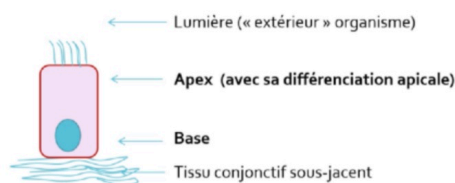




LES EPITHELIUMS

I. DEFINITIONS

Les « **épithéliums** » sont des tissus constitués de cellules **étroitement juxtaposées** et **jointives**, qui sont les **cellules épithéliales**. +++



Exemple de cellule épithéliale

- Toutes les cavités de l'organisme en contact ou non avec l'extérieur sont recouvertes par un épithélium.

- Ce qu'on appelle la lumière, c'est le contenu d'une cavité de l'organisme.

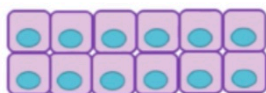
- L'apex, c'est la partie de la cellule qui est en contact avec la lumière (l'extérieur ou autre).

C'est ici qu'on verra la différenciation apicale de la cellule qui nous permettra de reconnaître sa fonction.

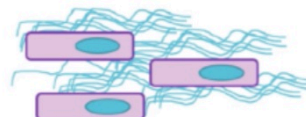
- La cellule comprend aussi une base qui repose sur la lame basale.
Le noyau est souvent vers la LB.
La LB repose en général sur un tissu conjonctif (TC).



Une cellule isolée.



Un épithélium



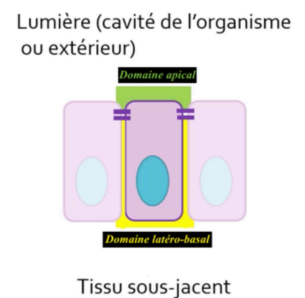
Cellules séparées par un milieu extra-cellulaire : il ne s'agit pas d'un épithélium

II. POLARISATION

Les cellules épithéliales sont unies à leurs voisines par des complexes de jonction. Les complexes de jonction sont représentés par des « = » sur le schéma.

Les complexes de jonctions divisent les interfaces de la cellule en :

- domaine LATERO-BASAL, correspondant aux conditions internes de l'organisme, très contrôlé (température, concentration en ions...)
- domaine APICAL, en contact direct avec le contenu de la cavité ou l'extérieur (= la lumière).
C'est le siège des différenciations apicales.



==> C'est la **POLARISATION**.

Les interfaces de la cellule épithéliale au niveau basal sont différentes des interactions de la cellule au niveau apical, en contact avec la lumière.

III. LAME BASALE

Un épithélium repose toujours sur une « **lame basale** » ancrant l'épithélium aux couches de tissus sous-jacentes (en général du TC).

En MO, on distingue en général clairement la limite entre l'épithélium et le tissu sous-jacent.

En coloration standard, on ne peut pas distinguer la lame basale : elle est trop fine.

La lame basale sert de **filtre**. Elle assure le trajet des nutriments (= car les épithéliums ne sont pas vascularisés, donc les nutriments ne peuvent pas passer par le sang)

==> **LES EPITHELIUMS** sont INNERVES mais ne sont PAS VASCULARISES.

1. STRUCTURE DE LA LAME BASALE

PS : si l'épithélium possède plusieurs couches, il n'y a quand même qu'UNE seule LB.

Elle est située à la **limite entre l'épithélium** (en contact avec sa couche la plus profonde « basale ») **et le tissu sous jacent** (TC en général).

La lame basale est composée de **3 feuillets (= lame) (= lamina)** (REF COURS TC)
Ces feuillets sont formés chacun d'un réseau de macromolécules, dont les composants sont synthétisés et sécrétés par les cellules épithéliales ou les cellules du tissu conjonctif sous-jacent, les fibroblastes.

Couches de lame basale *	Cellule sécrétrice	Macromolécule caractéristique
Lamina rara	épithéliale	Laminine
Lamina densa	épithéliale	Collagène de type IV
Lame réticulée	fibroblaste	Réticuline (collagène de type III)

♦ **LAMINA RARA**, la plus superficielle, jouxtant les \varnothing épithéliales, synthétisée par les \varnothing épithéliales.

♦ **LAMINA Densa** est la couche intermédiaire.

♦ **LAMINA RETICULEE**, la plus profonde, la plus proche du tissu sous-jacent, est synthétisée par les fibroblastes. (mnémo : on retrouve des fibroblastes dans les TC, et la lame réticulée est la plus proche des TC. D'ailleurs, il existe un TC dit réticulé)

2. FONCTION DE LA LAME BASALE

- Filtration des ions et des molécules

- Filtration, confinement des **cellules** → maintien des \varnothing épithéliales dans leur localisation (ex: PATHOLOGIE CANCEREUSE = la rupture de la lame basale est un élément important dans la dissémination de cellules cancéreuses à la base du processus métastatique)

- Réservoir pour les **facteurs de croissance**

- Charpente, **soutien du tissu épithélial** → guide pour la régénération tissulaire

EPITHELIUM DE REVETEMENT

IV. CLASSIFICATION : REVETEMENT

QU'EST-CE QU'UN EPITHELIUM DE REVETEMENT ?

Cet épithélium recouvre **les cavités**.

- Ces cavités peuvent être en **contact direct avec l'extérieur** de l'organisme :

→ épiderme, cornée, conjonctive (oeil)

- Ces cavités de l'organisme peuvent également être :

→ **ouvertes** (en contact avec l'extérieur) : voies respiratoires, génitales, digestives

→ **fermées** : système cardiovasculaire, cavités coelomiques (plèvre, péritoine, péricarde)

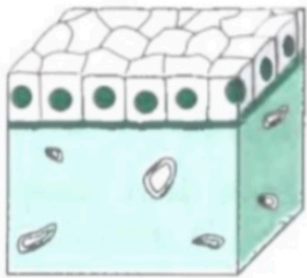
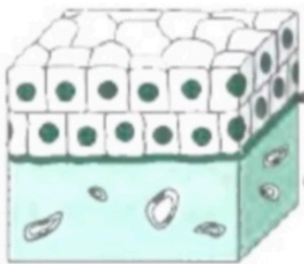
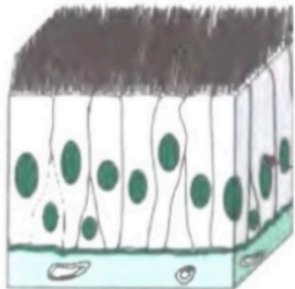
On classe les épithéliums de revêtements selon **3 CRITERES** :

1) NOMBRE DE COUCHES CELLULAIRES

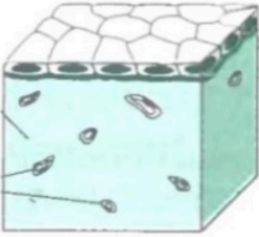
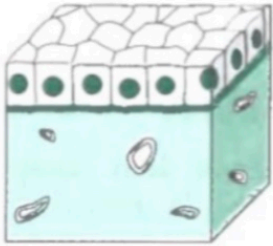
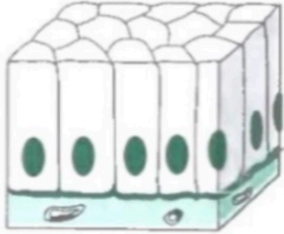
2) FORME DES CELLULES SUPERFICIELLES (= en contact avec la lumière)

3) DIFFERENCIATION APICALE

1) NOMBRE DE COUCHES CELLULAIRES:

Epithéliums simples = unistratifiés	Epithéliums stratifiés = pluristratifiés	Epithéliums pseudo-stratifiés
Une <u>seule</u> couche cellulaire, les cellules reposent par leur pôle basal sur la <u>lame basale</u> sous-jacente.	Plusieurs <u>couches</u> cellulaires qui se superposent, seule la plus <u>profonde</u> repose sur la lame basale.	Les cellules présentent une <u>distribution</u> <u>étagée</u> dans l'épaisseur de l'épithélium donnant l'impression de plusieurs couches, mais toutes les cellules sont en contact avec la lame basale.
		

2) FORME DES CELLULES SUPERFICIELLES:

Epithélium pavimenteux (cf cornée)	Epithélium cubique	Epithélium cylindrique = prismatique
Cellules « aplaties », plus larges que hautes avec un noyau allongé dans le sens de la largeur.	Cellules « carrées », aussi hautes que larges, avec un noyau arrondi central .	Cellules plus hautes que larges avec un noyau au 1/3 inférieur de la cellule.
		

3) DIFFERENCIATION APICALE :

La cellule épithéliale exerce sa fonction principale (= sécrétion, protection) au niveau du **pôle apical**, au contact de la lumière.

LE POLE APICAL présente alors des VARIATION MORPHOLOGIQUES selon LES FONCTIONS qu'il porte.

Les principales différenciations apicales sont :

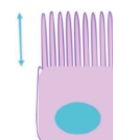
- **Les MICROVILLOSITES**
- **Les CILS VIBRATILES**

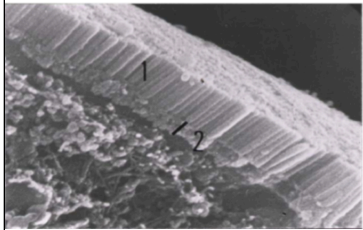
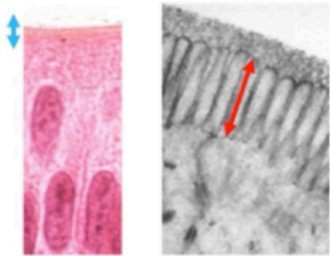
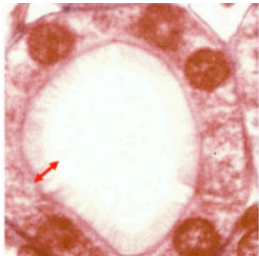
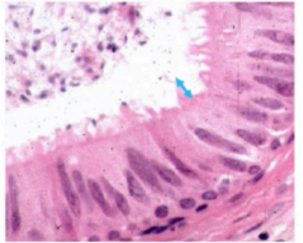
A. MICROVILLOSITES

Ce sont des replis fins et nombreux de la membrane apicale de la cellule permettant d'augmenter la surface d'échange (absorption) entre la cellule et la lumière.

Il en existe **4 types** :

- **PLATEAU STRIE**
- **BORDURE EN BROSSE**
- **STEREOCILS**
- **MICROVILLOSITES BANALES**



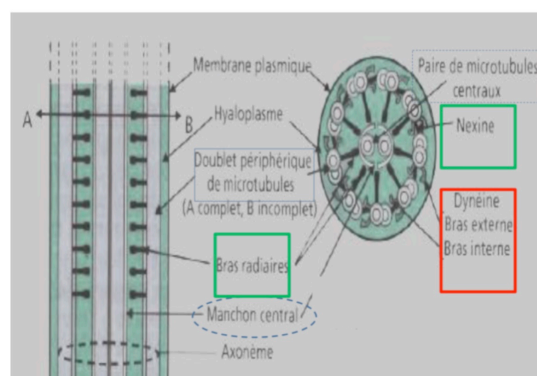
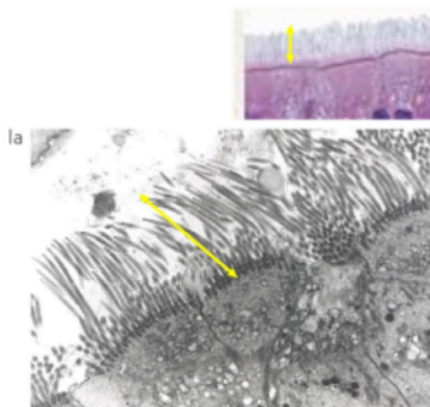
Microvillosités banales	Plateau strié	Bordure en brosse	Stérocils
<ul style="list-style-type: none"> - Visibles seulement en ME - Elles n'ont pas d'organisation propre ++ → éparées avec des longueurs <u>variables</u> - Présentes dans de nombreux types de cellules comme par exemple les cellules endothéliales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visibles en MO - Situées au pôle apical des entérocytes (cellules de l'intestin) - Contrairement aux microvillosités banales, elles sont disposées régulièrement++, parallèlement, très serrées, homogènes en longueur (1,2 microns) et en diamètre (0,1 micron) <p><i>Notons que plus une structure est organisée au niveau architectural, plus celle-ci sera visible à de faibles grossissements comme nous le voyons bien ici.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visibles en MO - Situées au niveau des cellules du tube contourné proximal rénal - Ce sont des microvillosités PLUS longues et MOINS régulièrement disposées que le plateau strié. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visibles en MO - Ce sont des microvillosités longues et flexueuses - Présente dans l'épididyme (AGM)
	 <p>Microscopie optique Microscopie électronique</p>		

LES STEREOCILS sont des MICROVILLOSITES ≠ CILS VIBRATILES

B. CILS VIBRATILES

C'est le second type de différenciation apicale après les microvillosités.

Ils n'ont pas du tout de fonction d'absorption. Leur fonction est totalement différente : ils **déplacent** le contenu de la lumière de façon **active**.



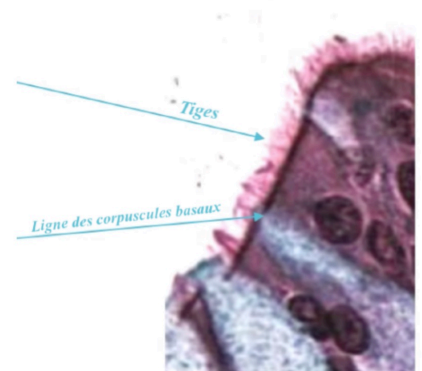
STRUCTURE D'UN CIL VIBRATILE :

- Un axe cytosquelettique = axonème = tige constitué de :
 - 9 paires de microtubules périphériques
 - D'un doublet de microtubule central entouré d'un manchon
- Un corpuscule basal constitué de :
 - 9 triplets de tubules périphériques (pas de paire centrale)

TIGE → 9 DOUBLETS ≠ CORPUSCULE → 9 TRIPLETS

mnémo : ti/ge = 2 syllabes = doublets ≠ cor/pus/cu/le = >2 syllabes = triplets

Il est difficile de distinguer des microvillosités des cils vibratiles. La seule façon de les différencier en MO, c'est la « ligne des corpuscules basaux ».
(= densification du cytoplasme à l'apex de la cellule provoquée par la grande densité en corpuscule basaux).
C'est une caractéristique des cellules ciliées (cils vibratiles).



V. DISPOSITIFS DE JONCTION

Les épithéliums sont particulièrement **riches en complexes jonctionnels**.
Mais attention, ce ne sont pas les seuls : d'autres tissus en possèdent également +++

On retrouve **3 types de jonctions** :

- **DES JONCTIONS ETANCHES (= serrées)**
- **DES JONCTIONS D'ANCRAGES**
- **DES JONCTIONS COMMUNICANTES**

1. JONCTIONS ETANCHES

Synonymes : jonctions imperméables, jonctions serrées, tight junctions, zonula occludens

Distinction	Elles forment un anneau continu, une ceinture, sur la périphérie de la cellule entre le domaine apical et le domaine latéro-basal. Il s'agit du seul système de jonction directement en contact avec le domaine apical tandis que les autres systèmes sont dans le domaine latéro-basal.
Morphologie / Ultrastructure	Disparition de l'espace intercellulaire
Histologie moléculaire	Des protéines membranaires (dont l'occludine) provenant des deux cellules en contact s'engrènent et forment des crêtes à la surface de la cellule : crête jonctionnelle

2. JONCTIONS D'ANCRAGES

Les **jonctions d'ancrages** assurent la solidité, l'ancrage des cellules les unes aux autres et à la lame basale sous-jacente.

Il y a en **2 types** :

- **JONCTIONS** (ceinture) ou **MACULA ADHAERENS** (zone focale)
- **DESMOSOMES / HÉMIDESMOSOMES**

JONCTIONS / MACULA ADHAERENS

Distinction	<ul style="list-style-type: none"> - Jonction : ceinture continue sur le pourtour de la cellule juste sous la jonction étanche - Macula : disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage à la lame basal
Morphologie / Ultrastructure +	Persistance de l'espace intercellulaire et épaississement des membranes cellulaires
Histologie moléculaire	<ul style="list-style-type: none"> - Molécules d'adhérence transmembranaires : cadhérines - Ancre intracytoplasmique sur l'actine (cytosquelette) par l'intermédiaire d'<u>alpha-actinine</u>

DESMOSOMES / HEMIDESMOSOMES

Distinction	<ul style="list-style-type: none"> - Desmosome : disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage entre deux ϕ. Localisations possibles sur toutes les faces latérales de la cellule épithéliale - Hémi-desmosome : disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage à la lame basale. Situé à la face basale de la cellule.
Morphologie / Ultrastructure	Persistance de l'espace intercellulaire et épaississement des membranes cellulaires
Histologie moléculaire	<ul style="list-style-type: none"> - Molécules d'adhérence transmembranaires : cadhérines desmosomales - Ancre intracytoplasmique sur les filaments intermédiaires (cytosquelette) par l'intermédiaire des protéines de la plaque (desmoplakine et plakoglobine)

3. JONCTIONS COMMUNICANTES

Morphologie / Ultrastructure	Identique aux jonctions étanches
Histologie moléculaire	Passage direct d'un cytoplasme à l'autre par des chenaux (des passages) formés de protéines de la famille des connexines

VI. CYTOKERATINE

Les **cytokératines** constituent les **filaments intermédiaires** du squelette de toutes les **cellules épithéliales**. Par marquage avec un **anticorps anti-cytokératine**, on identifie l'origine épithéliale d'une cellule ; si cherche à identifier l'origine d'un cancer, on marque la coupe de tissu avec un anticorps anti-cytokératine, ainsi si on distingue la cytokératine, on sait que la tumeur est d'origine épithéliale.

NE PAS CONFONDRE :

CYTOKERATINE → dans les cellules EPITHELIALES

KERATINE → au niveau de la couche superficielle de L'ÉPIDERME

Epithéliums principaux

	Organe	Epithélium			
		Forme des cellules superficielles	Nombre de couches cellulaires	Différenciation apicale (des types cellulaires principaux)	
Contact avec environnement extérieur	Epiderme	Pavimenteuses	Stratifié	Couche de kératine en surface	
	Protection mécanique	Pavimenteuses	Stratifié	Absence de kératine	
	Protection chimique	Prismatique	Simple	Cellules à mucus	
	Absorption digestive	Prismatique	Simple	Cellules à plateau strié	Cellules à mucus
	Arbre respiratoire	Prismatique	Pseudostratifié	Cellules ciliées	Cellules à mucus
	Arbre urinaire	Épithélium polymorphe		Urothélium	
Cavités fermées	Vaisseaux	Pavimenteuses	Simple		
	Cavités coelomiques	Pavimenteuses	Simple		

TABLEAU PAR ❤️ +++

EPITHELIUM GLANDULAIRE

VII. CLASSIFICATION : GLANDULAIRE

QU'EST-CE QU'UN EPITHELIUM GLANDULAIRE ?

Les épithéliums glandulaires correspondent à une association de \emptyset épithéliales avec une activité sécrétoire, ils sont dédiés à la **production de produits**.

=> Cette cellule est capable de produire, de stocker et d'acheminer.

Les \emptyset glandulaires ont les mêmes caractéristiques que les \emptyset épithéliales car ce sont des \emptyset épithéliales.

(RAPPEL) Ce sont des \emptyset polarisées, juxtaposées et jointives entre elles, reposant sur un tissu conjonctif sous-jacent dont elles sont séparées par une membrane basale.

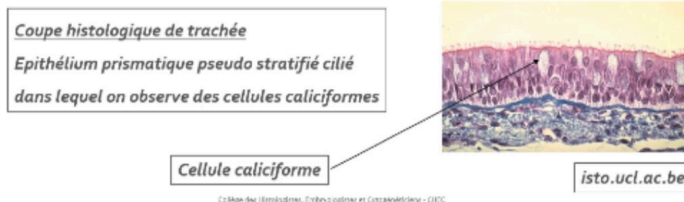
LES CELLULES GLANDULAIRES peuvent être :

1) Etre constitutives d'un épithélium de revêtement :

- Et être isolées au sein de cet épithélium = Glandes unicellulaires

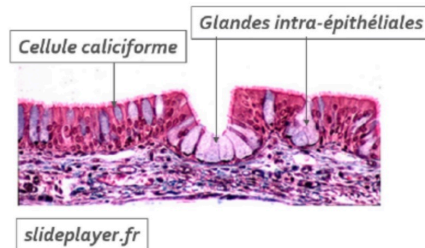
Les glandes uni-cellulaires correspondent à des \emptyset glandulaires isolées dispersées au sein de l'épithélium de revêtement.

Exemple: Cellules caliciformes de l'épithélium respiratoire



- Et être groupées en amas au sein de cet épithélium = Glandes intra-épithéliales

Les glandes intra-épithéliales correspondent à des \emptyset glandulaires groupées en amas au sein de l'épithélium de revêtement.



- Et constituer l'ensemble de cet épithélium = Épithélium sécrétoire

Ici, les \emptyset glandulaires forment la totalité de l'épithélium de revêtement.

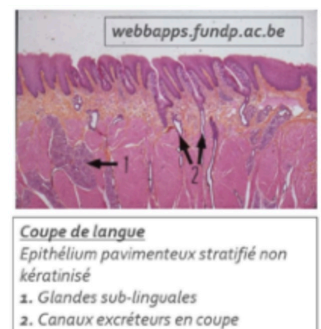


2) Être groupées en amas au sein d'un organe = glandes microscopiques :

Les cellules glandulaires sont groupées au sein d'un organe.

Le tissu glandulaire est inclu dans un organe.

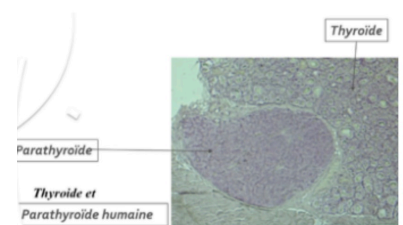
(ex : glandes sub-linguales dans la langue, glandes oesophagiennes dans l'oesophage, glandes trachéales dans la trachée)



3) Constituer un organe = Glandes macroscopiques :

Le tissu glandulaire constitue un organe en lui-même.

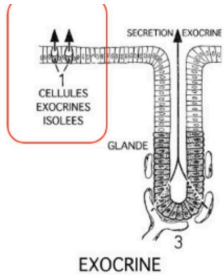
(ex : thyroïde et parathyroïdes, hypophyse, parotide, foie et pancréas)



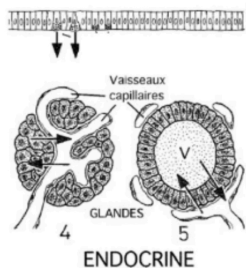
	Cellules ou glandes exocrines	Cellules ou glandes endocrines
Cellules isolées	Cellules caliciformes épithélium respiratoire ou digestif	Cellules endocrines gastriques ou intestinales
Cellules groupées en amas	Glandes intra-épithéliales de l'épididyme	Ilots de Langerhans (pancréas), Cellules de Leydig (testicules)
Epithélium sécrétoire	Epithélium gastrique	Thyroïde, parathyroïde, surrénales

VIII. ÉLÉMENTS D'EMBRYOLOGIE ET DISTINCTION DES GLANDES EXOCRINES ET ENDOCRINES

L'épithélium glandulaire naît de la différenciation d'un épithélium de revêtement sous la forme d'un bourgeon qui s'enfonce dans le tissu sous-jacent.



→ Pour la GLANDE EXOCRINE, le bourgeon reste attaché à l'épithélium de surface par un cordon cellulaire plein et qui se creuse par la suite pour donner naissance à un canal excréteur.



→ Pour la GLANDE ENDOCRINE, le bourgeon perd sa connexion avec son épithélium d'origine et reste isolé dans le stroma.

Il existe 3 types de glande :

Glandes EXOCRINES	Glandes ENDOCRINES	Glandes AMPHICRINES
→ Déversent leur produit de sécrétion vers le milieu extérieur ou dans la lumière d'une cavité naturelle par l'intermédiaire de canaux excréteurs	→ Déversent leur produit de sécrétion, les hormones, dans le sang	→ Possèdent à la fois des fonctions exocrines ET endocrines
<u>Exemples</u> : glandes salivaires + glandes du tractus digestif + glandes sudoripares	<u>Exemples</u> : thyroïde + hypophyse + surrénales	<u>Exemples</u> : - Pancréas : acini séreux exocrines <u>et</u> îlots de Langerhans endocrines - Foie : un seul type cellulaire, l'hépatocyte, exerce les 2 fonctions

→ Dans la GLANDE AMPHICRINE, on retrouve :

- Glande amphicrine homotypique ; la même ϕ assure ces 2 fonctions exocrine et endocrine (ex : les hépatocytes)

- Glande amphicrine hétérotypique ; plusieurs ϕ assurent chacune une fonction (ex : ϕ de Langerhans et acini pancréatiques)

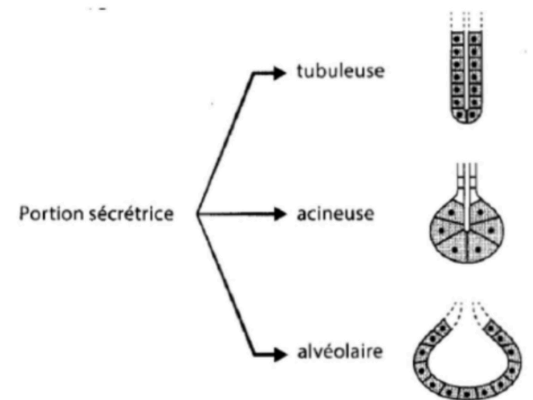
IX. CLASSIFICATION : GLANDE EXOCRINE

Nous pouvons classer les glandes exocrines à partir de plusieurs critères :

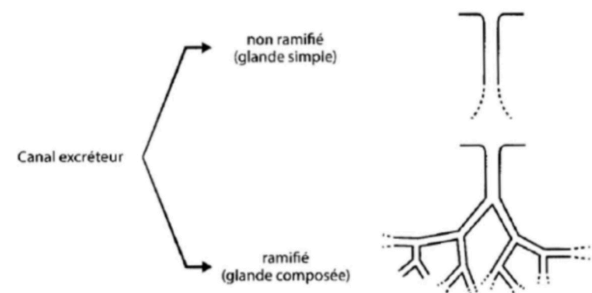
- MORPHOLOGIE DES UNITÉS SÉCRÉTRICES
- MORPHOLOGIE DES CANAUX EXCRÉTEURS
- NATURE DES PRODUITS DE SÉCRÉTION
- MODE DE SÉCRÉTION

- MORPHOLOGIE DES UNITÉS SÉCRÉTRICES

On peut avoir une association de 2 types de portion excrétrice (ex : glande tubulo-acineuse)



- MORPHOLOGIE DES CANAUX EXCRÉTEURS

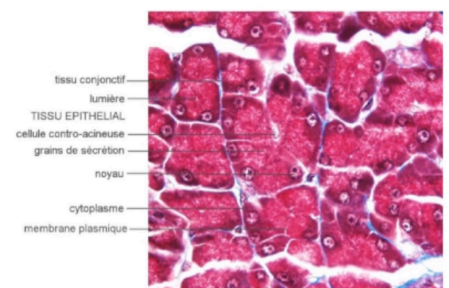


- NATURE DES PRODUITS DE SÉCRÉTION

GLANDES SÉREUSES → assurent la sécrétion de protéines (ex : amylase par les parotides)

Acinus de parotide

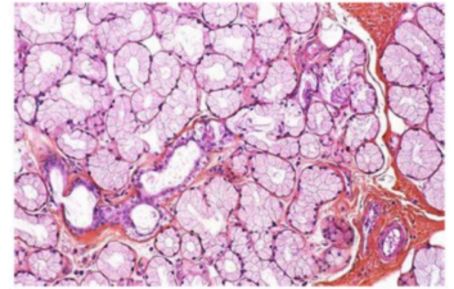
- Lumière de petit calibre
- Limites cellulaires mal visibles
- Ø glandulaires prismatiques sombres
- Pôle apical rempli de vésicules de sécrétion
- Noyau bien arrondi situé au vers basal de la Ø



GLANDES MUQUEUSES → assurent la sécrétion de **mucus** (ex : mucus par les glandes salivaires accessoires)

Glandes salivaires accessoires

- Lumière de grand calibre
- Limites cellulaires bien visibles
- \varnothing glandulaires cubiques claires
- \varnothing remplies de grains de mucus
- Noyau aplati refoulé au pôle basal de la \varnothing

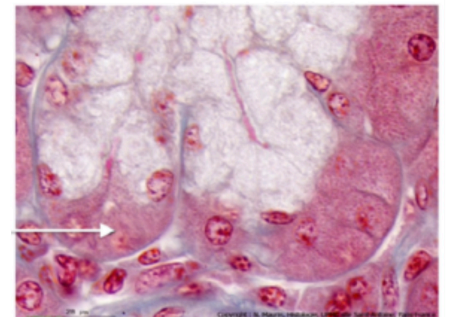


GLANDES SÉRO-MUQUEUSES (=GLANDES MIXTES) → assurent la production de **protéines et de mucus** (ex : glandes sous-maxillaires et sublinguales)

Glandes salivaires sous-maxillaires

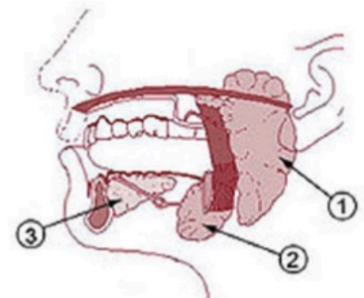
- Sécrétion mixte à prédominance séreuse
- Description des « Croissants séreux de Gianuzzi » (flèche blanche)

Les \varnothing séreuses se localisent en périphérie des \varnothing muqueuses et les encerrent sous la forme d'un croissant



✦ **Schéma et sécrétions des glandes salivaires**

1. Parotides : sécrétion **séreuse**
 2. Glandes sous-maxillaires : sécrétion **mixte** à prédominance **séreuse**
 3. Glandes sub-linguales : sécrétion **mixte** à prédominance **muqueuse**
- + Glandes salivaires accessoires : sécrétion **muqueuse**

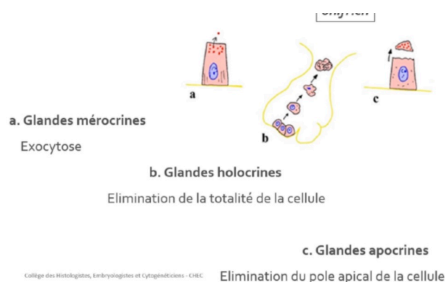


AUTRES GLANDES QUI SYNTHÉTISENT DES PRODUITS DE SÉCRÉTIONS SPÉCIFIQUES:

- Sueur synthétisée par les glandes sudoripares
- Sébum synthétisé par les glandes sébacées
- Lait synthétisé par les glandes mammaires
- Bile synthétisée par le foie
- Glycogène synthétisé par les glandes utérines
- Acide chlorydrique synthétisée par les cellules bordantes de l'estomac

• MODE DE SÉCRÉTION

Méocrine	Apocrine	Holocrine
<ul style="list-style-type: none"> - Mode le plus fréquent - Le contenu des vésicules est libéré par exocytose <p><u>Exemple</u> : le pancréas exocrine</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les produits de sécrétion généralement lipidiques sont expulsés au pôle apical entourés par un peu de cytoplasme et de membrane plasmique <p><u>Exemples</u> : glandes mammaires, glandes sudoripares</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'expulsion des produits de sécrétion s'accompagne de l'élimination de la cellule en entier <p><u>Exemple</u> : glandes sébacées</p>



♦ Une même ϕ glandulaire peut combiner **plusieurs types d'excrétion** (ex : ϕ glandulaires mammaires en lactation \rightarrow excrétion méocrine des protéines + excrétion apocrine des lipides)

♦ Les produits de sécrétion de certaines ϕ traversent la membrane plasmique par **simple diffusion** (pas de vésicule de sécrétion) \rightarrow **DIFFUSION ECCRINE**

(ex : glandes sudoripares eccrines synthétisant la sueur)

Il est décrit un deuxième type de glandes sudoripares : les **glandes sudoripares APOCRINES** (+ grosses que les glandes sudoripares eccrines, leur canal excréteur débouche sur un follicule pileux produisant les phéromones)

X. MÉCANISMES DE CONTRÔLE DE L'ACTIVITÉ SÉCRÉTOIRE

A. CONTRÔLE NERVEUX

Il est assuré par le système nerveux végétatif.

B. CONTRÔLE HORMONAL

Il est assuré par des hormones, dont la présence module l'activité des ϕ sécrétrices.
ex : les ϕ sécrétrices des glandes utérines (sécrètent le glycogène) sont sous la dépendance des hormones ovariennes (progestérone).

C. CONTRÔLE MUSCULAIRE

1. Par le biais des \emptyset « MYOÉPITHÉLIALES »

Ce sont des cellules épithéliales ayant acquis les caractéristiques d'une \emptyset musculaire lisse. Elles sont localisées entre le pôle basal des \emptyset épithéliales et la membrane basale et forment une couche de \emptyset allongées. Elles sont sous contrôle du système nerveux végétatif et d'hormones. Leur contraction favorise **l'expulsion du produit de sécrétion.**

2. Par le biais de FIBRES MUSCULAIRES LISSES

Elles sont localisées dans le TC sous-épithélial.

Mots clés à connaître :

- glande endocrine
- glande exocrine
- glande amphicrine
- glande séreuse
- glande muqueuse
- glande séro-muqueuse
- glande mérocrine
- glande apocrine
- glande holocrine
- glande eccrine