

# UE Biologie Cellulaire

UE BILOGIE CELLULAIRE

# Présentation UE Biologie Cellulaire

2

<b>UE 2.1</b> Enseignement de Biologie Cellulaire, moléculaire et génétique 26 CM 8 TD JM. Ramirez	<i><b>BIOLOGIE CELLULAIRE</b></i>			
	Présentation générale de la cellule	Jean-Marie Ramirez	2	CM
	La cellule tumorale : prolifération et apoptose		2	CM
	De la cellule aux tissus cellulaires		2	CM
	TD Biologie cellulaire		2	TD
	<i><b>HISTOLOGIE</b></i>			
	Histologie du Larynx-Pharynx	Jean-Marie Ramirez	2	CM
	Histologie du système nerveux central		2	CM
	Histologie : Travaux dirigés sur lames virtuelles		2	TD
	<i><b>ANATOMIE PATHOLOGIQUE</b></i>			
	Des tissus sains aux tissus pathologiques	Vanessa.Lacheretz-Szablewski	2	CM
	Pathologie du larynx-Pharynx et système nerveux central (SNC)		2	CM
	Pathologie : Travaux dirigés sur lames virtuelles		2	TD
	<i><b>GENETIQUE</b></i>			
	Introduction à la génétique (informations génétiques de bases)	David Geneviève	1	CM
	Introduction à la génétique (mode hérédité et les examens génétiques)		2	CM
	Anomalie génétique et leur conséquence sur le langage : Focus sur les pathologies gé ayant un lien direct ou indirect sur le fonctionnement du Larynx- Pharynx		1	CM
	Anomalie génétique et leur conséquence sur le langage : Focus sur le SNC	Agathe Roubertie	2	CM
	<i><b>PHYSIOLOGIE : La biologie cellulaire appliquée au fonctionnement des organes</b></i>			
	De la cellule excitable à la transmission nerveuse: système nerveux	Justine MYZIA Marion FAIVRE	1,5	CM
Des cellules contractiles aux systèmes musculaires squelettique, lisse et cardiaque	1,5		CM	
De la respiration cellulaire au parcours de l'oxygène : système pulmonaire	1,5		CM	
De la respiration cellulaire au parcours de l'oxygène : système cardio-circulatoire	1,5		CM	
Applications : physiologie de la phonation et de la déglutition	Fares Gouzi	2	TD	

# De la cellule aux tissus

DE LA CELLULE AUX TISSUS

- ▶ 1 – INTRODUCTION
  - ❑ De la cellule aux tissus
  - ❑ La cellule en 3D
  - ❑ Les différents composants d'un tissu
  
- ▶ 2 – INTERACTION CELLULAIRE
  - ❑ Liaison entre cellules
  - ❑ Liaison entre cellules et la matrice extracellulaire
  - ❑ Communication cellulaire
  
- ▶ 3 – HOMEOSTASIE D'UN TISSU
  - ❑ L'inhibition de contact
  - ❑ Maintien stable de l'intégrité d'un tissu
  
- ▶ 4 – LES DIFFERENTS TYPES DE TISSU

# INTRODUCTION

INTRODUCTION

□ De la cellule aux tissus

□ De la cellule aux tissus

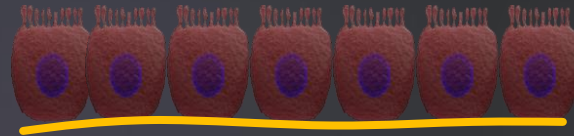
# De la cellule aux tissus

7

► Pour former un tissu les cellules s'unissent entre elles :

- les cellules sont jointives entre elles et elles adhèrent à un support : les épithéliums
- les cellules ne sont pas en contact direct mais elles baignent dans une matrice extracellulaire qui les unies : tissu conjonctif

1



2

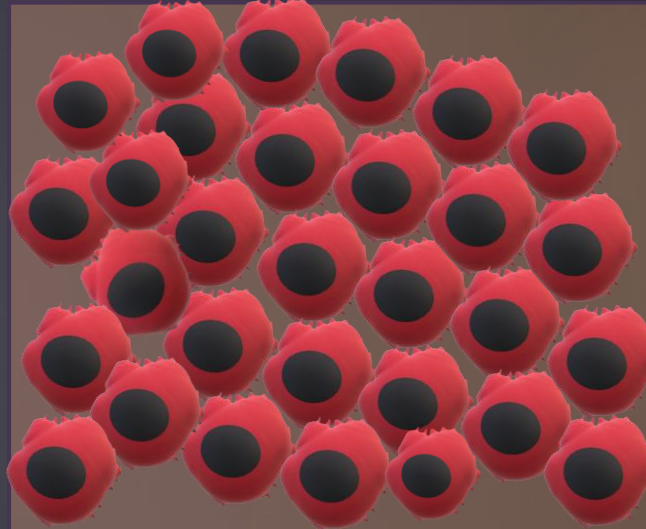


# De la cellule aux tissus

► Pour former un tissu les cellules s'unissent entre elles :

□ Les cellules sont en contact direct et les espaces existant entre les cellules sont occupés par une matrice extracellulaire

3



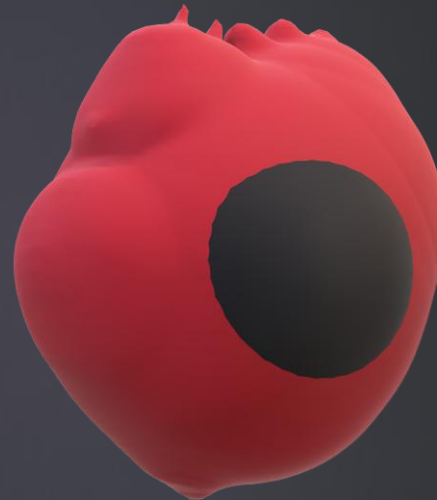
□ La cellule en 3D

□ La cellule en 3D

# La cellule en 3 D

10

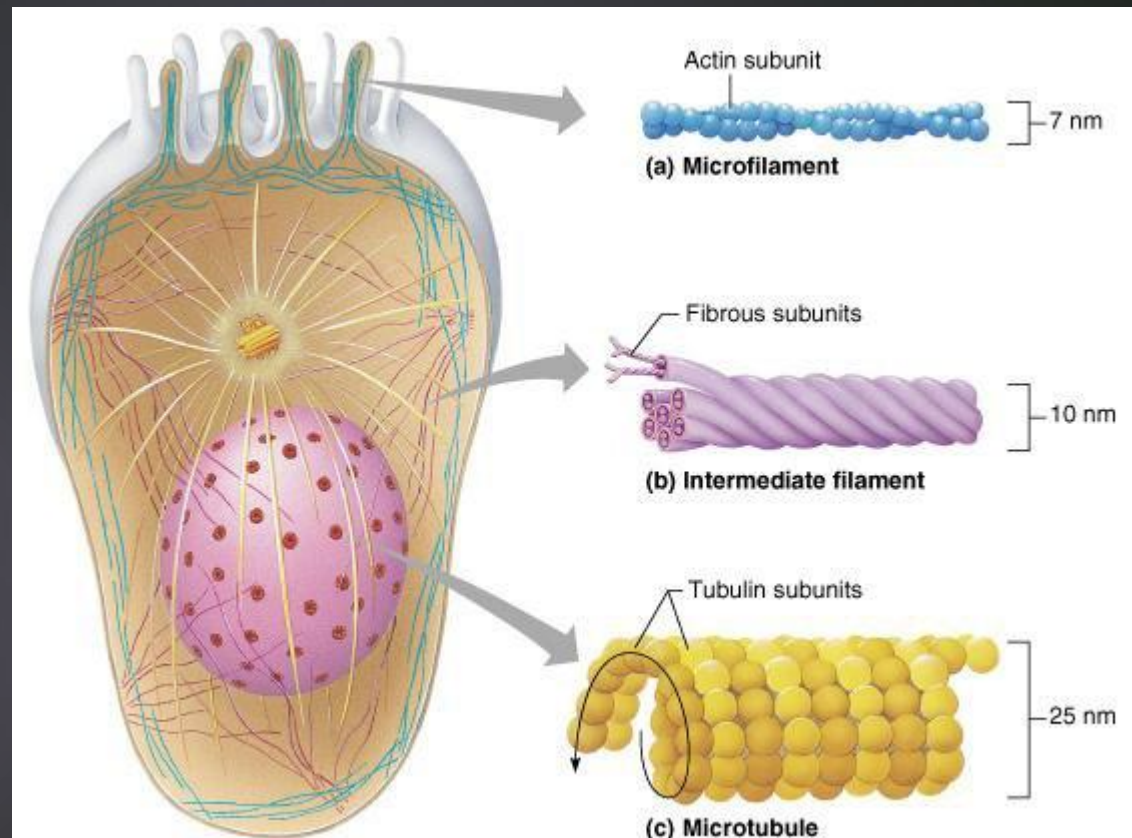
- ▶ Une cellule n'est pas plate mais présente un volume
- ▶ Ce volume il est maintenu grâce au cytosquelette de la cellule
- ▶ Le cytosquelette supporte le poids de la cellule et empêche que celle-ci s'aplatisse
- ▶ Comme notre squelette qui nous sert de charpente



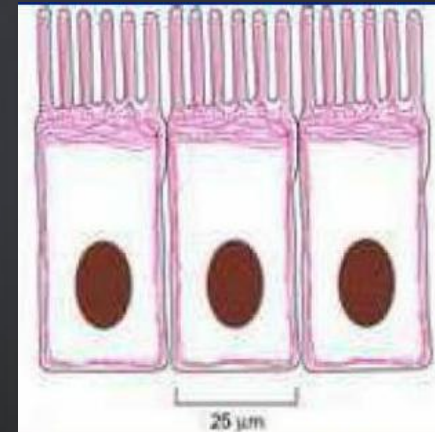
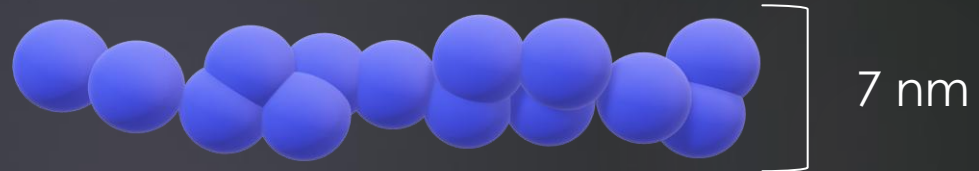
# La cellule en 3 D

11

► Les trois principaux composants du cytosquelette sont les microfilaments d'actine, les filaments intermédiaires, et les microtubules.

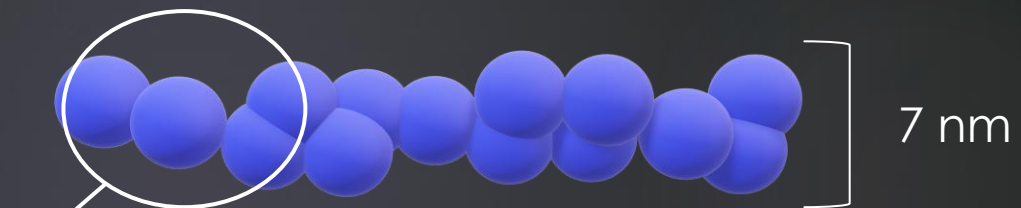


- ▶ Les filaments d'actine sont formés par l'association de protéines d'actine synthétisée par la cellule
- ▶ Ces protéines se lient pour former un filament de 7 nm d'épaisseur
- ▶ Les filaments d'actine aident à maintenir la structure de la cellule et sont impliqués dans le mvt de la cellule, ...

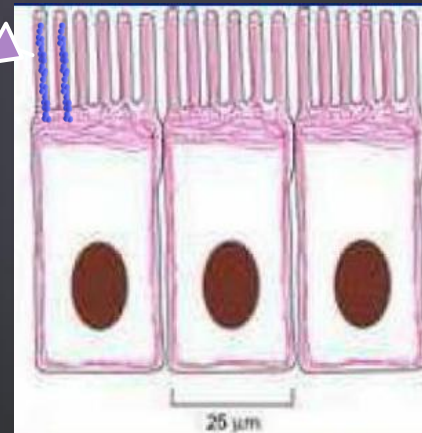


► Une cellule différenciée est en général orientée elle présente un pôle apical et un pôle basal

► Le pôle basal est différencié ici en microvillosités alors que le pôle basal est indifférencié



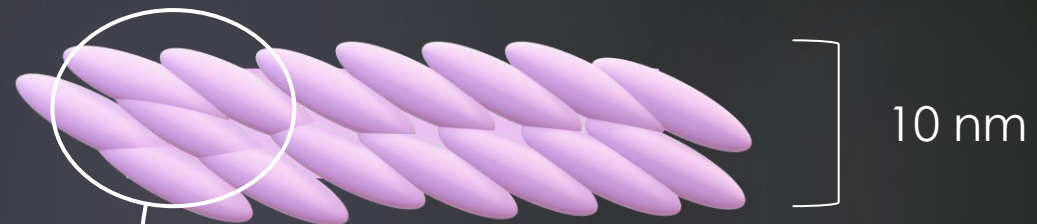
Pôle Apical



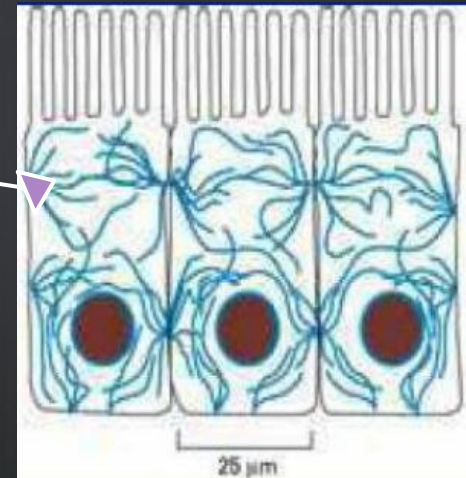
Microvillosité

Pôle basal

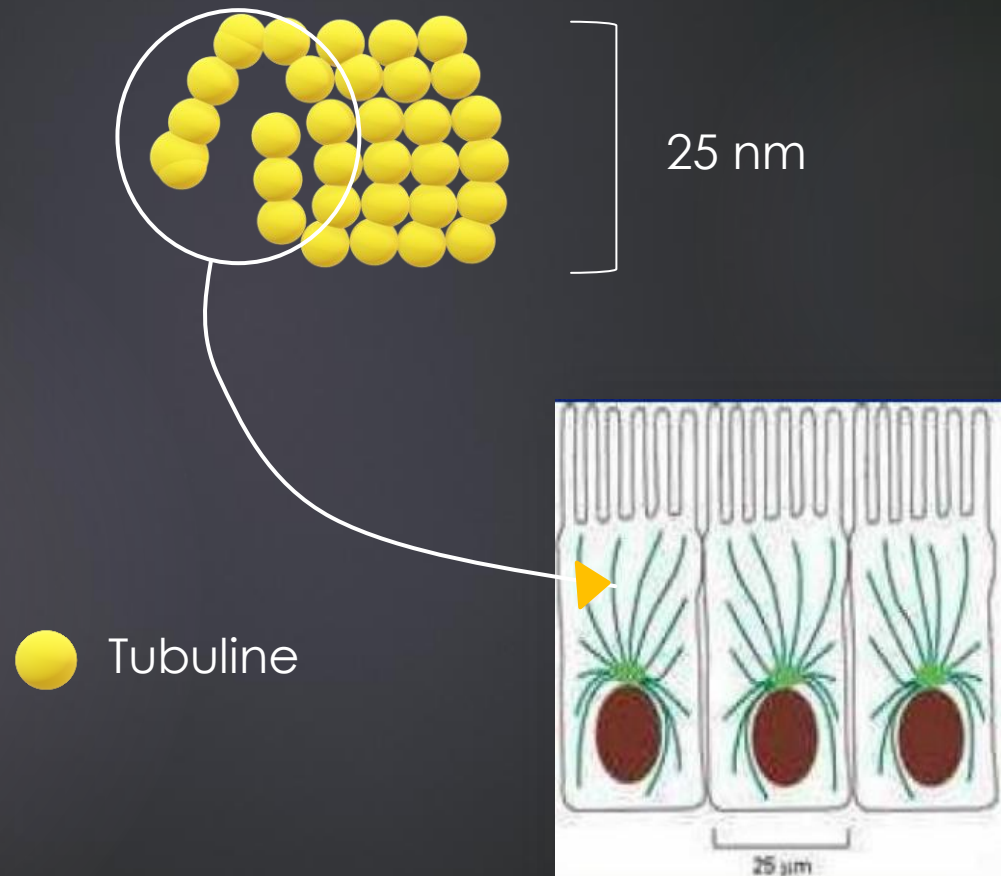
- ▶ Les filaments intermédiaires sont formés par l'association de protéines fibreuses
- ▶ Ces protéines sont spécifiques selon le type cellulaire => pls types de filaments inter.
- ▶ Ils participent dans le maintien de la forme cellulaire, à la résistance mécanique des cellules et dans l'adhérence et la cohésion cellulaire



Protéine fibreuse  
=  
Protéine allongée



- ▶ Les microtubules sont formés par l'association de protéines appelées tubulines
- ▶ Ces protéines se lient pour former un filament de 25 nm d'épaisseur
- ▶ Les microtubules sont impliqués : dans la mitose, le transport intracellulaire et le maintien de la forme de la cellule



□ Les différents composants d'un tissu

□ Les différents composants d'un tissu

# Les différents composants d'un tissu

17

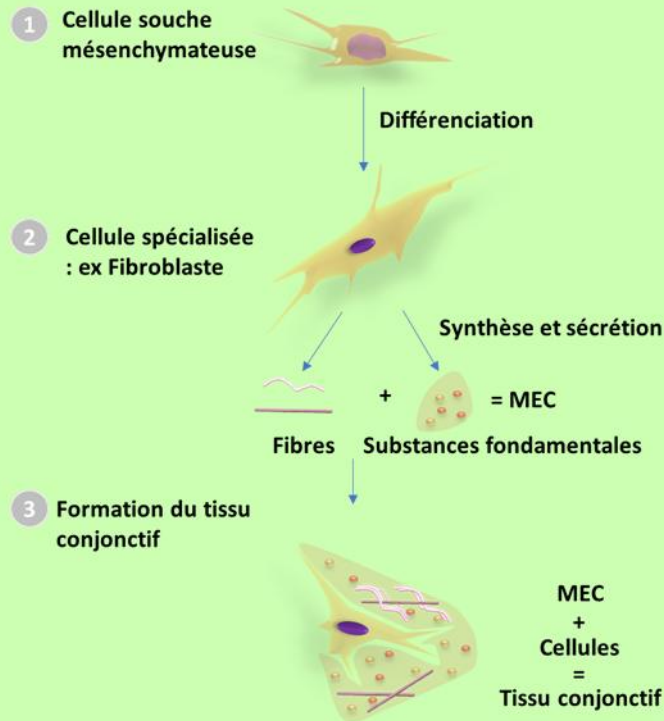
► Un tissu est composé de cellules et d'une matrice extracellulaire

► La matrice extra-cellulaire comprend les fibres et la substance fondamentale

► La matrice extracellulaire un réseau tridimensionnel de macromolécules extracellulaires qui constitue la charpente des tissus. Appelé aussi ciment intercellulaire

► Le tissu conjonctif est un tissu de soutien aux autres tissus

## Genèse du tissu conjonctif

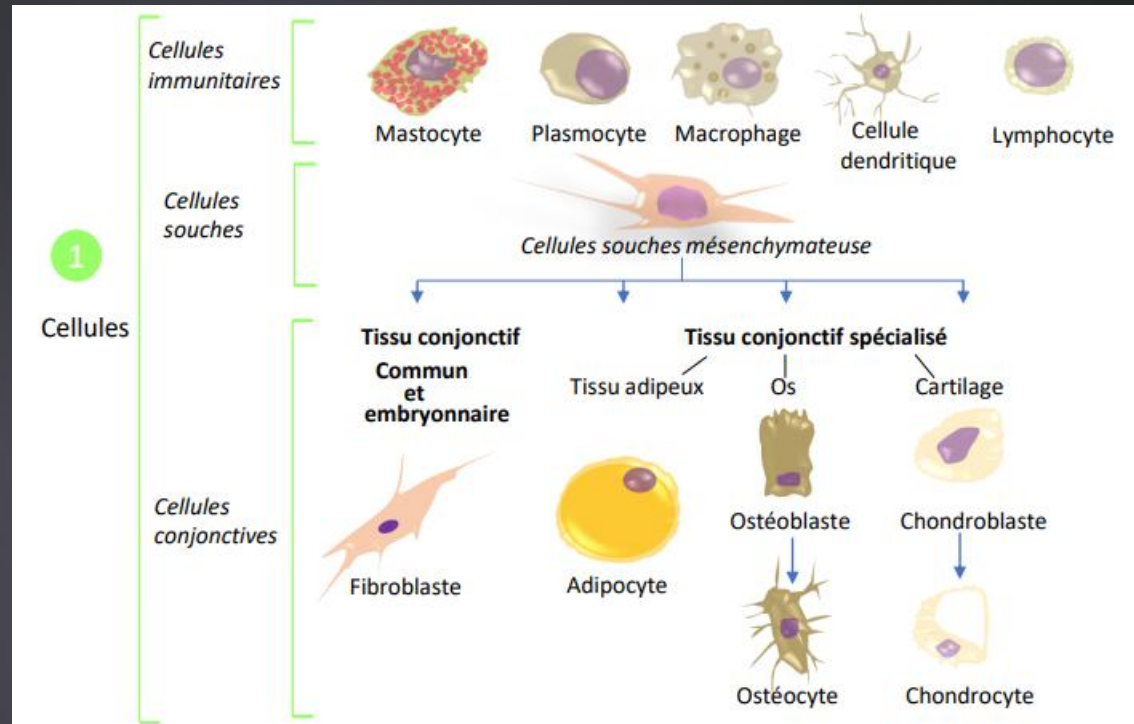


# Les différents composants d'un tissu

18

► Parmi les différents types de tissu conjonctif il existe:

- le tissu conjonctif commun et embryonnaire
- Les tissus conjonctifs spécialisés
  - L'os
  - Le cartilage
  - Le tissu adipeux

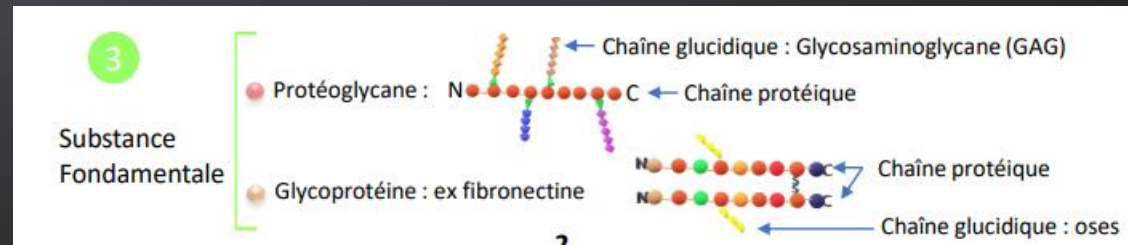
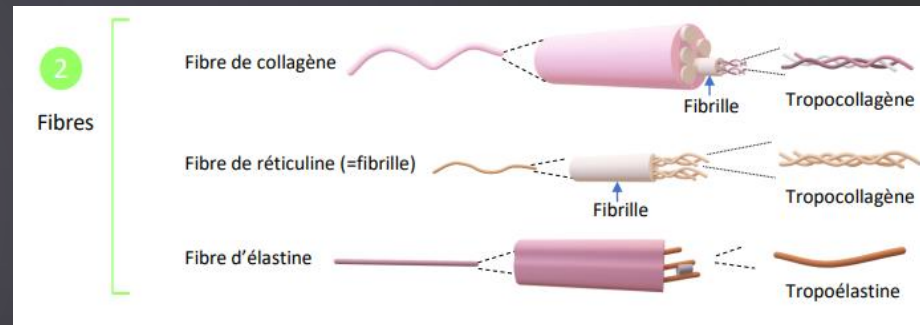
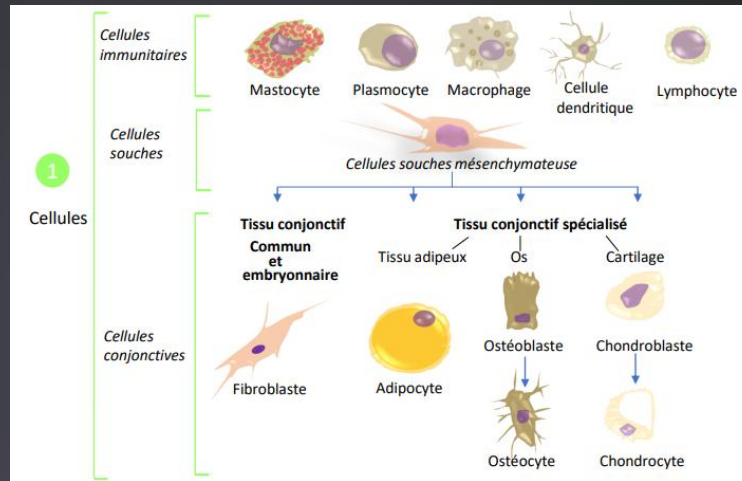


# Les différents composants d'un tissu

19

► Le tissu conjonctif est formé par:

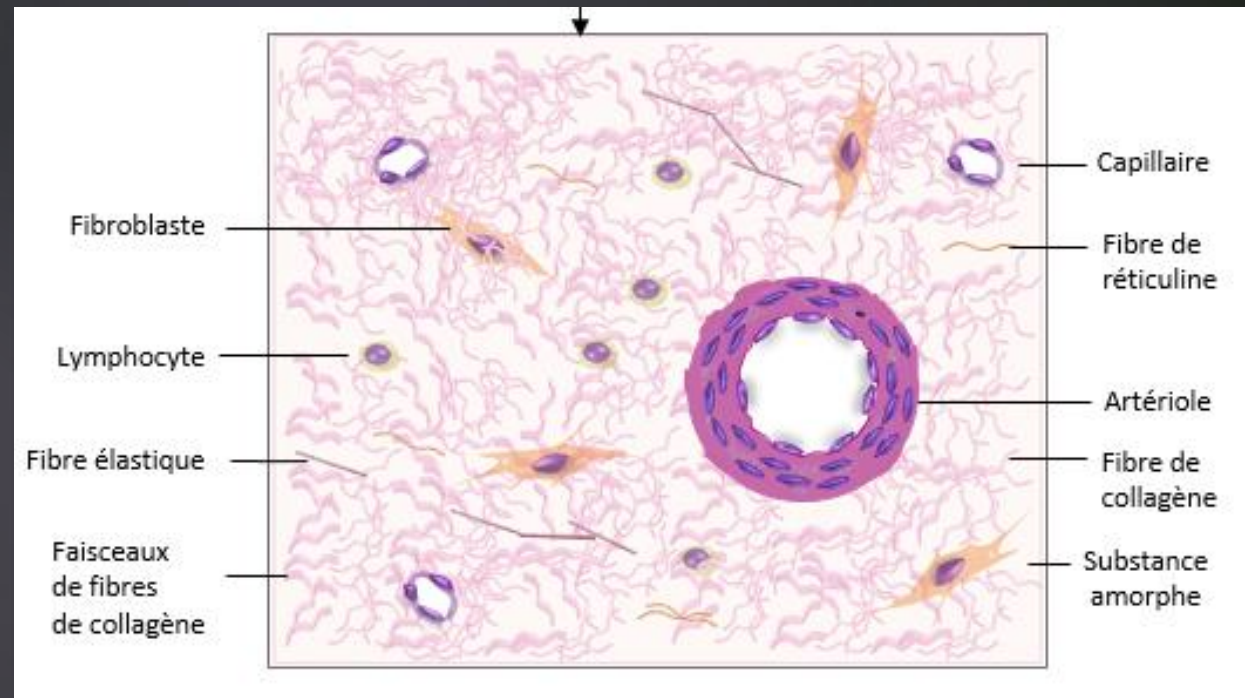
- ❑ Des cellules
- ❑ Des fibres
- ❑ Une substance fondamentale



# Les différents composants d'un tissu

20

- ▶ Un tissu contient également des vaisseaux sanguins et lymphatiques
- ▶ Certains tissus sont innervés et contiennent des fibres nerveuses

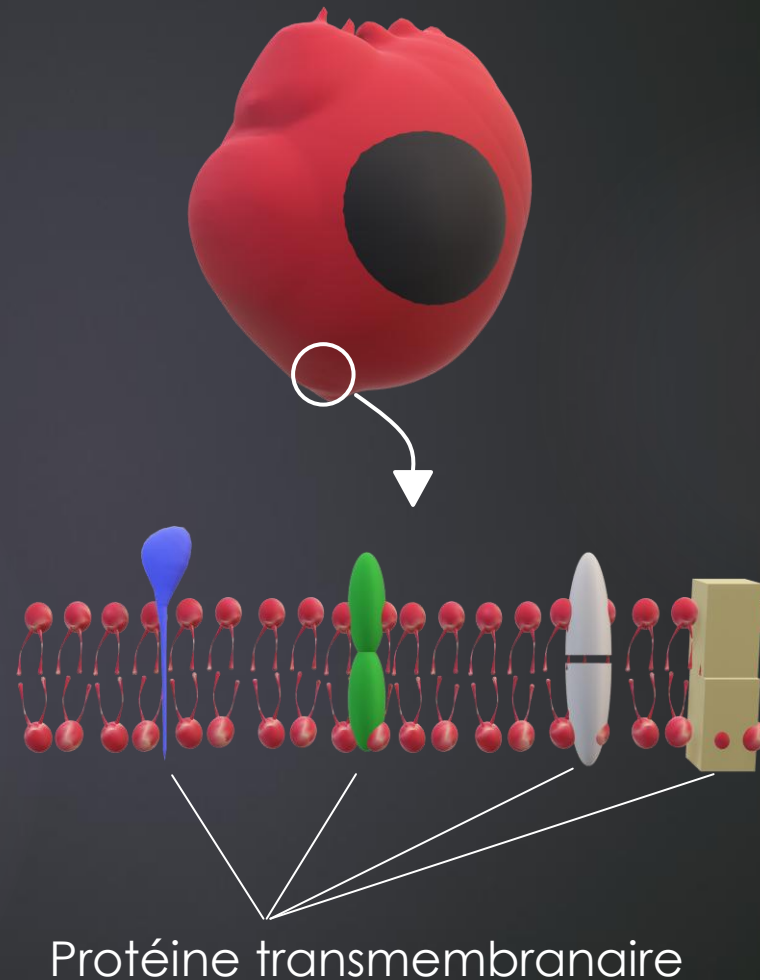


Exemple de tissu conjonctif : le chorion

# INTERACTION CELLULAIRE

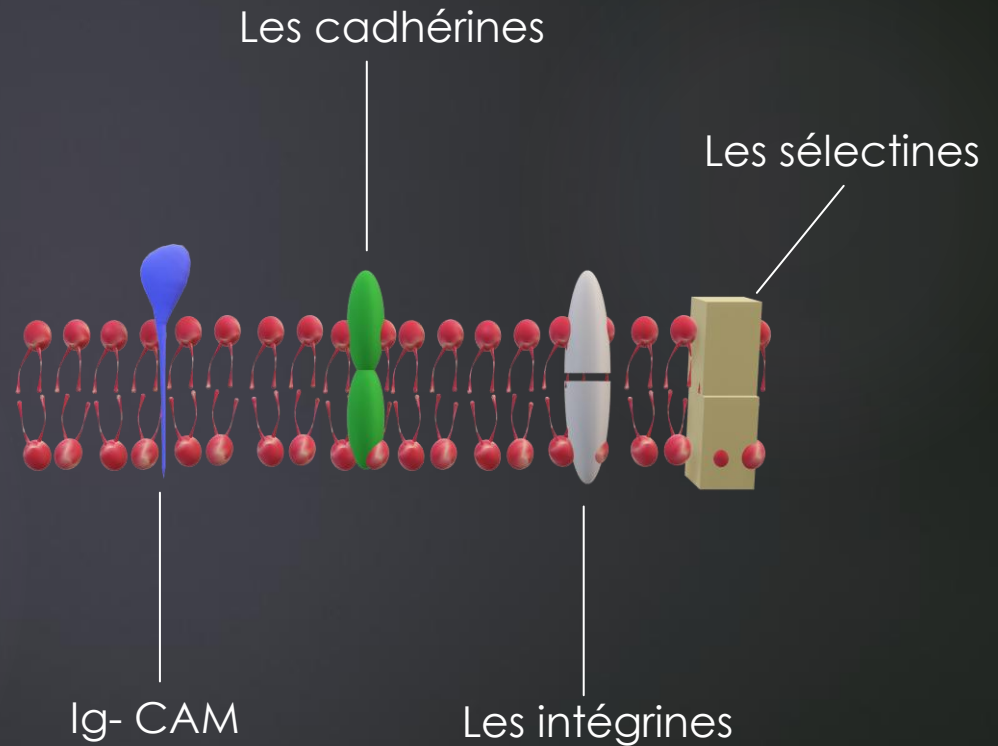
CELLULAIRE  
INTERACTION

- ▶ Certaines protéines transmembranaires : protéine qui traverse la membrane sont impliquée dans l'adhésion cellulaire
- ▶ Ces protéines permettent l'adhésion entre cellule et entre cellule et matrice extracellulaire



► Il existe 4 familles de protéines transmembranaires impliquées dans l'adhésion :

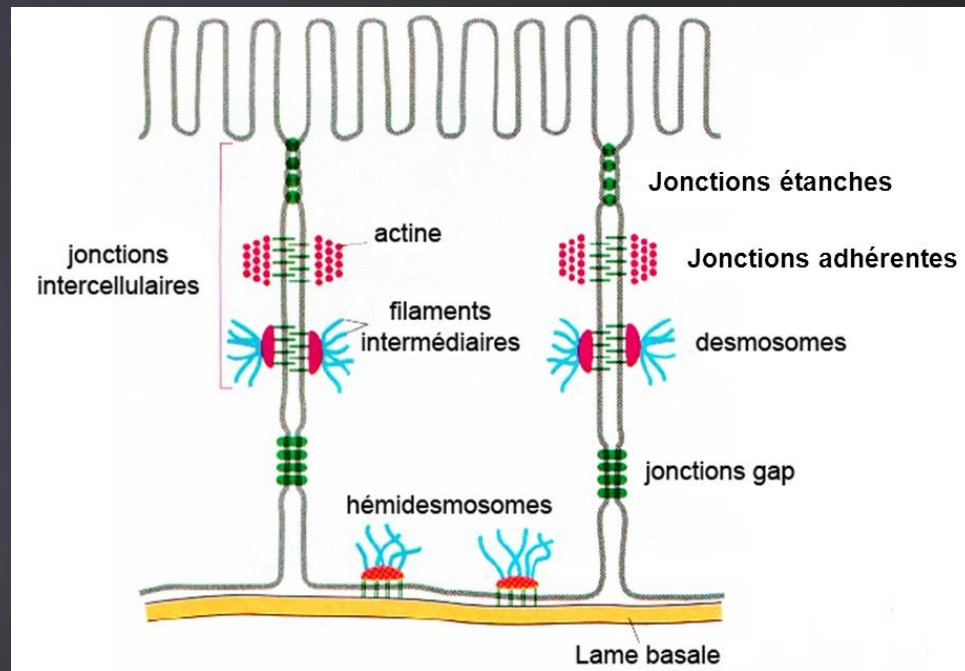
- ❑ Les Ig-CAM
- ❑ Les cadhérines
- ❑ Les intégrines
- ❑ Les sélectines



► Les protéines d'adhésion participent à la formation des jonctions intercellulaires :

- Jonctions adhérentes
- Desmosomes
- Hémidesmosomes

► D'autres protéines trans-membranaires participent aux jonctions étanches et communicantes



□ Interaction entre cellules

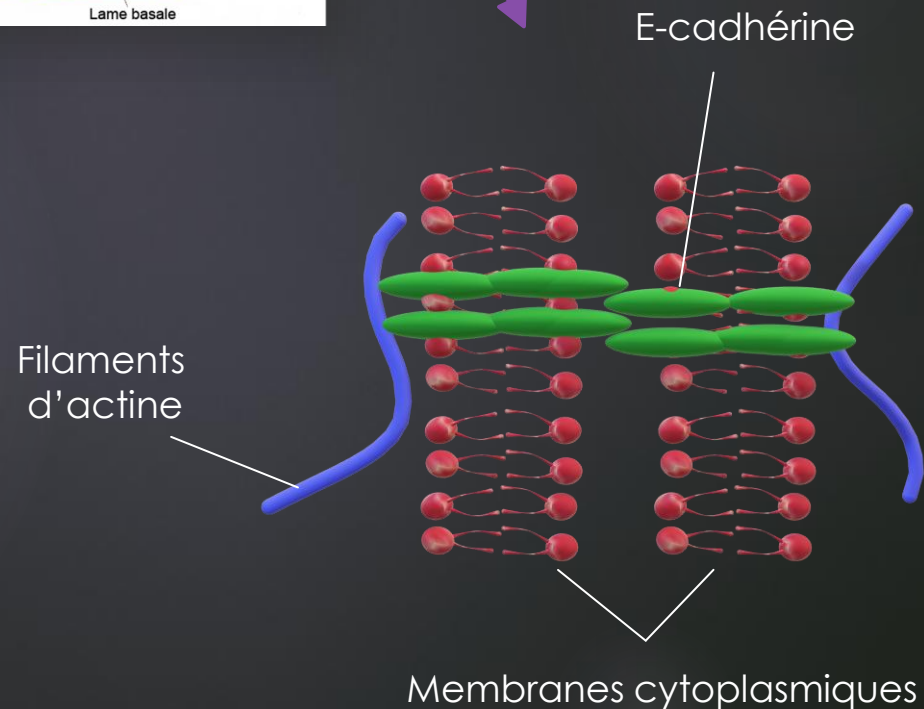
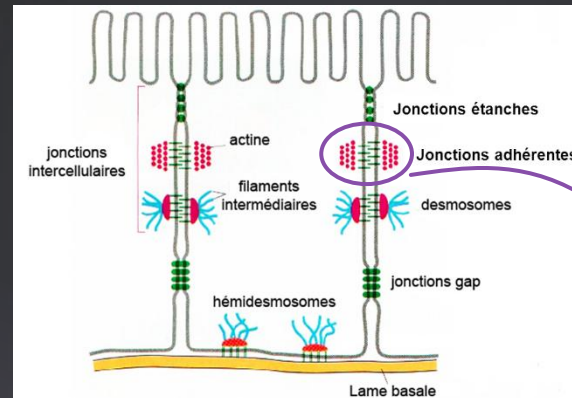
□ Interaction entre cellules

# Les jonctions adhérentes

26

► Les jonctions adhérentes :

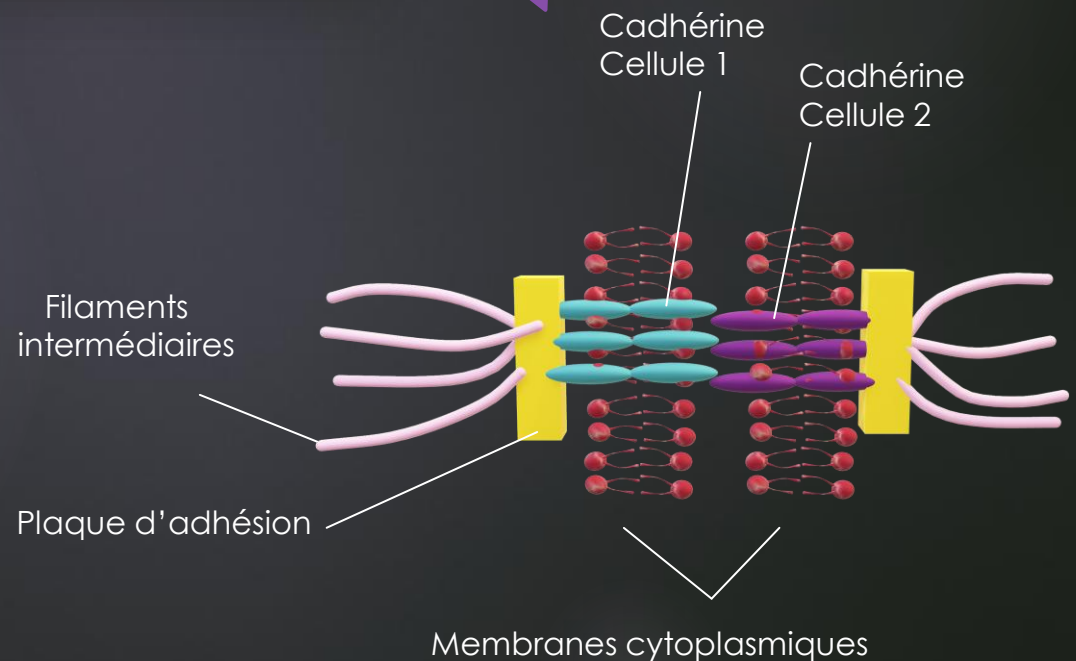
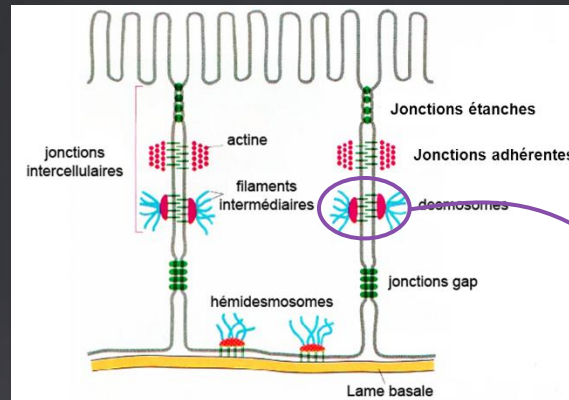
- Les cellules adjacentes sont unies entre elles par des interactions entre les cadhérines E (interactions homophiles)
- Les Cadhérines E interagissent également avec les filaments d'actine



# Les desmosomes

27

► Les desmosomes forment des jonctions discoïdes (ayant la forme d'un disque) de petites tailles entre les cellules : les interactions se font entre deux cadhérines différentes : interactions hétérophiles



□ Interaction entre cellules et la matrice extracellulaire

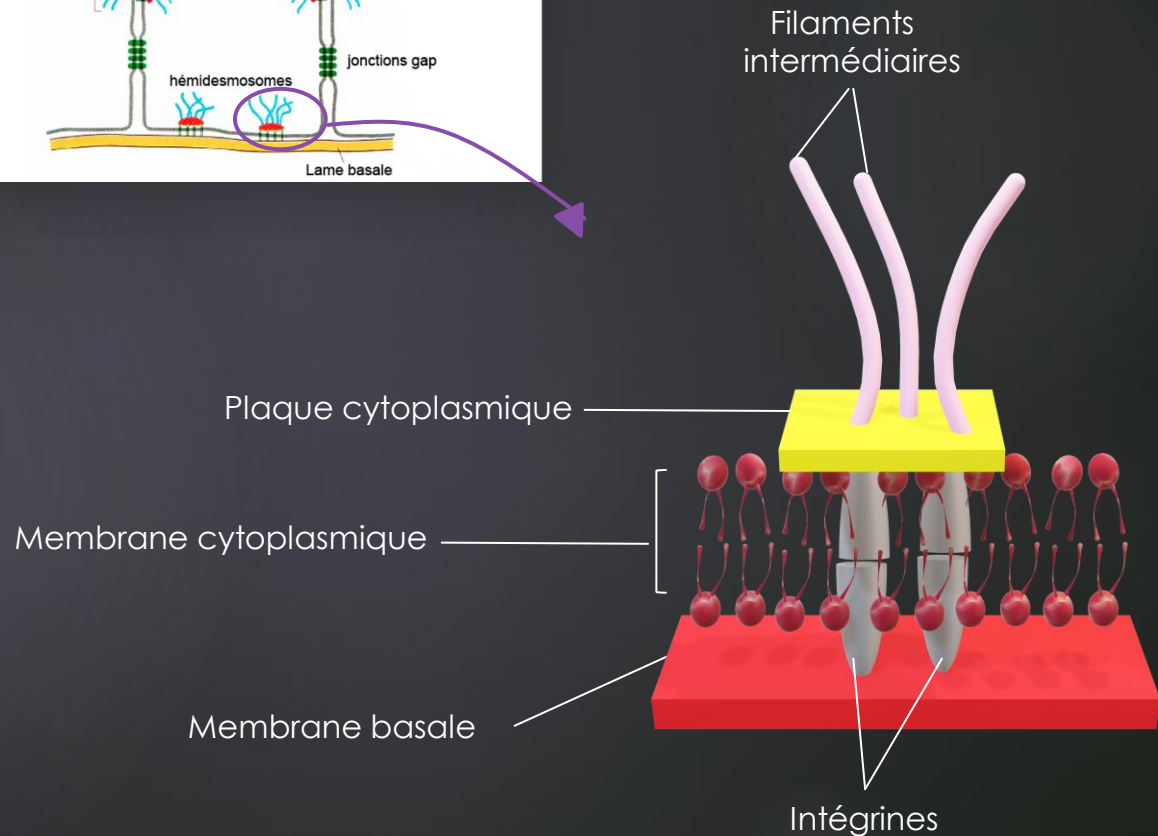
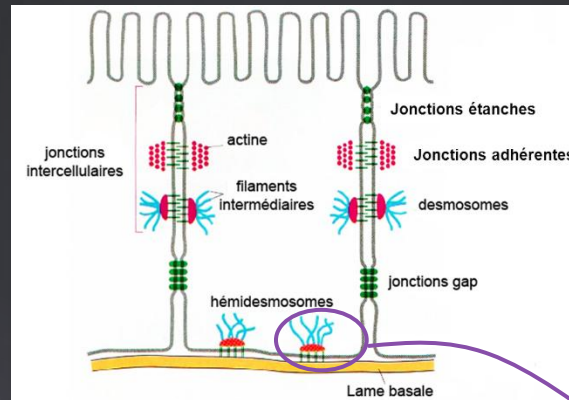
extracellulaire

□ Interaction entre cellules et la matrice

# Les hémidesmosomes

29

- ▶ Les hémidesmosomes fixent les cellules à la lame basale
- ▶ Dans les hémidesmosomes les intégrines relient les filaments intermédiaires à la membrane basale



□ Communication cellulaire

□ Communication cellulaire

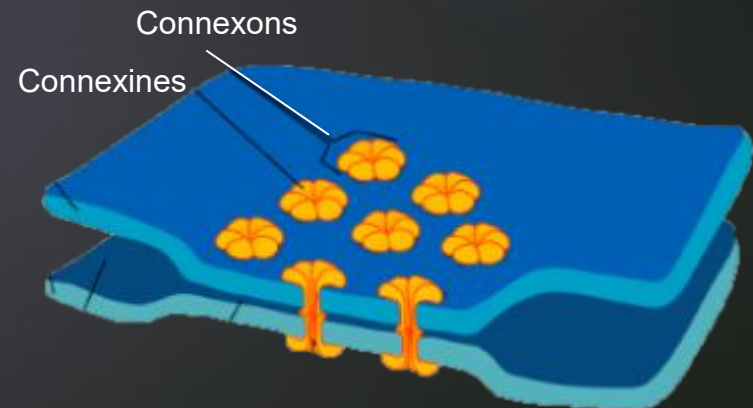
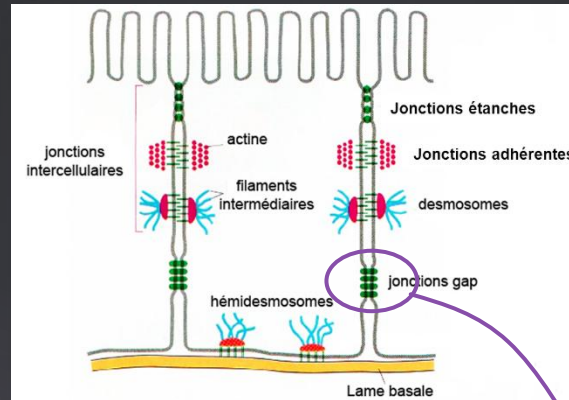
# Les jonctions communicantes

31

► Les jonctions communicantes se présentent sous forme de plaques comportant de grands canaux

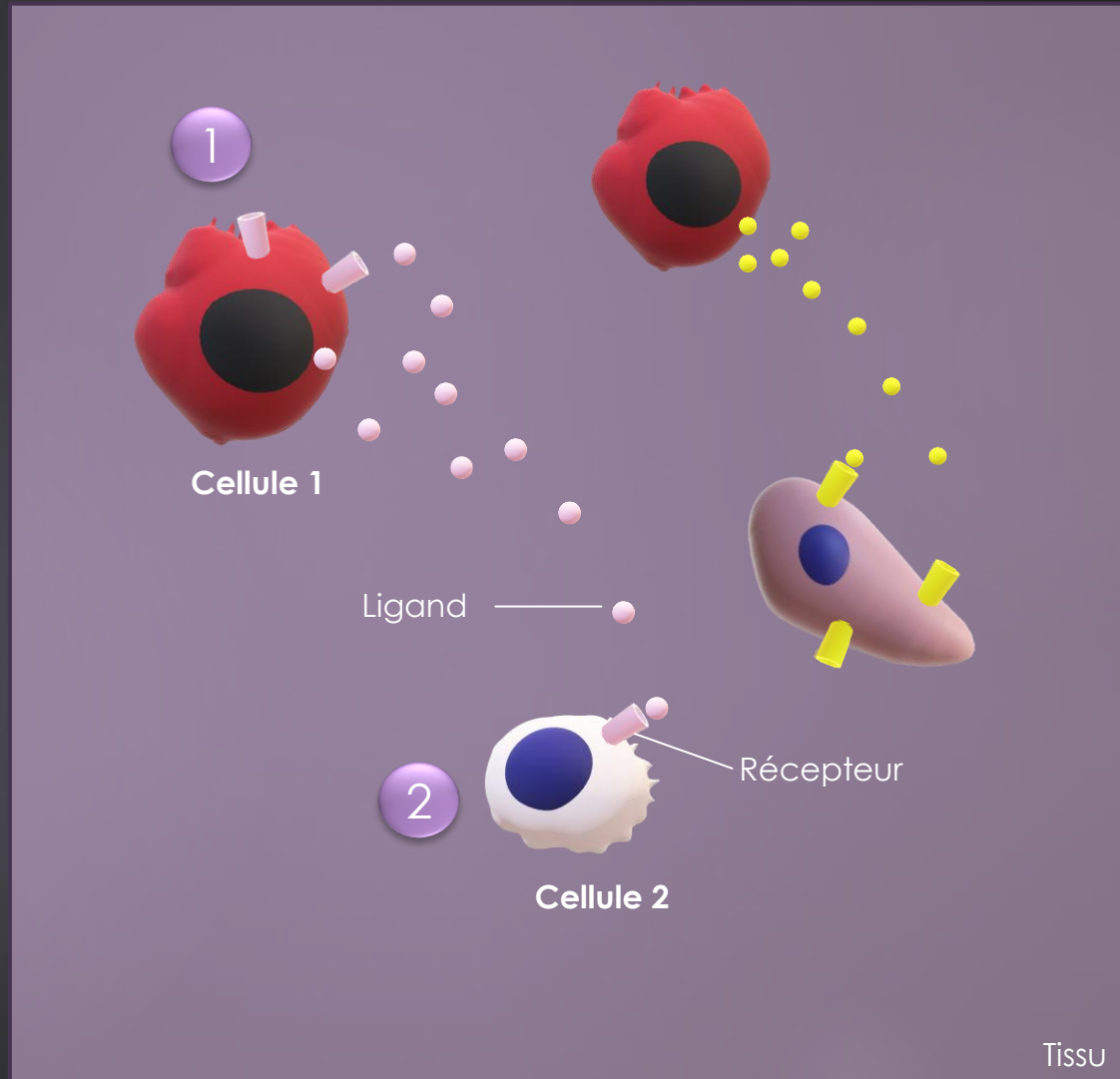
► Les demi-canaux situés dans chaque membrane cytoplasmique sont appelés connexons:

► L'association latérale de 6 connexines forme un canal aqueux qui traverse la bicouche lipidique



► Via le jeu de la communication ligand-récepteur on identifie trois types de communication :

- Autocrine : La cellule 1 sécrète des protéines qui se fixe sur ses propres récepteurs
- Paracrine : La cellule 1 sécrète des protéines (ligands) qui se fixe sur les récepteurs de la cellule 2

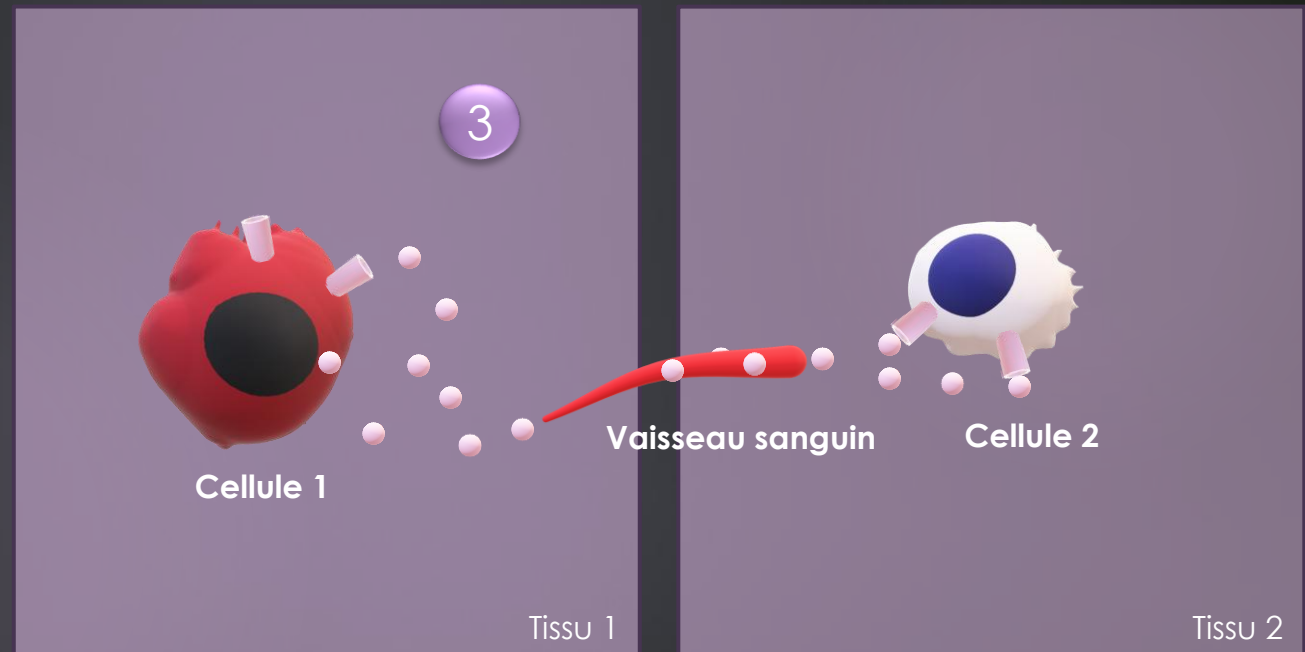


# Les interactions ligand-récepteur

33

► Via le jeu de la communication ligand-récepteur on identifie trois types de communication :

- Endocrine : La cellule 1 sécrète des protéines qui véhiculent dans les vaisseaux sanguins et active la cellule 2 localisée sur un autre tissu



**Cellule 1 : cellules des follicules ovariens**

**Cellule 2 : cellules épithéliales des glandes mammaires**

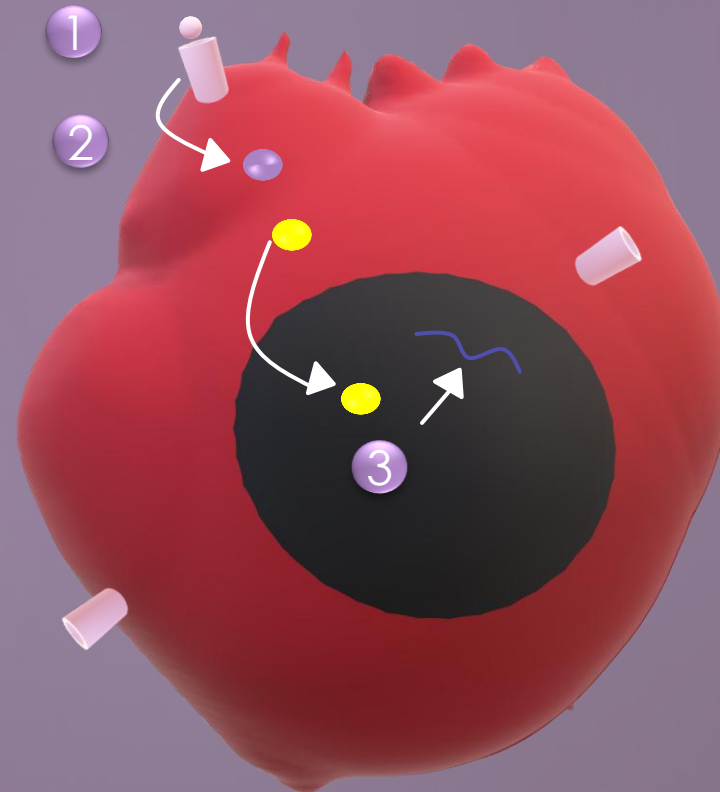
# Les interactions ligand-récepteur

34

► Les étapes de l'activation ligand-récepteur :

- 1) Le ligand se fixe sur son récepteur
- 2) Le récepteur active à son tour d'autres protéines (activation des voies de signalisation)
- 3) La protéine en bout de cascade pénètre dans le noyau, se fixe sur l'ADN et peut induire la transcription de gènes spécifiques

● Ligand  
☐ Récepteur



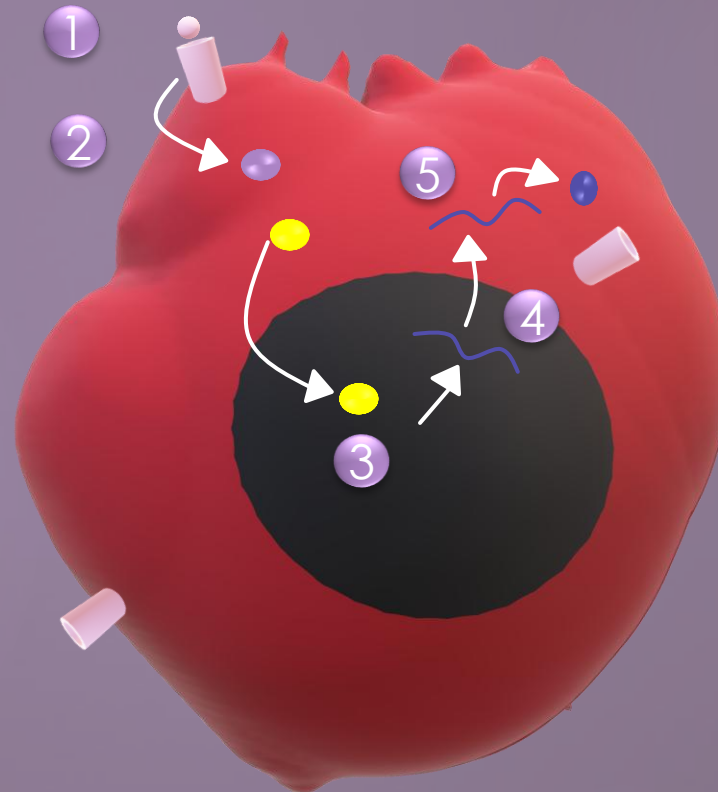
# Les interactions ligand-récepteur

35

► Les étapes de l'activation ligand-récepteur :

- 1) Interaction ligand-récepteur
- 2) Activation voie de signalisation
- 3) Activation de la transcription
- 4) L'ARNm transite dans le cytoplasme
- 5) Traduction de la protéine

● Ligand  
☐ Récepteur



# HOMEOSTASIE D'UN TISSU

TISSU

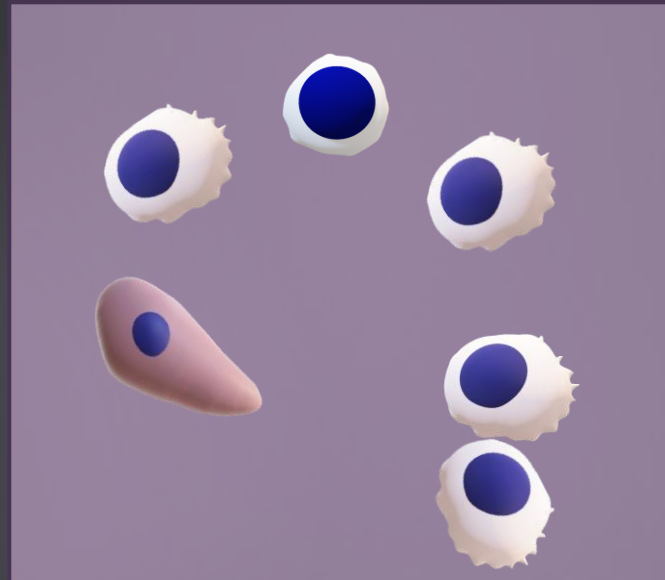
HOMEOSTASIE D'UN

□ Mécanismes de régulation

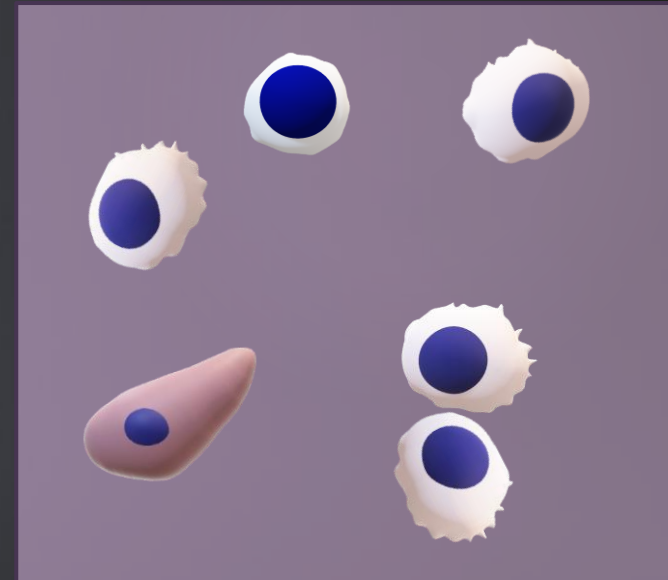
□ Mécanismes de régulation

► Pour un développement normal et pour l'homéostasie des tissus il y a un équilibre harmonieux entre la prolifération cellulaire et la destruction programmée des cellules

► Ainsi un tissu après plusieurs mois, voire années, garde un nombre de cellules identiques tout en renouvelant sa population cellulaire



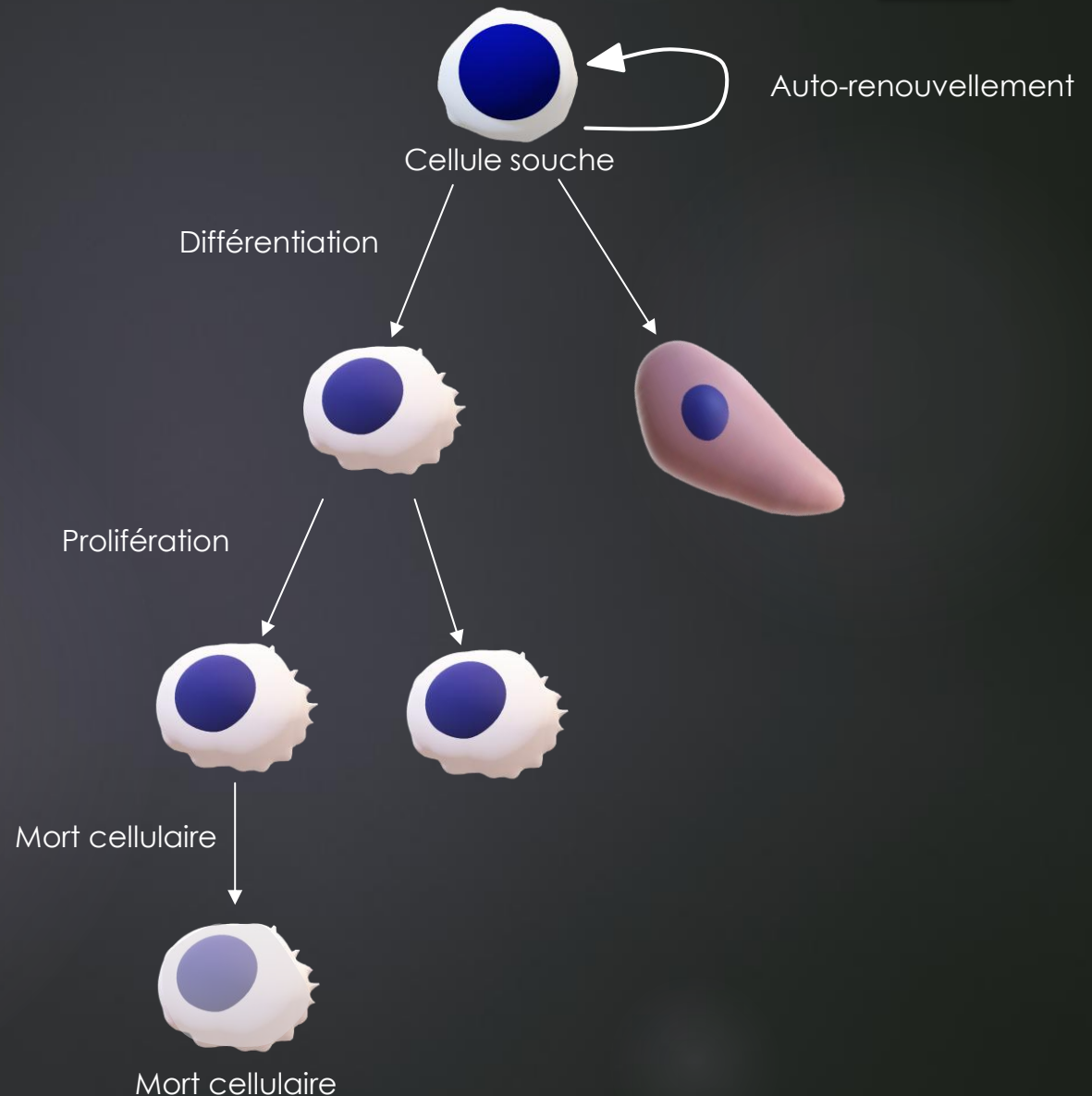
Tissu immunitaire à jour 0  
=> 6 cellules



Tissu immunitaire à jour 360  
=> 6 cellules

► Les processus qui permettent de maintenir à l'équilibre le nombre de cellules au sein d'un tissu sont :

- ❑ le cycle cellulaire à l'origine de la prolifération cellulaire
- ❑ L'apoptose pour la mort cellulaire programmée
- ❑ La différenciation cellulaire
- ❑ La signalisation cellulaire

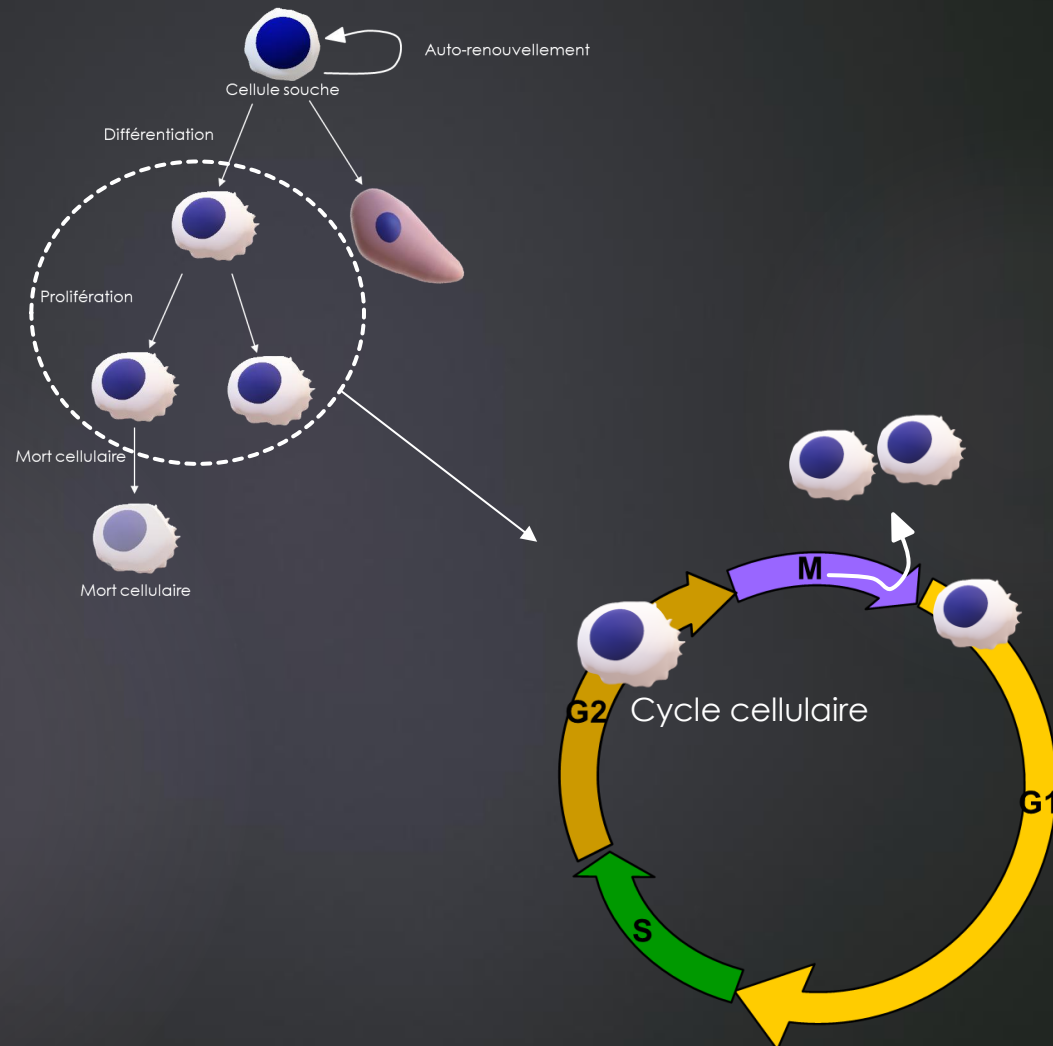


# Mécanismes de régulation

40

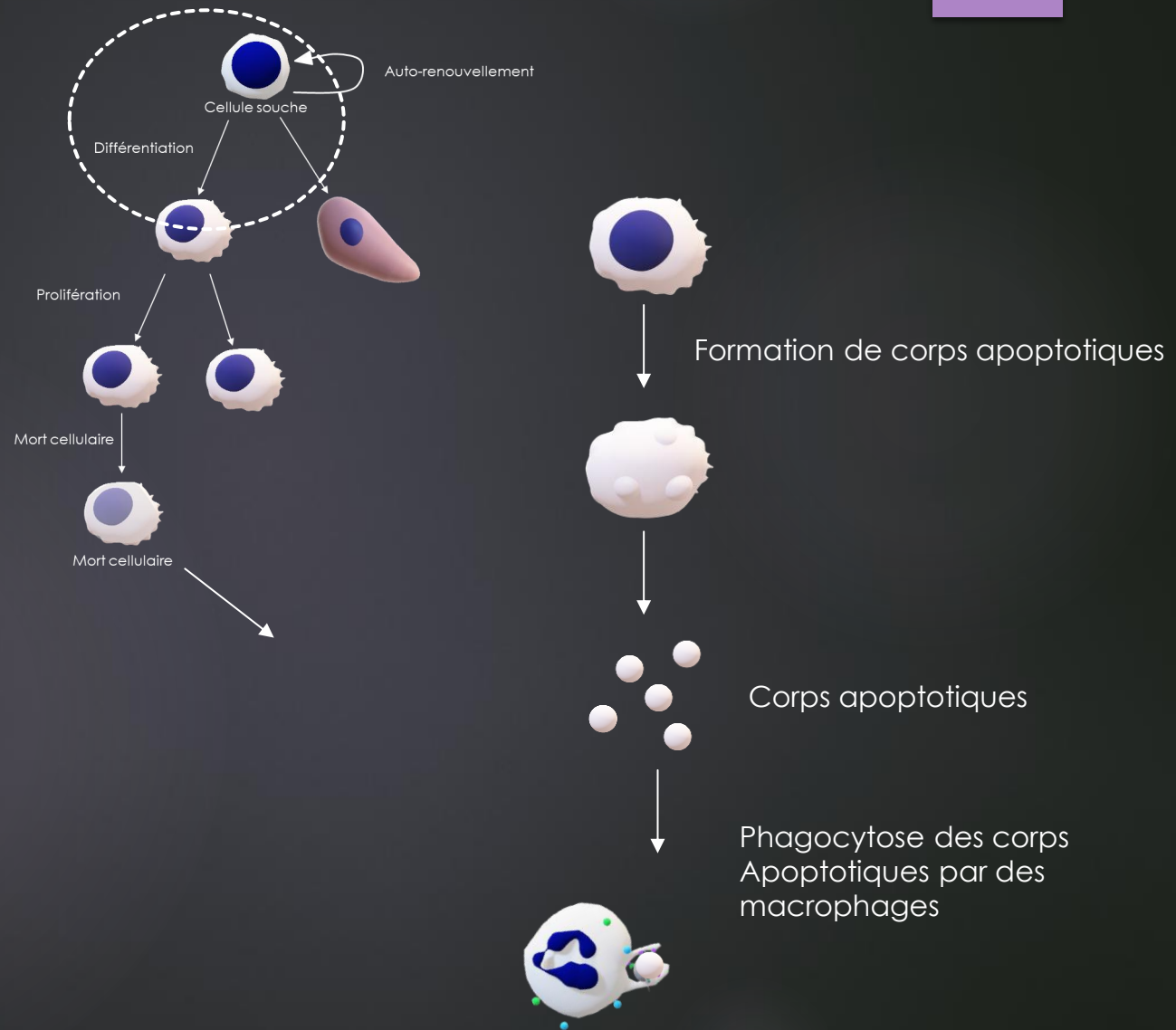
► La régulation du cycle cellulaire permet de contrôler la prolifération (division) des cellules

► La cellule entre en phase G1 puis grossit progressivement jusqu'en phase G2 et en fin de phase M la cellule mère se divise en deux cellules identiques



► Chaque cellule est programmée pour un certain nombre de division, après quoi elle rentre en mort cellulaire programmée : l'apoptose

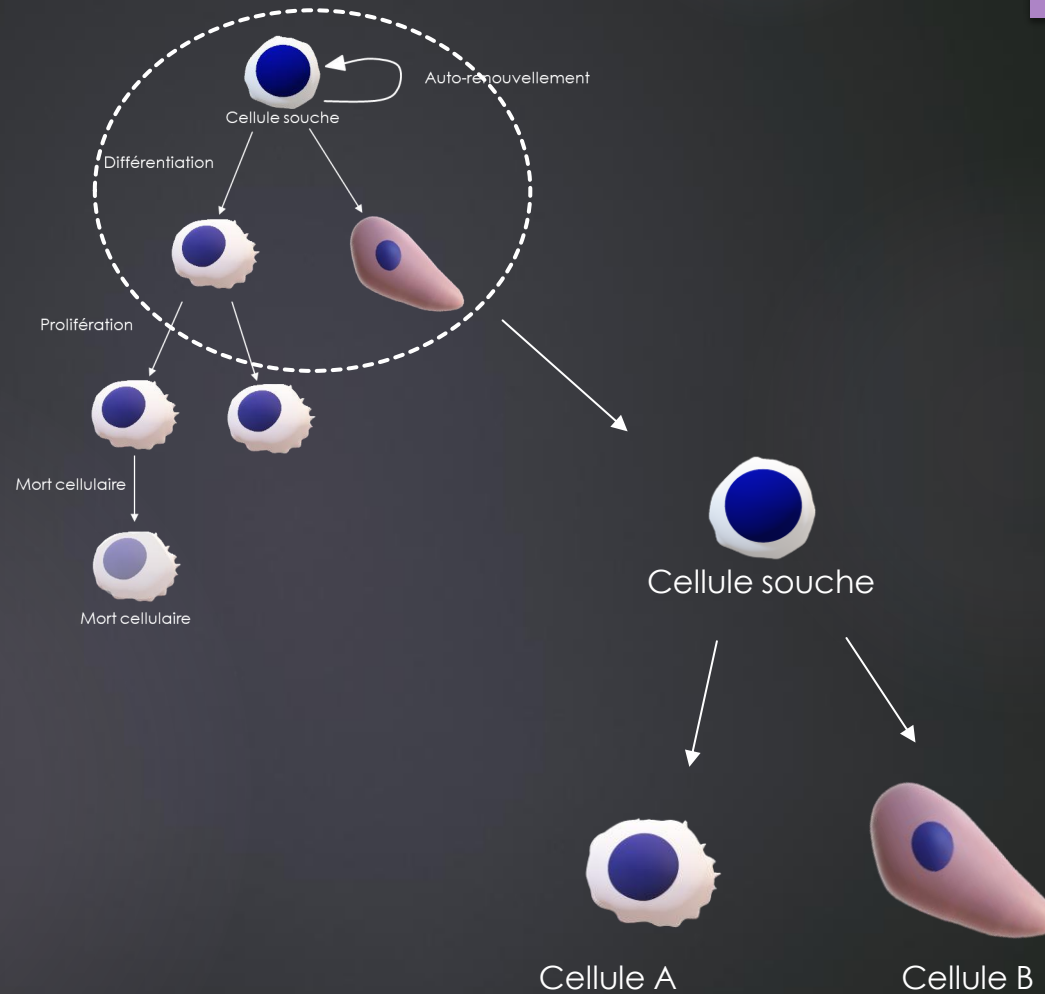
► L'apoptose peut-être induite également par des facteurs externes



# Mécanismes de régulation

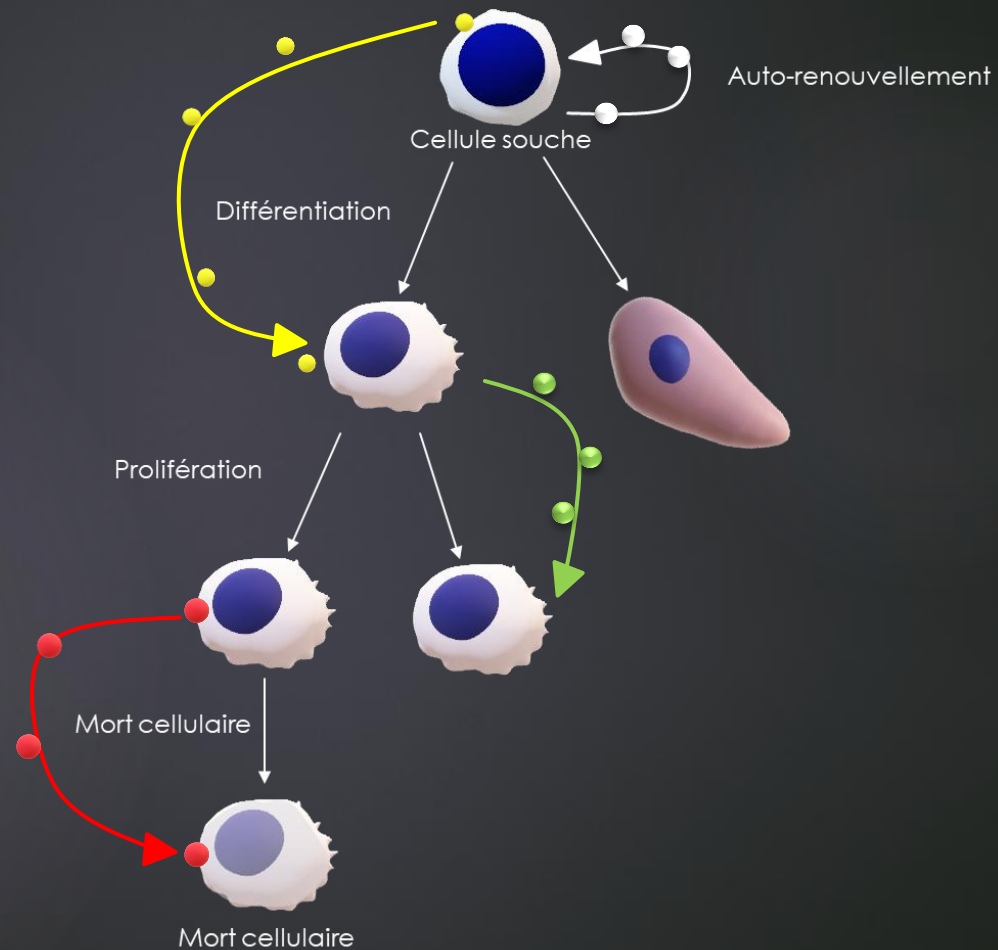
42

► Les cellules souches peuvent se différencier en différents types de cellules selon les besoins du tissu, permettant le remplacement des cellules perdues



► La signalisation cellulaire permet aux cellules au sein d'un même tissu de communiquer entre elles

► Cette signalisation qui peut être très complexe dans un tissu assure la régulation de la différenciation, la prolifération et la mort cellulaire



# LES DIFFERENTS TYPES DE TISSU

DE TISSU  
LES DIFFERENTS TYPES

□ Les tissus conjonctifs

□ Les tissus conjonctifs

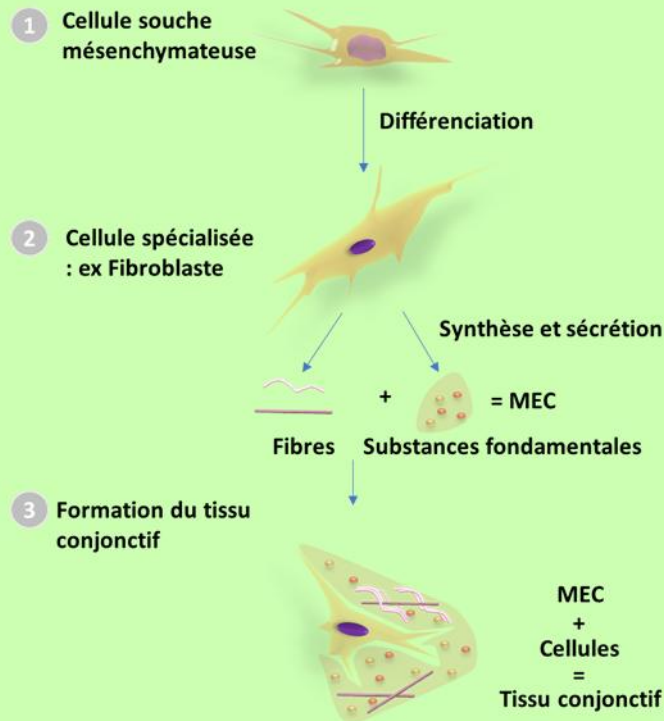
# Les différents composants d'un tissu

46

► Les tissus conjonctifs sont une famille de tissus assez hétérogène présentant des points communs:

- (1) tissus de soutien et de protection aux autres tissus et organes
- (2) Les cellules sont dispersées et non jointives => flexibilité et résistance
- (3) Ils sont formés de cellules et d'une matrice extracellulaire

## Genèse du tissu conjonctif



# Les tissus conjonctifs

47

► Chez l'adulte il existe plusieurs types de tissus conjonctifs :

□ Les tissus conjonctifs communs dont classification dépend du rapport MEC et cellules

□ Les tissus conjonctifs spécialisés

## 1 Le tissu conjonctif commun

### 1.1 Lâche

- 1 Sous les épithéliums (chorion)
- 2 stroma d'organes (charpente)
- 3 Structure glandulaire
- 4 Sous muqueuse du tube digestif
- 5 Derme papillaire
- 6 Autour des nerfs et vaisseaux

### 1.2 Dense

#### 1.2.1 orienté

##### 1.2.1.1 unitendus

- 1 Tendon
- 2 Ligaments

##### 1.2.1.2 bitendus

- 1 Stroma cornéen
- 2 Sclérotique
- 3 Aponévroses
- 4 Séreuses
- 5 Fascias
- 6 Capsules de foie et rein
- 7 Albuginée du testicule
- 8 Gaine des nerfs

#### 1.2.2 non orienté

- 1 Derme réticulaire
- 2 Capsule d'organe
- 3 Périchondre
- 4 Périoste

### 1.3 Réticulaire

- 1 Trame organe lymphoïdes
- 2 Trame organe hématopoïétiques

### 1.4 Elastique

- 1 Lames élastiques : paroi gros vaisseaux sanguins
- 2 Ligaments jaunes de la colonne vertébrale et fausses cordes vocales

## 2 Le tissu conjonctif spécialisé

### 1 2.1 Le tissu adipeux

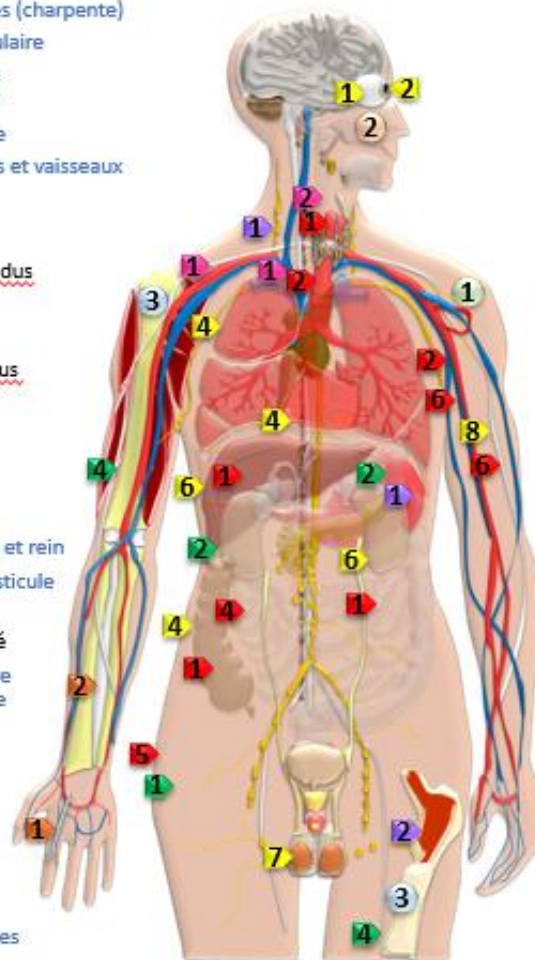
- Sous-cutané
- répartition variable en fonction de l'âge et du sexe

### 2 2.3 Le cartilage

- Chez l'adulte :
  - cloison nasale
  - cartilage articulaire
  - cartilage costaux
  - trompe d'Eustache
  - larynx
  - trachée
  - bronche ...

### 3 2.2 L'os

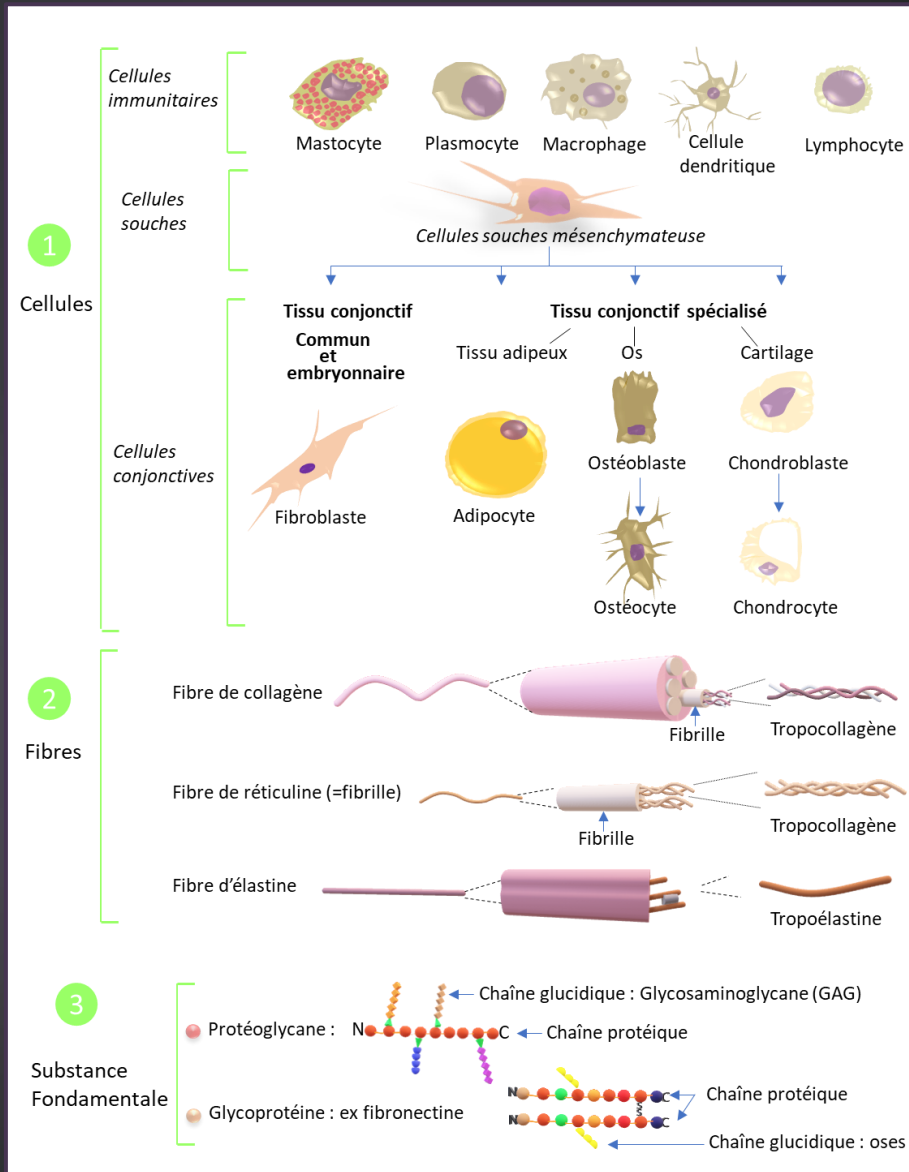
- Forme le squelette



# Les tissus conjonctifs

48

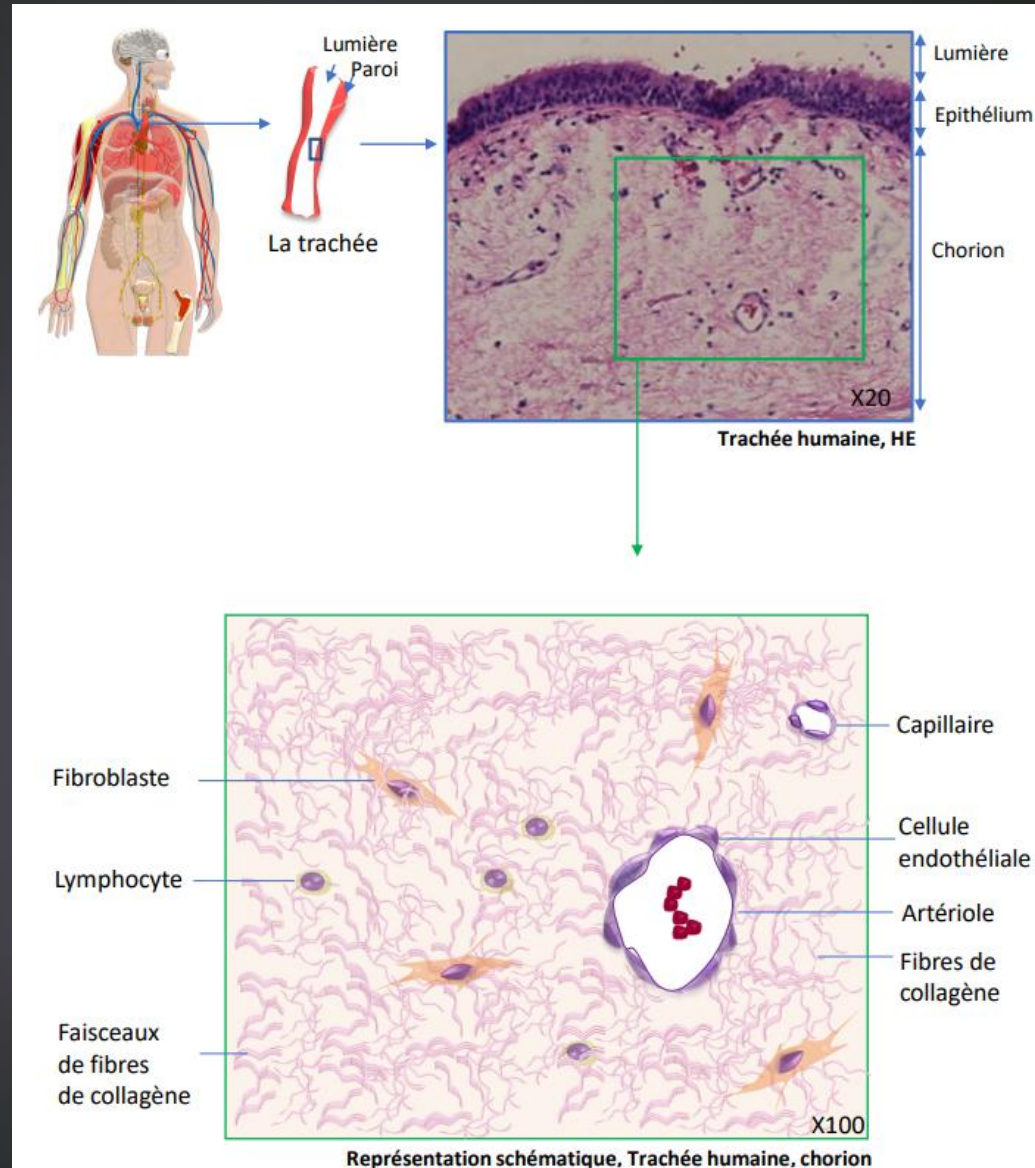
► Les cellules, fibres et substance fondamentale des différents tissus conjonctifs



# Exemple de tissu conjonctif

49

► Le tissu conjonctif lâche (chorion) sous l'épithélium de la trachée

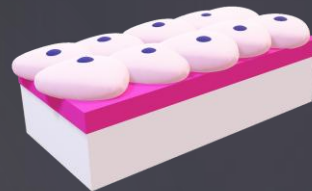


□ Les tissus épithéliaux

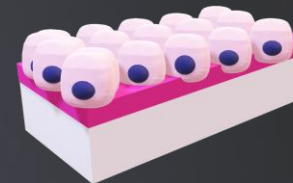
□ Les tissus épithéliaux

► Le tissu épithélial est formé de cellules jointives qui reposent sur une lame basale

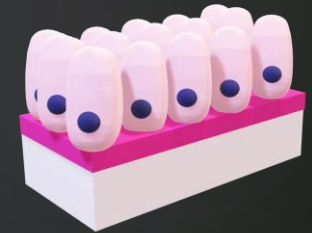
► En fonction de la forme des cellules on distingue des épithéliums cubiques (cellules en forme de cube), cylindriques (cellule en forme de cylindre) et pavimenteux (cellules aplaties)



Epithélium pavimenteux



Epithélium cubique



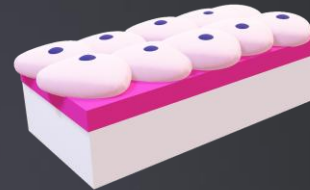
Epithélium cylindrique  
(= épithélium prismatique)

## Epithéliums simples

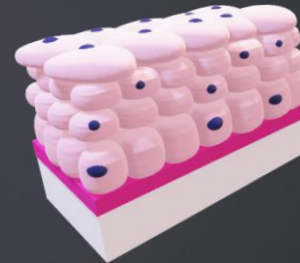
# Le tissu épithélial

52

- ▶ Le tissu épithélial est un formé de cellules jointives qui reposent sur une lame basale
- ▶ Les épithéliums peuvent être formés d'une seule ou plusieurs couches de cellules



Epithélium simple pavimenteux

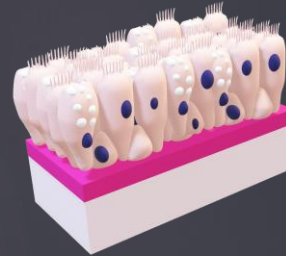


Epithélium stratifié pavimenteux non kératinisant

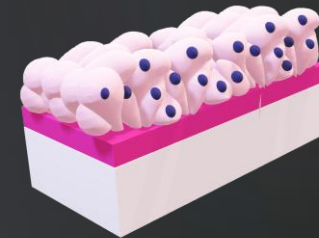
# Le tissu épithélial

53

► Il existe des épithéliums plus complexes à cheval entre l'épithélium simple et stratifié



Epithélium pseudostratifié



Epithélium transitionnel

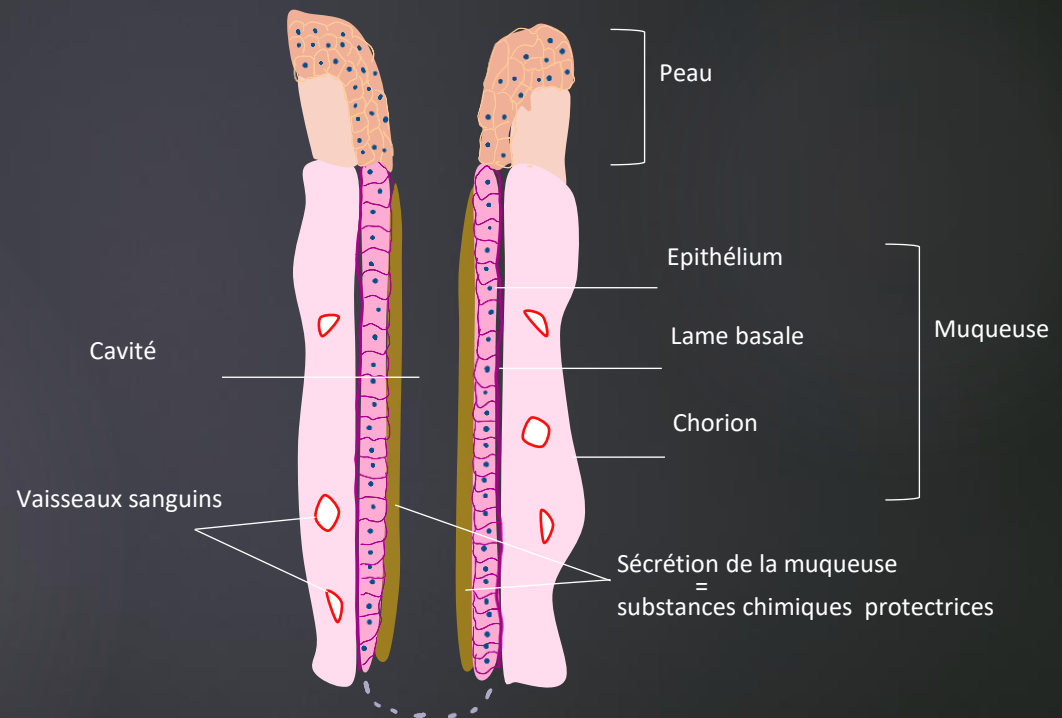
# Le tissu épithélial

54

► Le tissu épithélial est un tissu qui sert de revêtement à la peau mais aussi aux muqueuses.

► Par endroits, la peau est interrompue par la présence d'orifices qui permettent à l'organisme de communiquer avec l'environnement extérieur. Ces orifices sont les points d'entrées de cavités qui pénètrent à l'intérieur du corps humain.

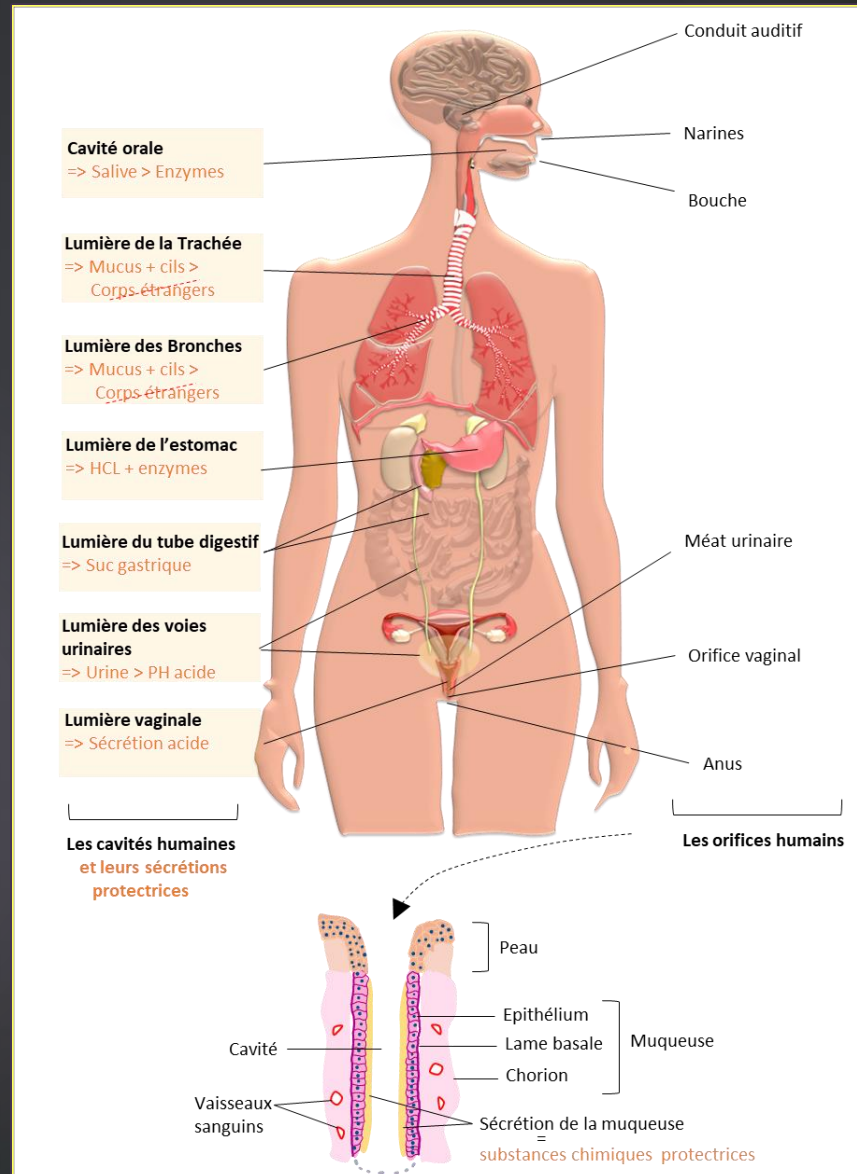
► Ces cavités sont tapissées par une muqueuse



# Le tissu épithélial

55

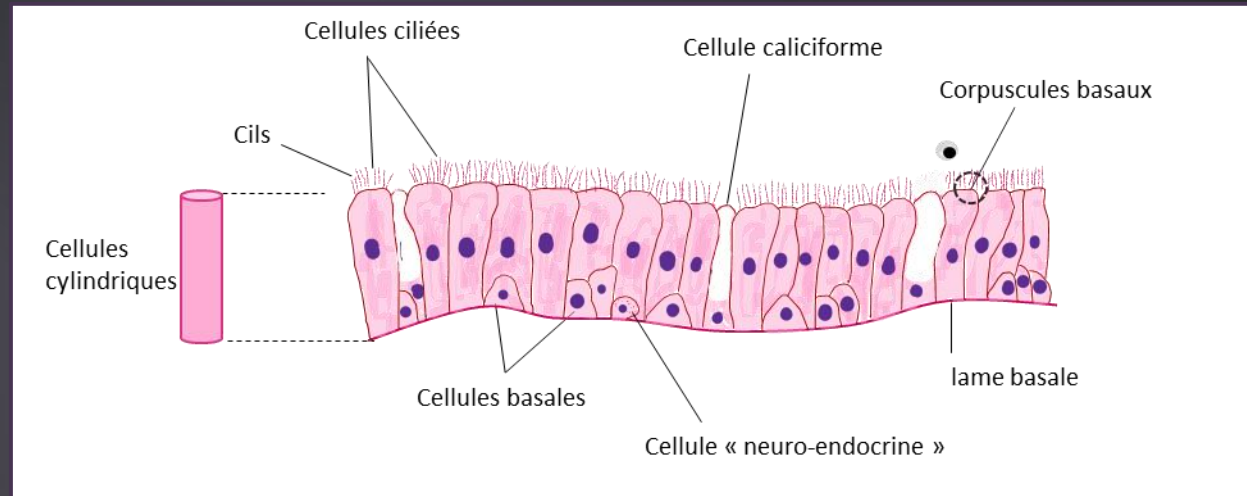
► Le tissu épithélial forme une barrière et protège nos organes et notre organisme contre les agressions extérieures



# Exemple de tissu épithélial

56

► L'épithélium de la muqueuse respiratoire est un épithélium pseudostratifié



□ Les tissus musculaires

□ Les tissus musculaires

▶ Les cellules musculaires produisent, par leur contraction une force mécanique

▶ Chez les vertébrés, il existe trois types de muscles

- ❑ Le muscle squelettique
- ❑ Le muscle lisse
- ❑ Le muscle cardiaque

1 Le muscle squelettique : contraction des articulations



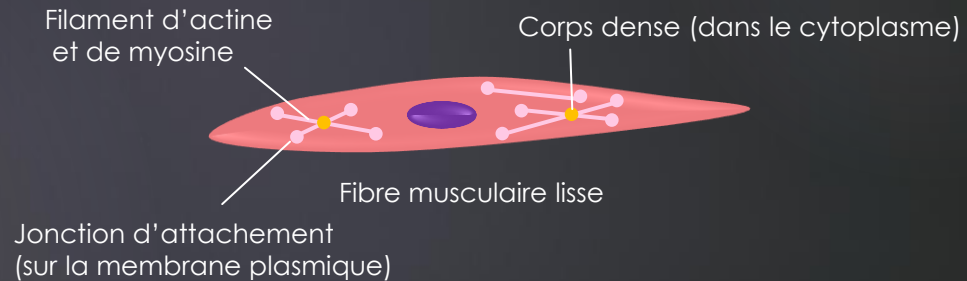
Cellules formées de plusieurs noyaux qui possèdent des striations

► Les cellules musculaires produisent, par leur contraction une force mécanique

► Chez les vertébrés, il existe trois types de muscles

- ❑ Le muscle squelettique
- ❑ Le muscle lisse
- ❑ Le muscle cardiaque

## 2 Le muscle lisse



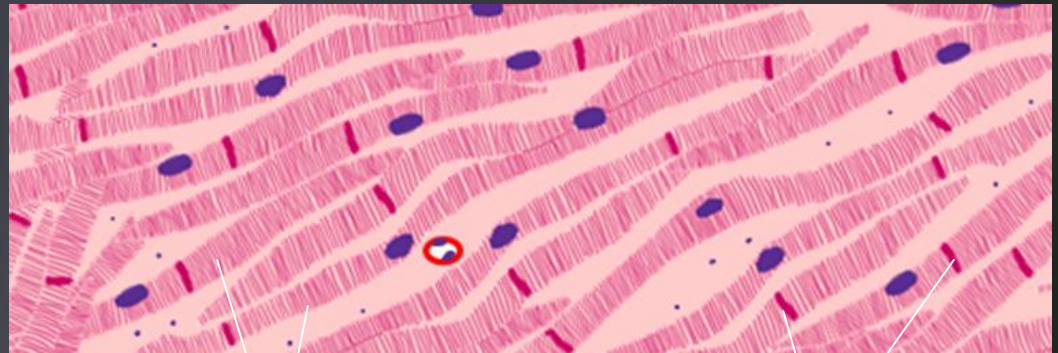
▶ Les cellules musculaires produisent, par leur contraction une force mécanique

▶ Chez les vertébrés, il existe trois types de muscles

- Le muscle squelettique
- Le muscle lisse
- Le muscle cardiaque

3

Le muscle cardiaque : contraction du cœur



Striations transversales

Stries scalariformes :  
Point de jonctions de deux  
cellules musculaires

□ Les tissus nerveux

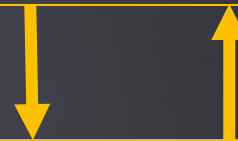
□ LES TISSUS NERVEUX

# Le tissu nerveux

62

► Le tissu nerveux comprend le système nerveux central et le système nerveux périphérique

Le système nerveux central



Le système nerveux périphérique

# Le tissu nerveux

63

► Le tissu nerveux est formé de neurones, de leurs prolongements cytoplasmiques (axones et dendrites), des cellules de soutien (les cellules gliales) et de la matrice extracellulaire produite par les cellules gliales

