

Histologie

Cytologie: étude des cellules

Histologie: étude des tissus

La différenciation cellulaire : il existe plusieurs types cellulaires qui varient en structure et en fonction

Plusieurs niveaux d'organisation morphologique chez l'être vivant pluricellulaire

- Les organites cellulaires
- La cellule : regroupement des organites cellulaires
- Le tissu : regroupement de cellules
- L'organe : regroupement de tissus
- L'appareil ou système : regroupement de plusieurs organes

Définition d'un tissu

Ensemble de **cellules** d'un ou plusieurs types associées éventuellement à une **matrice extracellulaire** plus ou moins abondante et regroupées pour exercer une ou plusieurs **fonctions** dans l'organisme.

Il existe une corrélation entre la structure et la fonction

Les tissus élémentaires (au nombre de 4)

- **Epithéliums** : constitués de cellules jointives
- **Tissus conjonctifs** : constitués de cellules dispersées
- **Tissus musculaires** : permettent la contraction
- **Tissu nerveux** : traitement de signal

La vie des tissus

Les tissus donnent une impression de **constance** dans le temps

- Mais : croissance, réparation ou involution des tissus

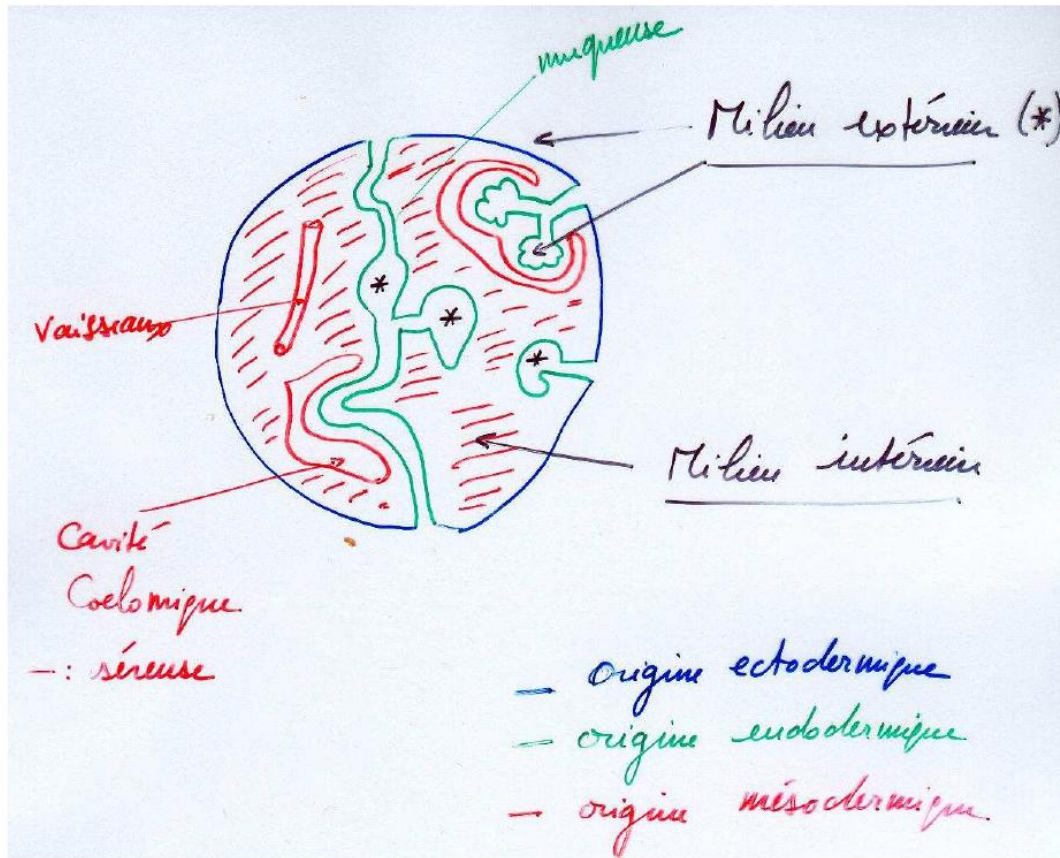
Production à partir de **cellules souches** (= cellules morphologiquement indifférenciées) par division et différenciation

Durée de vie cellulaire variable selon le tissu, l'âge...

Disparition des tissus selon différents mécanismes

- Elimination vers l'extérieur (*ex : cellules de l'épiderme*)
- Phagocytose (*ex : globules rouges dégradés par les macrophages de la moelle osseuse*)
- Nécrose
- Apoptose (*ex : globules blancs polynucléaires*), autophagie

Structure générale de l'organisme



Les **cavités coelomiques** se divisent en 3 grandes cavités chez l'adulte

- La **cavité pleurale** (la plèvre) autour du poumon
- Le **péricarde** autour du cœur
- Le **péritoine** autour du tube digestif

Muqueuse : frontière entre l'intérieur et l'extérieur, composée d'un épithélium associé à un tissu conjonctif qui le double

Séreuse : limite les cavités coelomiques de l'organisme

Les épithéliums

Définition

Tissu formé de **cellules jointives**, juxtaposées, étroitement solidarisées par des systèmes de jonction, reposant sur un **tissu conjonctif** (ou **chorion**) dont il est séparé par une **lame** (ou membrane) **basale**.

Différents types d'épithéliums

Epithéliums de revêtements (frontière entre 2 milieux différents)

- **Proprement dits**
 - Tapissent la surface du corps (origine ectodermique)
 - Tapissent les cavités ouvertes (origine endodermique)
- **Assimilés** (d'un point de vue histologique)
 - Endothéliums: recouvre l'intérieur des vaisseaux (origine mésodermique)
 - Mésothéliums: recouvrent les cavités closes (origine mésodermique)

Epithéliums glandulaires (dérivent souvent d'un épithélium de revêtement d'un point de vue embryologique)

- **Exocrines** : élimination des sécrétions à l'extérieure
- **Endocrines** : élimination des sécrétions à l'intérieur
- **(Amphicrines)**

Propriétés de base de l'épithélium

L'épithélium joue à la fois un rôle de **frontière** et un rôle de **passage**
Cela implique qu'il soit **polarisé** (permet un passage sélectif des substances qui le traverse)

Caractéristiques communes des épithéliums

- **Cohésion intercellulaire** : jonctions intercellulaires
- **Structure asymétrique** : conséquence de la polarisation de l'épithélium (ex : noyau plus proche du pôle basal)
- **Plusieurs types cellulaires en principe** dans un épithélium (ex : lymphocytes entre les cellules épithéliales)
- **Terminaisons nerveuses** (rôle sensitif) **mais pas de vaisseaux** entre les cellules épithéliales (exception pour l'épithélium de la strie vasculaire de l'oreille interne)
- **Lame basale**
- **Chorion**

- **Cohésion intercellulaire**

Il existe différents types d'attache

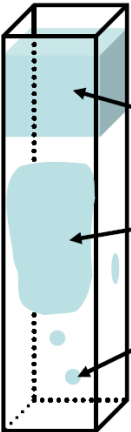
Liens avec le cytosquelette (selon le type d'attache)

- **Filament d'Actine**
- **Filaments intermédiaires** : cytokératines (différentes selon la localisation de l'épithélium dans l'organisme)

Il existe des différences entre les types d'attache

- Certains sont présents dans toutes les cellules épithéliales
- Certains se rencontrent uniquement dans quelques épithéliums
- Certains se retrouvent aussi dans d'autres types cellulaires

Classification des jonctions intercellulaires

Fonction	Adherens	Occludens	Communicans
 <p>Zonula</p>	«Desmosome » en ceinture	Jonction serrée	—
Fascia	Engrènement	—	Nexus ou J. communicante
Macula	-Desmosome -Hémidesmosome	—	—

Adherens : jonctions adhérentes

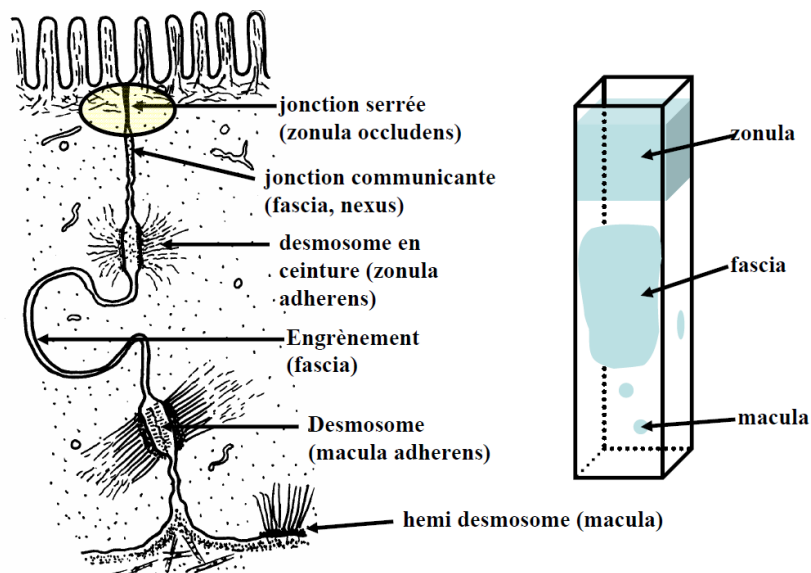
Occludens : jonctions serrées (très étroites)

Communicans : jonctions communicantes

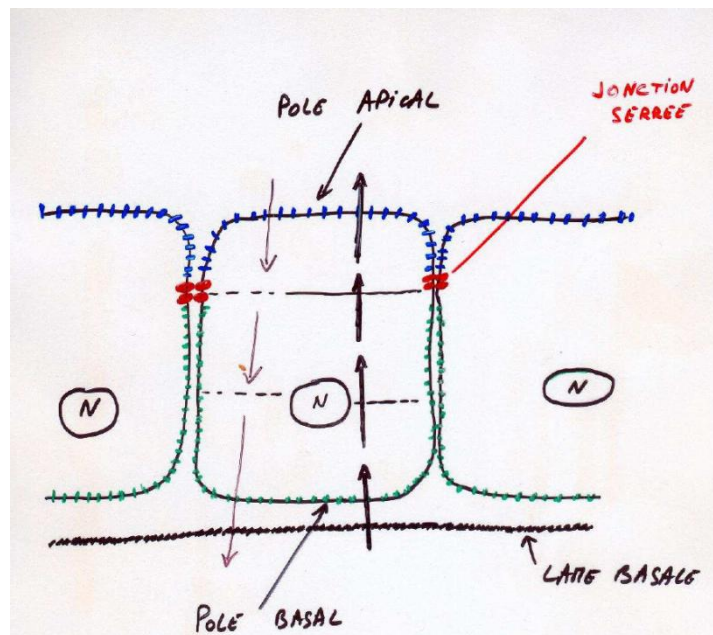
Les jonctions serrées assurent l'étanchéité de l'espace intercellulaire (en contact avec les filaments d'actine)

Zonula adherens (en contact avec les filaments d'actine)

Desmosomes et Hemidesmosomes : reliés aux filaments intermédiaires



- La composition protéique de la MP entre la région apicale et la région basale est différente
- Conséquence des jonctions serrées



- **Structure asymétrique**

La position du noyau est plus proche du pôle basal
 La localisation des organites subcellulaires varie aussi selon la polarité de la cellule

De même, on observe des transports différents entre pôle apical et pôle basal

On observe donc une **asymétrie de structure qui traduit une asymétrie de fonction**

- **Lame basale et chorion**

La **lame basale** fait partie de la définition de l'épithélium (frontière entre les cellules épithéliales et le chorion)

- 80% de ses constituants sont synthétisés par la cellule épithéliale (20% du chorion)
- Interface et ancrage de l'épithélium au chorion : peut jouer un rôle dans les échanges de l'épithélium au chorion

Le **chorion** joue plusieurs rôles :

- Rôle mécanique : soutien de l'épithélium
- Rôle nutritif
- Rôle de défense : contient beaucoup de cellules immunitaires
- Rôle de régulation (*phénomène observé lors de la cicatrisation*)

Les épithéliums de revêtements

Définition

Épithéliums qui recouvrent la surface de l'organisme, les cavités et limitent la lumière des vaisseaux

Classification : 3 critères

- Selon la forme des cellules (couche la plus externe si plusieurs couches)
- Selon le nombre de couches
- Selon la présence de différenciations

Classification selon la forme

• Épithélium pavimenteux

Cellules très aplaties, en forme de « pavé »

Retrouvé dans les endothéliums, les mésothéliums, l'épiderme, épithélium œsophagien, ...

• Épithélium cubique

Cellules en forme de cube (les 3 dimensions de l'espace sont à peu près équivalentes)

Retrouvé dans la partie initiale des conduits excréteurs des glandes exocrines

• Épithélium cylindrique ou prismatique

Cellules en forme de tube

Retrouvé dans l'épithélium intestinal et gastrique

• Épithélium polymorphe

Forme des cellules extrêmement variable

Retrouvé dans l'épithélium urinaire (2 aspects différents)

Classification selon le nombre de couches

• Épithélium simple ou unistratifié : 1 seule couche

Endothélium, mésothélium, épithélium de l'intestin grêle et gastrique

• Épithélium pluristratifié : plusieurs couches

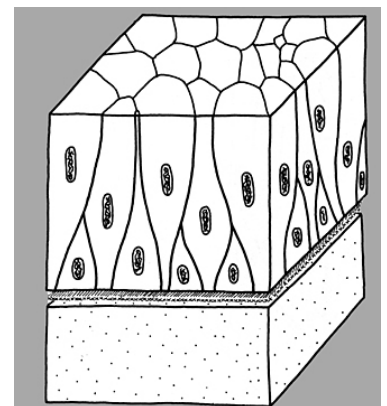
Épithélium de l'œsophage et de la cavité buccale, épithélium de la peau

• Épithélium pseudo-stratifié : impression de plusieurs couches mais 1 seule couche en réalité

Cellules de forme différentes et hauteur des noyaux variable

Toutes les cellules sont en contact avec la lame basale

Retrouvé dans la trachée, les bronches, l'épithélium urinaire



Classification selon la présence de différenciations

- **Différenciations apicales**
 - **Cils vibratiles** : mouvement synchronisé grâce aux jonctions communicantes (retrouvés dans l'épithélium des bronches et de la trachée)
 - **Microvillosités** : augmentation de la surface, rôle d'absorption
 - **Mucus** : rôle de protection
- **Différenciation cytoplasmiques**
 - **Kératine** : présent uniquement dans les épithéliums kératinisés (ex : épiderme)
 - **Mélanine** : pigment présent dans les cellules épidermiques, rôle de protection contre les UV
- **Marqueurs moléculaires**
 - **Cytokératines** : FI de toutes les cellules épithéliales reconnus par des anticorps

Fonctions des épithéliums de revêtement

Frontière

- **Barrière** : séparation de deux milieux
- **Protection** (ex : la mélanine protège des UV)

Passage

- **Absorption** (ex : absorption au niveau du tube digestif)
- **Passage cellulaire** (ex : veinule post capillaire au niveau des endothéliums)

Autres

- **Rôle mécanique** (ex : transmission des forces grâce dans l'épiderme aux jonctions)
- **Sensorielle** (terminaisons nerveuses)

Corrélations structure/fonctions

Selon le nombre de couches

- Fonction de transport pour les épithéliums unistratifiés
- Fonction de protection pour les épithéliums pluristratifiés

Selon le rapport surface/épaisseur

- Fonction de transport si ce rapport est élevé

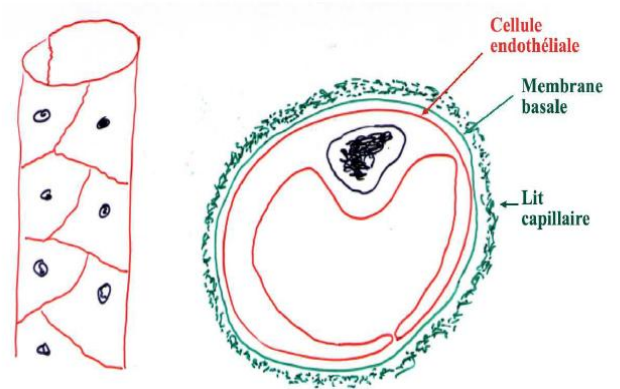
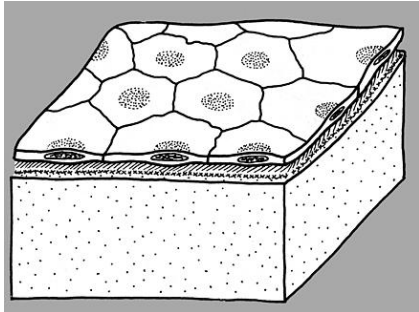
Selon la forme de la cellule

- Plus la cellule est haute, plus le temps de passage est long, plus les substances qui transitent seront remaniées (ex : cellules prismatiques de l'épithélium intestinal)

Exemple 1 : Endothélium des capillaires

Epithélium simple pavimenteux de faible épaisseur

- Passage important sans remaniement

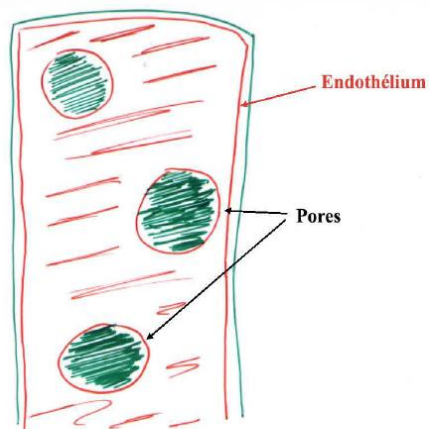


Capillaire typique non fenêtré

Capillaire fenêtré = présence de pore (souvent zone d'accolement de deux MP)

- Passage encore plus important

Ces capillaires sont retrouvés dans les glandes endocrines (zones d'échange particulièrement intense)



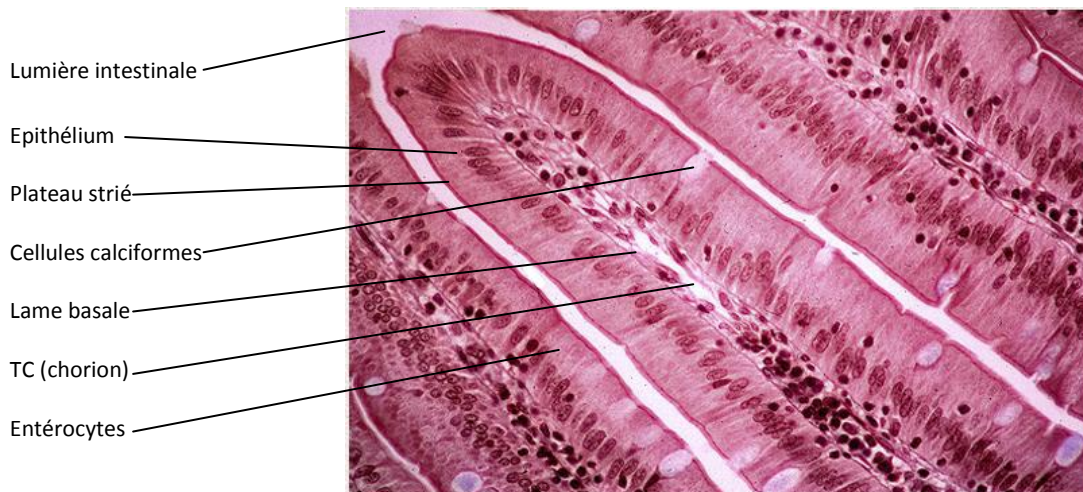
Capillaire typique fenêtré

Exemple 2 : Epithélium de l'intestin grêle

Présente des villosités (= replie de l'épithélium) : augmentation de la surface

Epithélium prismatique simple avec la présence de microvillosités (ou plateau strié) : augmentation du rapport surface/épaisseur

- Capacités d'absorption et de remaniement des produits absorbés

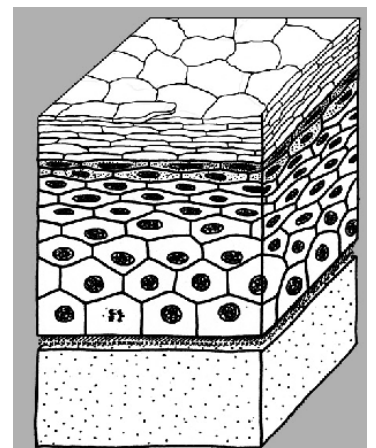
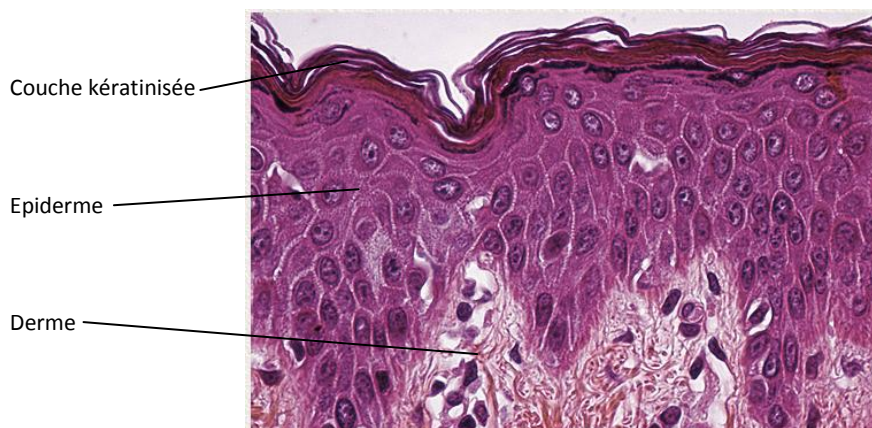


Exemple 3 : Epiderme

Epithélium pavimenteux pluristratifié kératinisé

La **kératine** est formée des cytokératine de l'épiderme associée à des protéines spécifiques de l'épiderme et donne des couches extrêmement dures en surface

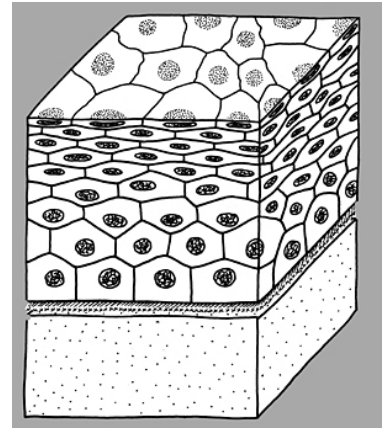
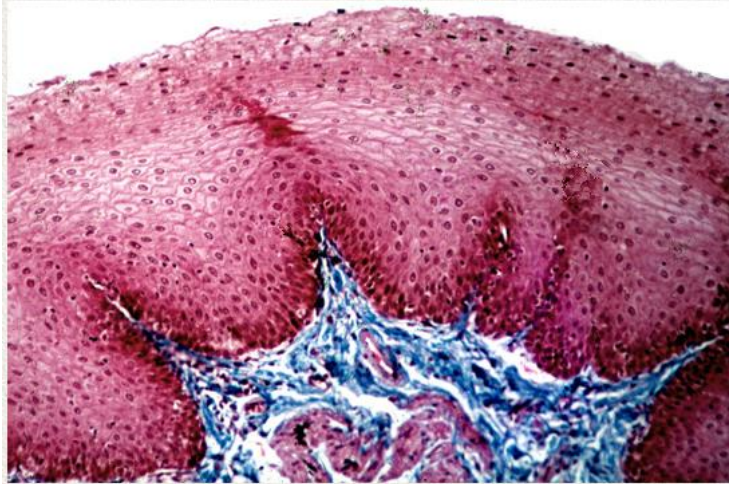
- Rôle de protection mécanique et chimique



Exemple 4 : Epithélium épidermoïde (ou malpighien)

Epithélium pavimenteux pluristratifié non kératinisé (ex : épithélium de la langue ou de l'œsophage)

- Rôle de protection (peu d'absorption), un peu moins protecteur que l'épiderme



Vie de l'épithélium

Renouvellement à partir de cellules souches en contact avec la lame basale

Création d'un **gradient de différenciation** qui varie en fonction du nombre de couche

- Epithélium pluristratifié : les couches les plus différenciées sont en surface (gradient de différenciation **perpendiculaire à la lame basale**)
- Epithélium simple : gradient de différenciation **parallèle à la lame basale**

Durée de vie variable

- Selon le type d'épithélium (l'épiderme se renouvelle moins vite que celui de l'intestin grêle)
- Selon l'âge et les conditions générales

Disparition en général des cellules par **desquamation**

Les épithéliums glandulaires

Définition : épithéliums orientés vers l'élaboration de substances qu'ils vont excréter

- Vers l'extérieur : **épithéliums glandulaires exocrines**
- Vers la circulation : **épithéliums glandulaires endocrines**

Généralités

Les épithéliums glandulaires sont soit insérés dans des épithéliums de revêtement, soit inclus dans des **glandes organisées**

Les glandes sont des organes composées d'un épithélium glandulaire entouré d'une lame basale et de tissu conjonctif

Selon la nature de l'épithélium glandulaire, la glande sera exocrine, endocrine ou amphicrine (mixte)

Les épithéliums glandulaires exocrines

Glandes Intraépithéliales

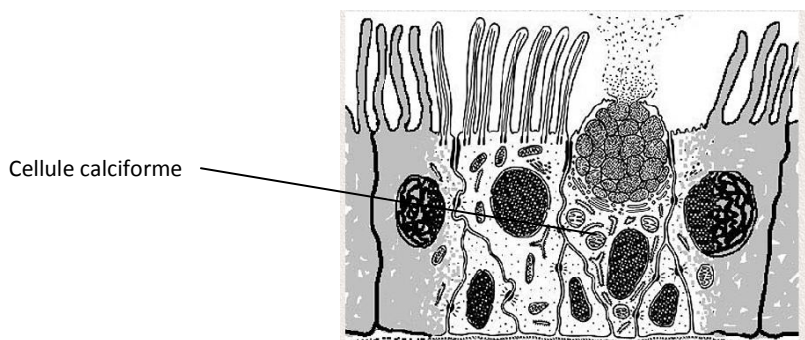
- **Unicellulaire**

La cellule glandulaire exocrine est intercalée entre les cellules de l'épithélium de revêtement

Elles sont retrouvées dans la trachée ou dans l'épithélium intestinal

Exemple des **cellules caliciformes** : rôle dans l'élaboration de mucus

Fait partie de la famille des **cellules à pôle muqueux ouvert** : rassemblement de grains de mucigène au niveau du pôle apical

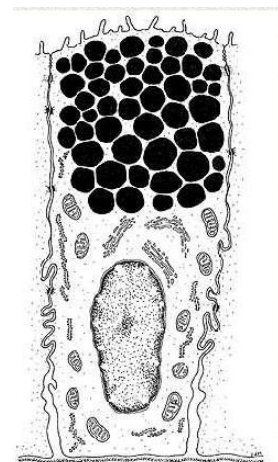
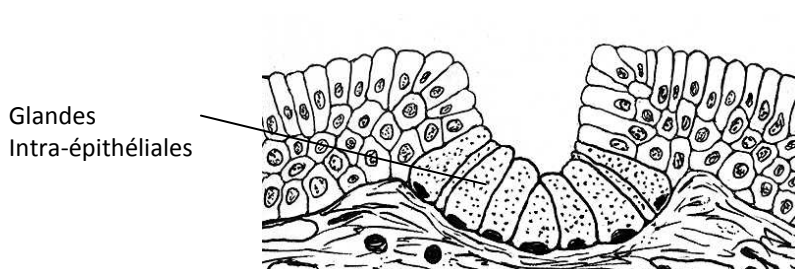


- **Pluricellulaires en plaque ou amas**

Retrouvé dans la muqueuse de l'estomac

Cellules à pôle muqueux fermé : les grains de mucus sont bien individualisés au pôle apical

Permet une protection de la muqueuse gastrique par production de mucus

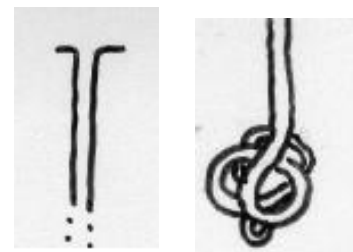


Classification des glandes organisées

(Glandes à distance d'un épithélium de revêtement)

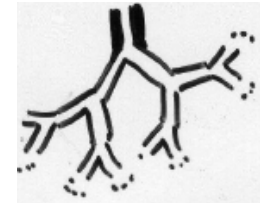
Selon la forme du canal excréteur

- Glande à **canal simple**
- Glande à **canal ramifié**
- Glande à **canal contourné** (ex : glandes sudoripares)



simple

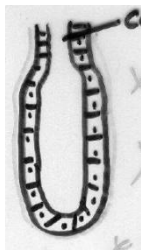
contourné



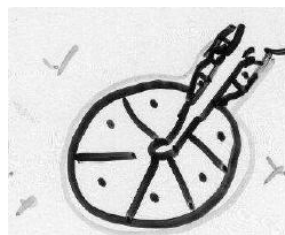
ramifié

Selon la forme de la portion sécrétrice

- **Glande tubulaire** : disposition de l'épithélium glandulaire en forme de tube
- **Glande acineuse** : disposition de l'épithélium glandulaire de façon sphérique
- **Glande alvéolaire** : disposition de l'épithélium glandulaire de façon sphérique mais avec une paroi mince par rapport au diamètre de la glande



Tubulaire



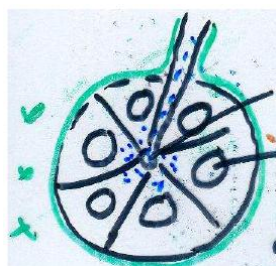
Acineuse



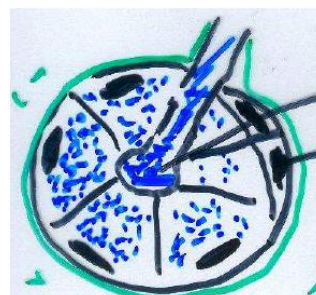
Alvéolaire

Selon le produit de sécrétion

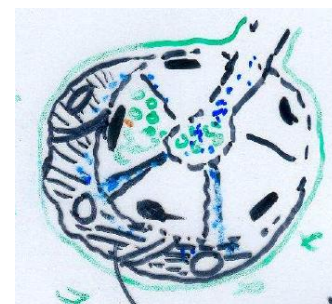
- **Sécrétion séreuse** : composition fluide donc lumière de la cavité centrale étroite, cellule avec un noyau central, produit sécrété de nature enzymatique, coloration sombre en HE
- **Sécrétion muqueuse** : composition épaisse donc lumière de la cavité centrale large, cellule avec un noyau périphérique, produit sécrété de nature glycoprotéique, coloration clair en HE
- **Sécrétion mixte séro-muqueuse** : croissants de Gianuzzi
 - o Partie périphérique : séreuse
 - o Partie centrale : muqueuse
- Sécrétion sébassée (sébum), lactée, acide, ...



Séreux



Muqueux



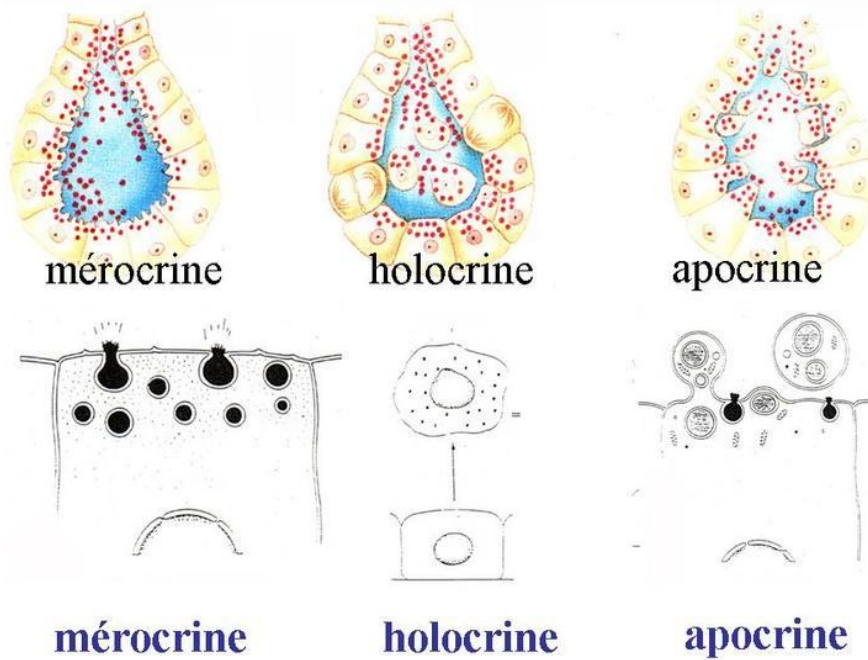
Mixte
(croissant de Gianuzzi)

Selon le mode d'excrétion

- **Mode de sécrétion mérocrine** : exocytose classique
- **Mode de sécrétion holocrine** (ex : glande sébacée) : la cellule en totalité est le produit de sécrétion

Principe : maturation des cellules de l'épithélium qui vont former un magma (éclatement et fusion des cellules) qui est le sébum

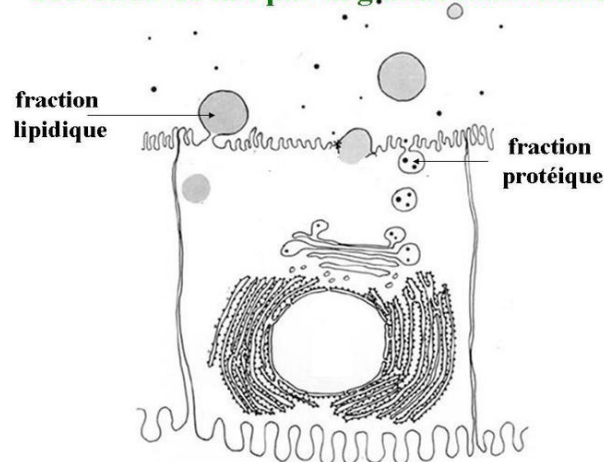
- **Mode de sécrétion apocrine** : élimination d'une partie de la région apical de la cellule épithéliale



Exemple de la sécrétion lactée

- Sécrétion protéique de type mérocrine
- Sécrétion lipidique de type apocrine

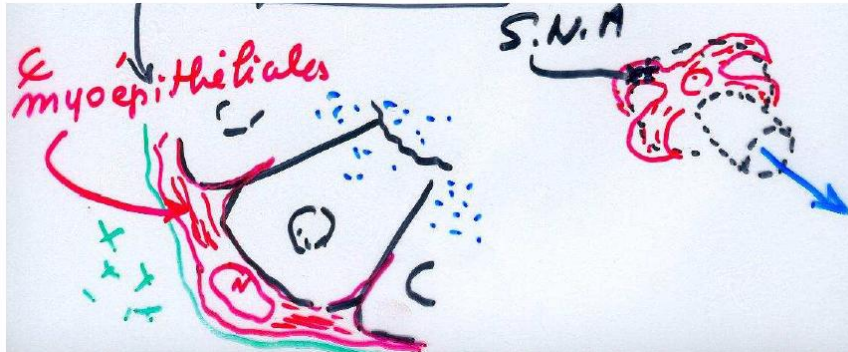
Sécrétion de lait par la glande mammaire



Les cellules myoépithéliales

Cellules contractiles intercalées entre l'épithélium glandulaire et la lame basale et qui aide à la sécrétion

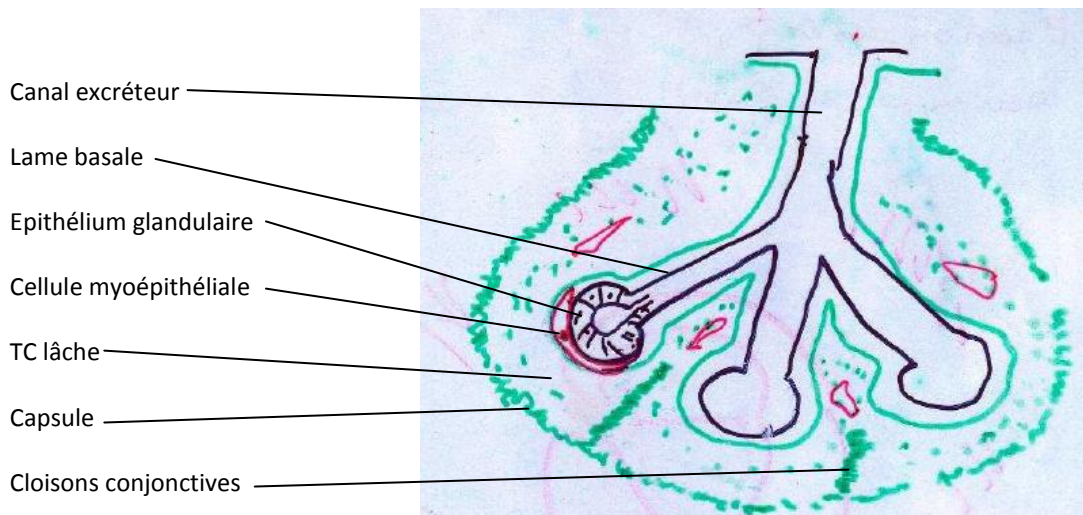
Présente de façon non constante dans les épithéliums glandulaires exocrines



Relations de l'épithélium glandulaire exocrine avec les autres constituants de la glande

Dans une glande, on retrouve du centre à la périphérie :

- Le **canal excréteur** : cellules cubiques à la base et cellules de même forme que celui de l'épithélium de revêtement à l'extrémité du canal
- L'**épithélium glandulaire** (entouré ou non de cellules myoépithéliales)
- La **lame basale** (+ cellules mésenchymateuses)
- Du **tissu conjonctif lâche** contenant des vaisseaux fenêtrés
- Une **capsule** et des **cloisons conjonctives** (TC denses)



Les épithéliums glandulaires endocrines

Le produit de sécrétion diffuse à travers la lame basale et rejoint le vaisseau

- **Unicellulaires**

Souvent **inclus dans un autre épithélium de revêtement**

Appartiennent au système endocrinien diffus (APUD)

- **Pluricellulaires**

Inclus dans les glandes endocrines organisées

Dérivent le plus souvent d'un épithélium de revêtement

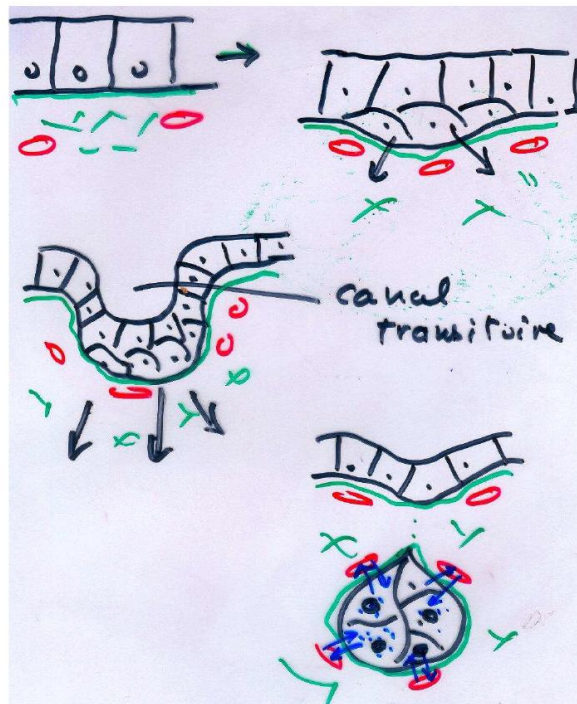
Deux grands types d'organisation : cordonal et vésiculaire (ou folliculaire)

Formation embryologique de la plupart* des glandes endocrines organisées

(* contre-exemple : corticosurrénale)

- Bourgeonnement d'un épithélium de revêtement dans le TC
- Formation d'un canal transitoire (comme pour les glandes exocrines)
- Régression du canal transitoire et persistance de la partie glandulaire qui s'isole de l'épithélium de revêtement en surface

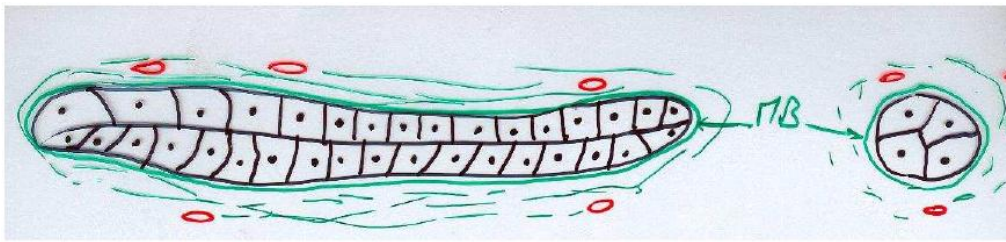
En pathologie : persistance de reliquat du canal transitoire



La **corticosurrénale** se forme à partir de tissu mésodermique sans passer par un épithélium de revêtement

Organisation de type cordonnal

L'épithélium endocrine est formé de grands boyaux cellulaires entouré d'une lame basale et de TC (avec des capillaires fenêtrés)

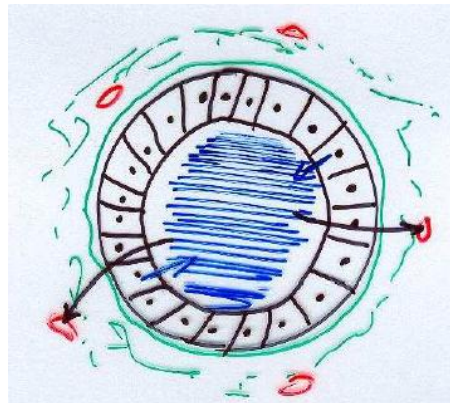


Organisation de type folliculaire (ou vésiculaire)

L'épithélium endocrine délimite une cavité centrale souvent rempli d'un certain nombre de produits de sécrétion (précurseurs d'hormones)

Exemple de la thyroïde :

- 1^{ère} étape : l'épithélium thyroïdien capte de l'iode pour élaborer de la thyroglobuline qui s'accumule dans la cavité centrale nommée cavité colloïde
- 2^{ème} étape : l'épithélium thyroïdien recapte le contenu de la cavité colloïde pour élaborer l'hormone qui est éliminée vers la circulation



Les hormones

Définition

Substance déversée dans le sang et transportée jusqu'à une cellule-cible qui possède un récepteur spécifique

Trois types d'hormone

- **Hormones peptidiques**
- **Hormones stéroïdes** : hormones de nature lipidique qui dérivent du cholestérol
- **Amines biogènes** : AA transformés proche des hormones peptidiques

Récepteurs

- **Membranaires** : cas des hormones peptidiques et de amines biogènes
- **Nucléaires** : ces des hormones stéroïdes

Corrélations structure de la cellule / type d'hormone élaborée

Cellules élaborant des **hormones peptidiques**

- RER développé, Golgi abondant
- Noyau nucléolé (forte production d'ARN)
- Hormone stockée dans le cytoplasme sous forme de vésicules de sécrétion puis sécrétion par exocytose

Cellules élaborant des **hormones stéroïdes**

- REL abondant
- Mitochondries à crête tubulaire
- Vacuoles lipidiques sans membrane propre
- Pas d'exocytose mais simple diffusion vers l'extérieur

Cellules élaborant des **amines biogènes**

- Mêmes caractéristiques que pour les cellules élaborant des hormones peptidiques
- Particularité : vésicules de sécrétion à cœur dense en ME

Glandes amphicrines

Définition

Glandes à activité à la fois endocrine et exocrine

Deux types

- **Glandes amphicrines homotypiques** : chaque cellule de l'épithélium glandulaire est à la fois exocrine et endocrine (ex : le foie)
- **Glandes amphicrines hétérotypique** : zones exocrines et endocrines séparées au sein de la glande
Exemple : le pancréas avec les îlots de Langerhans (rôle endocrine) et acinus de type séreux (rôle exocrine)

Relations de l'épithélium glandulaire endocrine avec les autres constituants de la glande

Même constitution que les glandes exocrines sauf qu'il n'y a pas de canal excréteur