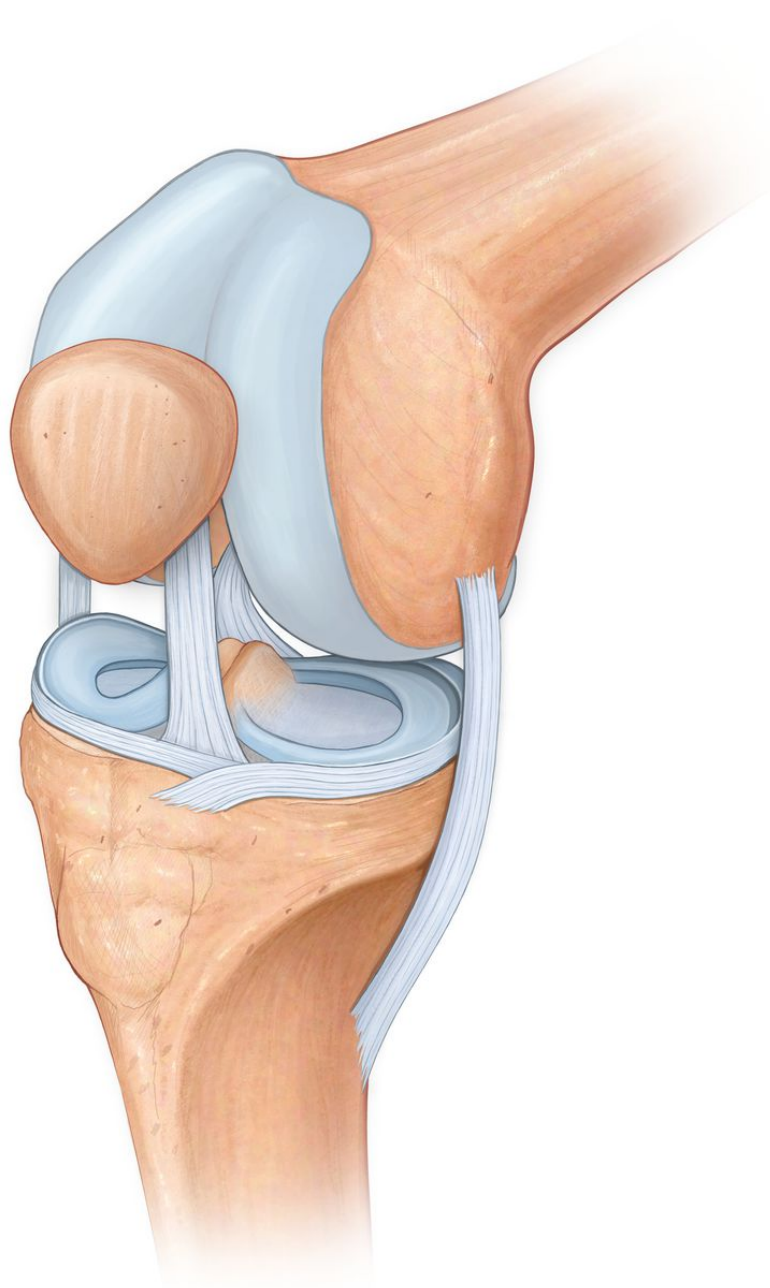


---

# TISSU CARTILAGINEUX

---

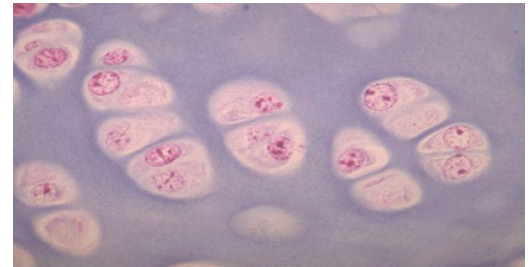


# Caractéristique

Les tissus cartilagineux sont des tissus conjonctifs **très spécialisés** qui constituent, selon les espèces, un squelette transitoire ou définitif. Dans l'espèce humaine, il constitue le tissu de soutien primitif qui est progressivement remplacé pendant l'enfance par des tissus squelettiques osseux.

Les cartilages se caractérisent par une abondante **substance fondamentale** matricielle riche en **protéoglycannes** +++.

Ces derniers sont produits par les cellules résidentes, les **chondrocytes**, qui constituent le seul type cellulaire présent dans le tissu. La forte hydratation du tissu lui confère des propriétés de solidité et de flexibilité, et lui permet de **résister à des forces de pression**.



## L'Organisation générale

Les cartilages sont **dépourvus d'innervation et de vascularisation** +++

Ils possèdent une **organisation homogène** composée d'une masse matricielle amorphe et de chondroplastes.

Les **chondroplastes** sont des logettes, emprisonnant 1 à 4 cellules cartilagineuses matures appelées les **chondrocytes**. (▲ Ne confondez pas chondroplaste et chondroblaste)

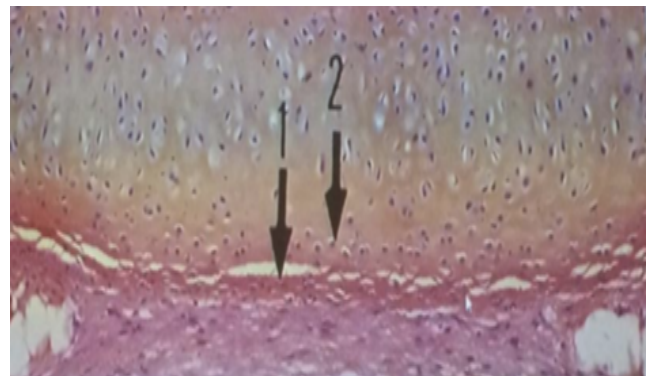
À l'exception des cartilages articulaires et des fibrocartilages, les cartilages sont entourés d'un **tissu conjonctif dense**, le **péricondre** +++

Ce dernier s'organise en deux parties ;

- Une partie **externe fibreuse** :

Vascularisée, représentant une source d'apport en eau et en métabolites pour le cartilage (qui, on le rappelle, est avasculaire)

- Une partie **interne cellulaire** : A activité chondrogénique avec des cellules capables de se différencier en chondrocytes.

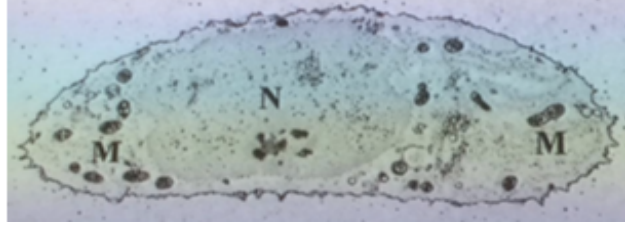


Coupe en MO :

1 : partie périphérique fibreuse

2 : partie interne du péricondre avec des cellules pouvant se différencier en chondrocytes Les capillaires sont peu visibles mais bien présents.

# Les chondrocytes



Les chondrocytes mesurent **10 à 40  $\mu\text{m}$** .

Leur cytoplasme contient en **ME**,

des **gouttelettes lipidiques**, du **glycogène**,

un **REG** développé et de **nombreuses petites expansions cytoplasmiques** pénétrant dans la matrice.

- Au niveau de la membrane, on retrouve de nombreuses molécules dont les **intégrines** (rôle majeur dans les interactions cellule-MEC) et des **récepteurs** pour hormones et vitamines A et D.
- En périphérie, proche des chondrocytes, on retrouve des **protéoglycannes** et des **fibrilles de collagène** qui sont les constituants matriciels. Ils forment une **capsule fibreuse** qui entoure le chondroplaste et assure la protection mécanique des chondrocytes en se distribuant de façon différentielle. De cette capsule sont issues de minces cloisons qui séparent les différentes cellules présentes dans une même logette.

L'unité structurale et métaboliquement fonctionnelle, constituée par un chondrocyte et son micro-environnement péricellulaire est appelée un **chondrone+++**.

## La MEC

La composition de la Matrice extracellulaire (MEC) est contrôlée par les chondrocytes qui synthétisent et dégradent tous ses constituants moléculaires (**état dynamique**)

On retrouve :

**-La substance fondamentale** : constituée de complexes macromoléculaires associant **protéoglycanes** (aggrécane) et **glycosamioglycanes** (GAGs) qui sont responsables de l'importante hydratation du tissu cartilagineux (on retrouve une forte teneur en eau soit **70 à 80 %** de son poids).

Les GAGs se branchent sur des protéines, formant des protéoglycanes qui se branchent ensuite par centaines sur de l'acide hyaluronique.

**-Le collagène** : Le constituant fibreux matriciel le plus abondant est le **collagène de type II** (cf cours sur les TC) auquel est associé un **collagène accessoire de type IX**

**▲ Le cartilage fibreux ne possède pas de collagène de type II mais de type I++**

La composition de la MEC varie en fonction de l'âge du sujet, du degré de différenciation des cellules cartilagineuses et de leur état physiologique.

# Chondrogenèse, croissance et renouvellement du tissu cartilagineux

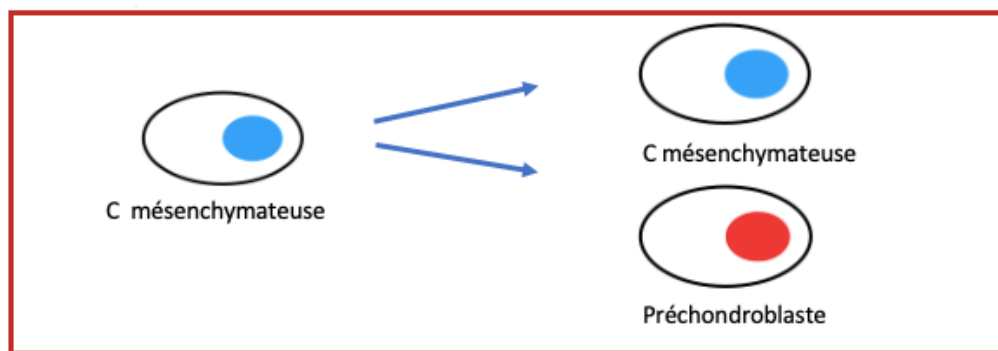
La chondrogenèse permet la constitution de la structure cartilagineuse. Ce mécanisme met en jeu la prolifération cellulaire à laquelle s'associe un processus de dépôt de constituants matriciels.

## *La croissance des cartilages*

On retrouve 2 types de croissance cartilagineuse

- **La croissance par apposition (= périchondrale) :**

Elle permet la **croissance en épaisseur** du cartilage chez les jeunes. Les **cellules mésenchymateuses** de la couche interne du périchondre peuvent se comporter comme des cellules souches. Elles donnent par **division asymétrique** : une nouvelle cellule mésenchymateuse et une cellule correspondant à un **préchondroblaste**, qui s'engage dans la voie de différenciation chondrocytaire.



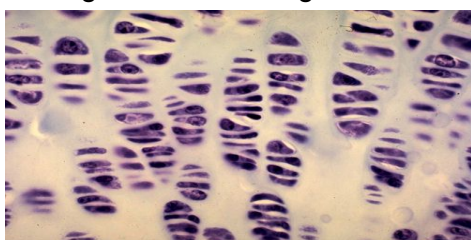
Les préchondroblastes se **multiplient** et **maturent** en **chondroblastes** et produisent de façon progressive des constituants matriciels. Ceux-ci, en se déposant, écartent les chondroblastes les uns des autres qui, achèvent alors leur maturation en **chondrocytes**.

- **La croissance interstitielle :**

Elle résulte de **mitoses** de chondrocytes localisées au sein du cartilage ( $\neq$  de la croissance périchondrale où ils étaient en périphérie). Ce type de croissance est rare chez l'adulte. Selon l'orientation des axes de division, on a 2 types d'organisation :

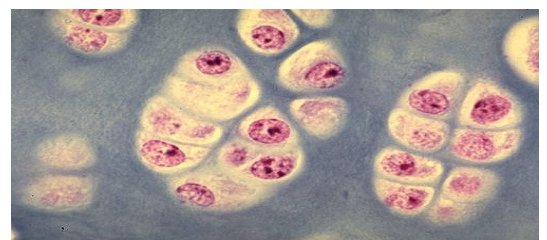
*-Des groupes isogéniques axiaux :*

les chondrocytes sont alignés en **colonne**.  
On les retrouve au niveau des cartilages de conjugaison, et ils contribuent à la croissance en longueur des os longs



*-Des groupes isogéniques coronaires;*

les cellules sont disposées en **couronne**, ce qui permet la croissance en diamètre des cartilages de conjugaison



## PATHO : ACHONDROPLASIE

L'**achondroplasie** est une anomalie de croissance qui est due à une **mutation** du **gène FGFR3**, porté sur le chromosome 4, qui code pour un **récepteur** de facteur de croissance fibroblastique exprimé chez les cellules des cartilages de conjugaison. On retrouve comme principal caractéristique une **croissance osseuse limitée**, en particulier au niveau des os longs, en raison d'une faible prolifération chondrocytaire.

L'achondroplasie est donc à l'origine d'un **nanisme dysharmonieux** : une petite taille et des membres courts par rapport au thorax et au crâne dont la croissance est relativement normale. Le développement intellectuel est normal. Cette maladie génétique héréditaire est **autosomique dominante**.


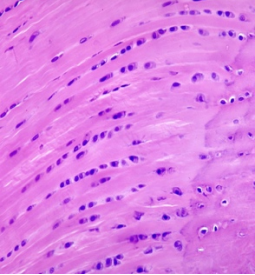
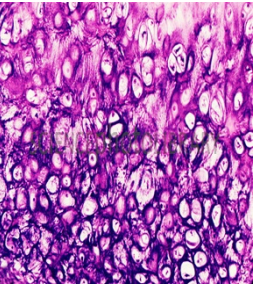


## Renouvellement des constituants matriciels

- Les composants de la matrice sont soumis à une dégradation continue par des **métalloprotéinases** et des **aggrécanases**, ce qui nécessite un **renouvellement permanent** via l'activité de synthèse des chondrocytes.
- Cet **équilibre dynamique entre synthèse et dégradation** dépend de la survie des chondrocytes et donc de l'apport de métabolites par diffusion à travers la matrice depuis le périchondre vascularisé. Le bon état de la matrice est également nécessaire à la bonne diffusion des métabolites. Néanmoins on retrouve avec l'**âge**, une tendance à la calcification du tissu, ce qui entrave la diffusion des éléments nutritifs et peut entraîner la mort des chondrocytes.
- On retrouve alors un **déséquilibre** dans le renouvellement des constituants matriciels (à cause de la mort des chondrocytes) au profit de leur dégradation. Cette déficience aboutit à la disparition du cartilage.

# Différents types de cartilages

Les 3 types de cartilage :

TYPES DE CARTILAGES	CARACTERISTIQUES	CONSTITUANTS	LOCALISATION
<p><u>HYALIN</u></p> 	<p>-Type de cartilage le <b>plus répandu</b></p> <p>-<b>Pas de fibre élastique</b> dans ce type de cartilage</p> <p>-Tissu cartilagineux précurseur de l'ostéogénèse endochondrale</p>	<p>-Petits amas de <b>chondrocytes</b> au sein d'une matrice amorphe d'apparence homogène, riche en <b>eau, GAGs</b> et <b>protéoglycanes</b>.</p> <p>-<b>Collagène de type II</b></p>	<p>-Cloisons nasales</p> <p>-Pièces cartilagineuses du larynx</p> <p>-Anneaux de l'arbre trachéobronchique,</p> <p>-Cartilages de jonction sternum-côtes</p> <p>-Cartilages articulaires</p> <p>-Cartilages de conjugaison.</p>
<p><u>FIBROCARTILAGE</u></p> 	<p>-Il s'apparente à des tissus conjonctifs denses</p> <p>-Il résiste à <b>des forces de pression</b> importantes</p>	<p>-Grosses fibres de <b>collagène de type I</b> disposées en couches successives et orientées selon la direction des contraintes fonctionnelles dues aux forces mécaniques.</p> <p>-Ces couches fibreuses sont en alternance avec de la <b>substance fondamentale</b>.</p>	<p>-Disques intervertébraux</p> <p>-Symphyse pubienne</p> <p>-Quelques cartilages articulaires (ménisque du genou)</p> <p>- Au niveau du site d'insertion du tendon d'Achille.</p>
<p><u>ELASTIQUE</u></p> 	<p>-Structure histologique comparable à celle du cartilage hyalin</p> <p>-<b>Résiste à des forces d'extension</b> et forme des structures pouvant subir, sous certaines limites, des <b>déformations réversibles</b>.</p>	<p>- Contient un <b>pourcentage important de fibres élastiques</b> conférant une coloration jaunâtre au tissu.</p>	<p>-Paroi des trompes d'Eustache</p> <p>-Le conduit auditif externe et le pavillon de l'oreille</p> <p>- L'épiglotte</p> <p>- Les ailes du nez</p>

## Cartilage articulaire

On distingue plusieurs types d'articulation selon le degré de mobilité des pièces squelettiques osseuses entre elles :

- **Les synarthroses** : les **connexions** entre les pièces osseuses sont **fixes** et peuvent être assurées par du tissu conjonctif dense, du cartilage (*jonction côtes-sternum*) ou du tissu osseux.
- **Les amphiarthroses** : les pièces osseuses sont **peu mobiles** entre elles (*disques intervertébraux, symphyse pubienne*).
- **Les diarthroses** : les pièces osseuses sont **mobiles** avec l'existence d'une **cavité articulaire** et d'un système de lubrification (*cartilage articulaire hyalin*).

## Les cartilages articulaires des diarthroses

Les deux surfaces osseuses articulaires sont recouvertes par du **cartilage hyalin**. Elles sont séparées par une cavité délimitée par une **membrane synoviale +++** (tissu conjonctif lâche très vascularisé) et remplie de **liquide synovial** contenant de l'acide hyaluronique. Les cartilages articulaires sont **dépourvus de périchondre**. Le liquide synovial assure donc la nutrition du tissu cartilagineux.

Le cartilage est formé de plusieurs couches qui se différencient par l'organisation des constituants :

### Couche superficielle :

Cellules aplaties

- Fines fibres de collagène de type II orientées parallèlement à la surface articulaire

### Couche de transition :

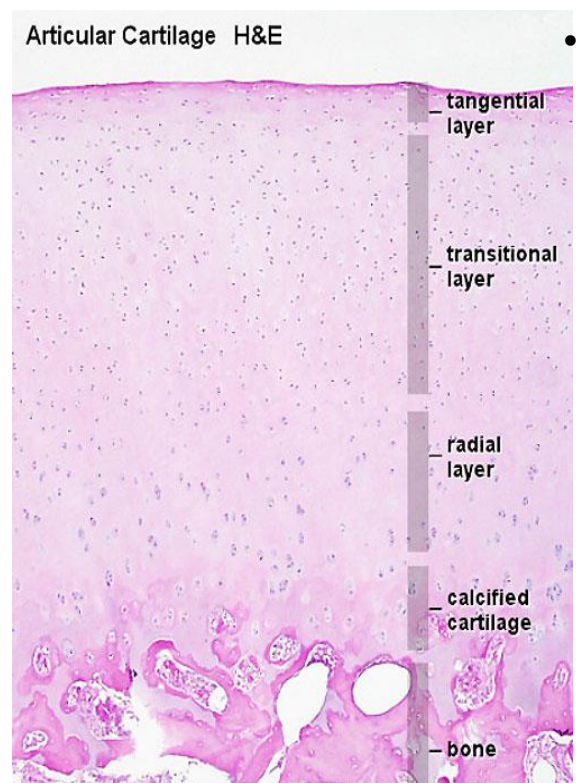
- Cellules arrondies
- Fibres de collagène de type II orientées obliquement

### Couche profonde radiée :

- Cellules disposées en colonnes
- Grosses fibres de collagène de type II orientées perpendiculairement à la surface articulaire

### Zone de transition :

elle est soumise à des processus de calcification et constitue une interface avec le tissu osseux sous-jacent.



## PATHO : ARTHROSE

**L'arthrose** est une **maladie dégénérative** répandue qui se caractérise par la **destruction d'un cartilage articulaire** et qui peut altérer progressivement d'autres structures de l'articulation.

La dégradation des cartilages articulaires s'amplifie avec l'âge et peut être le résultat de **plusieurs facteurs** :

- Usure mécanique (surpoids, activités physiques intenses...)
- Dysfonctionnement métabolique (calcification)
- Fragilité structurale du tissu

Au cours du temps, le cartilage s'amincit, se fissure et disparaît, **remplacé par du tissu fibreux voire osseux**.

Le processus de **destruction** s'effectue selon des **vitesse variables** et s'accompagne de **poussées inflammatoires** à l'origine de crises douloureuses aiguës séparées par des périodes d'accalmie.

L'arthrose est très fréquente chez les individus de plus de 65 ans et touche principalement par ordre décroissant de fréquence : **la colonne vertébrale > les doigts > les genoux > la hanche**.

Articulation saine



Arthrose



### Dédicace :

- Énorme dédicace à Marion (marioscopie #UEclaquée au sol13) le sang de la veine qui est entrain de pleurer dans son pled pour apparaitre sur ma fiche
- Énorme dédi aussi à Charles <3 mon papa officieux qui m'oblige à contacter SOS enfants maltraités
- A « Ornella-Kairet » qui est en train de me mettre en laisse
- Rambo, je vous la présente plus mais par contre je vous présente ça : **0605051270**
- Dédicace aux cheveux de Gog's
- A Virgile et sa petite bouille d'ange <3
- A Solenne que je vais soulever au kayak (ainsi qu'Andréa, tristou et marie)
- A AMELIE BEST DJ D'AMPHI DU MONDE
- A Ln(a) qui va tout soulever au cc
- A tous les P1 que je connais (surtout mes fillots bien sur +++), et aux adorables P1 qui m'envoient des messages trop gentils, je vous aime fort <3
- Enfin grosse dédicace à vous tous, arraché vous jusqu'au bout que vous soyez primant doublant ou triplant c'est votre année, ne laissez personne vous faire croire que vous n'en êtes pas capable et battez-vous jusqu'en décembre <33333