

Introduction à l'Histologie

Généralités :

Définition : histologie est un mot formé de deux mots grecs : histos=tissu , logos=étude,science.

Elle correspond à la discipline qui permet l'étude de la structure microscopique des tissus et des cellules.

Tissu : c'est l'ensemble de cellules ayant la même structure et la même fonction.

Organe : il résulte de la juxtaposition et combinaison de plusieurs types de tissus. Chaque organe a sa propre fonction.ex : Foie, cœur, pancréas...

Appareil : il correspond à un ensemble d'organes qui coopèrent à une fonction. Ex : appareil digestif, ap. respiratoire, ap. urinaire, ap. génital, ap. circulatoire.

Classification des tissus animaux : Les tissus de l'organisme se développent à partir des trois feuillets embryonnaires primitifs qui débutent leur individualisation à partir de la 3^{ème} semaine de la vie utérine chez l'homme : Ectoblaste – entoblaste – mésoblaste. On classe les tissus en 4 types :

I- Tissus épithéliaux = Epithéliums : - Epithéliums de revêtement

- Epithéliums glandulaires : - Glandes exocrines
- Glandes endocrines
- Glandes amphicrines

II- Tissus conjonctifs : - Tissu conjonctif proprement dit

- Tissu sanguin
- Tissu cartilagineux = cartilage
- Tissu osseux = os

III- Tissus musculaires :

IV- Tissu nerveux

I- Les Tissus Epithéliaux =Les Epithéliums

Généralités :

Les épithéliums sont des tissus formés par un ensemble de cellules juxtaposées, étroitement liées, reposant sur une membrane basale (lame basale) qui les sépare du tissu conjonctif sous-jacent (chorion). Celui-ci joue un rôle dans la nutrition et la défense des épithéliums car ceux-ci sont avasculaires. Les épithéliums peuvent avoir des origines embryologiques diverses: de l'épiblaste, de l'endoblaste ou bien du mésoblaste. Certains épithéliums peuvent avoir une activité sécrétoire glandulaire, ce qui mène à les différencier en deux grands types d'épithéliums :

1-Les épithéliums de revêtement.

2-Les épithéliums glandulaires.

1- Les épithéliums de revêtement :

1.1- Définition :

Ce tissu est fait de cellules juxtaposées recouvrant l'extérieur du corps et les cavités internes de l'organisme. Il est constitué par une ou plusieurs couches cellulaires séparées du chorion sous-jacent par une lame basale formant ce qu'on désigne par une muqueuse.

1.2- Classification :

La classification de l'épithélium de revêtement se base sur les variétés de son aspect morphologique : selon la forme de la cellule, le nombre d'assises cellulaires (couches cellulaires), la spécialisation du pôle apical et enfin de la présence de cellules particulières.

1.2.1- Forme des cellules : Selon les différentes formes des cellules épithéliales, on distingue :

a-Epithélium cubique : Les cellules sont aussi larges que hautes. Ex : épithélium du tube contourné du rein.

b-Epithélium prismatique : Les cellules sont plus hautes que larges. Elles sont de forme prismatique (cylindrique). ex : épithélium de l'intestin grêle des mammifères.

c-Epithélium pavimenteux : Les cellules sont plus larges que hautes, de forme aplatie. Ex : épithélium vasculaire = **endothéliums** , épithélium coelomique = **mésothéliums**.

1.2.2- Nombre d'assises cellulaires : Selon le nombre d'assises cellulaires, on distingue :

a- Epithélium simple (unistratifié) : Il est formé d'une seule couche de cellules qui reposent toutes sur la lame basale et atteignant toutes le pôle apical. **Ex** : épithélium intestinal, épithélium du tube contourné du rein, épithélium vasculaire.

b- Epithélium stratifié (E. multistratifié = E. pluristratifié): Il est constitué de plusieurs assises cellulaires dont la plus inférieure reposant sur la lame basale et la supérieure est en contact avec la surface. **Ex1:** Epiderme (peau) : (Epithélium pavimenteux stratifié squameux kératinisé)

Ex2: vagin : épithélium vaginal: Epithélium pavimenteux stratifié squameux non kératinisé.

c- Epithélium pseudostratifié : Il est composé d'une seule couche de cellules reposant sur une lame basale, mais qui n'atteignent pas toutes le pôle apical. De ce fait, les cellules se trouvent à différentes hauteurs et leurs noyaux à différents niveaux.

Ex: Epithélium respiratoire = Epithélium de la trachée , Epithélium vésical

1.2.3- Spécialisation du pôle apical: Le pôle apical des cellules épithéliales présentes 02 variétés de différenciations: Les microvillosités et les cils vibratiles.

a- Les microvillosités: Se sont des invaginations de la membrane plasmique dont le rôle est d'augmenter la surface d'échange. On distingue 03 types de microvillosités:

- **Microvillosités à plateau strié:** Elles sont de la même taille.ex: Entérocytes = cellules absorbantes de l'intestin grêle.
- **Microvillosités de bordure en brosse:** Elles sont de taille inégale.ex: Tube contourné du rein. (E. cubique simple de bordure en brosse).
- **Stéréocils:** les microvillosités sont de grande taille et s'organisent en touffe.
ex: Canal épидidymaire (E. prismatique pseudostratifié à stéréocils)

b- Les Cils vibratils: Se sont des expansions cytoplasmiques mobiles capables grâce à des battements synchrones de mobiliser les poussières inhalées sous forme de mucus.ex: Epithélium respiratoire = Epithélium cilié de la trachée.

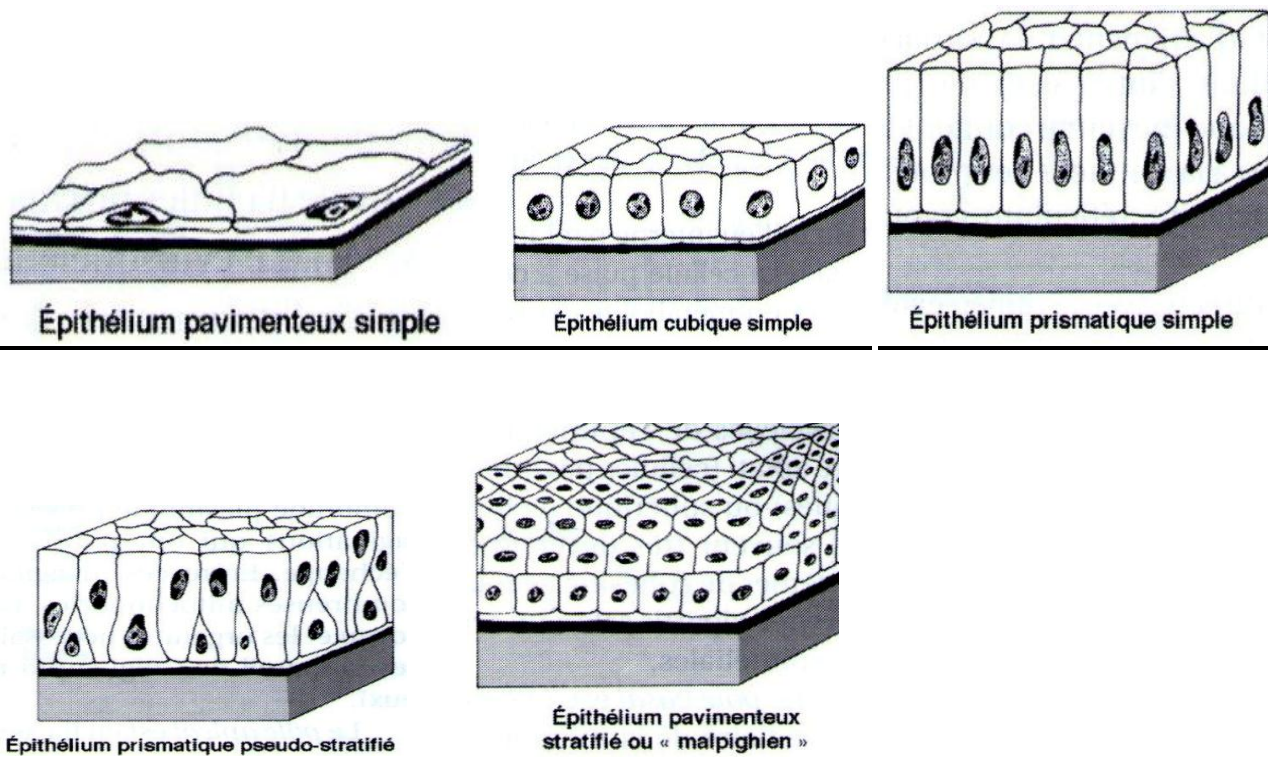
1.2.4- Présence de cellules particulières: Certaines cellules épithéliales peuvent présenter des particularités de sécrétion. On distingue:

a- Les cellules caliciformes (=cellules muqueuses = mucocytes = cellules à pôle muqueux ouvert : Elles se spécialisent dans la sécrétion des grains de mucines qui se transforment en mucus, après hydratation à l'extérieur de la cellule. ex: Epithélium bronchique = Epithélium respiratoire, épithélium de l'intestin grêle.

b- Les cellules à pôle muqueux fermé: Toutes les cellules se spécialisent dans la sécrétion. ex: Epithélium gastrique: toutes les cellules sécrètent des grains de zymogènes précurseurs des enzymes.

c-Les cellules pigmentaires: C'est le cas des mélanocytes localisés au niveau de l'épiderme. Elles confèrent la couleur à la peau et joue un rôle essentiel dans la protection de celle-ci contre les rayons ultraviolets.

d-Les kératinocytes : cellules épidermiques synthétisant et accumulant de la kératine.



II - Épithéliums glandulaires

Les épithéliums glandulaires proviennent d'épithéliums de revêtement.

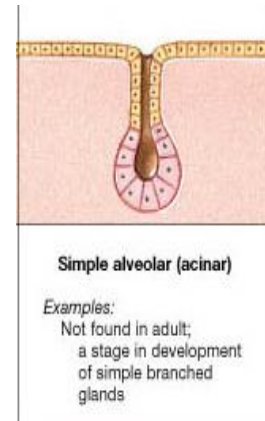
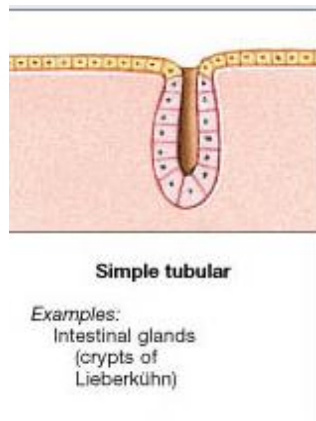
2 – 1/ Classification

Les glandes peuvent être classées selon plusieurs critères. On distingue ainsi :

- des **glandes exocrines** qui déversent leurs produits de sécrétion à l'extérieur (soit en dehors du tégument externe, soit dans un organe creux)
- des **glandes endocrines** qui rejettent leurs produits de sécrétion dans le sang ou dans la lymphe.

Une autre classification repose sur **l'organisation anatomique** des glandes :

- **glandes unicellulaires**, cellules isolées qui ont des propriétés sécrétrices
- **glandes pluricellulaires** formées de nombreuses cellules et qui, elles-mêmes, sont classées suivant leur complexité et le mode d'agencement de leurs cellules en glandes **simples** ou **composées**.
- **glandes tubuleuses** ou **acineuses** suivant les caractères de leurs cavités sécrétantes.



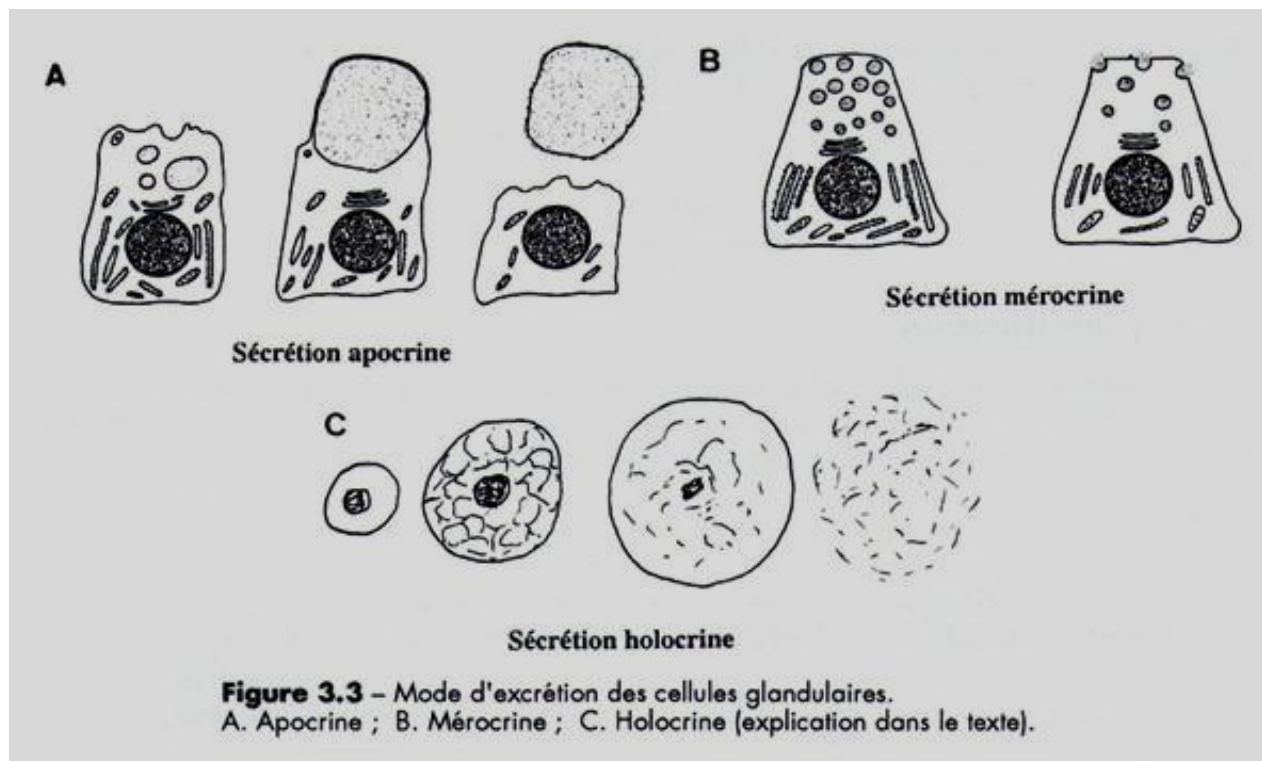
On peut également classer les glandes sur des critères physiologiques selon la qualité de leur sécrétion:

On décrit les glandes exocrines séreuses (Enzymes), des glandes muqueuses (Mucus), des glandes mixtes (Enz/Muc)..ect

2 -1-1 : Selon le mode de sécrétion :

A - Glandes exocrines

Cellules glandulaires sont des cellules polarisées dont le pôle basal repose sur la lame basale qui sépare épithélium et chorion et dont le pôle apical borde la lumière glandulaire.



A1 – Classification :

a) Glandes unicellulaires

Il existe des cellules glandulaires dispersées dans certains épithéliums. par exemple,

- des cellules caliciformes de l'épithélium intestinal ou de l'épithélium bronchique qui élaborent du mucus lequel a essentiellement un rôle de protection.

b) Glandes pluricellulaires

• **Glandes en nappe:** revêtement gastrique.

Sont constituées uniquement par des cellules glandulaires juxtaposées qui constituent une glande en nappe.

• **Glandes intra-épithéliales**

Au sein de certains épithéliums, (**épithélium de l'urètre**), quelques cellules glandulaires sont groupées pour donner naissance à une formation glandulaire individualisée au sein des cellules épithéliales non sécrétrices.

• **Glandes simples**

Ces glandes pluricellulaires possèdent parfois un segment sécréteur formé de cellules glandulaires en continuité avec un segment excréteur.

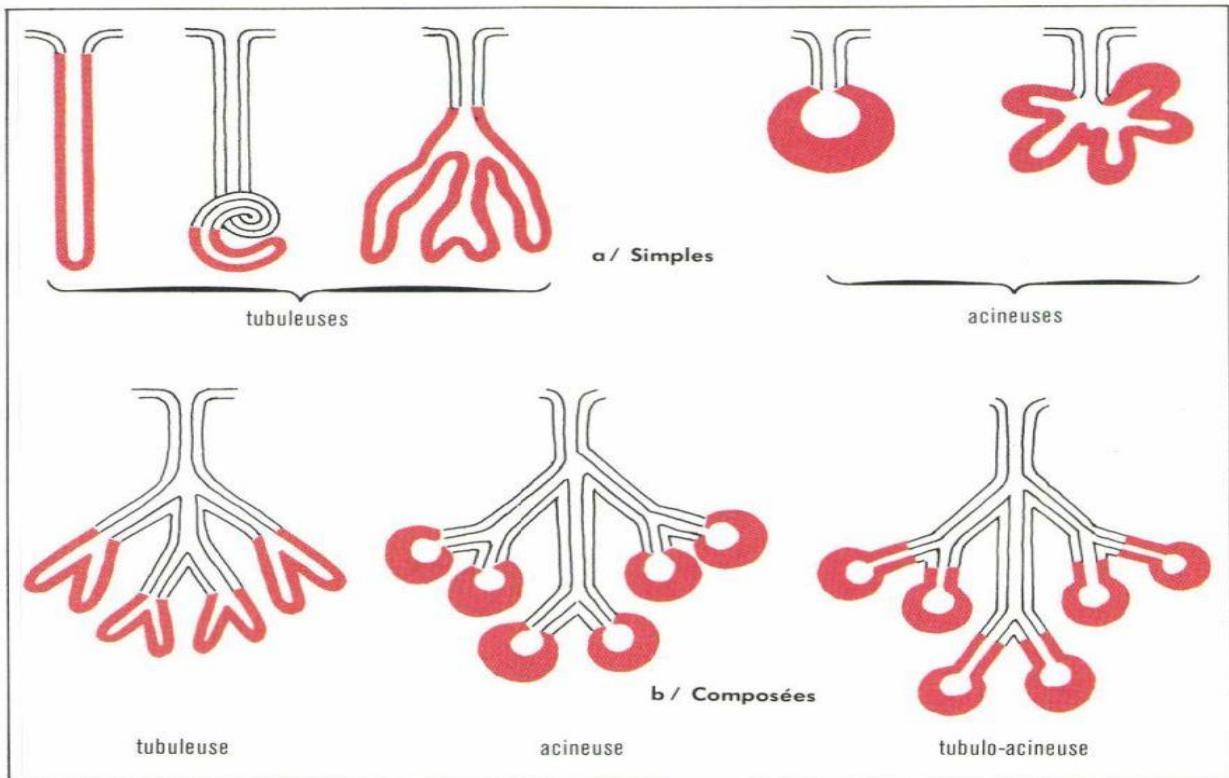
Les glandes simples sont classées en :

- Glandes tubuleuses simples - Ex. les glandes de Lieberkuhn de l'intestin,
- Glandes tubuleuses contournées - Ex. les glandes sudoripares exocrines.
- Glandes tubuleuses ramifiées - Ex. glandes de Brunner du duodénum.
- Glandes acineuses - Les glandes acineuses possèdent des segments sécréteurs de forme grossièrement sphérique. Ex. glande sébacée

• **Glandes composées :** Dans les glandes composées le segment excréteur est formé par un canal excréteur principal unique et ramifié en branches dont le calibre est de plus en plus réduit.

On distingue alors des glandes composées acineuses pures, tubuleuses pures et des glandes mixtes être des tubes ou des acini.

Fig. 5 et 6. Types de glandes exocrines.



B - Glandes endocrines

Les glandes endocrines sont formées de cellules qui déversent leurs produits de sécrétion dans le sang (ou la lymphe). Elles possèdent donc une abondante vascularisation

B1 - Glandes de type cordonnal ou trabéculaire

Les cellules sont organisées en cordons épais de une ou deux cellules, anastomosées et délimitant entre eux des espaces conjonctivo-vasculaires particulièrement riches en capillaires. Ex.: la glande surrénale

B2 - Glandes de type vésiculaire

Les cellules glandulaires sont disposées de telle sorte qu'elles délimitent des vésicules. Ex. Thyroïde

B3 - Glandes de type mixte

Ces glandes, comme la parathyroïde, possèdent à la fois des travées cellulaires organisées selon le type cordonnal et des vésicules.

C - Glandes amphicrines : Sont des glandes qui sont à la fois **exocrines** et **endocrines**. On distingue :

C1 - Les glandes amphicrines homotypiques

Sont formées d'une seule sorte de cellules qui sont donc des cellules à la fois exocrines et endocrines (ex. le foie).

C2 - Les glandes amphicrines hétérotypiques

Sont formées de deux sortes de cellules : les unes sont exocrines, les autres endocrines. Il y a donc au sein d'un même organe la juxtaposition de deux parenchymes de signification et de fonction différentes (ex. le pancréas).

Tissus conjonctifs

Généralités

Les tissus conjonctifs sont des tissus d'origine mésenchymateuse. Ceux sont des tissus de soutien formés par deux constituants principaux : les **cellules** et la **matrice extracellulaire** ; qui elle-même est constituée par une substance fondamentale et des fibres. Ils contiennent des vaisseaux sanguins et des nerfs sauf pour le tissu cartilagineux.

On distingue 4 types de tissus conjonctifs :

A- Tissus conjonctifs proprement dit. **B-** Tissu sanguin. **C-** Tissu cartilagineux. **D-** Tissu osseux.

A- Tissus Conjonctifs proprement dit

- Définition : Il est formé par une **matrice extracellulaire** où baignent des **cellules** dispersées, non jointives. Ils remplissent de diverses fonctions: notamment la nutrition (vaisseaux sanguins), soutien, emballage et défense.

1- Matrice extracellulaire : Elle comporte 2 constituants : Une substance fondamentale et des fibres.

a- La substance fondamentale : Substance transparente amorphe formant une zone d'échange des métabolites avec la circulation sanguine. Elle est constituée par plusieurs molécules dissoutes dans l'eau comme le O₂ et le CO₂ et les substances nutritives et renferme essentiellement des protéoglycanes à base de protéines et de glycosaminoglycanes « GAG ».

b- Les fibres : On distingue deux composants fibreux: le **Collagène** et l'**Elastine**.

b1- Fibres de collagène : C'est la plus abondante famille de protéines extracellulaires de l'organisme. Fibres longues, sinueuses, peu extensibles qui peuvent être isolées ou regroupées en faisceaux. Actuellement, on connaît au moins 19 types de collagène (I, II,...).

b2- Fibres élastiques : Elles sont longues, ramifiées et très anastomosées, caractérisées par des propriétés d'étirement et de relâchement élastiques d'où leurs résistance à de grandes tensions.

- Fibre de réticuline : Correspondent aux fibres de collagène de type III, et soutiennent les tissus très cellularisés comme le foie et la moelle osseuse.

2- Les cellules : Plusieurs cellules conjonctives caractérisent ce type de tissu ; le fibroblaste reste la cellule principale. Elle est présente dans tous les tissus conjonctifs :

a- Fibroblaste : Cellule fusiforme ayant de courts prolongements ramifiés (Fig.1). C'est une cellule faiblement mobile, se déplaçant en particulier au cours de l'activité sécrétoire. Le fibroblaste contrôle et maintient la composition de la matrice extracellulaire par l'élaboration des fibres conjonctives et des protéoglycanes de la substance fondamentale.

- Fibrocyte : Constitue la forme cellulaire mature du fibroblaste. Il est caractérisé par une faible activité comparée au fibroblaste.

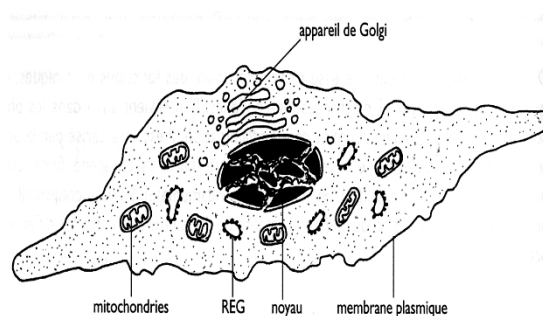


Fig.1 : Ultrastructure d'un fibroblaste

b- Adipocyte : (cellule grasseuse) : Responsable du stockage et du métabolisme des graisses. On la retrouve dispersée ou regroupée en amas dans la plus part des tissus conjonctifs (Fig.2).

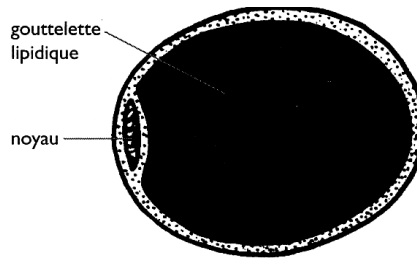


Fig.2 : Ultrastructure d'un adipocyte blanc

c- Macrophage : Grande cellule mobile ayant des prolongements cytoplasmiques sous forme de pseudopodes, ainsi que des microvillosités qui augmentent la surface d'échange. Le cytoplasme est riche en lysosomes, mitochondries, dictyosomes, microtubules et microfilaments. Le macrophage intervient essentiellement dans la phagocytose des bactéries et des débris cellulaires présents dans le tissu conjonctif (Fig.3).

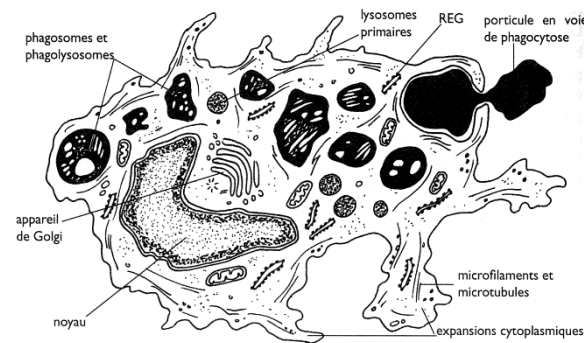


Fig.3 : Ultrastructure d'un macrophage

d- Plasmocyte : Grande cellule mobile de forme ovoïde avec un noyau excentrique sphérique, ayant une chromatine disposée en rayons de roues. Le cytoplasme est riche en dictyosomes et en REG, assurant la synthèse d'anticorps spécifiques aux antigènes ayant induits leurs synthèses (Fig.4).

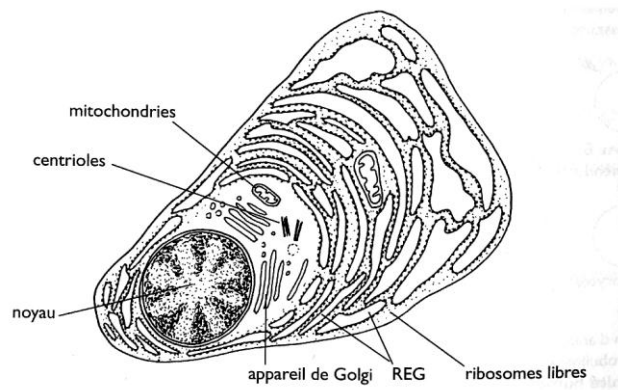
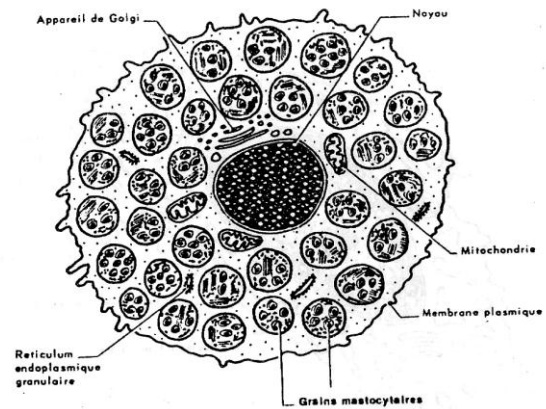


Fig.4 : Ultrastructure d'un plasmocyte

e- Mastocyte : Cellule mobile arrondi ou ovalaire ayant des microvillosités. Elle présente un noyau petit, arrondi et central. Le cytoplasme est riche en granulations basophiles stockées dans des vésicules de taille différentes. Ces granulations sont constituées par de l'histamine, l'héparine, la sérotonine et des enzymes (Fig.5).

Fig.5 : Ultrastructure d'un mastocyte



3- Classification :

Les tissus conjonctifs proprement dit, sont classés selon la quantité relative de leurs constituants à savoir la substance fondamentale, les fibres et les cellules. On distingue 4 types :

a- Tissu conjonctif sans prédominance :

a1- Tissu conjonctif lâche : C'est un tissu où tous les constituants conjonctifs sont en équilibre. Ce type de tissu, soutient les épithéliums, remplit les interstices et forme l'enveloppe de nombreux organes. On le retrouve notamment dans toutes les muqueuses (respiratoires, digestives, génitales et urinaires). ex : muqueuse de la trachée.

a2- Tissu réticulaire : Le tissu réticulaire (ou réticulé) correspond au tissu conjonctif qui constitue le stroma des organes hématopoïétiques et lymphoïdes (ganglions lymphatiques, rate, moelle osseuse), du foie et du rein ; sa charpente collagène, principalement faite de collagène de type III.

b- Tissu à prédominance de fibres :

b1- Tissu conjonctif fibreux dense : Dans ce type de tissu prédominent les fibres conjonctives surtout les fibres de collagène. Les cellules et la substance fondamentale sont pauvres. Il a essentiellement une fonction mécanique .ex : derme, capsule conjonctive de nombreux organes pleins comme le foie, le rein,...

b2- Tissu conjonctif élastique : Caractérisé par la prédominance des fibres élastiques. ex : tissu pulmonaire, paroi des grosses artères (aorte), tendons.

c- Tissu conjonctif cellulaire : Ce tissu est formé d'une substance fondamentale riche en cellules. Cependant, il renferme peu de fibres. Ex : hypoderme à dominance des cellules adipeuses.

d-Tissu à prédominance de substance fondamentale : Ce tissu est riche en substance fondamentale notamment en GAG et pauvre en fibres et en cellules. ex : Tissu conjonctif mucoïde (muqueux) au niveau de la Gelée de Wharton.

B-Tissu sanguin (Sang)

1-définition :

Le tissu sanguin est un tissu formé par des **cellules** dispersées dans une matrice extracellulaire liquide appelée **plasma**. Le corps humain adulte contient environ 5 litres de sang circulant dans les vaisseaux sanguins.

2 -Fonctions :

*En circulant dans tout l'organisme, le sang assure la constance du milieu intérieur (PH, température...)

*Il transmet à tous les tissus les substances nutritives (glucides, protéines, lipides, sels minéraux,...)et les éléments de défense (Globules blancs, anticorps,...).

*Il véhicule les hormones depuis leurs lieu de synthèse jusqu'à leurs cellules cibles.

*Il transporte l'oxygène du poumon aux tissus et évacue le dioxyde de carbone des tissus aux poumons grâce aux globules rouges.

*Il joue un grand rôle dans l'arrêt du saignement grâce aux plaquettes sanguines et autres molécules du plasma.

3-Composition du sang :

Les constituants du sang peuvent être étudiés en appliquant la technique d'analyse biochimique dite centrifugation :sur un peu de sang mis dans un tube à essai. On obtient un surnageant c'est plasma (55% du volume total) et le culot (40-45% du VT) qui renferme les éléments figurés du sang du sang.

3-1- Plasma : C'est une solution aqueuse qui contient de l'eau ; gazs dissous (O₂, CO₂) ; sels minéraux ; molécules organiques : les glucides notamment le glucose présentant un taux de 0,7 à 1g/l ; plusieurs types de protéines essentiellement le fibrinogène (7% Pn) qui est une protéine soluble dans le plasma. Elle se transforme en fibrine (protéine non soluble) renfermé dans le caillot sanguin, au cours du processus de coagulation.

3-2- Eléments figurés du sang :

Ils sont représentés par les cellules sanguines hématopoïétiques qui prennent leur origine de la moelle osseuse. On distingue 3 types de cellules :

a. Globules rouges : Hématies : Erythrocytes : sont des cellules anucléées, discoïdes, ayant la forme de lentilles biconcaves de 7 μm de diamètre. Leur cytoplasme renferme de l'eau, sels minéraux, enzymes et essentiellement de l'hémoglobine (HB). Ce pigment respiratoire est une protéine basique qui donne une coloration rose-rouge (acidophile) au globule rouge. Il assure le transport de l'O₂ et du CO₂. La surface externe de leur membrane plasmique possède des antigènes déterminant le groupe sanguin ABO. L'hématocrite montre que le nombre de GR est de :

Femme : $4,5 \times 10^6/\text{mm}^3$ - Homme : $5,0 \times 10^6/\text{mm}^3$

b. Globules blancs : Leucocytes : sont des cellules nucléées qu'on subdivise en 2 grandes catégories selon la forme de leur noyau et leurs granules cytoplasmiques : Polynucléaires et Mononucléaires :

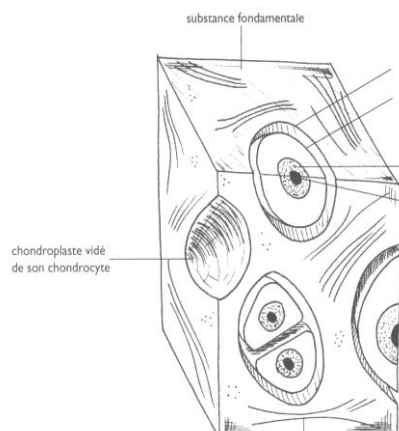
c- Les plaquettes sanguines : Thrombocytes : sont de petites cellules anucléées, formées dans la moelle osseuse par fragmentation de cellule géante appelée mégacaryocyte. Leur taille varie de 2-5 μm . Elles sont impliquées directement dans l'hémostase.

C-Tissu cartilagineux

1- Définition :

Le cartilage est un tissu squelettique d'origine mésenchymateuse. Il est formé par des cellules (chondrocytes), une substance fondamentale semi-rigide et des fibres (collagènes et élastiques). C'est un tissu dépourvu de vaisseaux sanguins, lymphatiques et de nerfs. Il possède des qualités mécaniques de solidité, de souplesse et de résistance à la pression.

Fig.1 : Structure du tissu cartilagineux

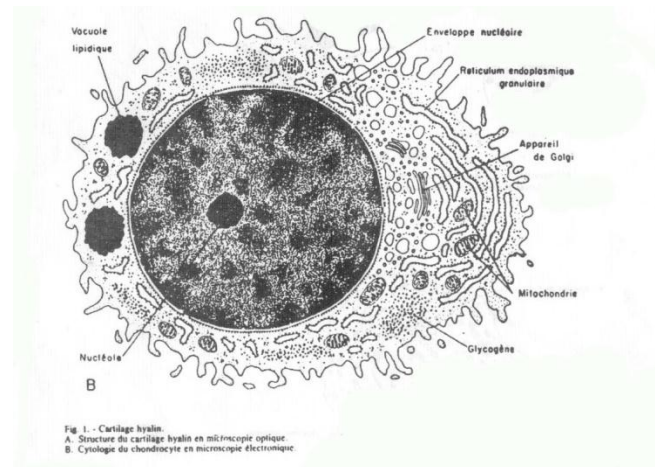


2 - Constituants du tissu cartilagineux :

a- Les cellules :

Les chondrocytes sont les cellules cartilagineuses adultes qui dérivent de la différenciation des cellules souches cartilagineuses appelées chondroblastes. Le chondrocyte est une cellule sphérique ou ovoïde qui envoie de fins et courts prolongements dans la matrice extracellulaire. Elle renferme un noyau volumineux central qui baigne dans un cytoplasme basophile riche en REG, AG, glycogène et en vacuoles lipidiques. Les chondrocytes sont logés dans de petites logettes appelées chondroplastes. Le chondrocyte a pour rôle la synthèse des constituants de la matrice extracellulaire (substance fondamentale et fibres).

Fig.2 : Ultrastructure du chondrocyte



b- La matrice extracellulaire :

b1- La substance fondamentale : Elle est riche en eau (70%), et en sels minéraux. Elle est constituée des glycosaminoglycanes (GAG) avec la dominance des GAG sulfatés (chondroïtine-4 sulfate, chondroïtine-6 sulfate et de kératane sulfate) isolés ou liés à des protéines pour constituer des protéoglycanes.

b2- Les fibres :

Ils renferment essentiellement les fibres de collagène de type II. Quant aux fibres élastiques ne sont retrouvées qu'au niveau du cartilage élastique.

3-Classification :

Selon les proportions de ses constituants, on distingue 3 types de cartilages :

a- Cartilage hyalin : C'est le type de cartilage le plus répandu dans l'organisme. Au microscope photonique (Fig.3), on observe de petits amas de chondrocytes constituant les chondrones qui sont dispersés dans la matrice extracellulaire qui apparaît homogène. Le microscope électronique (Fig.4) montre les fibres de collagène disposées autour des chondrones circulairement et d'autres orientées parallèlement entre eux. Ce type de cartilage est trouvé au niveau des cartilages articulaires, des voies respiratoires (larynx, trachée, bronches), les costaux, le nez et les cartilages de conjugaison.

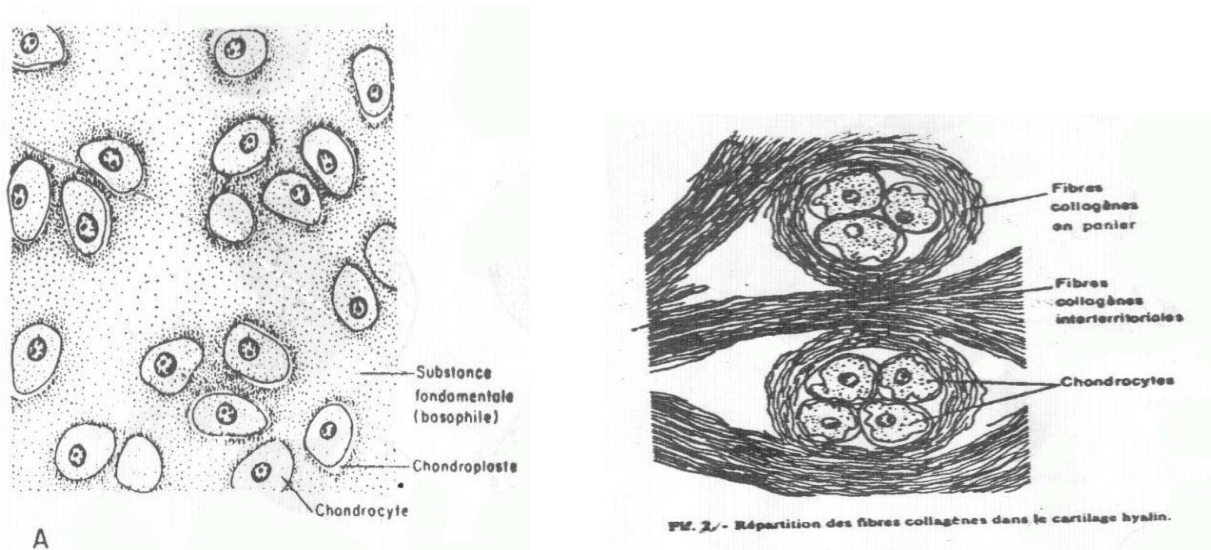


Fig.3 : Structure du cartilage hyalin au microscope photonique

b- Cartilage élastique : C'est un cartilage qui possède de nombreuses fibres élastiques anastomosées avec des fibres de collagène formant un réseau dense, dans les mailles duquel sont logés des chondrocytes (Fig.5). Il est caractérisé par une grande déformation. On le trouve dans les pavillons des oreilles, le conduit auditif externe et l'épiglotte.

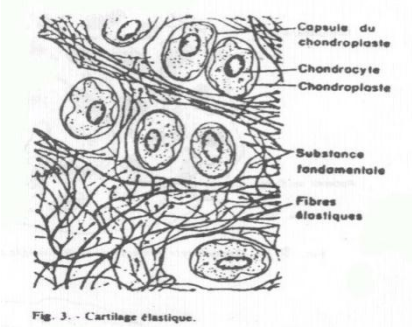


Fig.5 : Ultrastructure du cartilage élastique au microscope électronique

c- Cartilage fibreux : Fibrocartilage : Il se caractérise par la dominance des fibres et une faible quantité de substance fondamentale. En plus des fibres de collagène de type II, il possède de très nombreuses fibres de collagène de type I qui sont souvent orientées en faisceaux ; d'où sa grande résistance aux pressions (Fig.6). Il se localise dans les disques intervertébraux, les ménisques du genou, le tendon d'Achille et la symphyse pubienne (Fig.9).

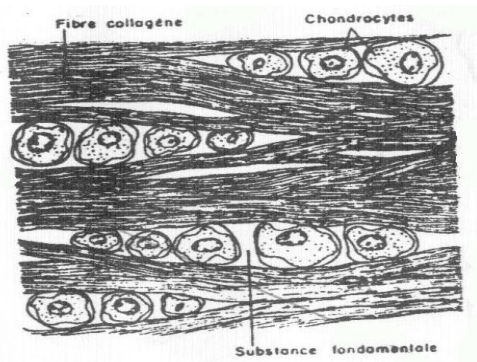


Fig. 4. - Fibrocartilage.

Fig.6 : Ultrastructure du cartilage fibreux au microscope électronique

4- Nutrition : En l'absence de vascularisation, la nutrition de cartilage se fait à partir du **périchondre** (Fig.7). C'est une gaine de tissu conjonctif qui entoure tous les cartilages sauf au niveau du cartilage articulaire. Il est formé de 2 couches :

- Couche externe : couche fibreuse : c'est une couche très vascularisée dite couche nourricière. Elle contient quelques fibroblastes et des fibres.
- Couche interne : couche cellulaire : elle renferme des cellules étoilées mésenchymateuses qui se différencient en chondroblastes, cellule cartilagineuse jeune (élabore la matrice extracellulaire et intervient dans la croissance du cartilage). Ces cellules se trouvent dans une substance fondamentale ayant quelques fibres de collagène. Elle est dite couche chondrogène.

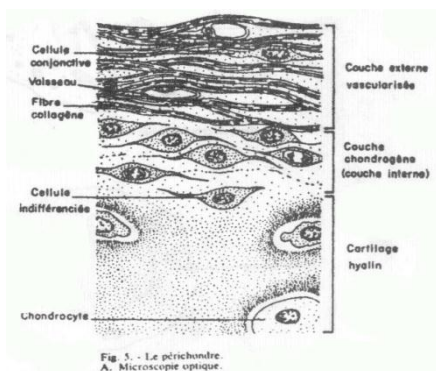


Fig. 5. - Le périchondre.
A. Microscope optique.

Fig.7 : Structure du périchondre au microscope optique

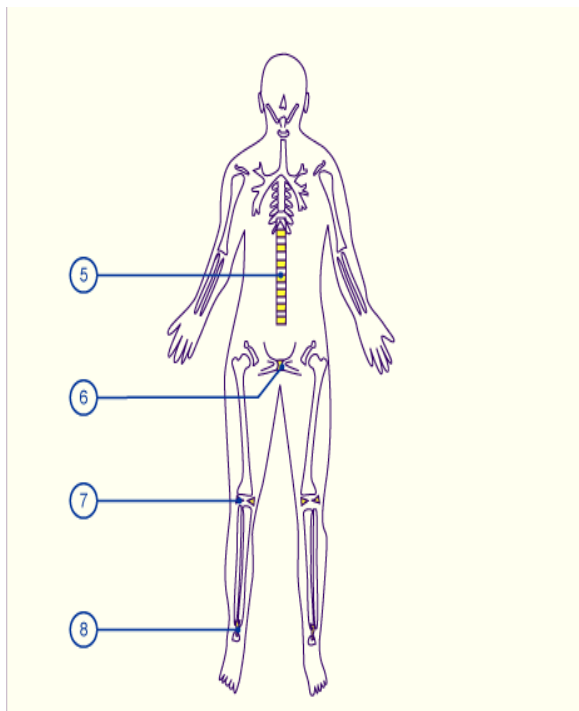
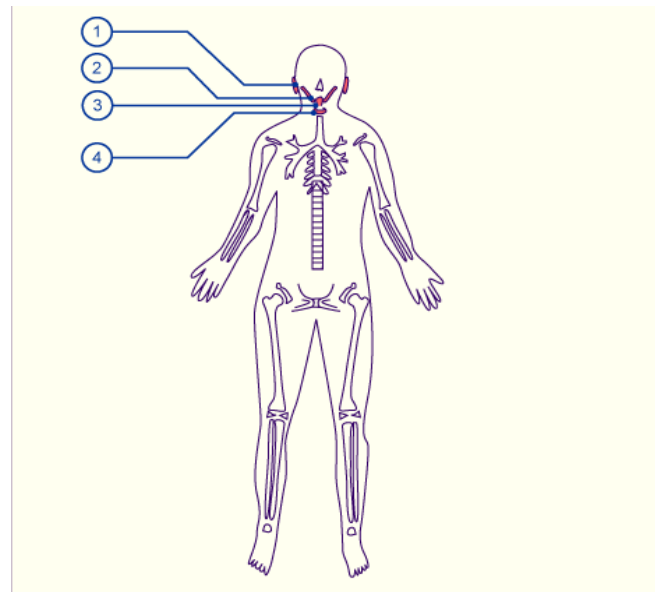
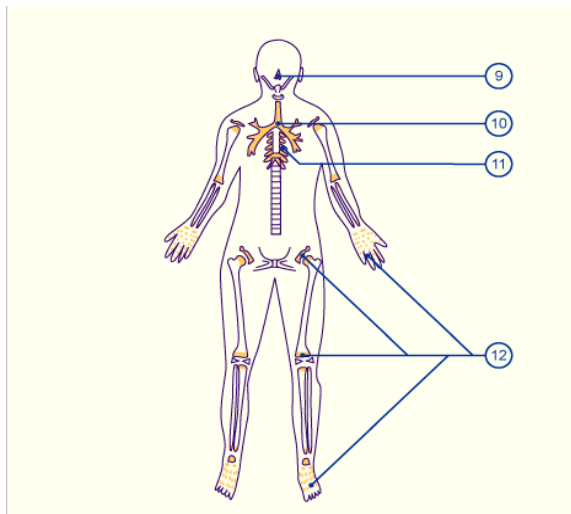


Fig. 9 : Schéma de la répartition des différents types de cartilage

- | | | |
|--|---------------------------|----------------------|
| 1. oreille | 7. ménisque | 2. trompe d'Eustache |
| 8. insertion du tendon d'Achille | 3. épiglote | |
| 9. cartilage du nez | 4. cartilage du larynx | |
| 10. cartilage dans les voies respiratoires supérieures | | |
| 5. disques intervertébraux | 11. cartilage des côtes | |
| 6. symphyse pubienne | 12. cartilage articulaire | |

D -Tissu osseux

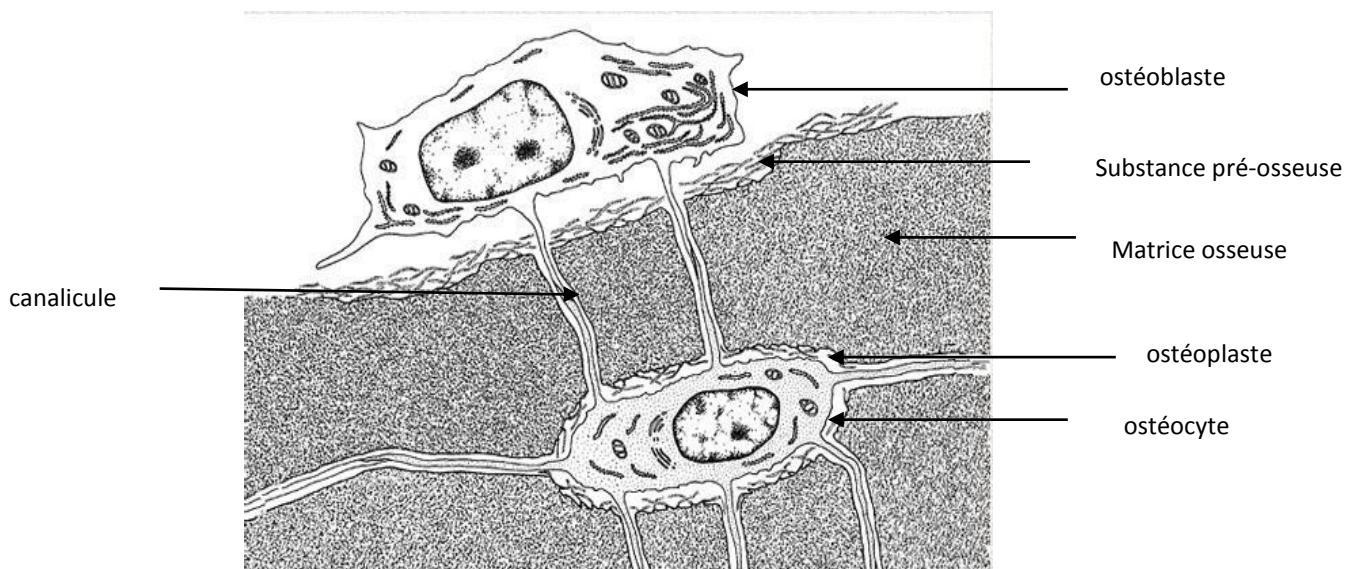
1- Définition: C'est un tissu squelettique, mésenchymateux, constitué de différentes cellules et d'une matrice extracellulaire rigide imprégnée de sels minéraux conférant à l'os une solidité considérable. Le tissu osseux joue plusieurs rôles dans l'organisme : soutien, protection, métabolisme du calcium et hématopoïèse.

2- Eléments constitutifs :

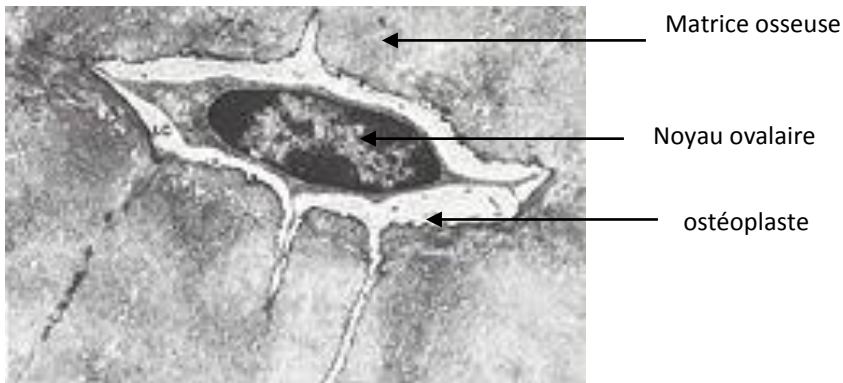
a- Les cellules : Le tissu osseux renferme 3 types de cellules :

a1- Les ostéoblastes : Cellules osseuses immatures, ayant une forme prismatique avec des prolongements cytoplasmiques qui s'enfoncent dans la matrice osseuse. Les ostéoblastes élaborent les constituants organiques de la matrice extracellulaire (MEC) et permettent sa minéralisation : Après l'élaboration des fibres de collagène et la substance fondamentale, l'ostéoblaste exocyste entre les fibres de collagène, des cristaux d'hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ et conduit à la minéralisation de la MEC dite « ostéoïde » (Fig.1).

Fig. 1 : Ultrastructure d'un ostéoblaste et d'un ostéocyte

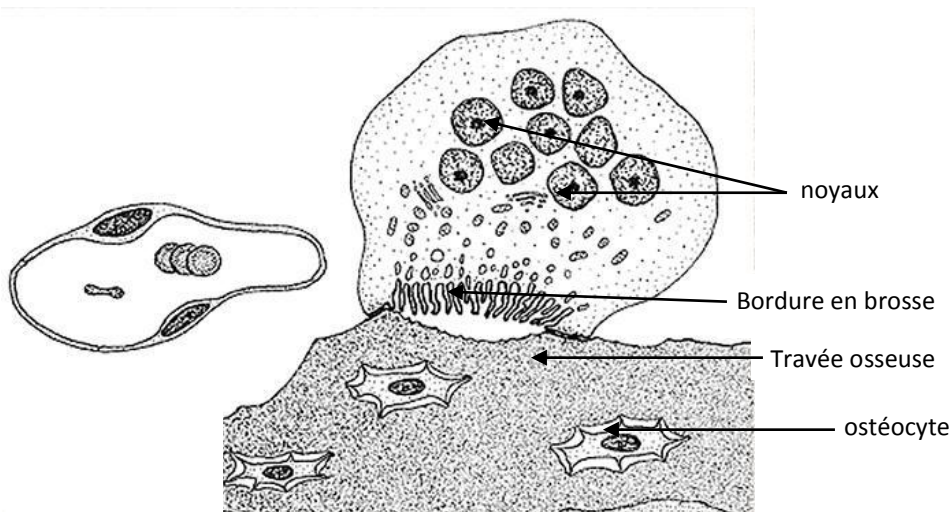


a2- Les ostéocytes : Cellules osseuses âgées fusiformes, incapables de se diviser, refermées dans des logettes appelées ostéoplastes et entièrement entourées par la MEC osseuse minéralisée. Elles participent au maintien de la matrice osseuse (nutrition) en jouant un rôle dans les échanges calciques entre l'os et le sang (Fig.1,2).



**Fig. 2 : Ultrastructure
d'un ostéocyte**

a3- Les ostéoclastes : cellules volumineuses ($\varnothing = 50-100 \mu m$), plurinucléées (20-30 noyaux). Elles sont capables de détruire la matrice minéralisée en jouant un rôle important dans les processus constants de renouvellement osseux. La membrane plasmique possède un domaine apical développant une bordure en brosse au contact de la surface osseuse. Le cytoplasme est riche en lysosomes et vacuoles d'hétérophagie (Fig.3).



**Fig. 2 : Ultrastructure
d'un ostéoclaste**

b- La matrice osseuse :

b1- La substance fondamentale : Elle renferme une faible quantité d'eau, les électrolytes, les protéoglycanes, ainsi que les glycoprotéines comme l'ostéonectine et l'ostéocalcine.

b2- Les fibres : On trouve les fibres de collagène de type I qui constituent 70% du poids sec de la matrice osseuse.

b3- Les sels minéraux : ils sont représentés essentiellement par les cristaux d'hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ résultant du dépôt de calcium et de phosphate cristallisés. L'os renferme 99% du calcium et 90% du phosphate corporel.

3- Classification :

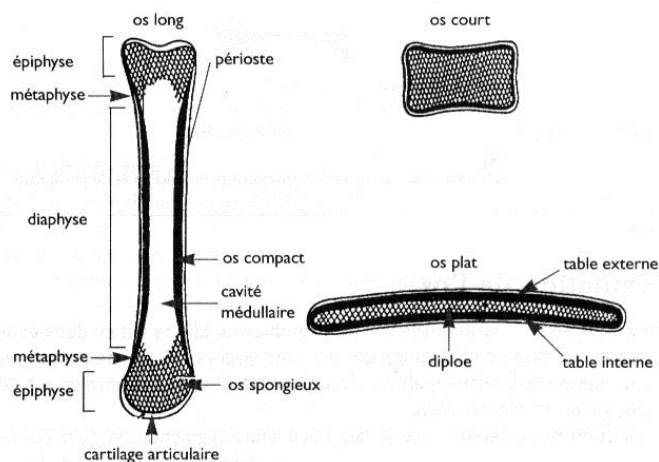
On classe les os du point de vue anatomique et histologique :

a- Classification anatomique : (Fig.4)

a1- Les os plats : omoplate, boîte crânienne.

a2- Les os courts : vertèbres, phalanges des doigts.

a3- Les os longs : fémur, radius, cubitus, tibia.



**Fig. 4 : Les trois types anatomiques d'os
et répartition du tissu osseux compact**

b- Classification histologique : Tissu osseux lamellaire et Tissu osseux périostique = T.O. fibreux

b1- Tissu osseux lamellaire : Il se présente sous 2 formes :

b1-1 T.O. haversien compact : **T.O. haversien dense**

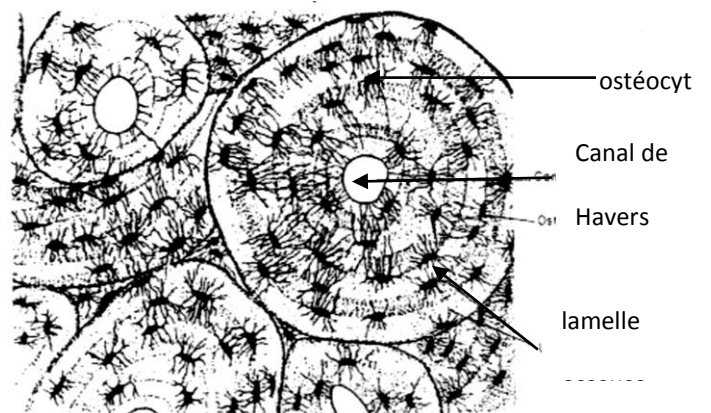
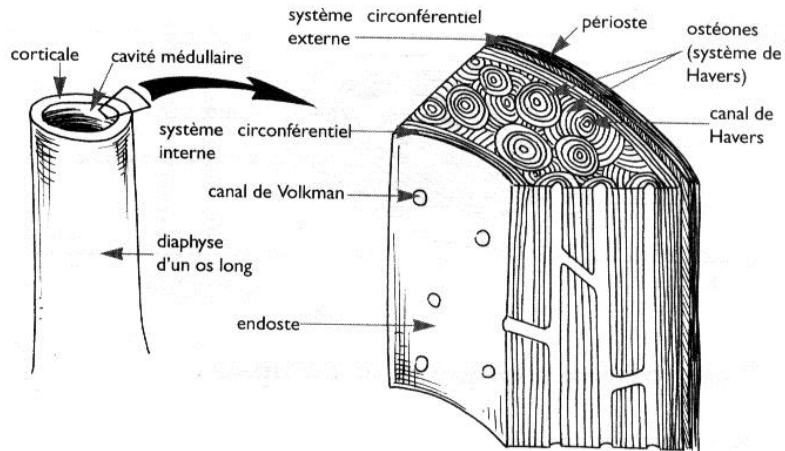
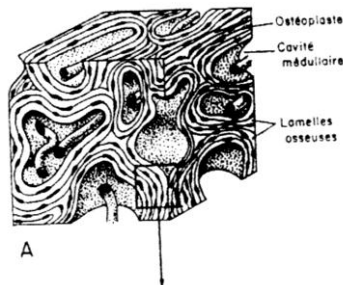


Fig. 7 : Structure d'un ostéone en

Coupe transversale

b1-2- T.O. haversien aréolaire : **Os spongieux**



b2- Tissu osseux périostique : T.O. fibreux : Il recouvre la surface externe de tous les os sauf au niveau du cartilage articulaire. C'est un tissu conjonctif renfermant des cellules dites ostéogènes, mais, surtout de nombreux faisceaux de fibres de collagène (Fig.4).