

LE TISSU CARTILAGINEUX (1 /11)

1- INTRODUCTION :

- + Le cartilage est un tissu **conjonctif spécialisé**, d'**origine mésenchymateuse**.
- + Il diffère des autres tissus conjonctifs par les propriétés de sa substance fondamentale **solide, non minéralisée**.
- + Il est formé d'une matrice organique qui comporte :
 - Des cellules appelées **CHONDROCYTES**
 - Des **fibres conjonctives**
 - Une **substance fondamentale**
- + Sa fonction essentielle est **mécanique** : il sert de support et facilite les mouvements, mais il joue également un rôle capital dans la **formation de nombreux os** durant le développement du squelette (ossification Endochondrale des os longs).
- + Le cartilage est un tissu qui **ne contient ni vaisseaux sanguins (avasculaire) , ni vaisseaux lymphatiques, ni nerfs**.
- + C'est la variété tissulaire **la moins répandue** de l'organisme.

2- VARIETES DE TISSU CARTILAGINEUX :

- + Il existe trois variétés de cartilage dans l'organisme :
 - Le cartilage **hyalin**
 - Le cartilage **élastique**
 - Le cartilage **fibreux ou fibrocartilage**
- + Ces variétés diffèrent par :
 - La quantité de la substance fondamentale
 - La quantité et la disposition des fibres
 - La présence ou l'absence de fibres élastiques

3- STRUCTURE HISTOLOGIQUE : TISSU CARTILAGINEUX MATURE :

Il s'agit d'un tissu à faible taux de renouvellement (peu de mitoses) au sein duquel on observe qu'un seul type de cellules : **LES CHONDROCYTES**

3-1- LE CARTILAGE HYALIN :

3-1-1-LOCALISATION :

- + C'est le type de cartilage le plus répandu dans l'organisme.
- + Chez le fœtus : il forme la maquette des os.
- + Chez l'adulte : il revêt les surfaces articulaires =c'est le **cartilage articulaire**.
- + Il constitue le tissu de soutien de :
 - ailes du nez
 - larynx, cartilage thyroïde
 - anneaux cartilagineux de la trachée et des bronches
 - extrémité antérieure des côtes

-cartilage de conjugaison : responsable de la croissance en longueur des os longs.

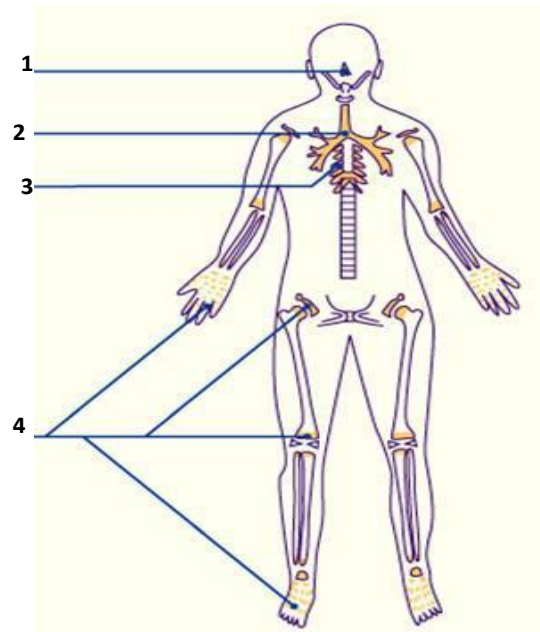
Cartilage hyalin : localisations

1-cartilage nasal

2-cartilage des voies trachéo-
bronchiques

3-cartilages costaux

4- cartilages articulaires



3-1-2- STRUCTURE :

a. LES CHONDROCYTES ou cellules cartilagineuses

- Elles sont d'origine mésenchymateuse.
- Elles sont sphériques ou ovoïdes et leur diamètre peut atteindre 40µ.
- Elles sont responsables de l'élaboration de la substance fondamentale et des fibres de collagène (collagène type II)
- Elles occupent des logettes ou cavités appelées **chondroplast**es au sein de la substance fondamentale **rigide** mais **non calcifiée** .
- Chaque chondroplaste peu contenir un chondrocyte ou un groupe de chondrocytes.
- Les cellules jeunes actives, sécrétrices possèdent :
 - un cytoplasme basophile avec un volumineux noyau nucléolé, un REG abondant, des mitochondries, un appareil de golgi développé, des ribosomes libres, du glycogène ainsi que de rares inclusions lipidiques.
 - elles possèdent également tout l'équipement enzymatique nécessaire à la résorption du tissu cartilagineux (fonction qui s'effectue à bas bruit chez l'adulte normal).
 - la membrane cytoplasmique émet de courtes microvillosités.
- Le chondrocyte peu actif est caractérisé par : de volumineuses vacuoles lipidiques, un appareil de golgi et un réticulum endoplasmique réduits.

b. LES FIBRES DE COLLAGENE :

- Il s'agit de **collagène type II** qui s'organise en microfibrilles et non pas en fibres ni en faisceaux comme le collagène type I .
- Elles ne sont pas visibles au microscope optique par les colorations standards qui permettent la visualisation des faisceaux de collagène (exp: trichrome de MASSON , jaune safran).
- Cette caractéristique associée à l'absence de vaisseaux et de nerfs confère un aspect **amorphe** à la matrice.
- **La microscopie électronique** a mis en évidence deux types de fibres collagènes :

De **grosses** fibres : -diamètre = 500 à 600A° -périodicité = 640A°

De **petites** fibres : -diamètre = 200 A° -périodicité = 210A°

- Ces fibres présentent deux types de dispositions :
 - **Fibres à disposition circulaire** ou **panier** : autour d'une seule cellule ou de plusieurs cellules cartilagineuses.

L'ensemble cellule(s) et panier s'appel **chondrone**.

- **Fibres à orientation parallèle** : plus ou moins serrées qui circulent entre les chondrones.

C .LA SUBSTANCE FONDAMENTALE :

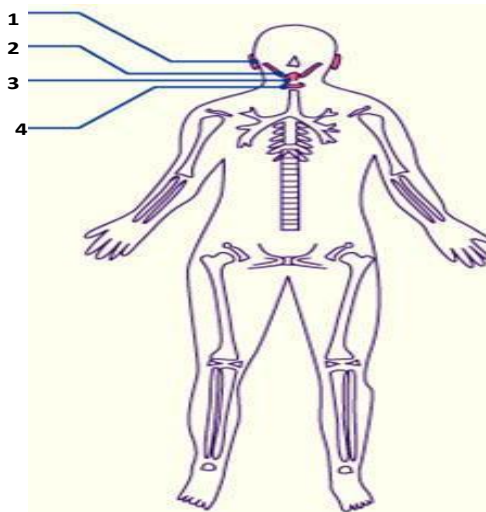
- ELLE est **translucide, solide, abondante** et **hyaline**. Elle contient :
 - De **l'eau** : environ **70%** du poids du cartilage
 - Des **sels de sodium**
 - Des **protéoglycanes**
 - Des **mucopolysaccharides** : -la chondroïtine
-le kératane sulfaté
-**acide hyaluronique**

3-2- LE CARTILAGE ELASTIQUE

3-2-1- LOCALISATION : EXEMPLE : - pavillon de l'oreille, conduit auditif externe, épiglotte.

CARTILAGE ELASTIQUE : localisations

- 1-pavillons des oreilles**
- 2-trompes d'eustache**
- 4-épiglotte**



3-2-2- PROPRIETES :

- ✚ C'est un cartilage dont la trame fibrillaire est formée de fibres **collagène type I (++)** et de **fibres élastiques+++++**.
- ✚ Il est plus élastique et plus déformable que le cartilage hyalin.

3-2-3- STRUCTURE :

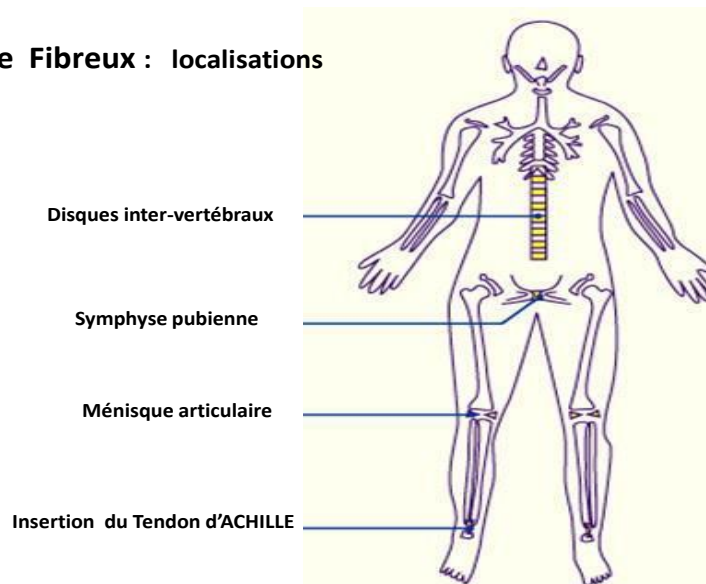
- ✚ Il est plus **riche en cellules** que le cartilage hyalin.
- ✚ Les cellules sont de taille variable et de même structure que celles du cartilage hyalin.
- ✚ Elles élaborent : - la substance fondamentale
 - Les fibres de collagène type I
 - Les fibres élastiques que l'on peut mettre en évidence par une **coloration à L'ORCEINE.**
- ✚ La matrice fibrillaire est faite d'un réseau de fibres :
 - Élastiques : **anastomosées**, de 60 à 250Å de diamètre
 - Collagène : nombreuses **au voisinage** du périchondre

3-3- LE FIBROCARTILAGE :

3-3-1-LOCALISATION :

- ✚ Disques intervertébraux
- ✚ Symphyse pubienne
- ✚ Ménisques articulaires (genou)
- ✚ Zone d'insertion de certains tendon (exp : tendon d'ACHILLE)

Cartilage Fibreux : localisations



3-3-2- PROPRIETES :

- ✚ C'est un tissu intermédiaire entre le cartilage hyalin et le tissu conjonctif dense orienté.

✚ Il est caractérisé par sa **richesse** en fibres de **collagène type I** (qui sont misent en évidence en microscopie optique par coloration au **Trichrome de Masson**) qui lui confèrent une **grande résistance** aux tractions et aux compressions.

3-3-3- STRUCTURE :

a. LES CHONDROCYTES :

Ils sont **fusiformes** comme les fibroblastes, disposés **entre** les fibres de collagène **en rangées** plus ou moins régulières.

b. LES ESPACES INTERCELLULAIRES :

Ils sont comblés par des **faisceaux** de fibres collagène, de **400 à 800 Å de diamètre** qui sont séparés par de **fines bandes** de substance fondamentale.

3-4- LE PERICHONDRE :

3-4-1- DEFINITION :

- C'est une couche de **tissu conjonctif** qui sépare le cartilage des tissus conjonctifs voisins.
- Il enveloppe tous les types de cartilage **sauf** le cartilage articulaire.
- il est **vascularisé** et joue un rôle essentiel dans la **nutrition**, la **croissance**, le **maintient** et la **réparation** du tissu cartilagineux.

3-4-2- STRUCTURE : il comprend **deux** couches :

✚ Une **couche fibreuse externe** :

- **Richement vascularisée** (nourricière).
- Formée de fibres collagène, de fibres élastiques ainsi que quelques fibroblastes.

✚ Une **couche Chondrogène** :

- **Peu vascularisée, Riche en cellules mésenchymateuses** qui pendant les périodes : embryonnaires, fœtale, post-natale et de croissance se multiplient par mitoses, se différencient en **chondroblastes** et élaborent la substance fondamentale cartilagineuse.
- Cette couche intervient dans la croissance du cartilage par l'apport de nouveaux **chondrocytes** et par **apposition** de substance fondamentale.
- Au niveau des pièces cartilagineuses **qui ne sont pas en croissance**, le péri-chondre est **réduit** à une capsule conjonctive très mince.

3-5- LE CARTILAGE ARTICULAIRE :

3-5-1- DEFINITION :C'est un **cartilage hyalin** qui revêt les surfaces articulaires. Il est **dépourvu de péri-chondre**.

3-5-2- STRUCTURE : il présente à décrire trois couches :

- ✚ **Une couche superficielle** : Au contact de la cavité articulaire.
-ou Les chondrocytes sont nombreux, petits et allongés parallèlement à la surface .

✚ Une couche moyenne :

-Les chondrocytes y sont arrondis, plus grands et disposés en colonnettes perpendiculaires à la surface.

-La trame fibrillaire : faite de : Fines fibres parallèles à la surface et de Fibres ,plus épaisses, orientées comme les colonnettes de cellules.

✚ Une couche profonde :

-C'est une **zone de transition** entre le cartilage articulaire et le tissu osseux sous- chondrale.

-La substance fondamentale est calcifiée.

-La limite de calcification est marquée par une ligne ondulée hyperminéralisée.

3-5-3- ROLE : avec le liquide synovial, il empêche le frottement des surfaces osseuses.

4- BIOLOGIE DU TISSU CARTILAGINEUX :

4-1- NUTRITION :

-Le tissu cartilagineux est **dépourvu** de vaisseaux sanguins.

-Sa nutrition est assurée par la diffusion de substances provenant des vaisseaux du périchondre.

-Cas du cartilage articulaire dépourvu de périchondre : sa nutrition dépend du liquide synovial.

4-2- CROISSANCE DU CARTILAGE : TISSU CARTILAGINEUX IMMATURE:

Elle a lieu au niveau du **cartilage immature** qu'on retrouve chez le fœtus puis chez l'enfant jusqu'à la puberté.

Elle se fait de deux façons. Soit par :

a) Croissance appositionnelle : (ou périchondrale)

➤ Dépend de l'activité des cellules de la couche interne du périchondre.

➤ Ces cellules ont les caractères des cellules **mésenchymateuses**, se multiplient puis se différencient en **chondroblastes** qui s'entourent de substance fondamentale et deviennent **chondrocytes**.

➤ De cette façon de nouvelles couches de cartilage se déposent sous le périchondre et le cartilage s'accroît en épaisseur.

b) Croissance interstitielle :

➤ Elle dépend du pouvoir mitogène des cellules du cartilage jeune c.a.d les chondrocytes . Il se forme :

- Des **colonnettes** ou **groupes isogéniques axiaux (GIA)**.
- Des **groupes isogéniques coronaires (GC)**.

➤ Ce type de croissance est responsable du développement en :
longueur (GIA) -épaisseur (GC)

Cas du cartilage articulaire :

Sa croissance ne peut se faire que de façon interstitielle.

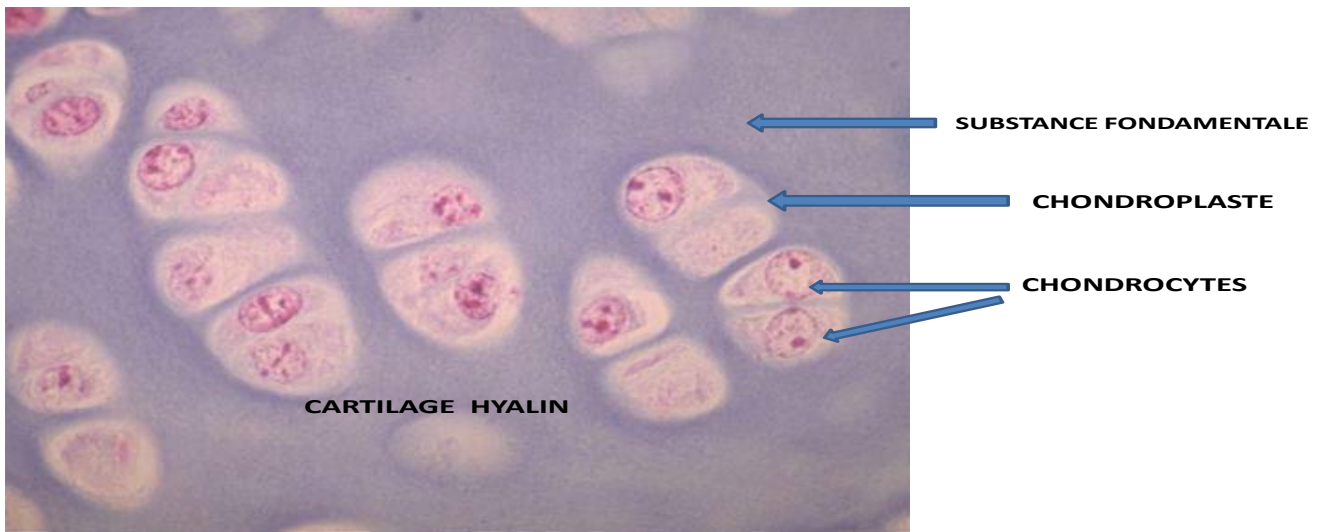
Cas du CARTILAGE DE CONJUGAISON appelé également **CARTILAGE DE CROISSANCE** :

Jusqu'à la puberté, la métaphyse des os longs renferme un cartilage de croissance nommé cartilage de conjugaison qui participe à la croissance osseuse (voir cours ossification)

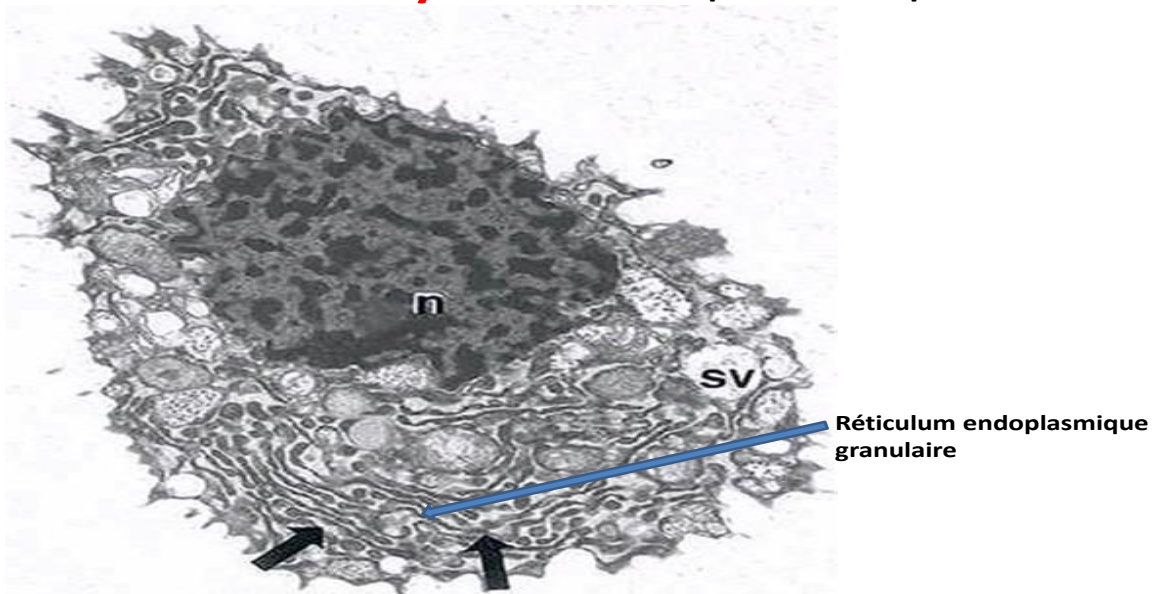
Conclusion : Le cartilage est un tissu important car il joue un rôle primordial dans l'ossification et sert de support structural pour beaucoup d'organes. Il est fréquemment altéré par : l'âge et les pathologies (goutte, Arthrose etc...)

5- SCHEMAS :

CARTILAGE HYALIN



Chondrocyte au microscope électronique



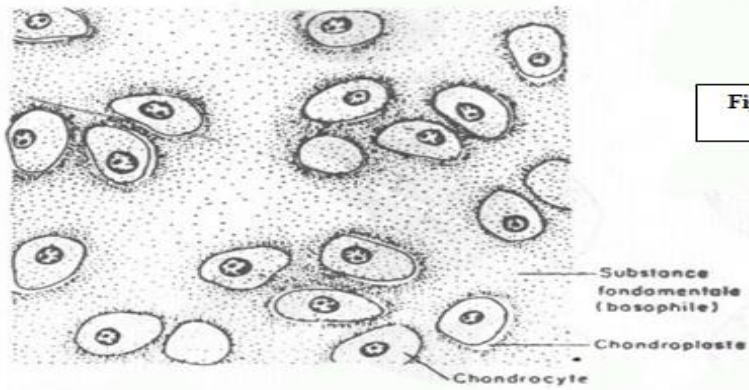


Fig.3 : Structure du cartilage hyalin au microscope photonique

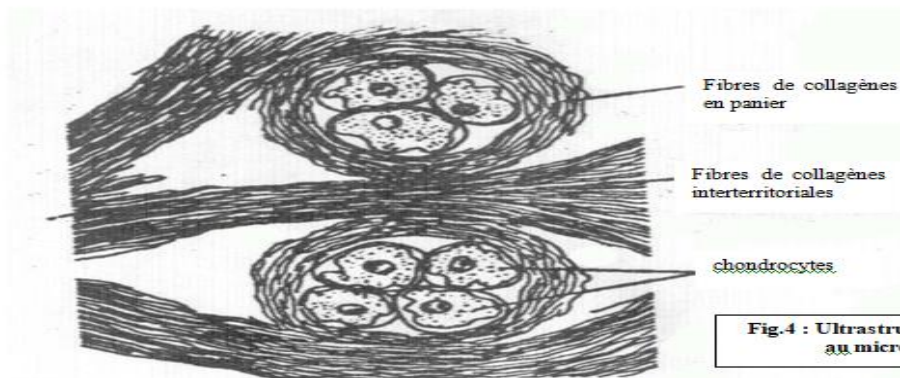


Fig.4 : Ultrastructure du cartilage hyalin au microscope électronique

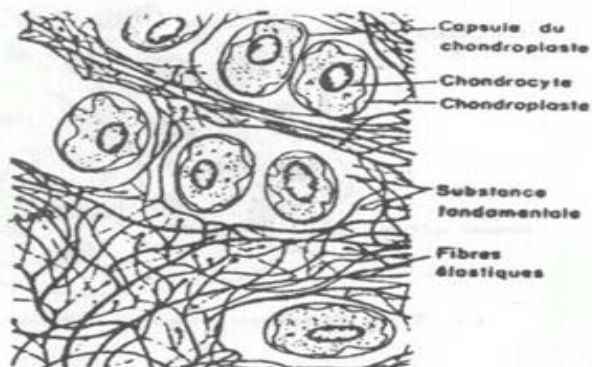


Fig.5 : Ultrastructure du cartilage élastique au microscope électronique

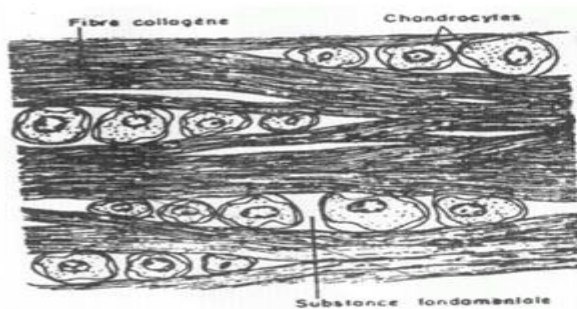
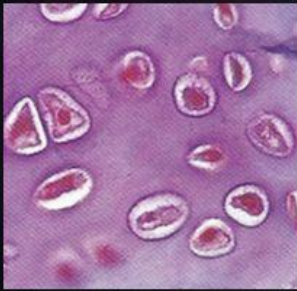


Fig.6 : Ultrastructure du cartilage fibreux au microscope électronique

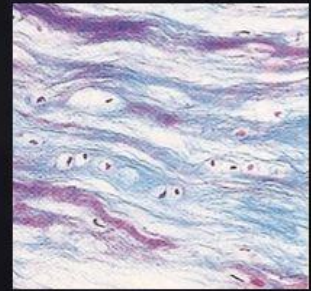
Le cartilage



Cartilage hyalin

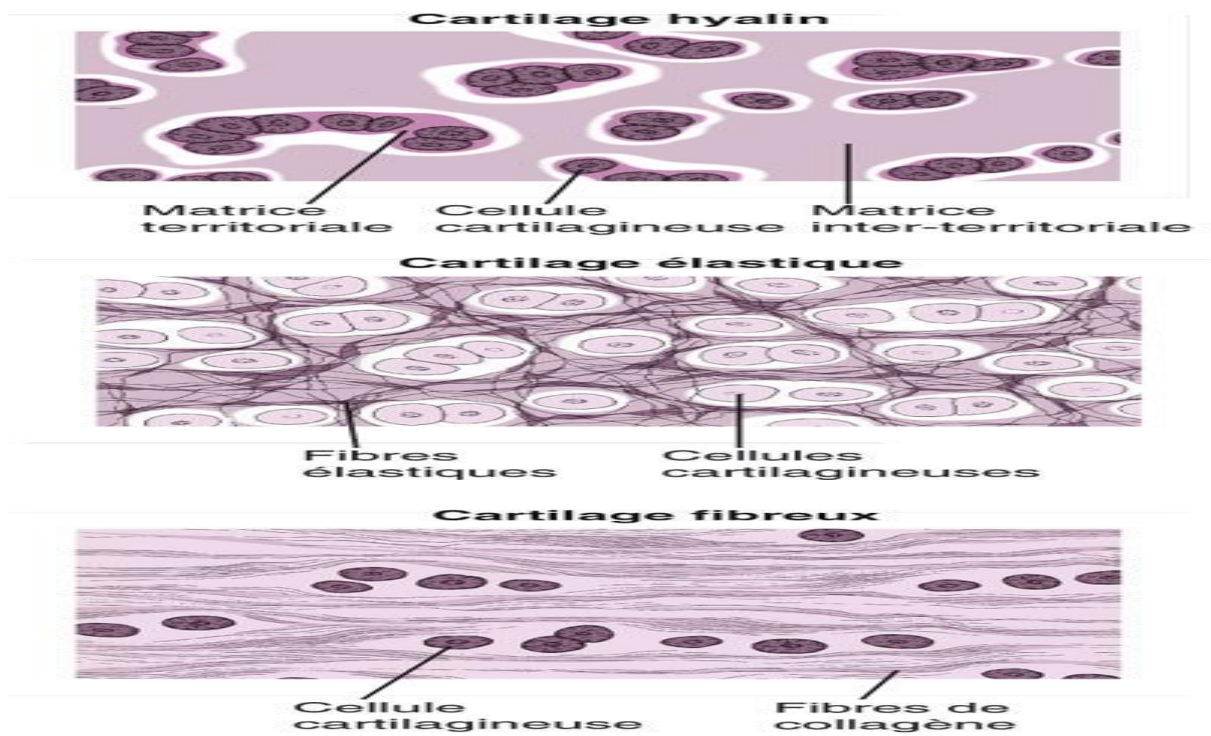


Cartilage élastique



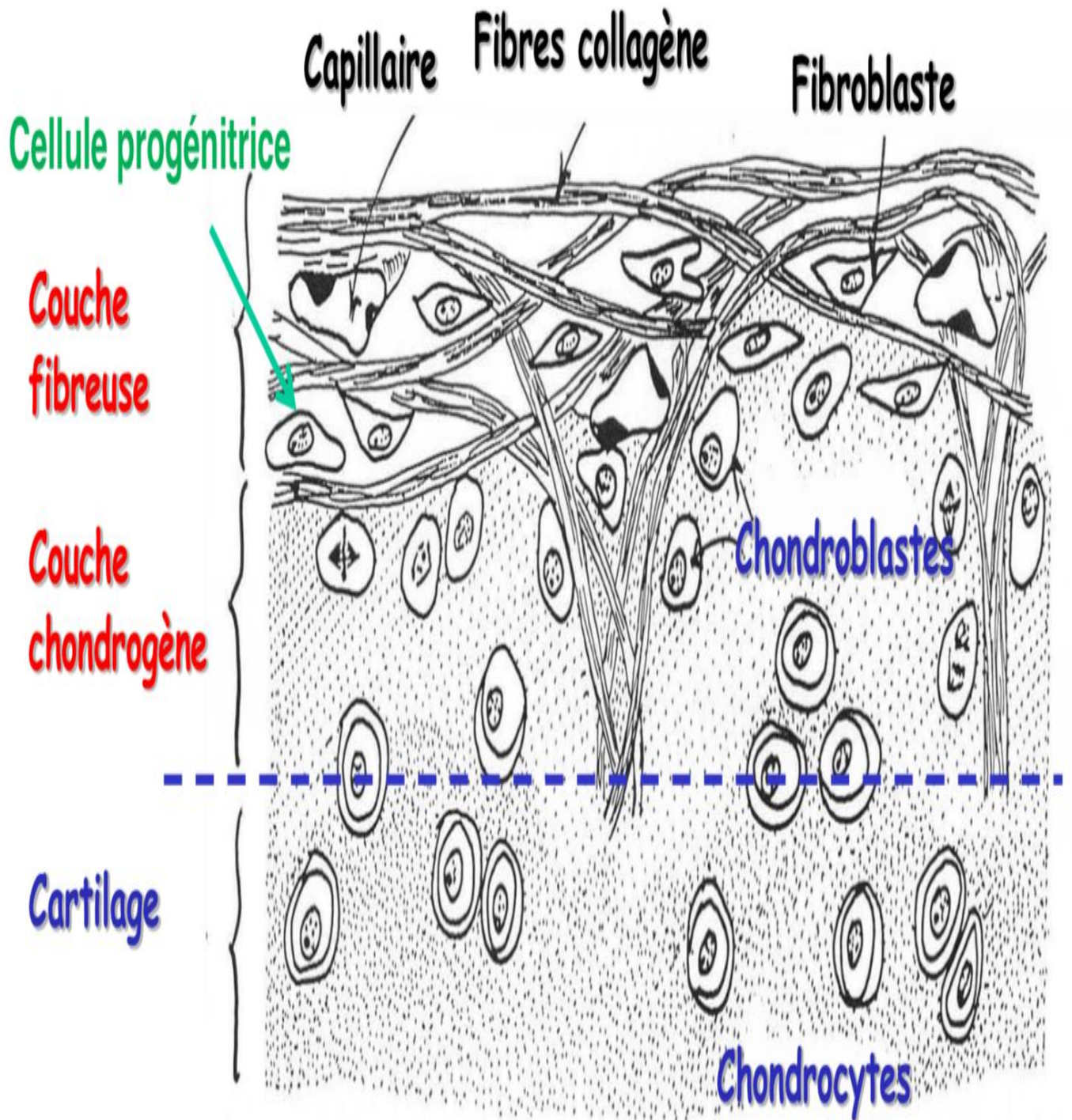
Cartilage fibreux

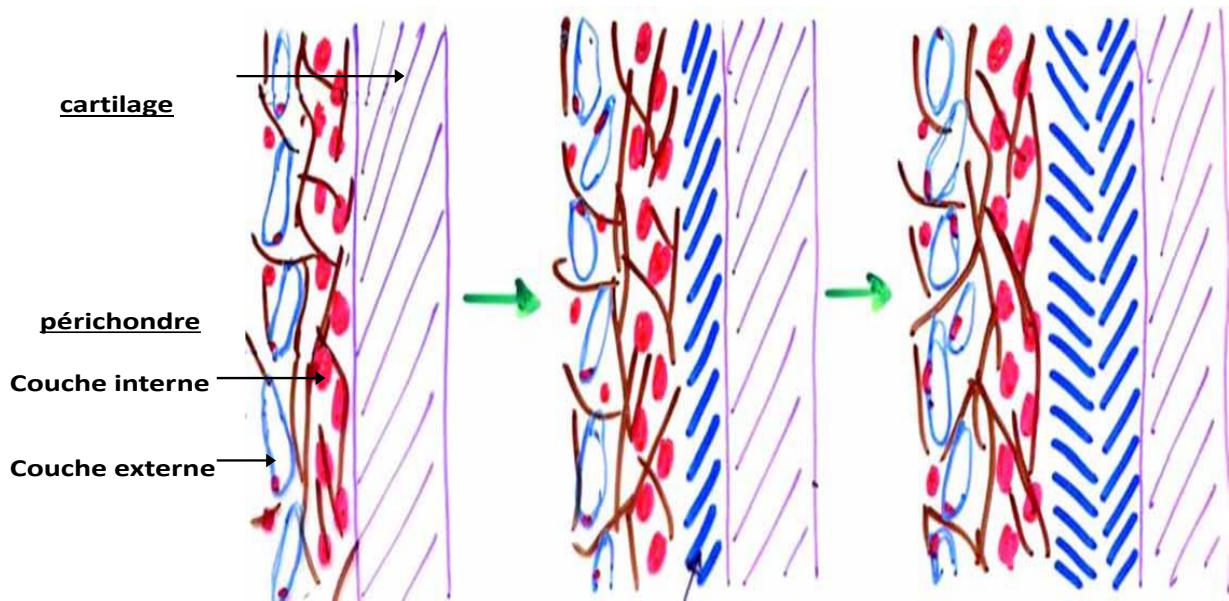
COUPES HISTOLOGIQUE : microscopie optique



LES TROIS TYPES DE CARTILAGE :SCHEMAS

Le périchondre





CROISSANCE APPOSITIONNELLE

CROISSANCE INTERSTITIELLE

