

Chapitre II

LE SYSTEME SQUELETTIQUE



PLAN

- Introduction
- Généralités
 - Division du squelette humain
 - Définitions
 - Forme des os
 - Structure de l'os
 - Développement de l'os
 - Rôle des os
 - Pathologie des os

OBJECTIFS

- Savoir différencier l'os du cartilage
- Connaître les divisions du squelette
- Connaître les types d'os
- Décrire la structure de l'os

1- Introduction

Le squelette humain est la charpente osseuse qui soutient le corps et protège les organes internes. Il se compose d'un ensemble d'os et de cartilages.

Le terme ostéologie signifie l'étude des os. À l'âge adulte, le squelette est composé de 206 os et pèse environ 20 % du poids du corps. Des os surnuméraires peuvent exister ; ce sont des os inconstants.

2- Définitions

- L'os est un tissu conjonctif hautement spécialisé et rigide formé par des cellules appelées ostéocytes. Par exemple : les os du crâne, les os des membres.....
- Le cartilage est un tissu conjonctif élastique et semi-rigide, formé par des cellules appelées chondrocytes, il est dépourvu de nerfs et de vaisseaux sanguins. On distingue trois types de tissus cartilagineux :
 - *Le cartilage hyalin* : formé par des chondrocytes sphériques, riche en fibres collagènes, il est le plus répandu dans le corps humain. On le trouve au niveau :
 - Des articulations : c'est le cartilage articulaire
 - Des côtes : c'est le cartilage costal
 - Du larynx : forme le squelette laryngé.
 - De la trachée et des bronches : forme les conduits trachéaux bronchiques
 - Du nez : c'est le cartilage nasal.
 - *Le cartilage élastique* : contient des fibres élastiques, on le trouve au niveau de l'oreille, et de l'épiglotte du larynx. ;
 - *Le cartilage fibreux* : formé par une alternance de chondrocytes et de faisceaux de fibres collagènes épais : on le trouve dans les zones de compressions et d'étirements, par exemple : les disques intervertébraux, les ménisques des genoux, les labrums.

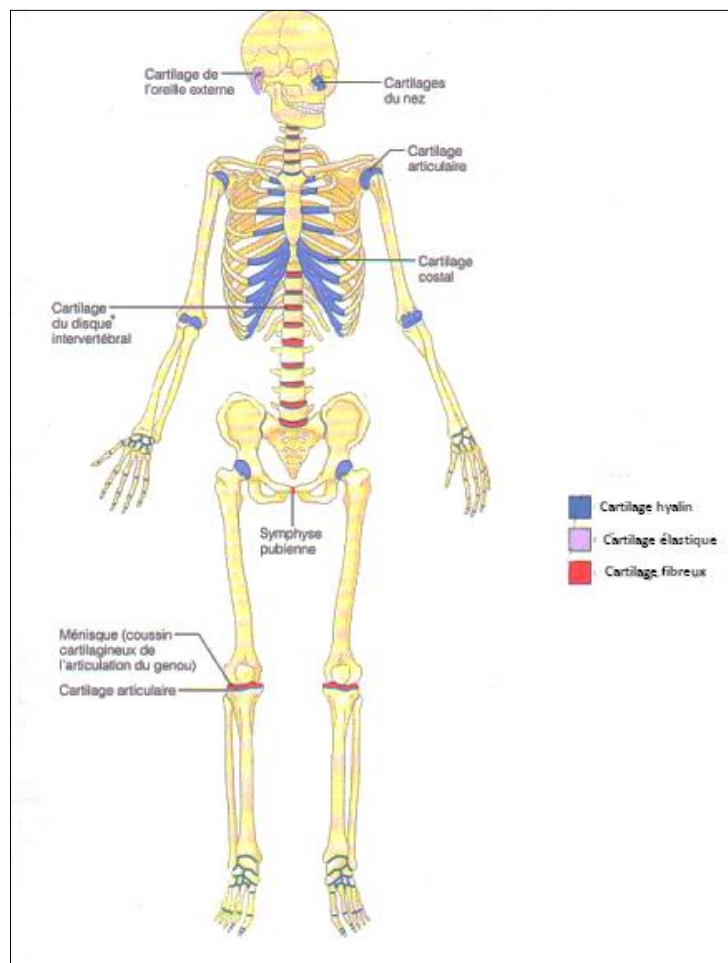


Fig.1 Les cartilages du corps humain

3- Anatomie fonctionnelle des cartilages

Le rôle essentiel du cartilage est mécanique, il protège les surfaces articulaires de l'usure, et donne attache à des muscles. Il permet également, la perméabilité permanente de certains conduits comme la trachée.

4- Constitution du squelette humain :

Le squelette est formé d'un squelette axial sur lequel se fixe le squelette appendiculaire.

Le squelette axial :

Forme l'axe du corps et le supporte, il comprend :

- Les os du crâne
- L'os hyoïde
- La colonne vertébrale
- Les côtes et le sternum

Le squelette appendiculaire

Correspond aux membres, « appendices » qui s'accrochent au squelette axial par les ceintures scapulaire et pelvienne.

Il comporte donc les os des membres thoracique et pelvien.

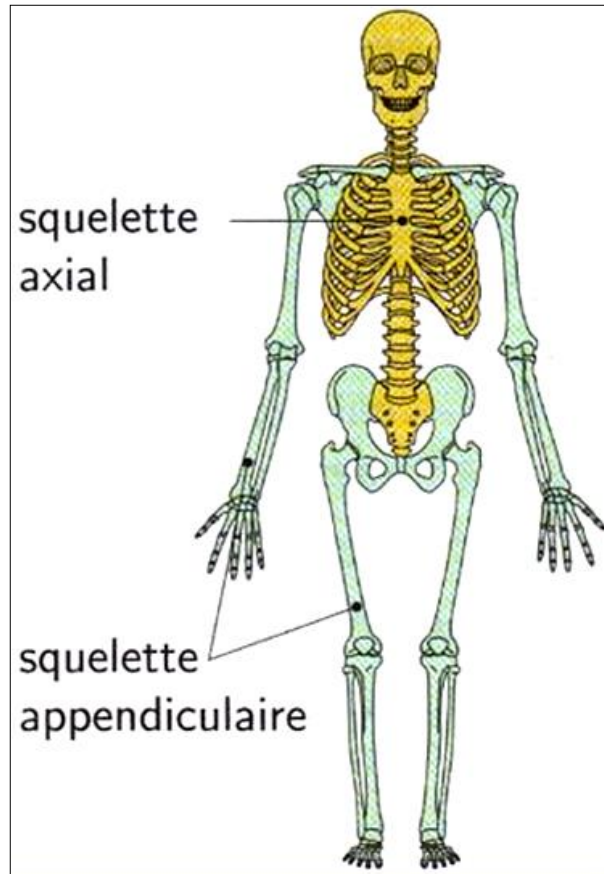


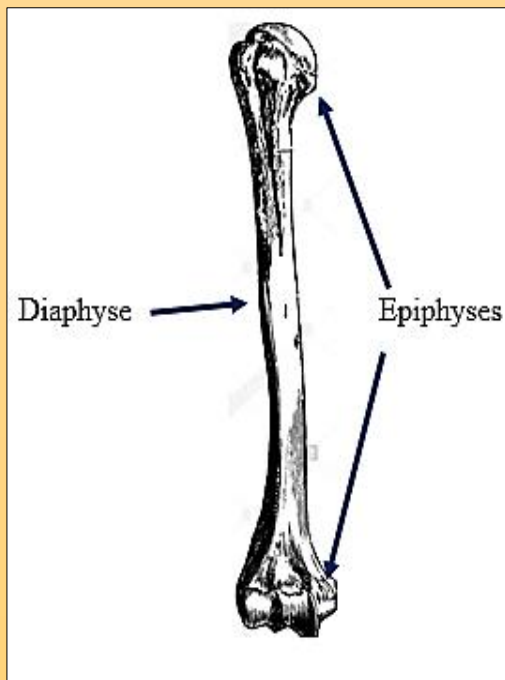
Fig.2 Constitution du squelette humain

5- Classification des os

Selon la forme, on distingue plusieurs variétés d'os ; plats, courts, longs ou irréguliers.

Il existe une autre variété d'os de forme particulière, ce sont les os sésamoïdes qui sont enchâssés dans les tendons, tel que la patella du genou, et les os vomériens , inconstants , située entre les os du crâne.

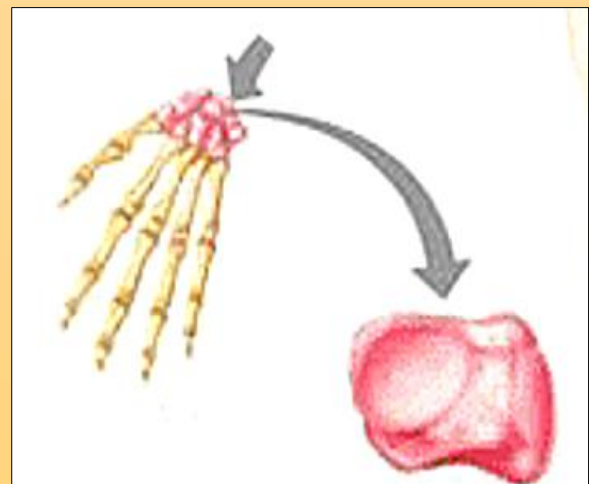
1- **Os longs** : la longueur est plus importante que la largeur et l'épaisseur, présentent un corps ou diaphyse et deux extrémités ou épiphyses : exemple : l'humérus : os du bras



2- **Os plats** : la longueur et la largeur sont plus importantes que l'épaisseur, exemple : la scapula ; os de l'épaule.



3- **Os courts** : les 03 dimensions sont égales, exemple : les os du carpe du poignet.



4- **Os irréguliers** : de forme inclassables. Exemple : vertèbres, os maxillaire.



6- Morphologie osseuse

La surface des os est irrégulière, elle présente des saillies (éminences), des dépressions (cavités), des foramens (trous) et des incisures.

- 1- La saillie est une élévation à la surface de l'os qui peut être soit articulaire ou non articulaire.
 - La saillie articulaire comme la tête ou le condyle.
 - La saillie non articulaire ; donnant insertion aux ligaments ou aux muscles, tels que le processus, la tubérosité, le tubercule, l'épine ou la crête.
- 2- La dépression est une cavité creusée dans l'os, elle est soit articulaire, soit non articulaire.
 - La dépression articulaire forme une articulation, telle que la cavité glénoïde de la scapula.
 - La dépression non articulaire donne insertion à des muscles ou livre passage à des vaisseaux ou des nerfs tels que : fossette, sillon...
- 3- Le foramen est un orifice creusé dans l'os et livrant passage à des nerfs ou des vaisseaux.
- 4- Les incisures sont des creux sur le bord de l'os.

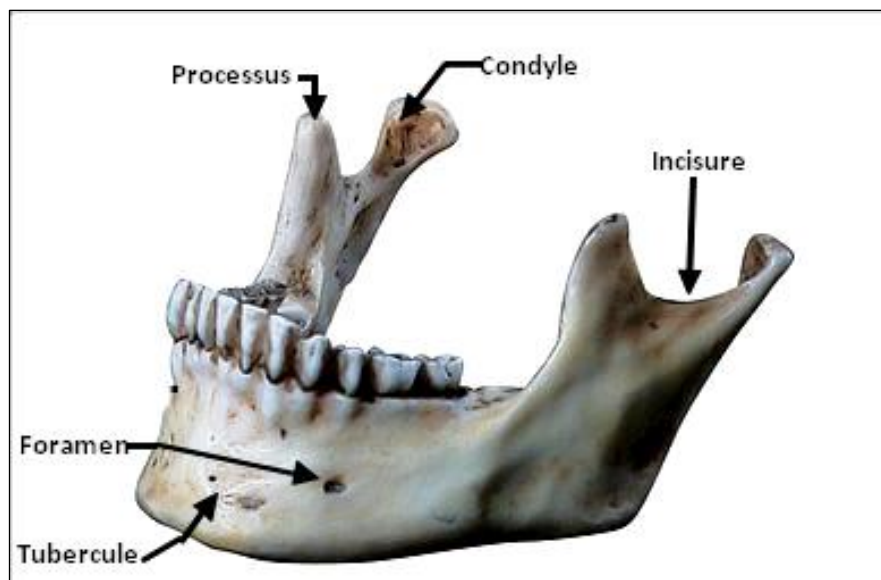


Fig.3 Morphologie osseuse (la mandibule)

7- Structure de l'os :

Le tissu osseux

C'est un tissu conjonctif spécialisé, rigide et imperméable en remodelage constant. Il est formé par : les cellules osseuses, des fibres et une substance fondamentale.

- Les cellules osseuses sont :
 - Les **ostéoblastes** : cellules formatrices du tissu osseux : sécrète le collagène, substance protéique nécessaire à l'ossification.
 - Les **ostéocytes** : proviennent des ostéoblastes et jouent un rôle dans le maintien de l'équilibre phospho-calcique.
 - Les **cellules bordantes** : situées à la surface du tissu osseux.
 - Les **ostéoclastes** : cellules qui détruisent l'os tandis que parallèlement les ostéoblastes le reconstruisent.
- Les fibres : ce sont les fibres de collagène de type 1.
- La substance fondamentale formée par la matrice organisée et la matrice minéralisée.

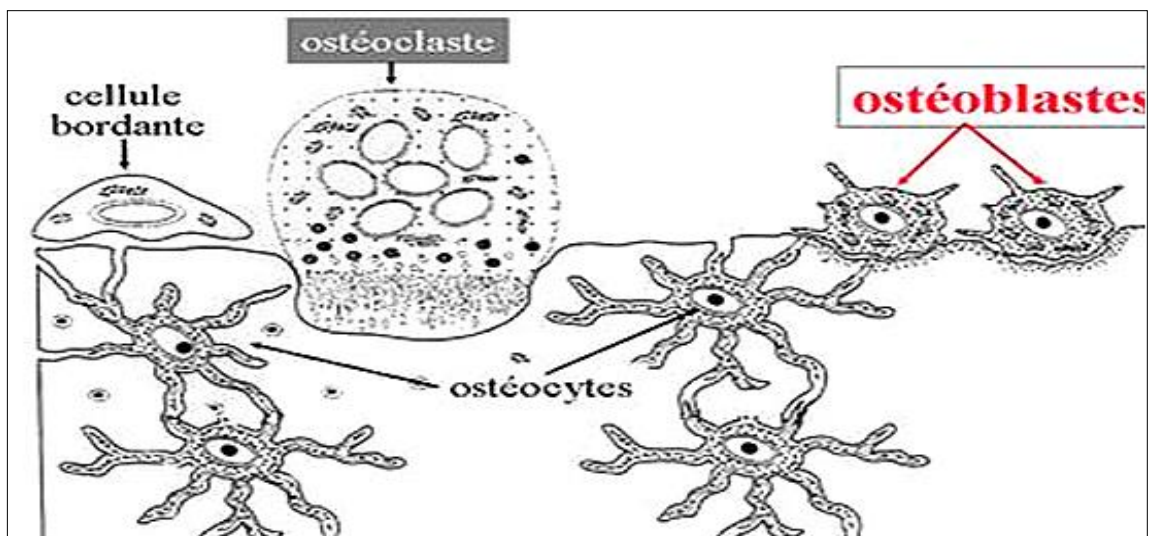


Fig.4 Les cellules osseuses

La Structure interne :

L'os est formé par : le périoste, l'os compact l'os spongieux et la cavité osseuse.

- 1- Le périoste : c'est une membrane fibreuse qui recouvre toute la surface de l'os, sauf les surfaces cartilagineuses, il est formé de deux couches, une couche interne ostéogénique et une couche externe fibreuse. Il permet l'insertion des muscles et des tendons et il est richement vascularisé et

innervé. Il assure la croissance de l'os en largeur et la consolidation de l'os en cas de fractures.

- 2- L'os compact, très dense, uniforme, et dur, formé par des ostéons et des lamelles osseuses. Il représente 80% de la surface de l'os.
 - *L'ostéon (système de Havers) est l'unité histo-physiologique de l'os.*
- 3- L'os spongieux, friable, creusé par des lamelles osseuses. Il est contenu dans les épiphyses des os longs et forme la couche intermédiaire des os plats et courts.
- 4- La cavité osseuse est creusée dans l'os, elle est soit vide, remplie d'air tels que les sinus para nasaux, soit remplies d'une substance tel que le canal médullaire de l'os long contenant la moelle osseuse jaune.
 - Ces cavités sont recouvertes par une membrane ostéogénique ; *l'endoste qui joue un rôle de consolidation lors des fractures.*
 - La moelle jaune, est une masse graisseuse qui occupe le centre de la diaphyse des os longs chez l'adulte.

La Structure externe

La structure externe dépend de la forme de l'os.

1- les os longs présentent (fig.5 A) :

- **La diaphyse ou corps :** est un os compact creusé par la cavité centrale, contient de la moelle rouge chez l'enfant et de la moelle jaune chez l'adulte.
- **Les épiphyses :** situées aux extrémités de la diaphyse, formées de tissu spongieux comblé de moelle osseuse rouge. Elles ont des surfaces articulaires cartilagineuses.

La moelle osseuse ou moelle rouge : occupe l'os spongieux, produisant chaque jour 100 à 150 milliards de globules rouges et 1 à 30 milliards de globules blancs.

- **Les métaphyses :** segment de l'os compris entre l'épiphyse et la diaphyse, contenant le cartilage de croissance chez l'enfant.

2-Les os courts présentent (fig. 5 B):

- Une couche de substance spongieuse et de moelle, contenue dans une mince couche de substance compacte et recouverte par du périoste.

3-Les os plats présentent (fig.5 C):

- Deux lames d'os compact entourant une lame d'os spongieux.

4-Les os irréguliers associent ces différentes structures.

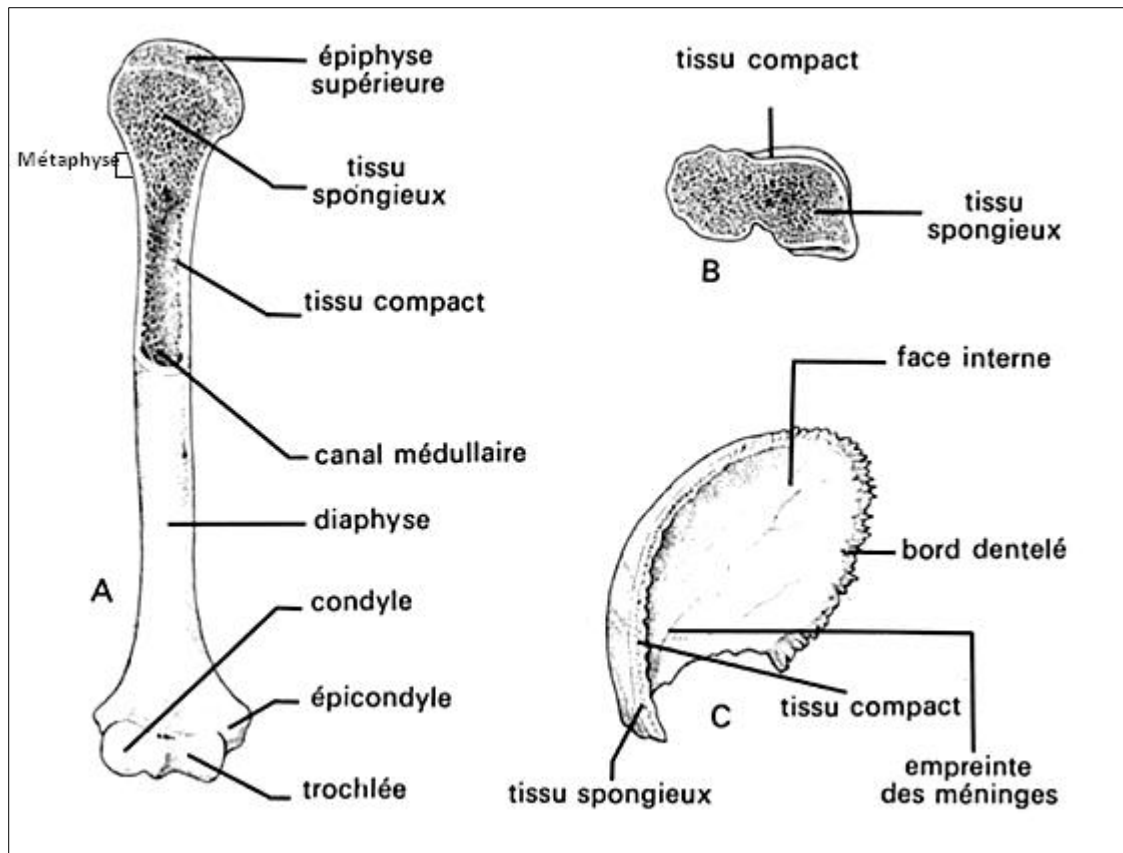


Fig.5 Structure externe des os

8- Développement des os

Jusqu'à la 6^e semaine de gestation, le squelette de l'embryon est formé de membrane fibreuse et de cartilage hyalin. Le tissu osseux se forme ensuite et remplace progressivement ces structures : c'est l'ostéogenèse, elle est de 02 types ; enchondrale et membranaire :

- **Ossification endochondrale ou ossification cartilagineuse**

Début pendant la vie intra utérine au niveau des points d'ossifications primaires puis secondaires, qui apparaissent dans le cartilage hyalin. Cette ossification s'observe dans les os longs et courts.

Le cartilage hyalin est envahi par des vaisseaux sanguins, il est progressivement remplacé par du tissu conjonctif qui va produire de la substance osseuse. Une lame de cartilage persiste et forme le cartilage de conjugaison ou de croissance.

Les points d'ossification permettent d'évaluer l'âge de la croissance.

- Ossification fibreuse ou ossification membranaire

Début à la 8^e semaine de gestation, et s'observe dans les os plats (os du crâne).

Elle se fait dans le tissu conjonctif qui se transforme directement en cellules osseuses ou ostéoblastes qui vont élaborer l'os définitif.

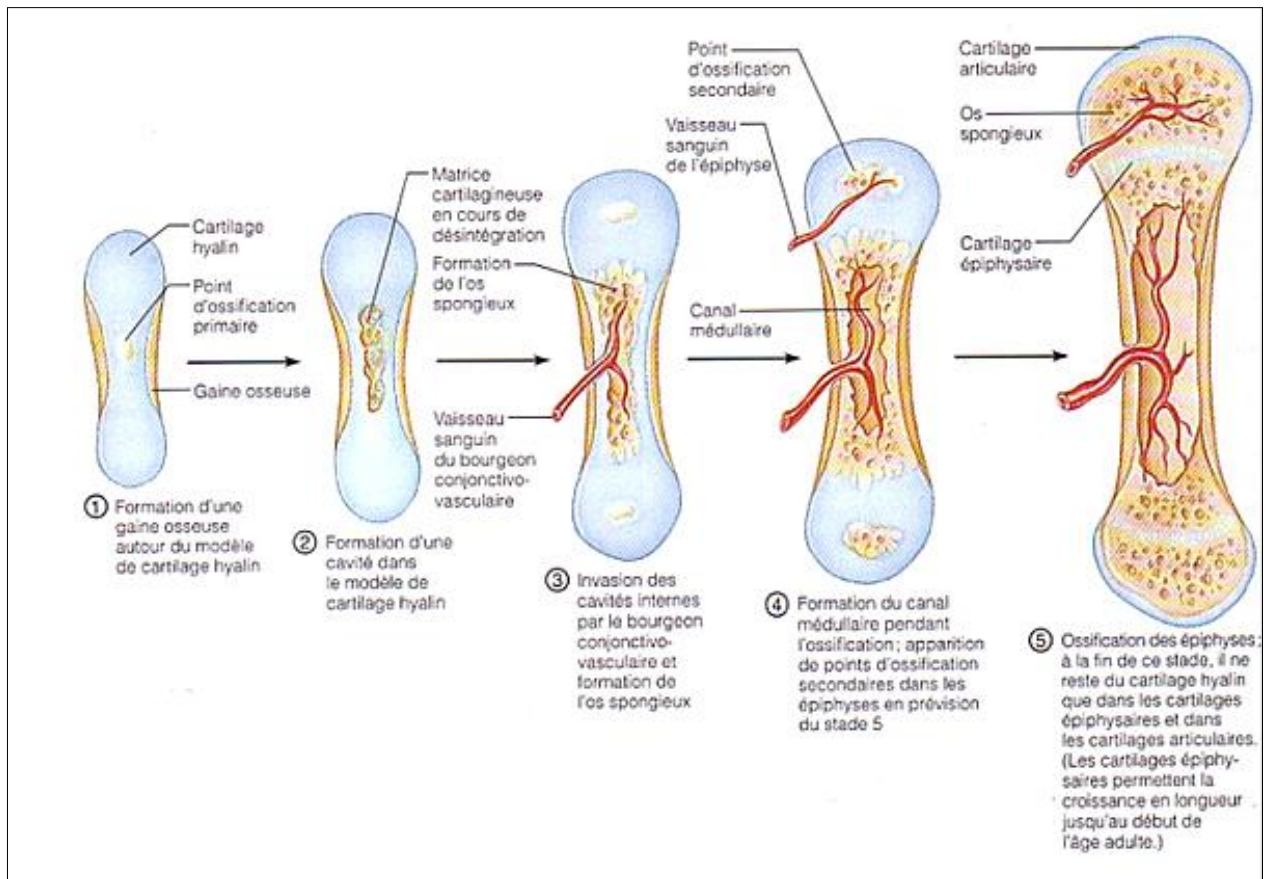
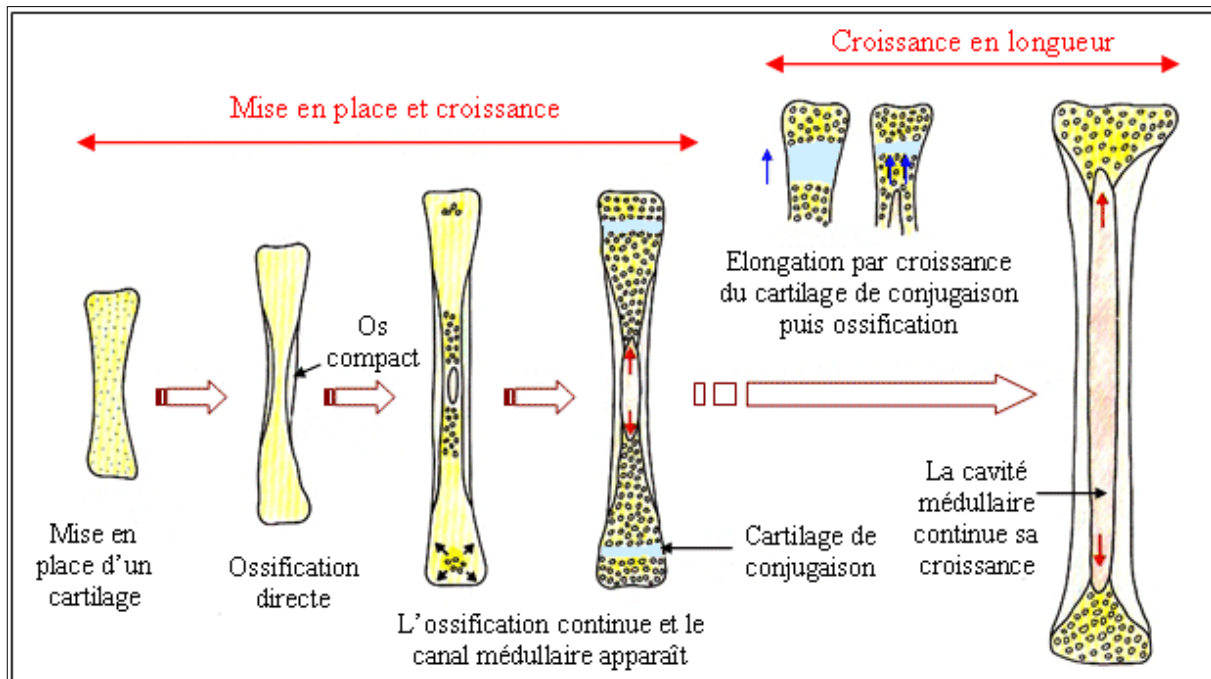


Fig.6 Développement des os

9- La croissance des os après la naissance

Plusieurs facteurs ; génétique, hormonaux, diététiques.. Influent sur la croissance osseuse, dont l'âge d'arrêt se situe entre 25-28 ans.

- La croissance en largeur des os est assurée par le périoste.
- La croissance en longueur des os est assurée par le cartilage de conjugaison ou de croissance, situé à la jonction épiphyso-diaphysaire.
- La croissance des os plats se fait au niveau des sutures osseuses.

**Fig.7 Croissance des os**

10-Vaisseaux et nerfs des os

Les os longs

- Les artères se distinguent en artères diaphysaires qui pénètrent par le foramen nourricier, en artères epiphysaires qui forment un cercle péri-articulaire et en artères périostes.
- Les veines sont soit satellites aux artères, soit c'est la veine centro médullaire.

Les os plats et courts

- Les artères des os plats sont nombreuses et pénètrent par les foramens nourriciers.
- Les os courts ne possèdent que les artères périostées.
- Le drainage veineux se fait par de grosses veines qui traversent l'os spongieux

Les lymphatiques : un réseau périosté assure le drainage lymphatique.

Les nerfs sont satellites aux artères et sont vaso-moteurs et sensitifs.

11- Anatomie fonctionnelle

- Il sert de charpente pour l'organisme et protège les organes.
- Il permet la mobilité du corps grâce aux articulations.
- Il représente une réserve importante de minéraux en particulier de calcium et de phosphore.
- Il permet la fabrication des cellules sanguines, au niveau de la moelle osseuse.

12-Pathologies de l'os :

L'os est un tissu vivant touché par différentes pathologies telles que :

- Fractures : pathologie traumatique
- Ostéoporose : la résorption de l'os se fait plus rapidement que le dépôt de matières osseuses.
- *Ostéomalacie* : déminéralisation de l'os
- Arthrose : maladie du cartilage
- Cancer de l'os
- Maladie osseuse de Paget : maladie chronique caractérisée par un remodelage osseux accéléré.

Questions de révision

- 1- Concernant l'ostéologie : un os long présente :
 - A- Une diaphyse creusée par un canal médullaire.
 - B- Une membrane fibreuse qui prend le nom de périoste
 - C- Une métaphyse située entre les épiphyses
 - D- Du tissu osseux spongieux contenu dans les épiphyses.
 - E- Du cartilage articulaire recouvrant la diaphyse
- 2- Concernant l'ostéologie
 - A- Un os plat a une diaphyse et deux épiphyses.
 - B- La surface articulaire est recouverte par le cartilage articulaire ou hyalin.
 - C- La moelle osseuse rouge se trouve dans la diaphyse des os longs.
 - D- Le tissu osseux spongieux est situé dans les épiphyses.
 - E- Il existe plusieurs types d'os
- 3- Un os long est :
 - A- Plus long que large
 - B- Plus large que long
 - C- Plus épais que large
 - D- Vascularisé par les artères musculaires
 - E- Contient du cartilage de croissance au niveau des extrémités

4-Parmi ces éminences quelle est celle articulaire

- A- Tubérosité
- B- Protubérance
- C- Condyle
- D- Epine
- E- tubercule

Q1/A-B-D

Q2/B-D-E

Q3/A-E

Q4/C