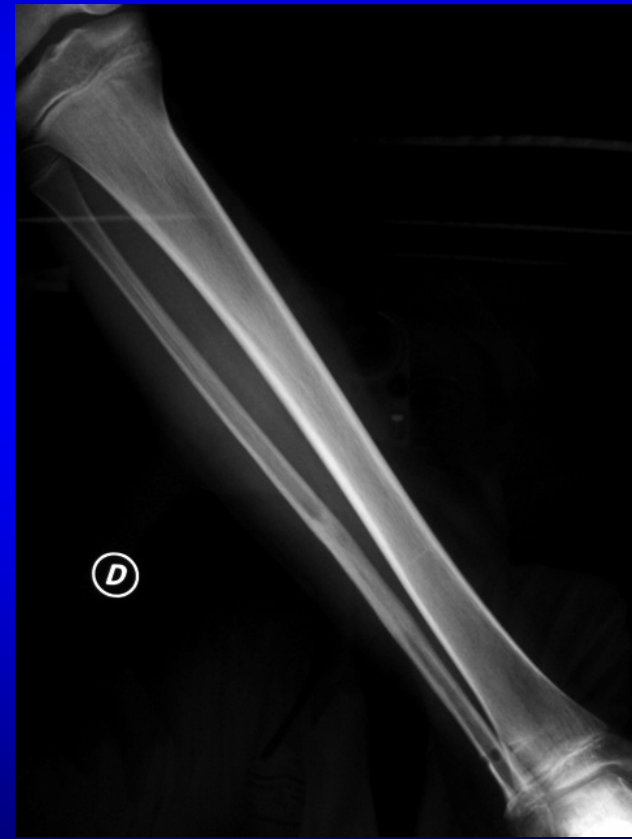


Décollement = Stimulation

Mécanismes

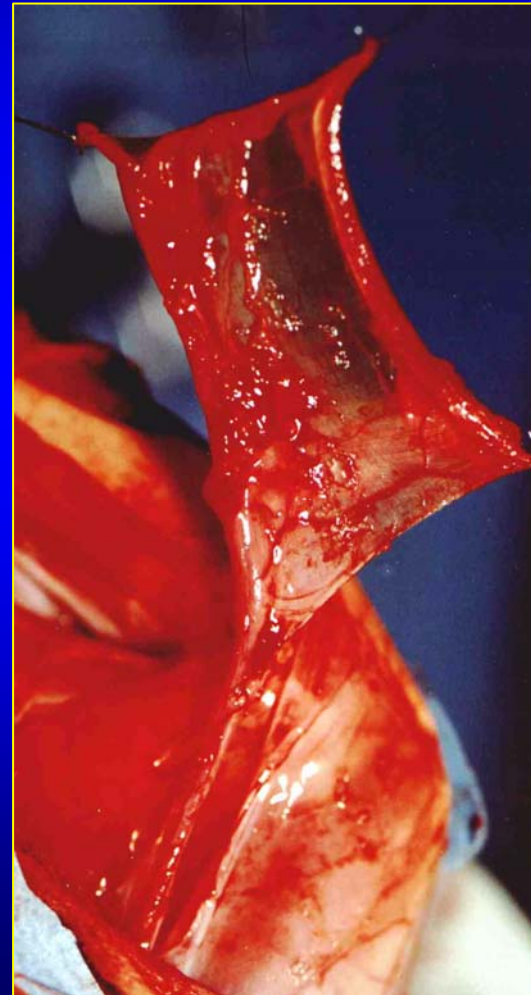
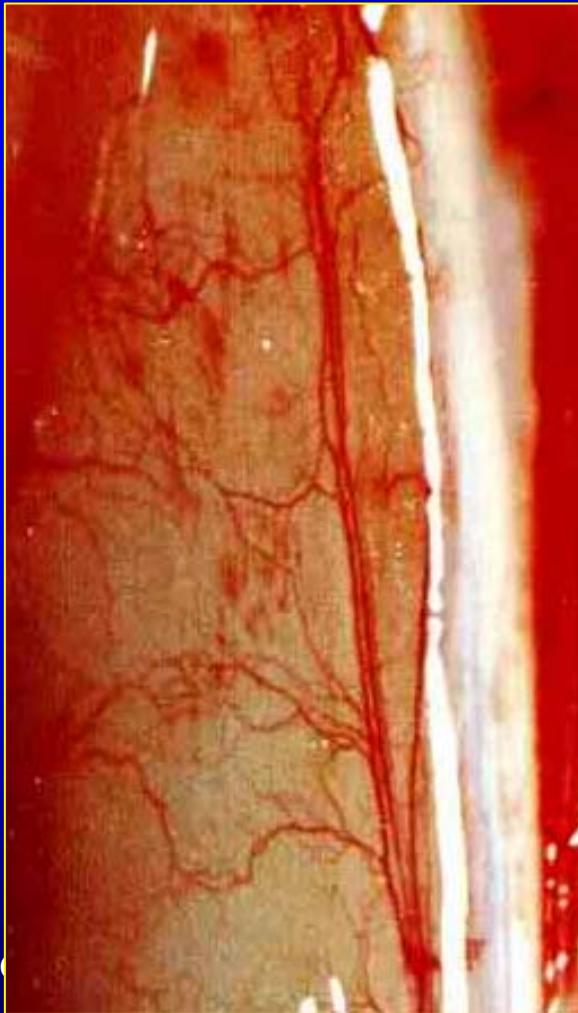
- Levée d'inhibition : « Statine »
- Cascade inflammatoire :
 - Cytokine
 - Facteurs de croissance

Application perte de substance



Expérimentation animale

Lambeau périostique pédiculé



DES

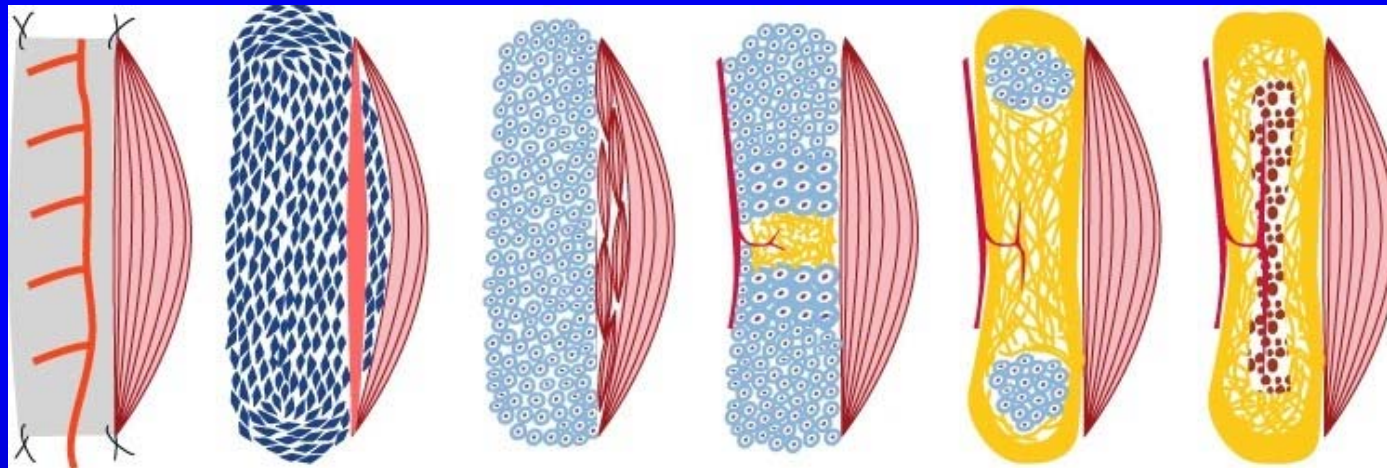
Potentiel Ostéogénique

Expé. Lapin



Régénération osseuse : ostéogénèse endochondrale

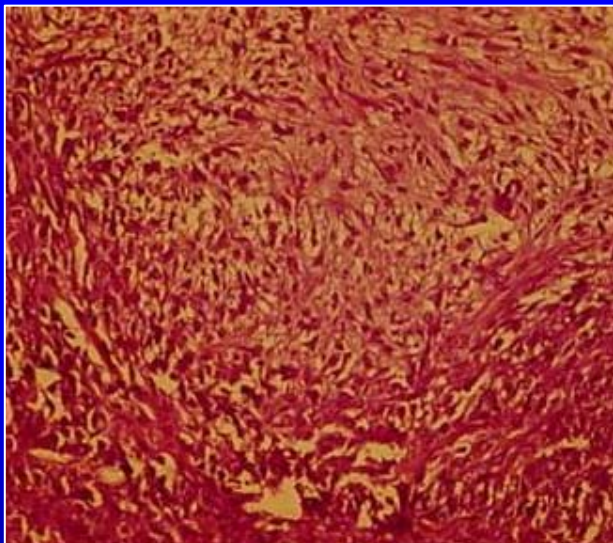
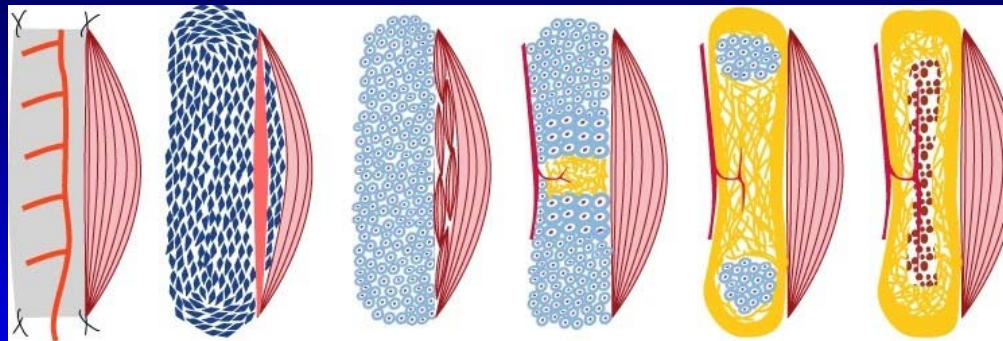
Cascade évènements cellulaires



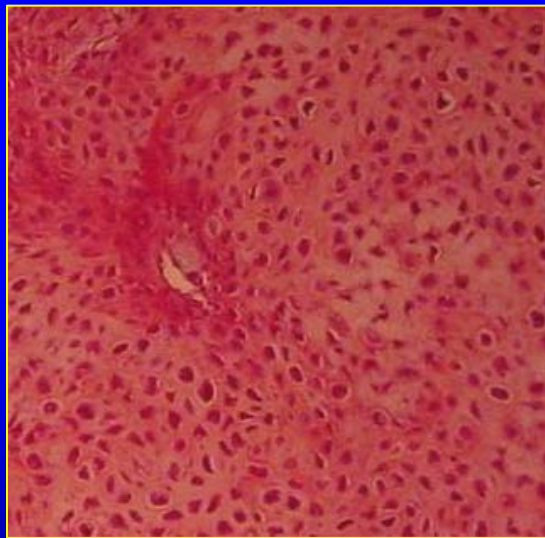
Prolifération



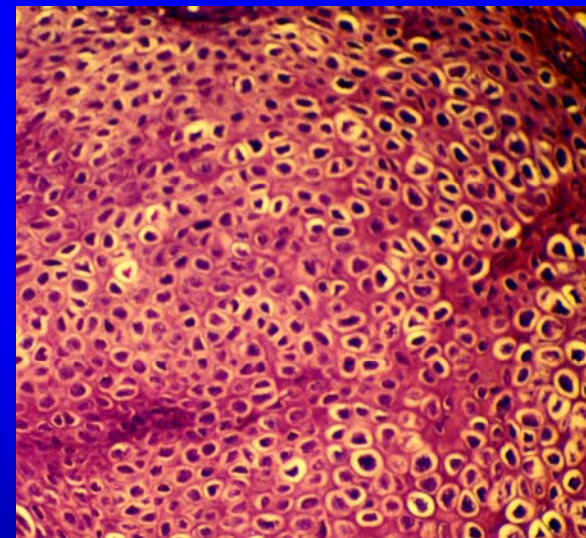
Différenciation



J2

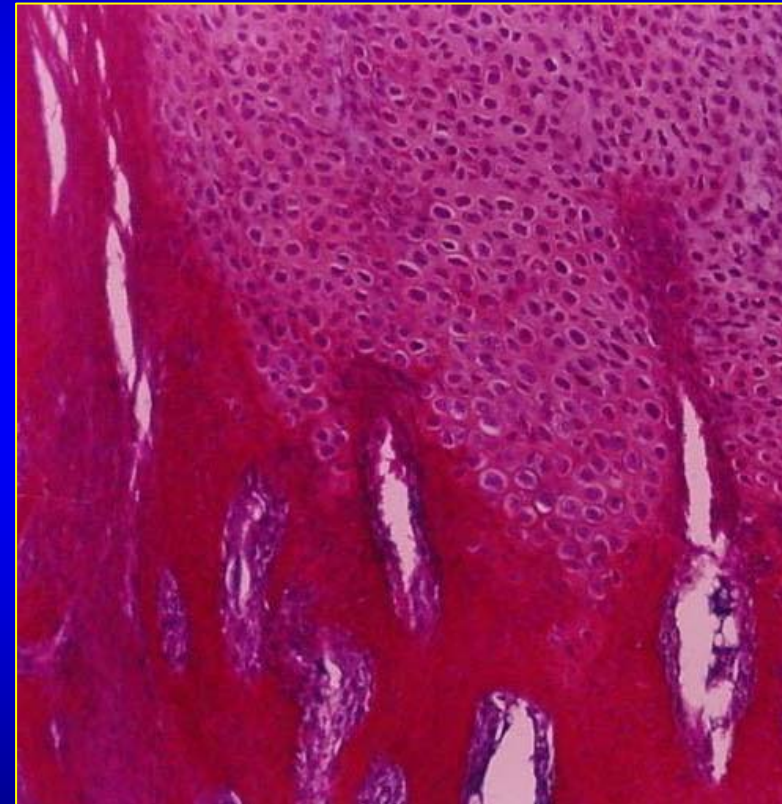
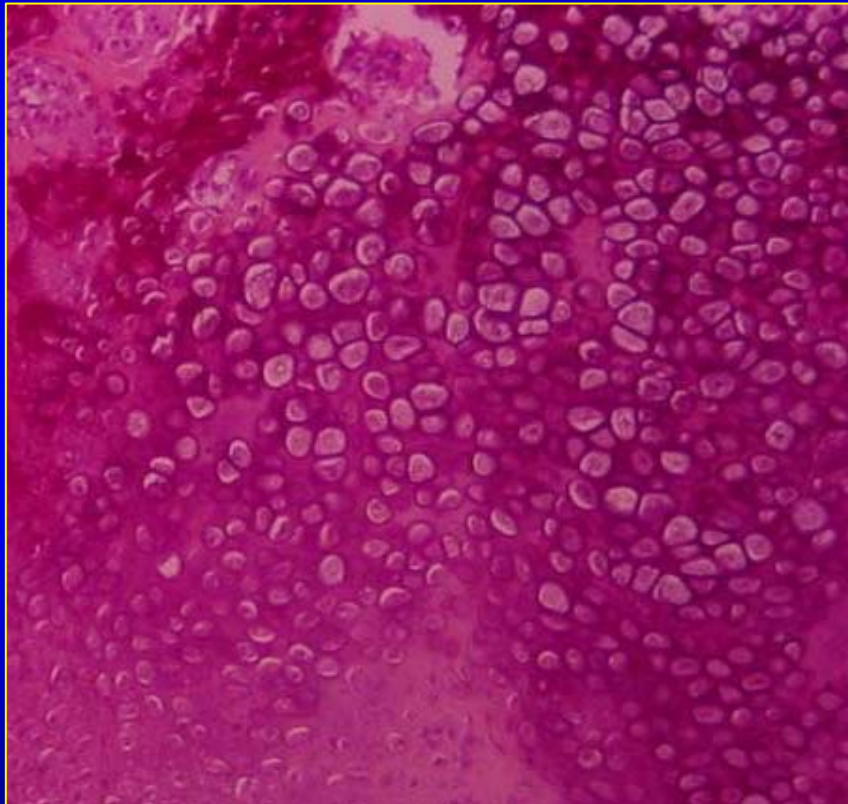


J4

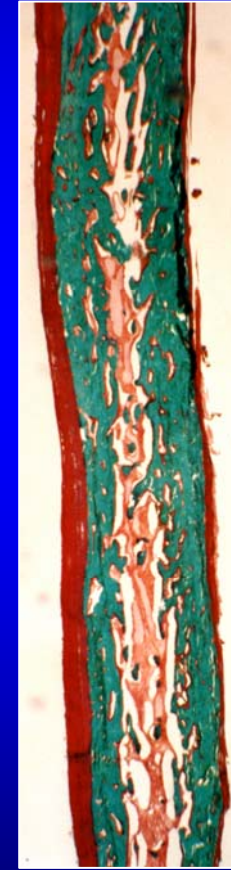


J6

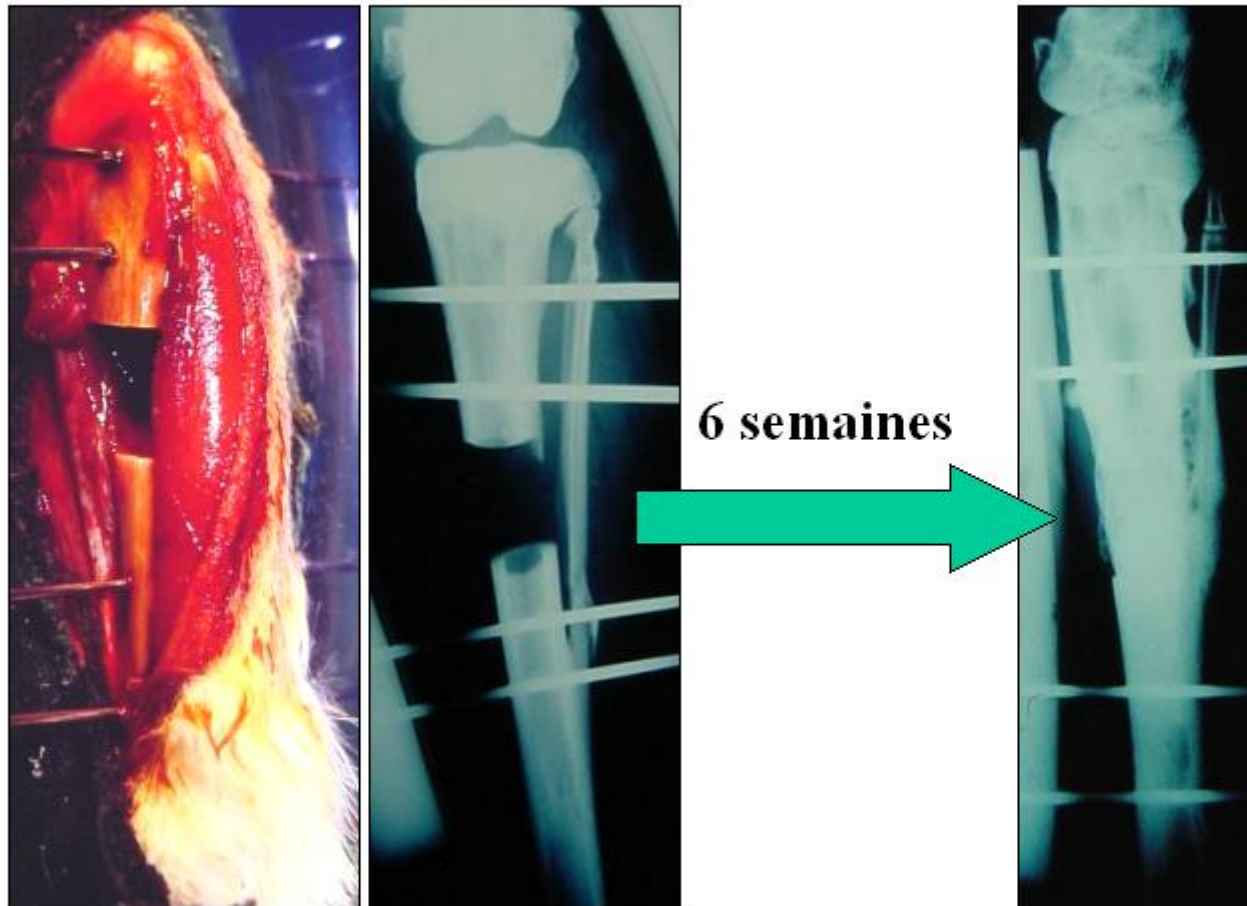
Ossification enchondrale : précurseurs ostéo-chondrogéniques



Ostéogénèse Enchondrale



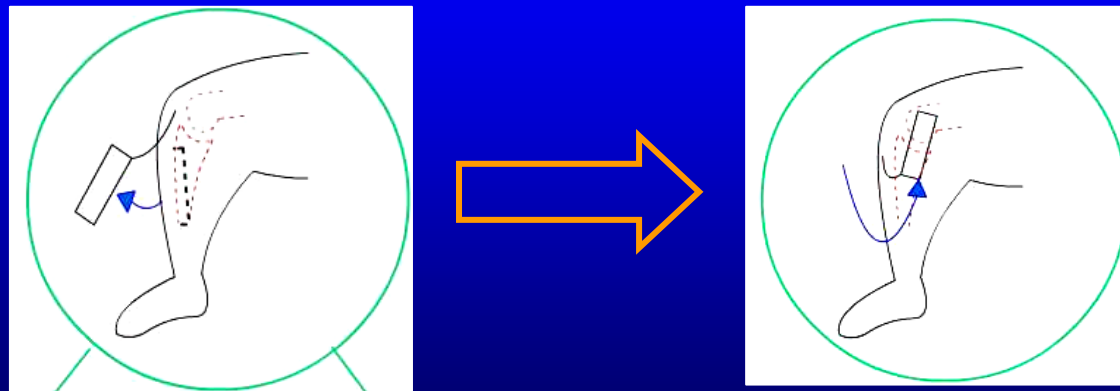
Perte de substance osseuse



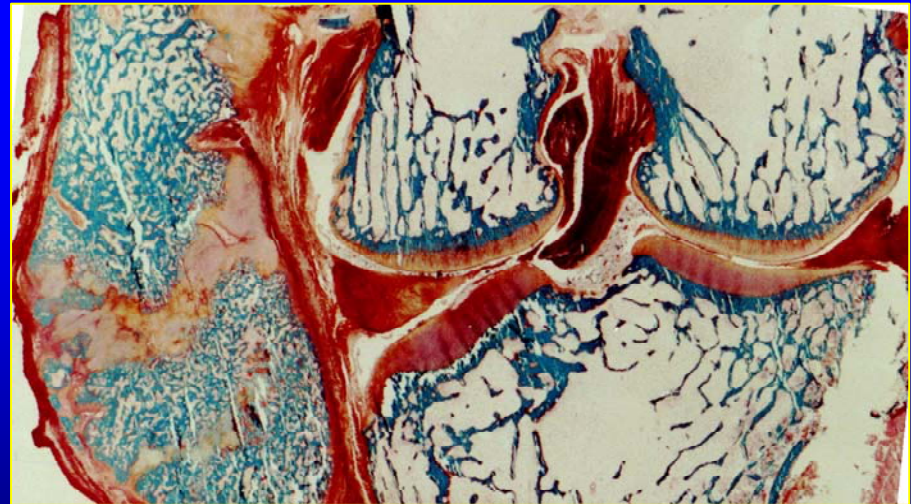
Contrôle : environnement

Mécanique

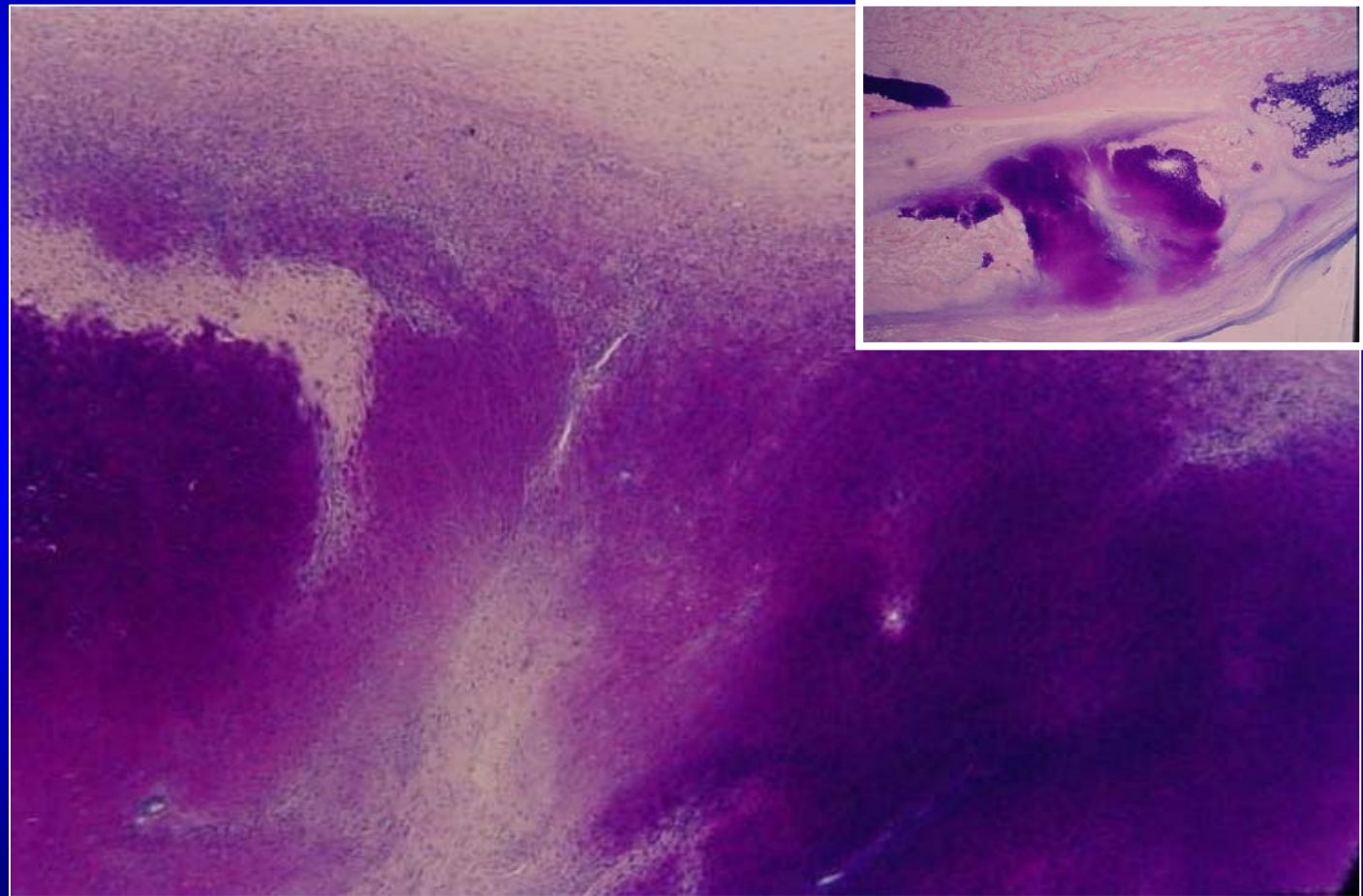
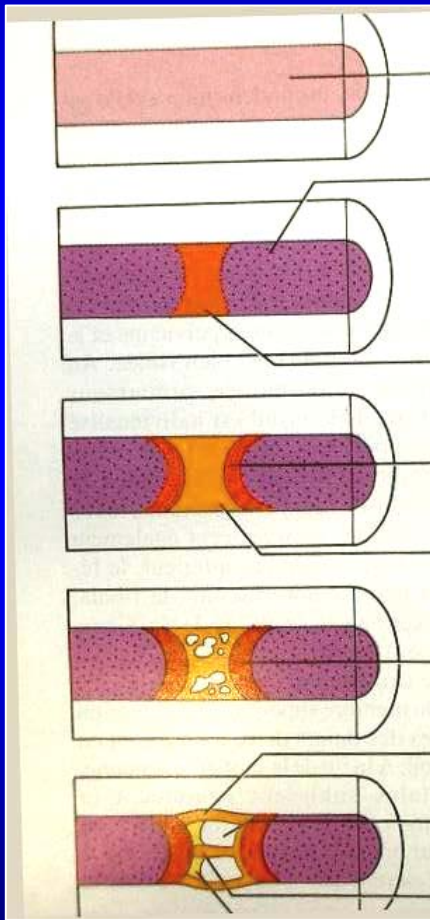
- Exemple sollicitation en flexion cyclique:

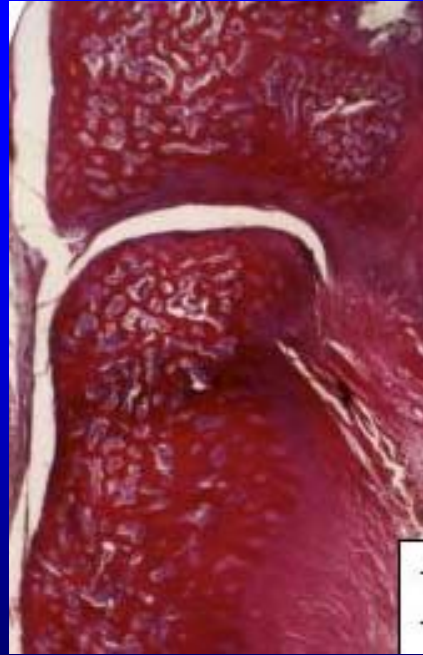
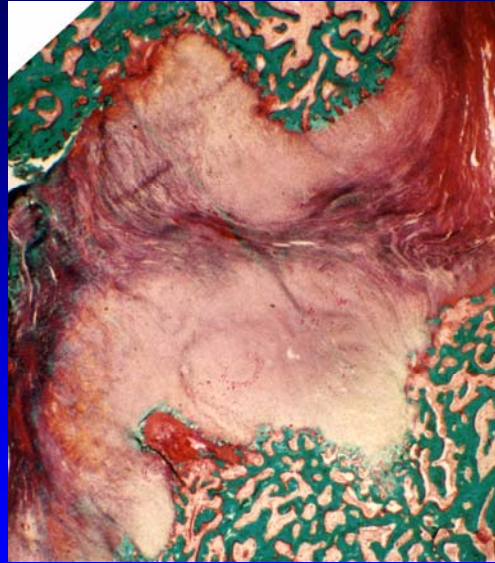
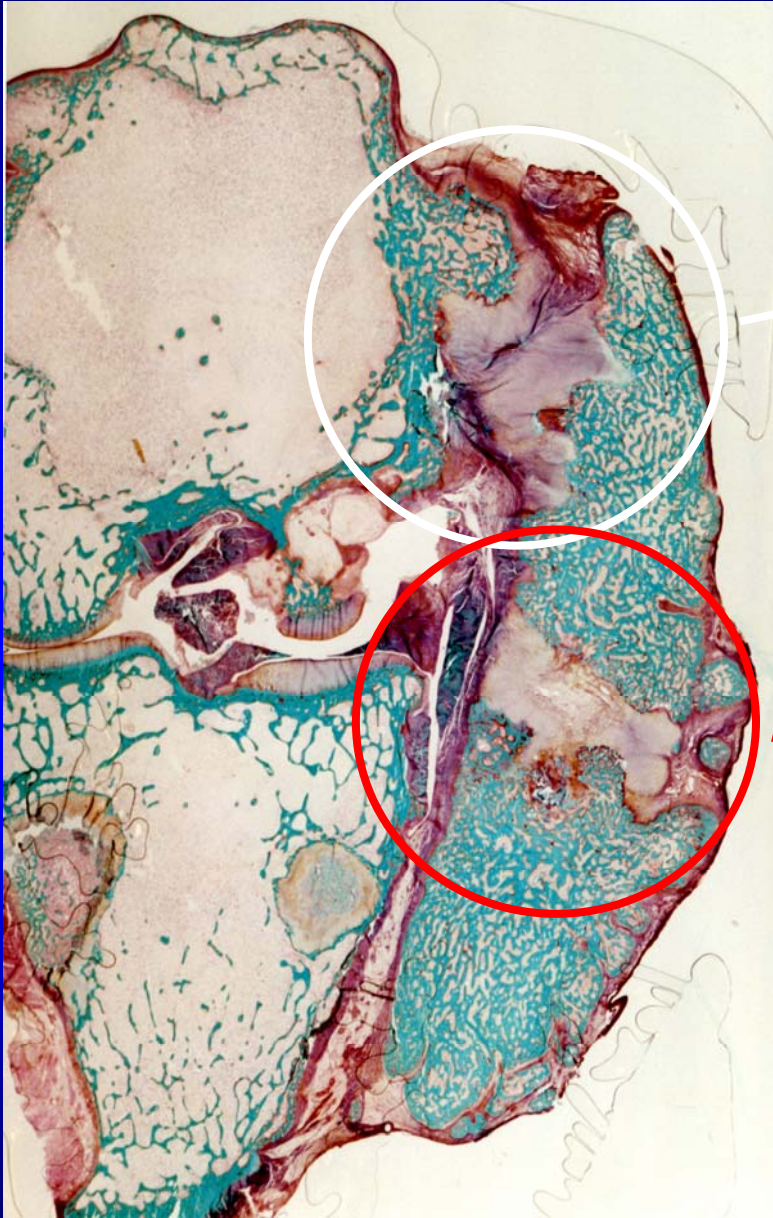


Régénération périostée et mobilisation



Phase 1 : Fissuration / Cavitation





DESC Paris 2009

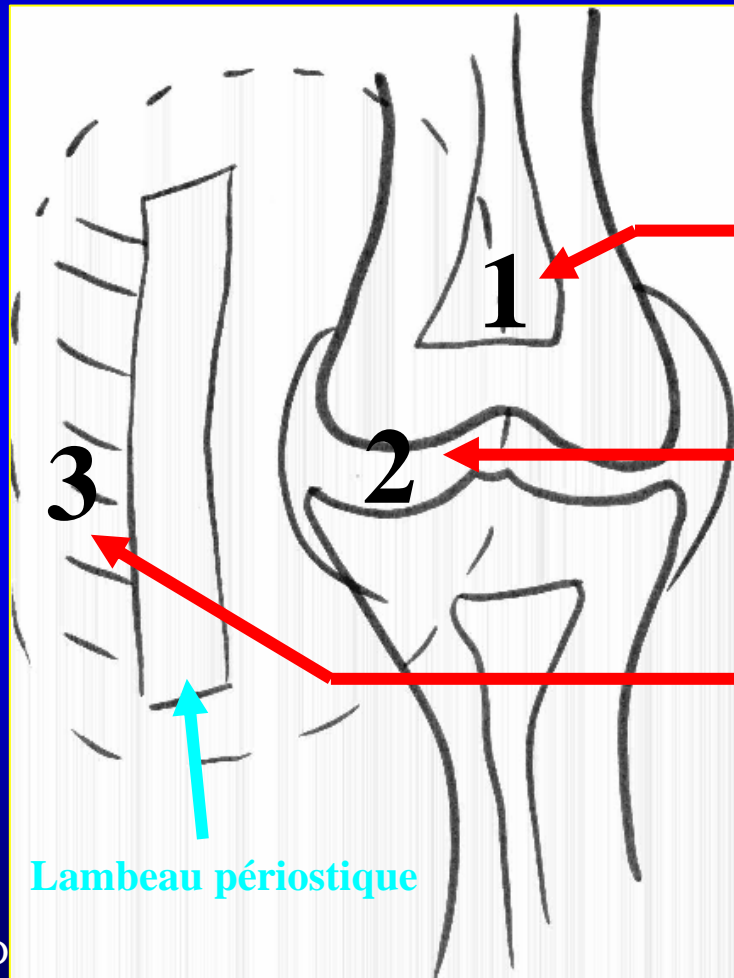
Périoste : Membrane Biologique

Source de Molécules Bio-actives

- Interleukine 6 (IL-6)
- Interleukine 8 (IL-8)
- GM-CSF
- TGF-beta.

Brittberg, M. et al. "Clonal growth of human articular cartilage and the functional role of the periosteum in chondrogenesis." Osteoarthritis.Cartilage. **13.2 (2005):** 146-53.

Zone d'Influence

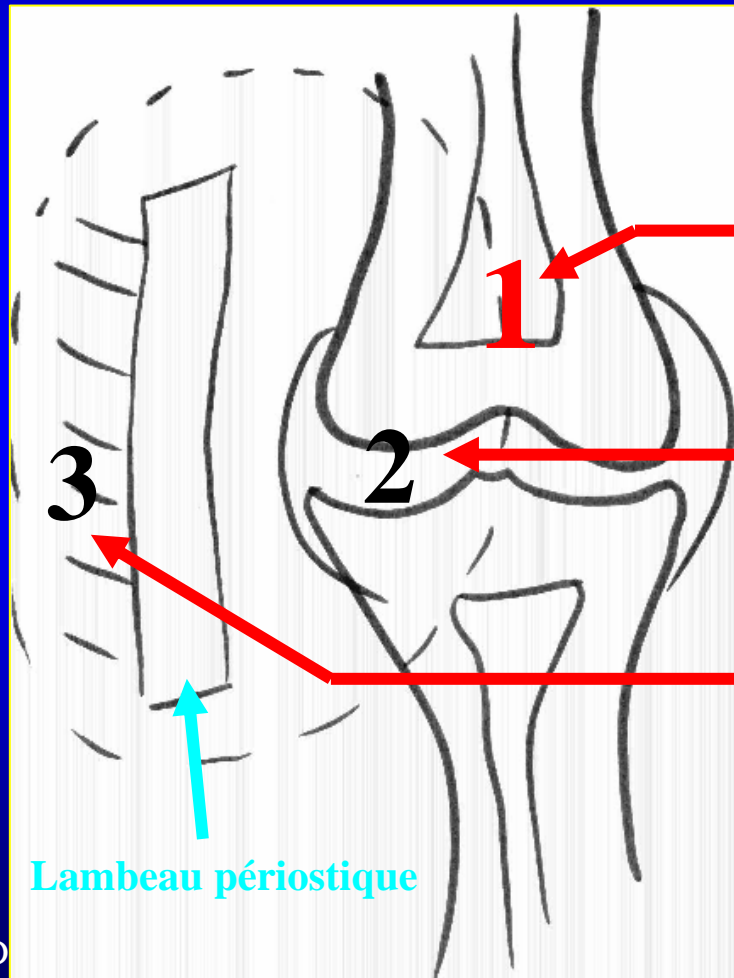


Moelle osseuse

Cavité articulaire

Environnement musculaire

Zone d'Influence

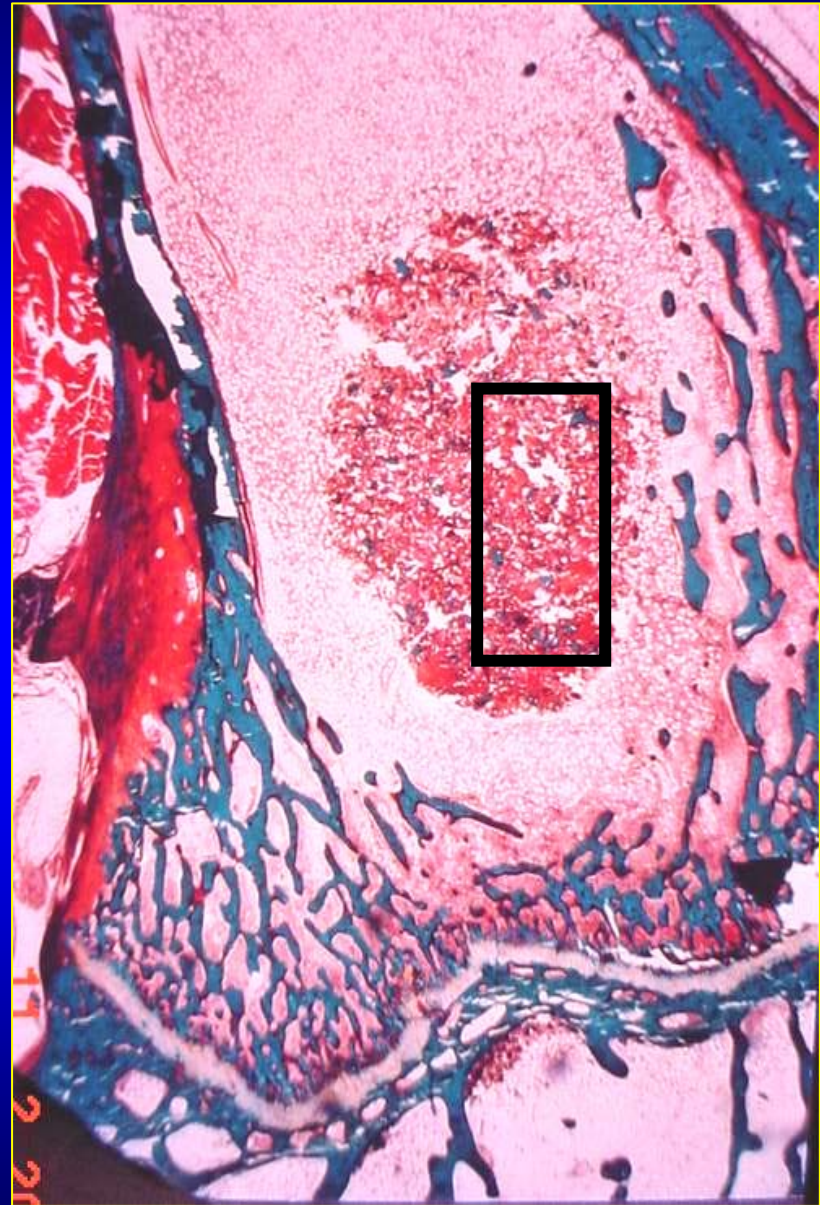


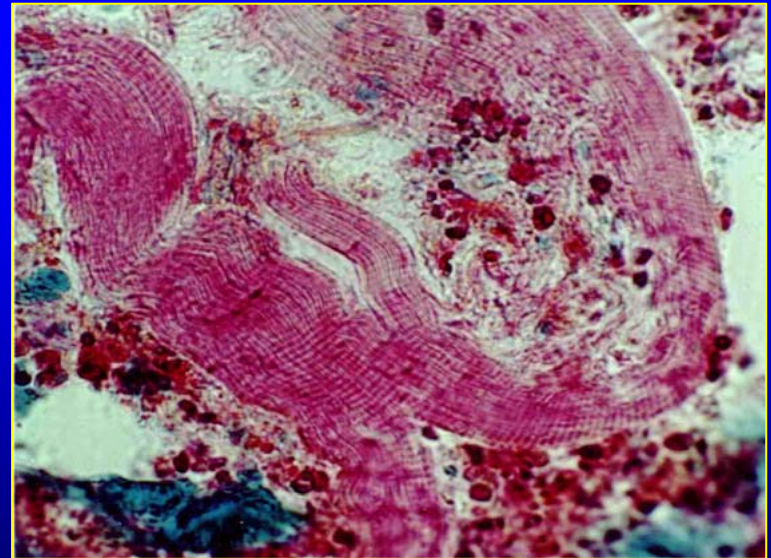
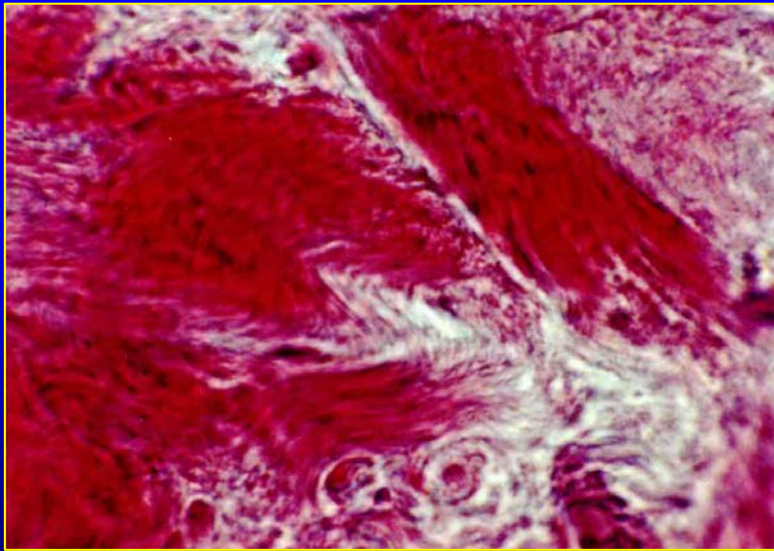
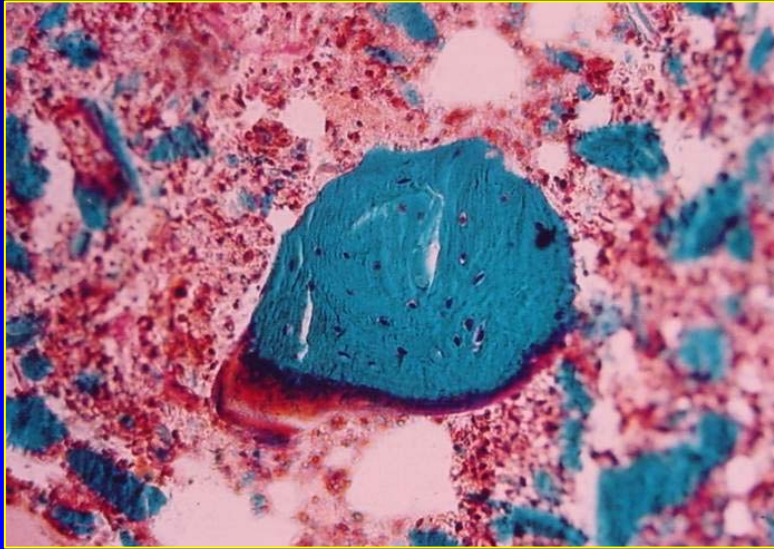
Moelle Osseuse

Cavité articulaire

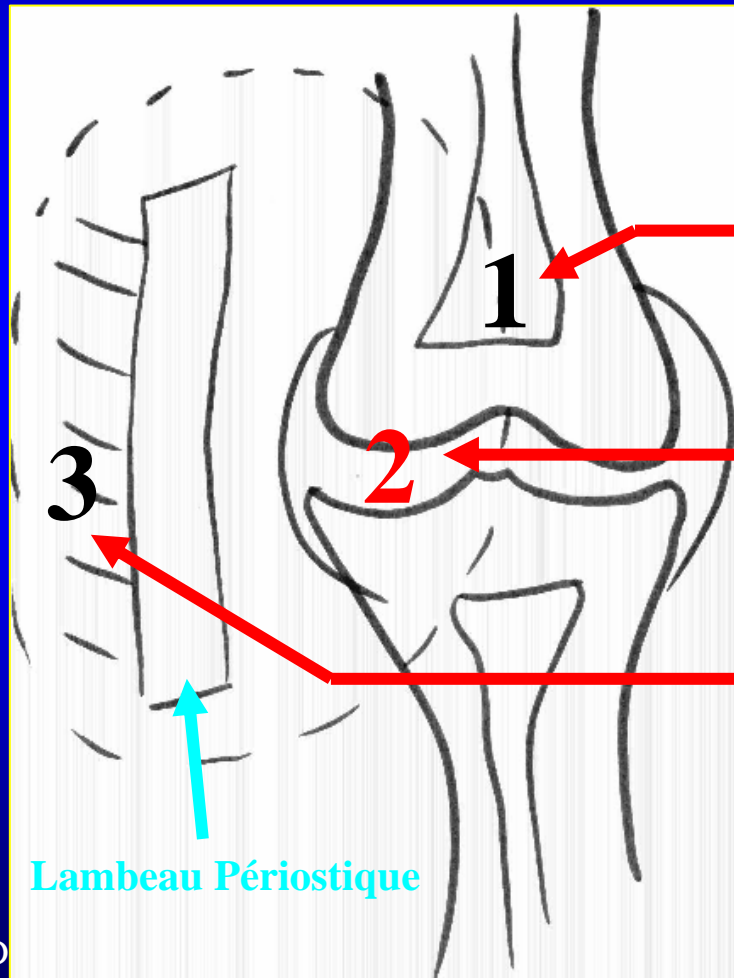
Environnement musculaire

Lambeau périostique





Zone d'Influence



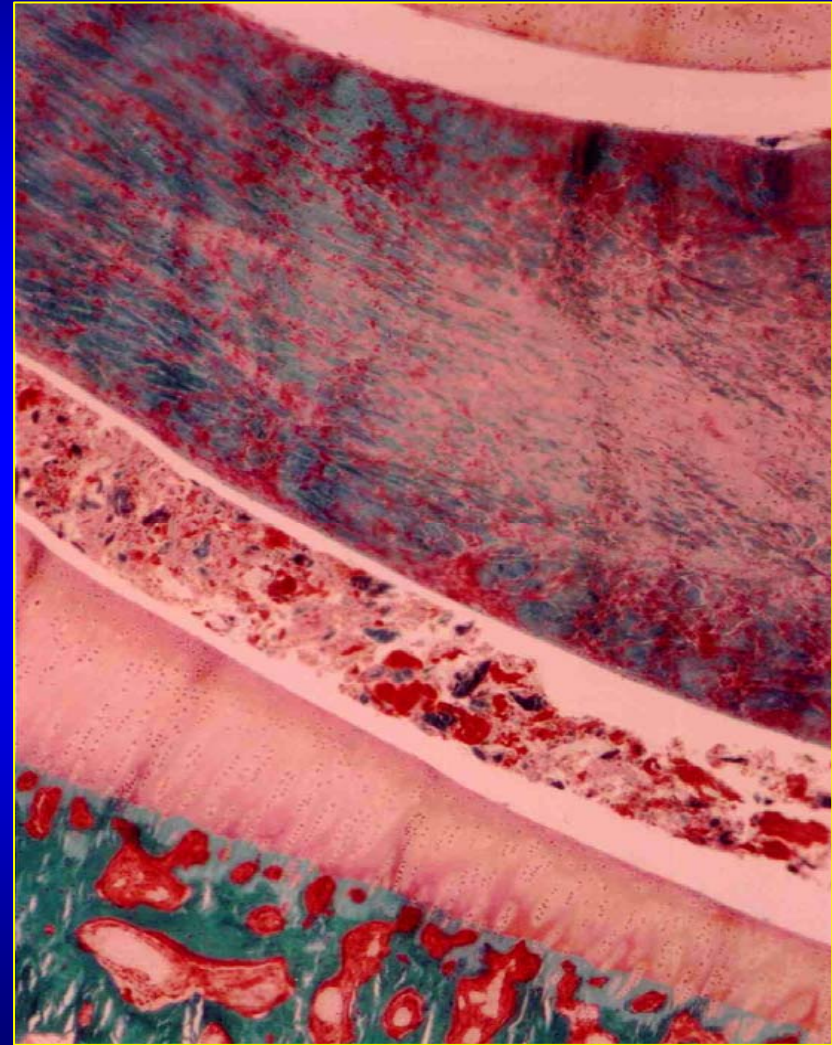
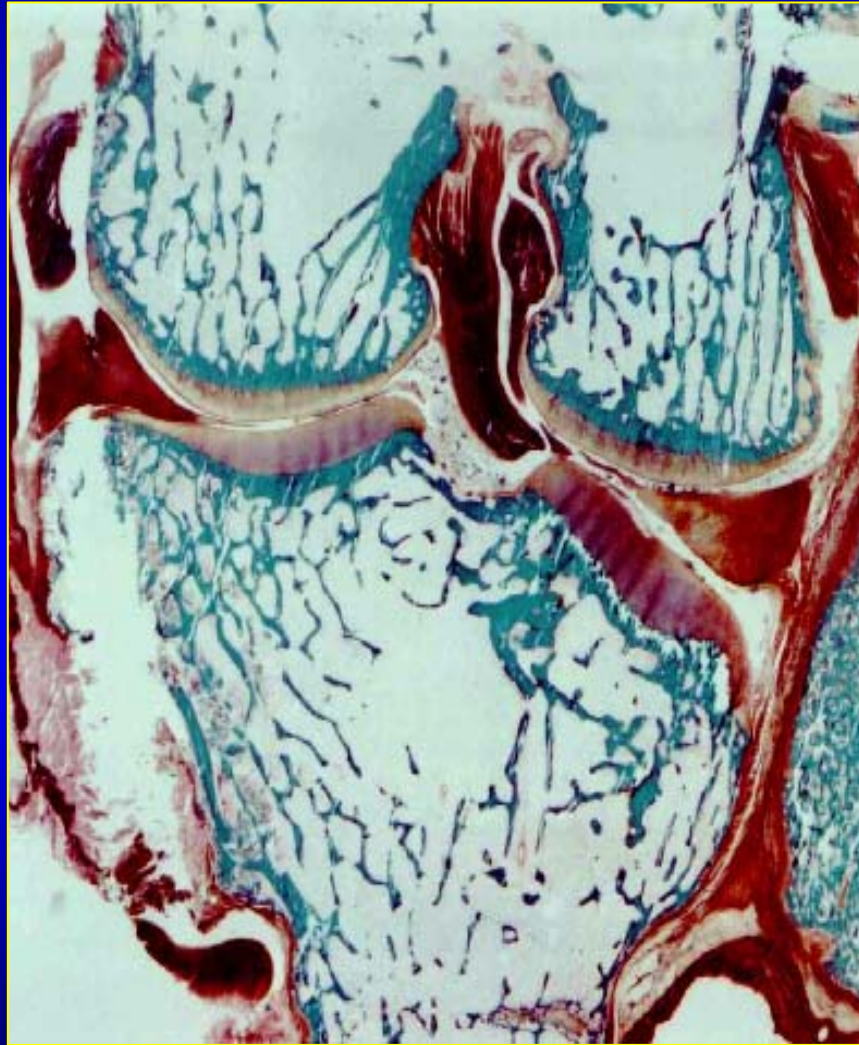
Moelle Osseuse

Cavité articulaire

Environnement musculaire

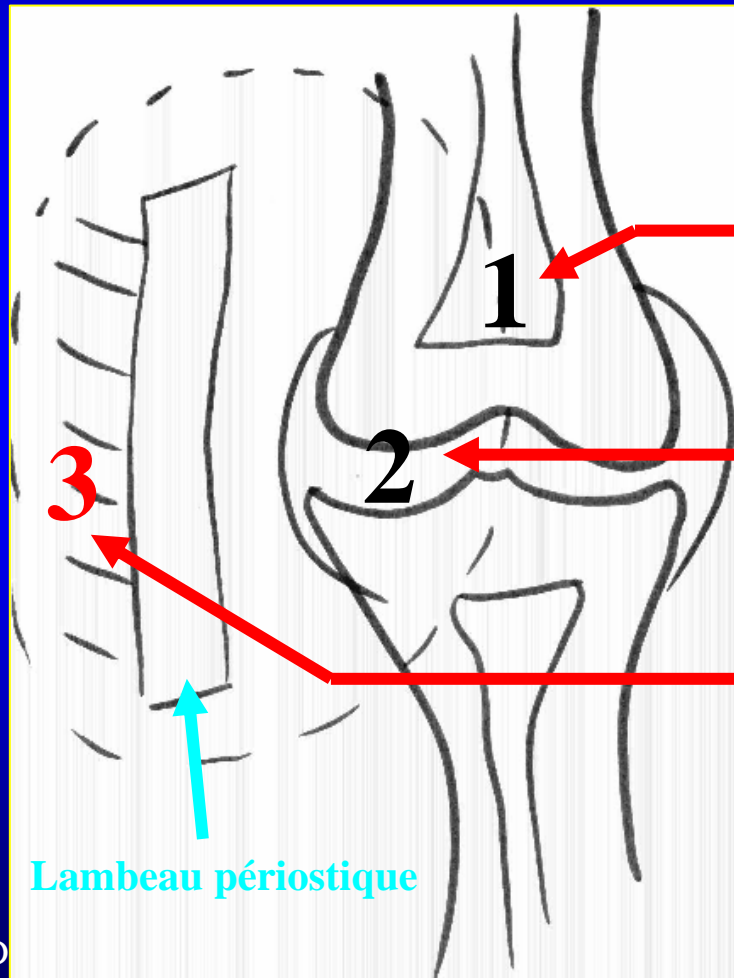
Lambeau Périostique

D



DESC Paris 2009

Zone d'Influence



Moelle osseuse

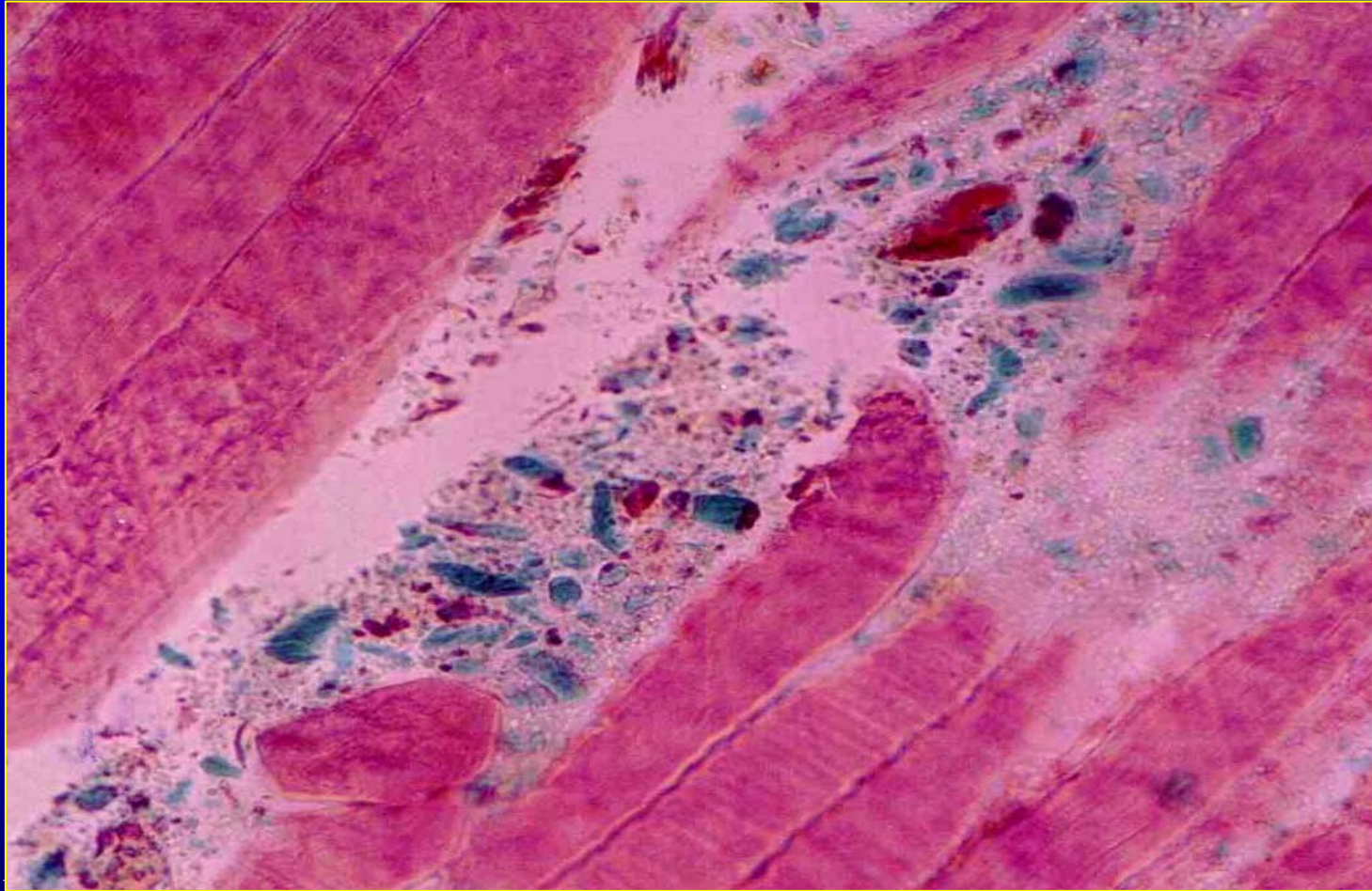
Cavité articulaire

Environnement musculaire

Lambeau périostique

D

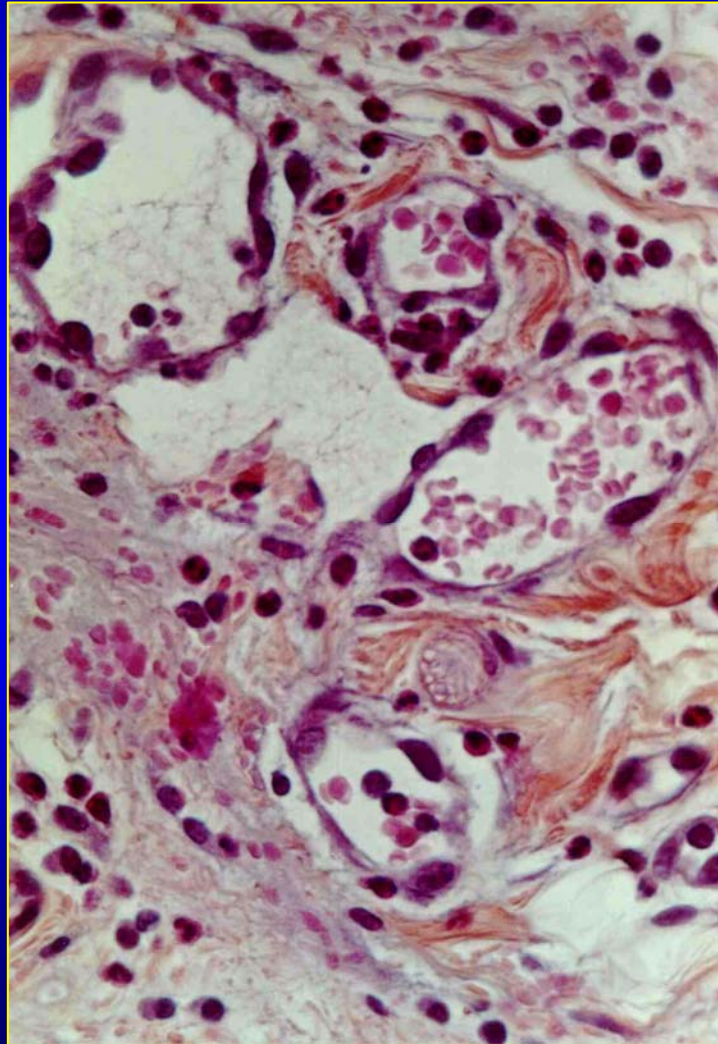
Muscle J + 10



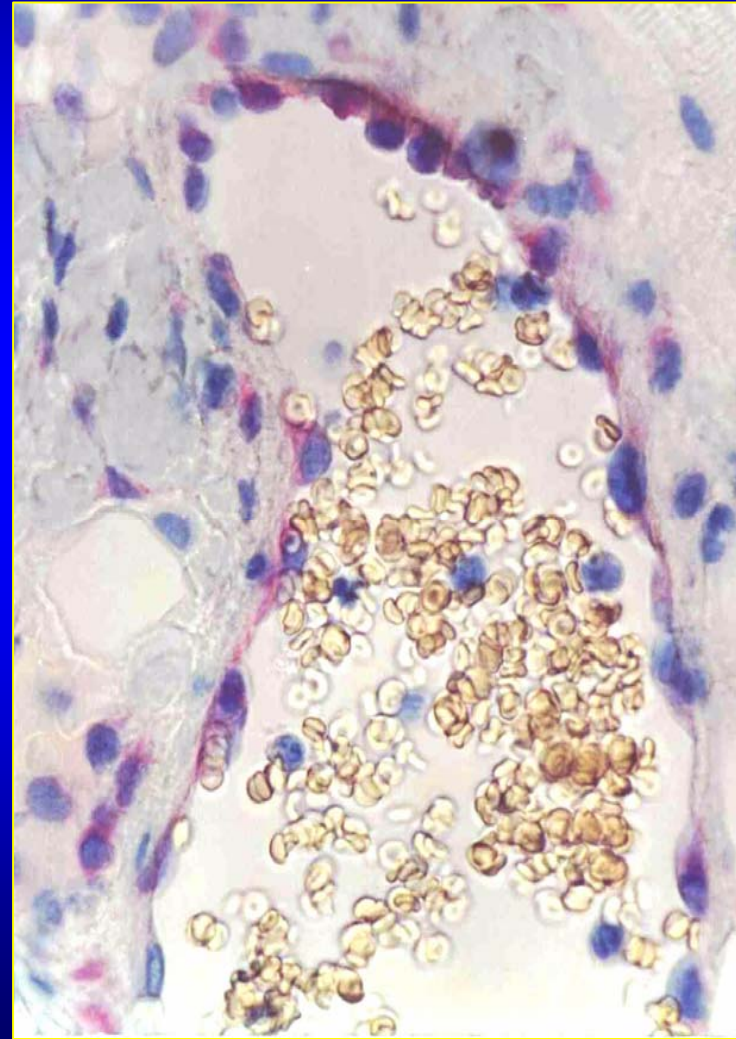
Origine cellulaire

- « Statiques » : Résidentes
 - Cellules souches d'organe
- « Dynamique » : Circulantes

Neo-angiogenèse



Cellules ostéoprogénitrices



Dualité

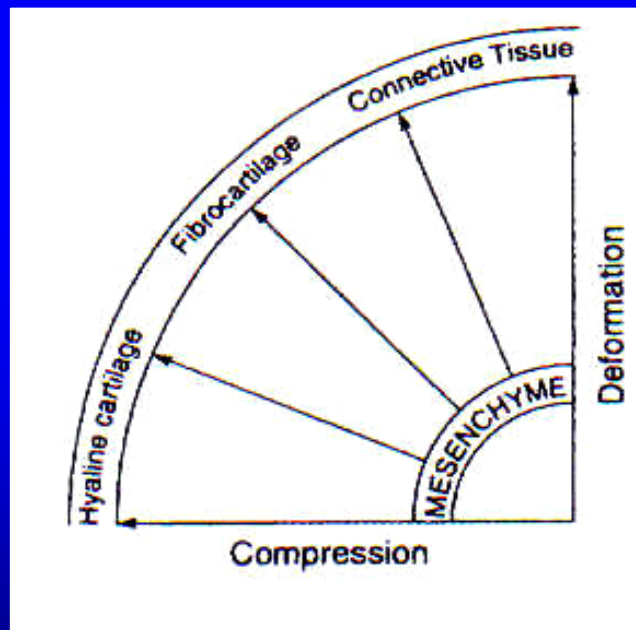
- Mécanique

Mécanobiologie

- Biologique

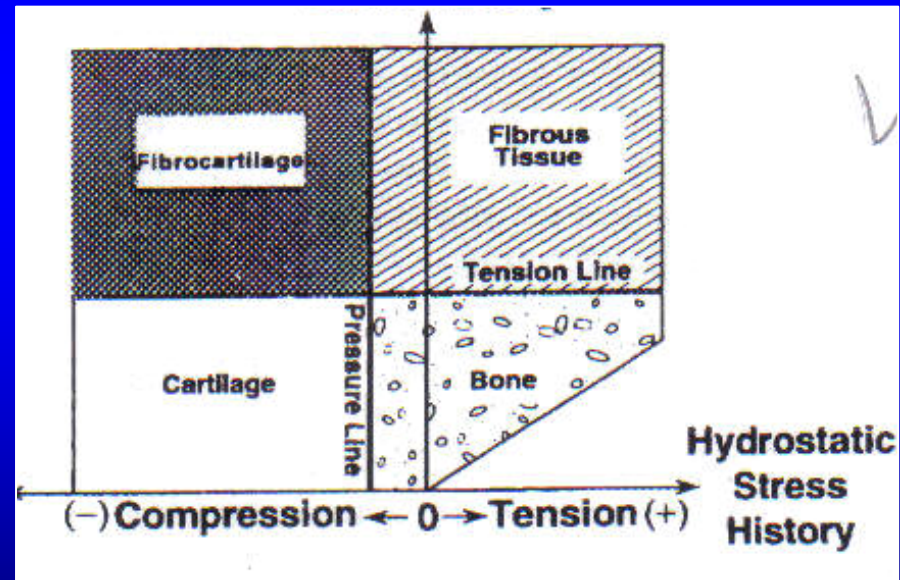
Mécanobiologie

Pauwels 1980



Carter 1998

Tensions / Déformations



Cellularité en fonction de l'âge

Vascularisation

Epaisseur couche fibreuse

- Diminuent avec âge : aspect d'atrophie
- Reste réactivable

Conclusion

- Membrane mécanique
- Membrane biologique
 - Réservoir de cellules souches multipotentes
 - Émetteurs de facteurs diffusibles
 - Genèse tissulaire
 - Résorption tissulaire

Périoste : Membrane Biologique

- Source de cellules:
 - Précurseurs ostéo-chondrogéniques
 - Progénitrices mésenchymateuses
- Source de molécule bio actives
 - Cytokines
 - Facteurs de croissance

Périoste : Réservoir de cellules progénitrices

- Cellules Cambiales
- Couche Fibreuse
- Péricytes
- Vaisseaux et contingent circulant

Conclusion :

L'invisible derrière le visible

Le périoste derrière l'os

