

# CHAPITRE 5

## LE TISSUS OSSEUX :

LE tissu osseux est un tissu conjonctif de soutien. La matrice extracellulaire est minéralisée et rigide. Il est composé de substance fondamentale, de fibres de collagènes et de cellules spécifiques à ce tissu, et il participe à la constitution du squelette (206 os).

- Fonctions :
- **Maintien de la structure du corps** (définition de la forme de l'organisme)
  - **Protection** : de certains organes vitaux (crâne, cage thoracique, colonne vertébrale)
  - **Stockage** : de certains minéraux (calcium et phosphore sous forme de  $\text{HPO}_4^{2-}$ ) libérés en fonction des besoins dans la circulation sanguine pour les cellules nécessiteuses.
  - **Formation de cellule sanguine** (hématopoïèse) : dans les cavités médullaires d'os avec MO rouge

### I. LA STRUCTURE DES OS :

Os = organes composés de tissu osseux, de tissu cartilagineux, de fibres nerveuses, et de vaisseaux sanguins.

#### 1) Classification des os :

On distingue 4 types de formes : **os long**, **os plats**, **os courts** et **os réguliers**.

Chacun contient de l'**os compact** (forme de couche externe de l'os, couche lisse et solide) et de l'**os spongieux** (à l'intérieur de l'os, aspect en nid d'abeille avec travées et cavités. On y trouve de la MO jaune, et parfois rouge).

#### 2) Anatomie macroscopique de l'os :

Structure :

Os long typique	Os courts, irréguliers et plats
<p><b>Diaphyse</b> (compact seulement) et épiphyse (compact et spongieux)</p> <p>La <b>ligne épiphysaire</b> représente un reliquat du cartilage de conjugaison qui a permis la croissance en longueur de l'os jusqu'à la fin de l'adolescence.</p> <p>Sur la <b>surface de l'épiphyse</b> on trouve du cartilage hyalin (ou articulaire).</p>	<p>La face externe = compact</p> <p>La face interne = os spongieux</p> <p>Dans le cas des os plats, l'os spongieux est appelé <b>diploé</b>.</p>

Localisation de la moelle osseuse rouge :

= tissu hématopoïétique (produit des cellules sanguines)

Chez le nouveau-né : dans les os longs (épiphyse et canal médullaire) et le diploé des os plats et os spongieux des os irréguliers → se transforme ensuite en MO jaune.

Chez l'adulte : dans le diploé des os plats, dans l'os spongieux des os irréguliers du bassin et des épiphyses du fémur et de l'humérus.

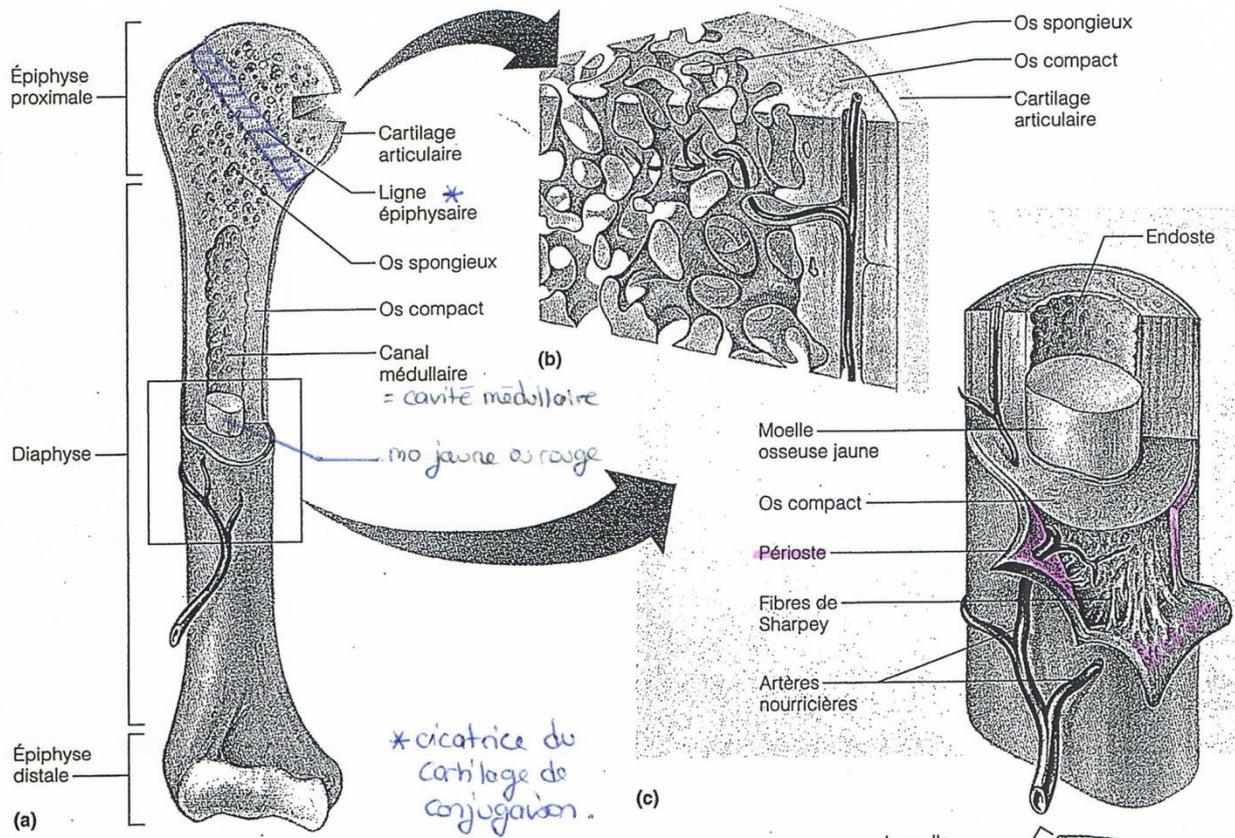
**Périoste** : membrane double de tissu conjonctif qui recouvre la diaphyse des os longs et la totalité de la surface des autres types d'os. Le feuillet interne est attaché aux tissus osseux par les **fibres de Sharpey**. Des vaisseaux s'insinuent dans le périoste pour **irriguer** le tissu sous-jacent, ainsi que des neurofibres.

**Endoste** : fine membrane de tissu conjonctif qui tapisse les cavités de l'os spongieux et le canal médullaire des os longs.

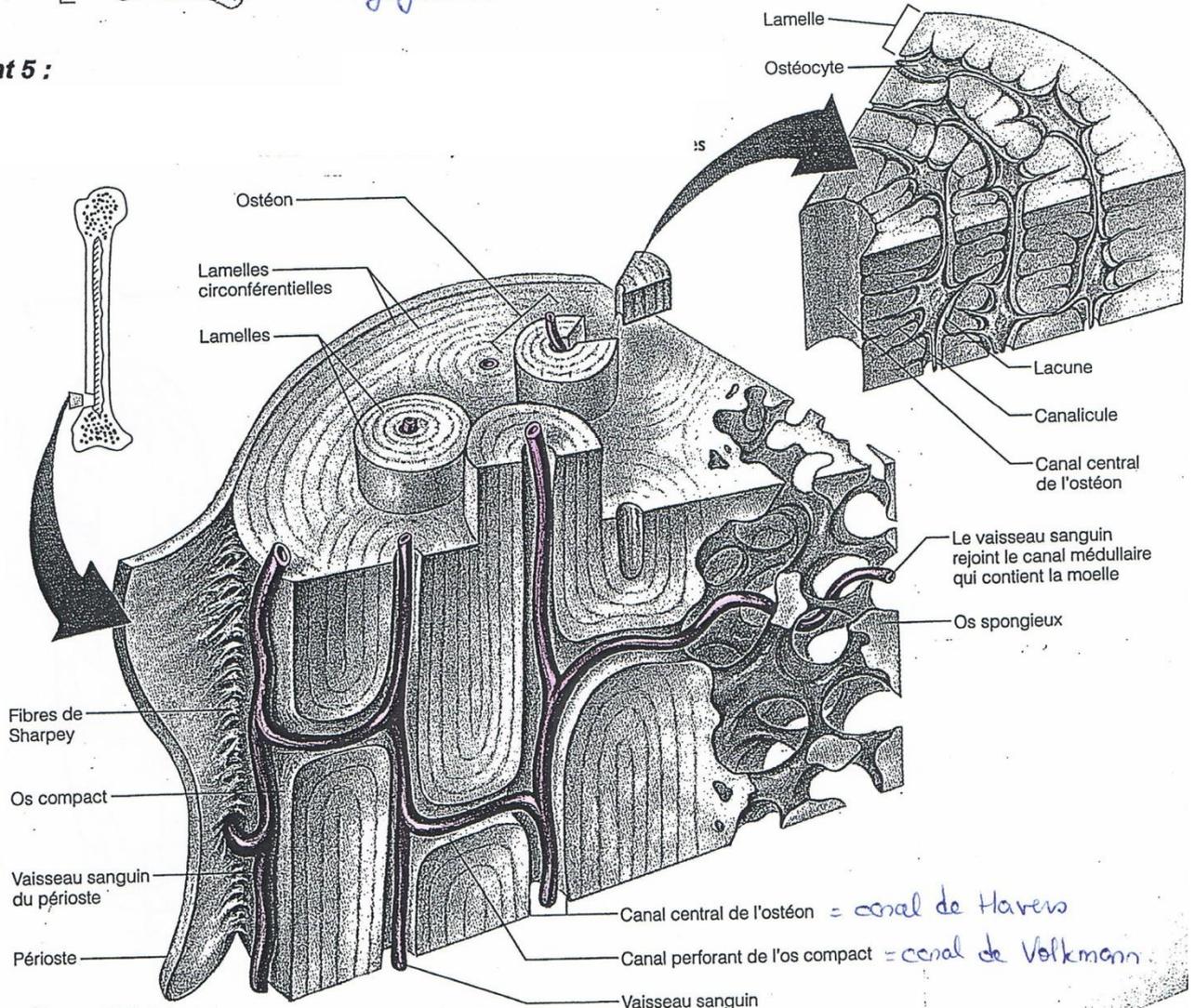
#### 3) Structure microscopique de l'os :

Os compact	Os spongieux
<p>Unité structural : ostéon appelé système de Havers</p> <p>Les lamelles concentriques de l'ostéon sont composées de matrices extracellulaires dans laquelle les fibres de collagènes sont parallèles (dont l'orientation change de l'une à l'autre → résistance aux forces de torsion)</p> <p>Le canal central (tapissé d'endoste) permet le passage de vaisseaux sanguins et de neurofibres. Les canaux transverses permettent aussi la connexion sanguine de l'os à l'ostéon.</p> <p>Les ostéocytes étoilés (long prolongement cytoplasmique qui s'insinuent dans les canalicules creusés dans les lamelles → communication) se situent entre les lamelles concentriques de l'ostéon.</p> <p>→ diffusion de dioxygène et de nutriments par les vaisseaux et les canalicules.</p>	<p>Pas d'organisation rigoureuse</p> <p>Pas d'ostéons</p> <p>il y a des travées comportant des lamelles irrégulières. Les ostéocytes communiquent aussi par des canicules.</p> <p style="color: green;"><b>SCHEMAS</b></p>

**document 4 : Structure d'un os long (humérus).**



**document 5 :**



## II. COMPOSITION DU TISSUS OSSEUX

→ tissu conjonctif composé d'une substance fondamentale dans laquelle baignent des fibres de collagènes et dont les cellules spécifiques sont les ostéoblastes, ostéocytes et ostéoclastes.

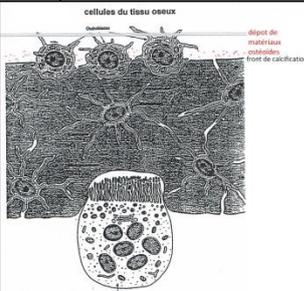
### 1) La matrice osseuse

Rigide car minéralisée

On distingue deux phases : une organique et une minéralisée

<b>MINÉRAL</b>	Composés majoritairement de cristaux d'hydroxyapatites (phosphate et calcium). La formation de ces cristaux permet la résistance à la compression de l'os.	
<b>ORGANIQUE</b>	<b>Substance fondamentale</b>	Très peu abondante, elle contient des glycoprotéines et des protéoglycanes (dans les protéoglycanes, les GAG sont de la chondroïtine sulfate, kératane sulfate et acide hyaluronique)
	<b>Collagène</b>	Pas de fibres élastiques que des fibres de collagènes Cette phase organique a une très forte affinité pour le calcium : substance préosseuse calcaire (=matériaux oséides) Rôle : complexer les ions (liaisons avec les ions $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ , $Na^{2+}$ ) et maintenir une concentration locale élevée en minéraux + macromolécules.

### 2) Les cellules osseuses :

		<b>Rôle</b>
<b>Les ostéoblastes</b>	 <p>Constituants de la matrice extracellulaire (que l'on retrouve dans la subs. fondamentale) Cellules de l'ostéogénèse Ils se trouvent toujours à la surface du tissu osseux en croissance où ils élaborent une fine couche de matériau ostéoïde. Les ions calcium et phosphate vont s'accumuler dans le matériau ostéoïde jusqu'à atteindre des concentrations particulières (valeur critique). Ces ions vont précipiter alors dans le matériau ostéoïde et former des cristaux d'hydroxyapatites. La minéralisation prend 10 à 12 jours</p>	Alimentation riche en protéines, en vitamines C, A, B12 et en minéraux pour que les ostéocytes soient synthétisés en ostéoblastes
<b>Les ostéocytes</b>	Emprisonnés dans la lacune de la matrice osseuse à mesure que celle-ci se minéralise.	Entretien de la matrice osseuse, oméostasie phosphocalcique (régulation hormonale)
<b>Les ostéoclastes</b>	<p>Macrophages de très grandes tailles polynucléaires (10 à 16 noyaux) Riche en phagosomes, lysosomes et mitochondries ainsi que des microvilosités en contact avec le tissu osseux : bordure en brosse. Ils vont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- créer des enzymes lysosomiales (notamment du collagène capable de dégrader les fibres de collagène de la matrice)</li> <li>- créer des acides organiques sécrétés dans la matrice osseuse</li> <li>- phagocyter la matrice une fois déminéralisée en digérant les constituants dans les phagolysosomes.</li> <li>- libération du <math>Ca^{2+}</math> et du <math>PO_4^{2-}</math> dans la matrice du sang</li> </ul>	Dégradation de la matrice osseuse : ostéolyse Entretien de la matrice osseuse Homéostasie phosphocalcique (en libérant les minéraux il participe à l'augmentation des concentrations.

### III. L'OSTEOGENESE :

Elle a lieu chez l'embryon pour la formation du squelette osseux, jusqu'à l'âge adulte pour la croissance osseuse et tout au long de la vie pour le remaniement (toujours) et la consolidation (si fracture).

<b>Formation du squelette osseux</b>	<b>Croissance de l'os après la naissance</b>
<p>Jusqu'à la 6<sup>ème</sup> semaine de vie, le squelette est fait de membrane fibreuse et de cartilage hyalin. A partir de ce moment, le tissu osseux va commencer à se former pour remplacer les structures 2 types d'ossifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ossification intra-membraneuse (membrane fibreuse) : permet la formation des os plats</li> <li>- ossification endo-chondrale (cartilage hyalin)</li> </ul>	<p>Les os longs s'allongent sous l'effet de la croissance des cartilages de conjugaison, de sa résorption et de leur remplacement par du tissu osseux. A l'âge adulte, la taille des os est définitive, il n'y a plus de croissance (18 ans chez la femme, 21 chez l'homme) sauf les os de la mâchoire et du nez.</p>

