

LES ÉPITHÉLIUMS PARTIE II

(OUI C'EST LE RETOUR DU PIRE COURS
OUI Y'A ENCORE PLEIN DE TRUCS CHIANTS
MAIS OUI VOUS ALLEZ TOUT MAÎTRISER À LA PERFECTION
GRÂCE À VOTRE DREAM TEAM D'HISTO)

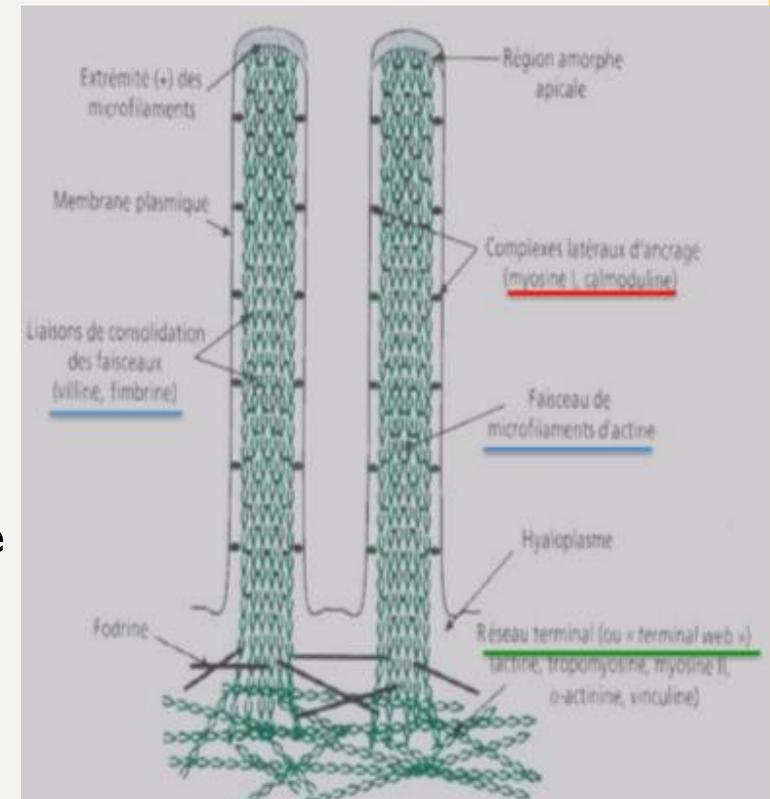
I. LES ÉPITHÉLIUMS DE REVÊTEMENT

3. LES DIFFÉRENCIATIONS CELLULAIRES

3.A) LES DIFFÉRENCIATIONS APICALES

* LES MICROVILLOSITÉS :

- Ce sont des **expansions cytoplasmiques digitiformes**. Chaque villosité contient en son axe une **trentaine de microfilaments d'actine**, consolidé par de la **viline** et de la **fimbrine**
- Cet axe est rattaché latéralement à la membrane plasmique par d'autres protéines : la **myosine I** et la **calmoduline**
- L'axe est également ancré dans le cytoplasme, en connexion de par sa partie basale avec le **réseau terminal d'actine**, ou **terminal web**, localisé dans la partie subcorticale membranaire



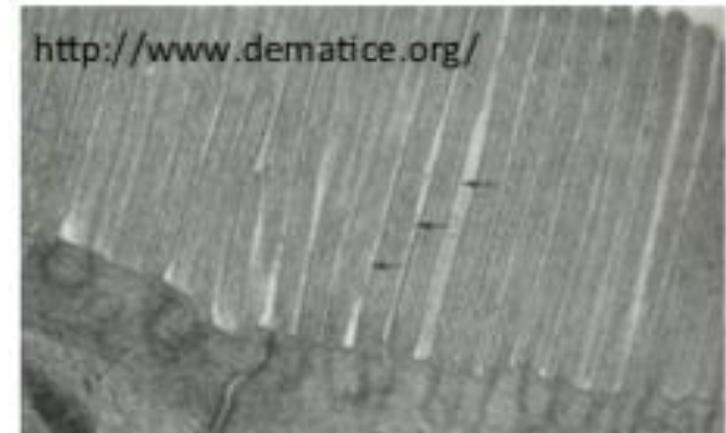
- On retrouve trois types de microvillosités...

✱ Les microvillosités banales :

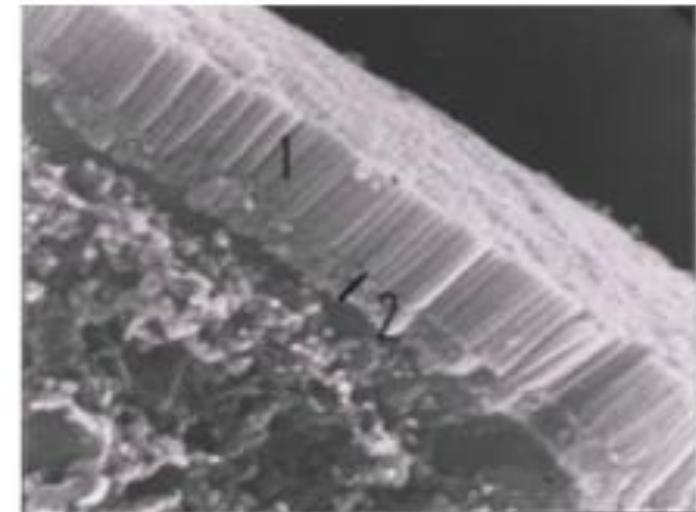
- visibles seulement en **ME**
- pas d'organisation propre : **éparses et de longueur variable**
- présentes dans de nombreux types de cellules ex : les cellules **endothéliales**

✱ Les plateaux striés :

- visibles en MO
- disposées **régulièrement, parallèlement, très serrées, homogènes en longueur et en diamètre**
- situées au **pôle apical des entérocytes**



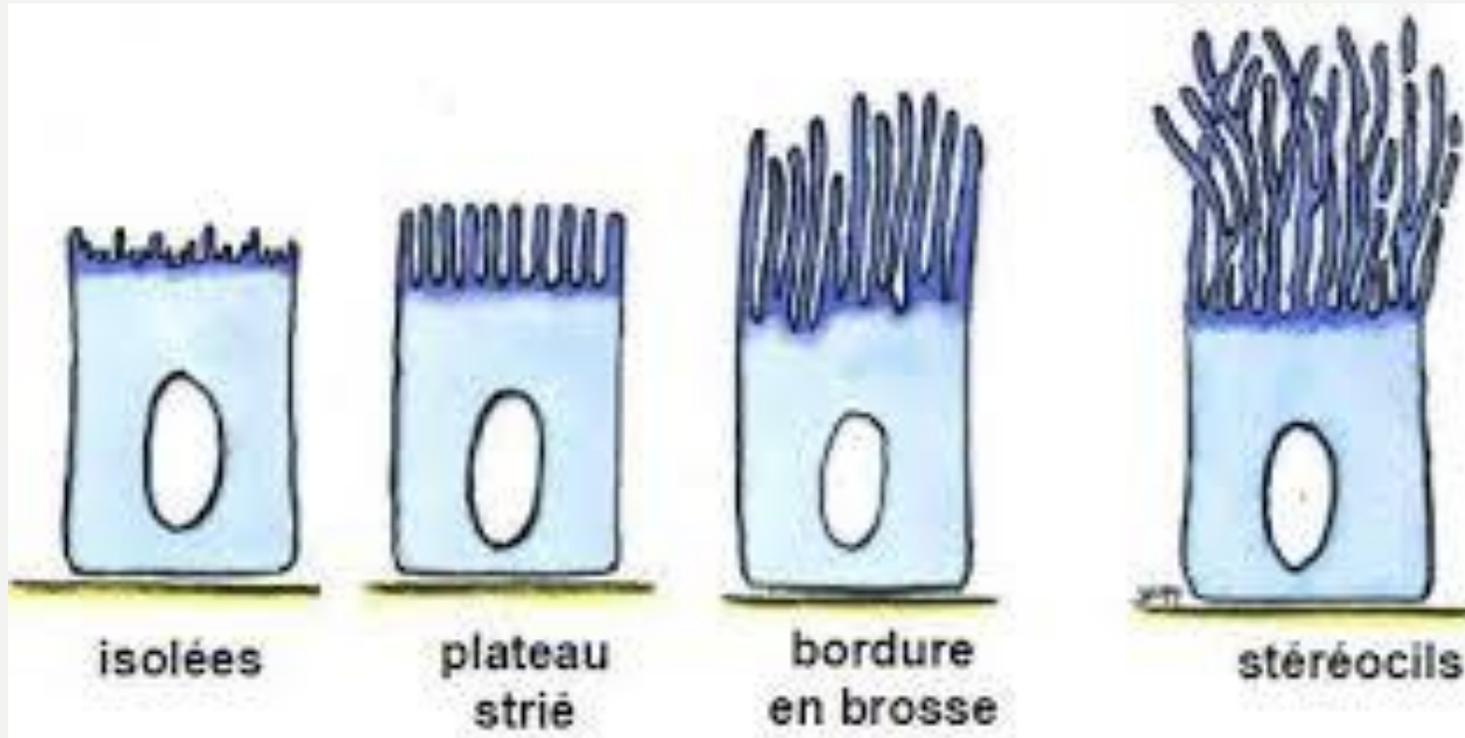
En microscopie électronique à transmission, le plateau strié du pôle apical d'un entérocyte



En microscopie électronique à balayage, le plateau strié du pôle apical d'un entérocyte (1). En 2, on distingue une zone d'aspect différent appelée terminal web.

☀ Les bordures en brosse :

- visibles en MO
- **plus longues et moins régulièrement disposées** que les plateaux striés
- situées au niveau des **cellules du tube contourné proximal rénal**

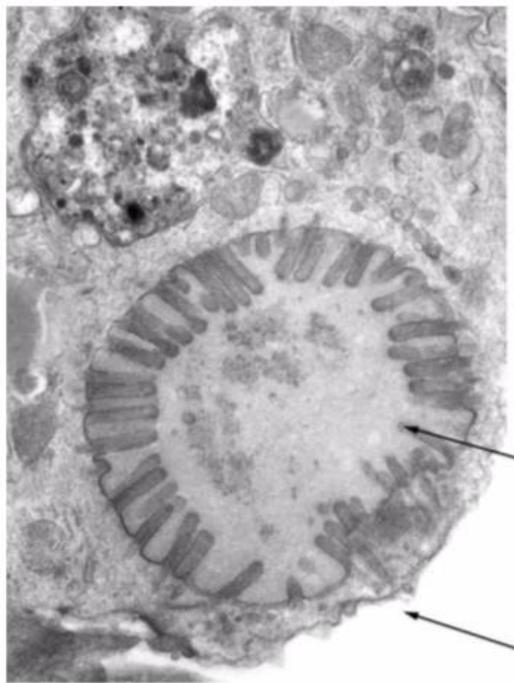


- La fonction des microvillosités est toujours **d'augmenter la surface** épithéliale au contact de la lumière, permettant ainsi **d'accroître les échanges membranaires**

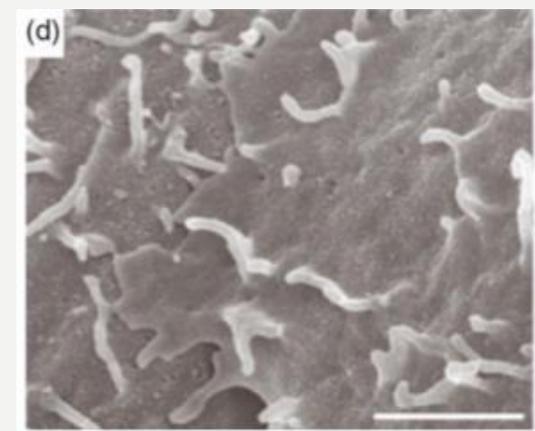
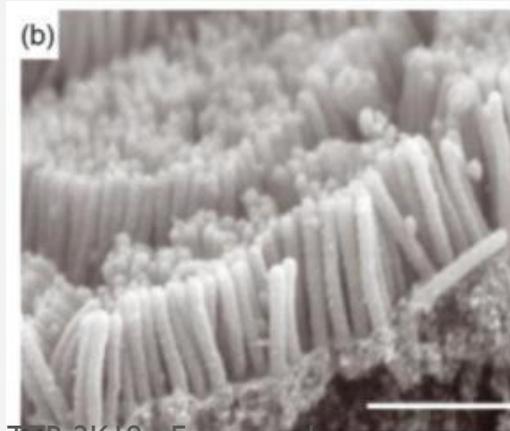
POINT PATHO : LA MALADIE DES INCLUSIONS VILLOSITAIRES

(nouveau de l'an dernier les ptits potes !!!)

- Maladie **génétique rare, autosomique récessive**
- Se caractérise par des **diarrhées incessantes** et d'un point de vue histologique, une **atrophie des villosités intestinales** et une **altération des plateaux striés au pôle apical**
- Une nutrition parentérale totale, et une transplantation d'intestin sont indispensables à la survie des patients



- En ME à transmission, on remarque que les villosités sont incluses dans des vésicules à l'intérieur des cellules, et non situées à la surface de celles-ci
- On voit la différence entre les microvillosités normales et les pathologiques en ME à balayage :



POINT PATHO : LA MALADIE DES INCLUSIONS VILLOSITAIRES

(nouveau de l'an dernier les ptits potes !!!)

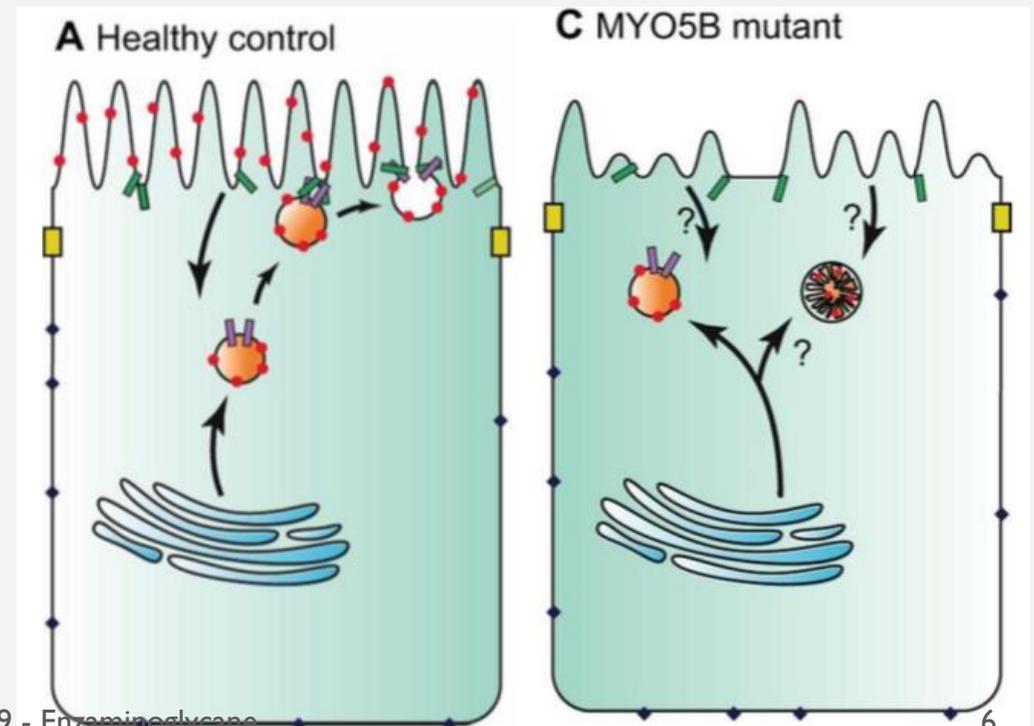
- A l'échelle moléculaire...
- La mutation de protéines impliquées dans le **trafic intracellulaire et la fusion membranaire** est responsable de la perturbation du transport apical et basolatéral : on retrouve une **altération de la polarité épithéliale**

Les microvillosités s'atrophient au pôle apical (par manque de molécules physiologiques adressées) et sont recyclées en intracellulaire, dans des vésicules

- Les 3 molécules de transport mutées dans cette maladie sont : la **Myosine Vb (MYO5B)**, la **Syntaxine binding protein 2 (STXBP2)** et la **Syntaxine 3 (STX3)**

En temps normal, elles fonctionnent toutes les trois ensemble avec pour objectif de délivrer d'autres molécules au pôle apical

Mutées, les molécules ne sont plus adressées au bon endroit

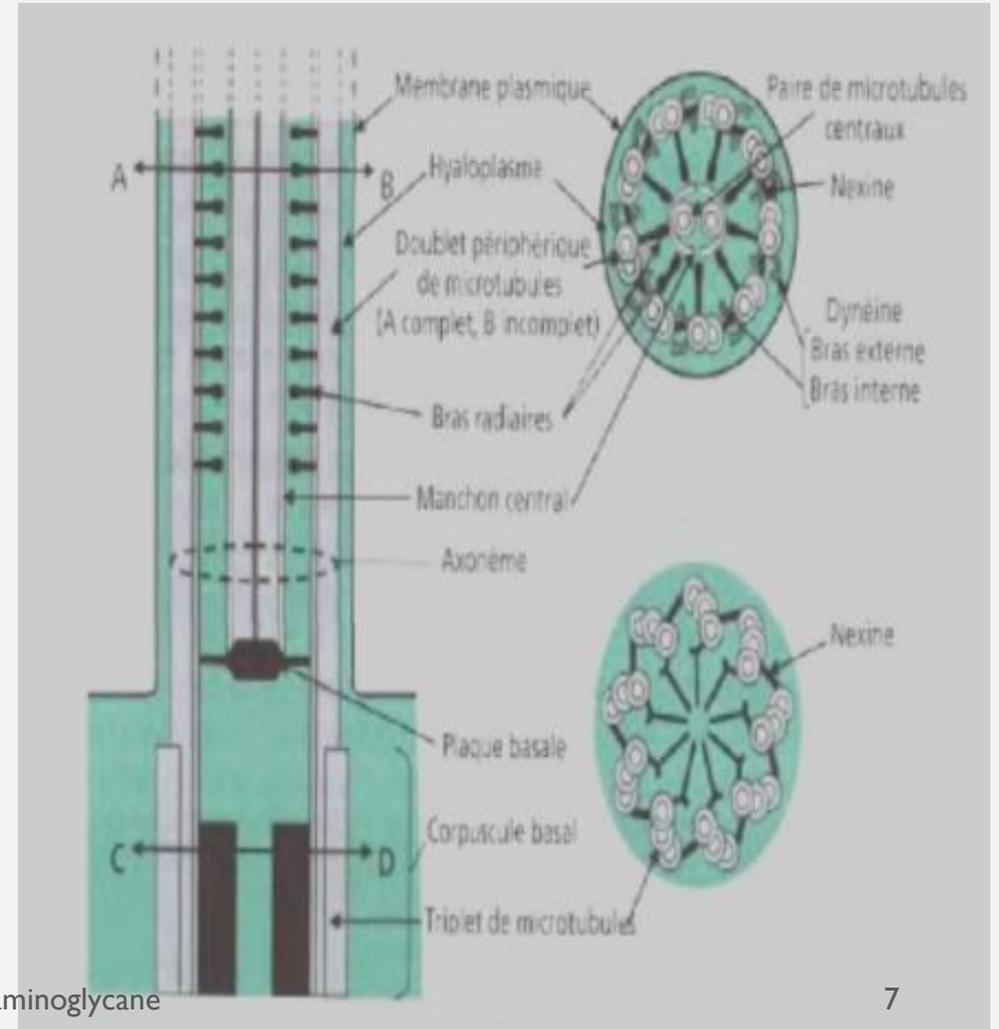


* LES CILS VIBRATILES

▷ situées au niveau des épithéliums **simples** (*canal de l'épendyme, trompes utérines*) et **pseudostratifiées** mais **jamais** au niveau des (pluri)stratifiés !

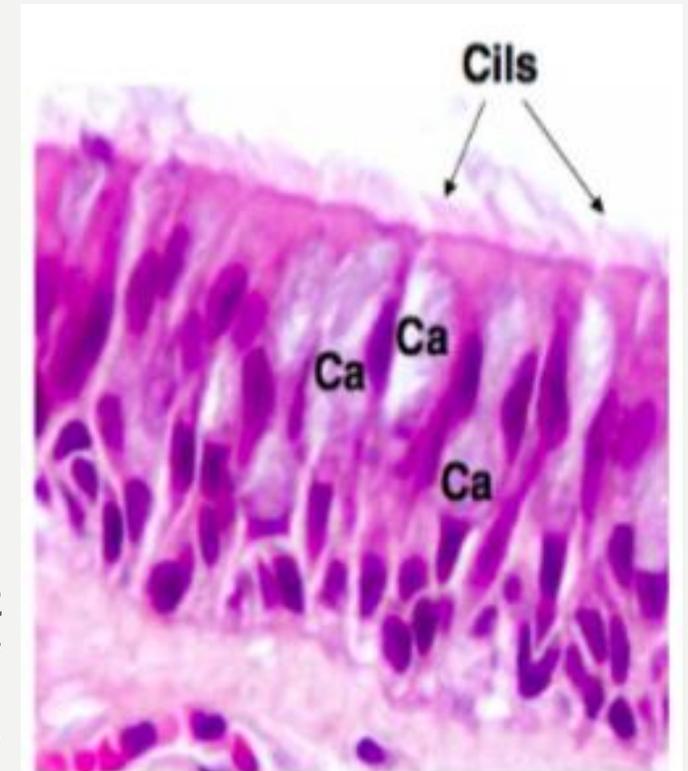
- Ce sont des **expansions digitiformes**, visibles en MO. Ils mesurent 5 à 7 µm de longueur, et ont un diamètre de 0,2 µm. Généralement, on en trouve **entre 50 et 300, de longueur identique, disposés en rangée, avec un battement synchrone**

- On retrouve un axe cytosquelettique = **axonème** constitué de :
 - **9 paires de microtubules périphériques**
 - **1 doublet central**
 - d'éléments structuraux : **bras radiaires** pour relier les microtubules centraux aux périphériques & **filaments de nexine** pour relier les paires de microtubules périphériques entre eux
 - 1 moteur moléculaire : **dynéine**



- A l'intérieur de la cellule, à la base de chaque cil, en région sous-membranaire, l'axonème est en continuité avec un corpuscule basal qui est lui-même composé de **9 triplets de microtubules sans tubules centraux**
- Le corpuscule basal se continue par un élément en fuseau strié qui s'enfonce dans le cytoplasme, que l'on appelle **racine ciliaire**
- Les cils jouent un rôle dans la **progression du film de mucus** (tapis muco-ciliaire), au sein de l'épithélium **respiratoire** ainsi que dans le **déplacement des ovocytes** au sein de l'**épithélium des trompes utérines**

On peut voir des cellules sécrétrices de mucus, contenant des vésicules optiquement vides, apparaissant claires / blanches, non-colorées au HE car remplies de mucus (incolorable à ce colorant)



*Ep pseudostratifié (cilié)
(arbre trachéo-bronchique®)
MO. Coloration HE*

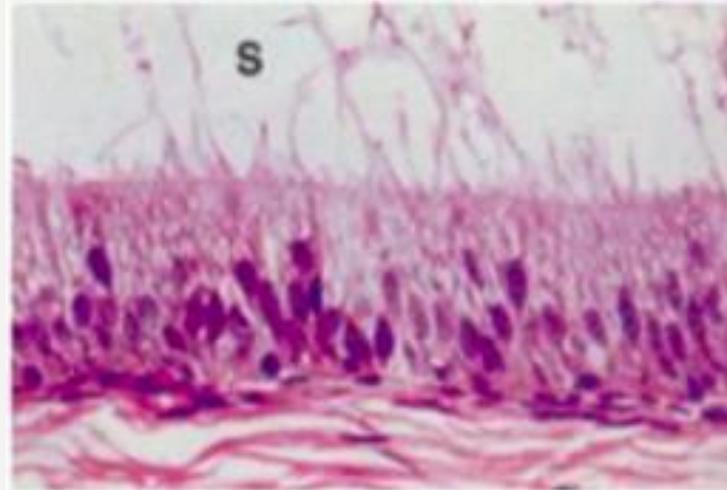
POINT PATHO : SYNDROME DE KARTAGENER

- **Dyskinésie ciliaire primitive**
- Les cils battent de manière anormale, à cause d'une **mutation de la dynéine** : cela induit des **troubles / infections respiratoires**

* LES STÉRÉOCILS

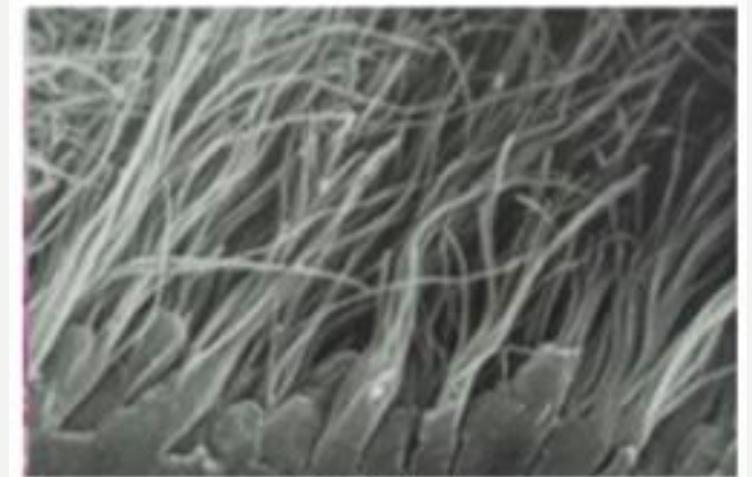
▷ situés en particulier dans le **canal déférent** et le **canal de l'épididyme**

- **Longs** prolongements cytoplasmiques (40 à 80 um), bien visibles en MO
- Cytosquelette **d'actine** sans organisation particulière



Aspect en MO

Les épithéliums Partie 1 | T1P2K19 | Enzaiminghane

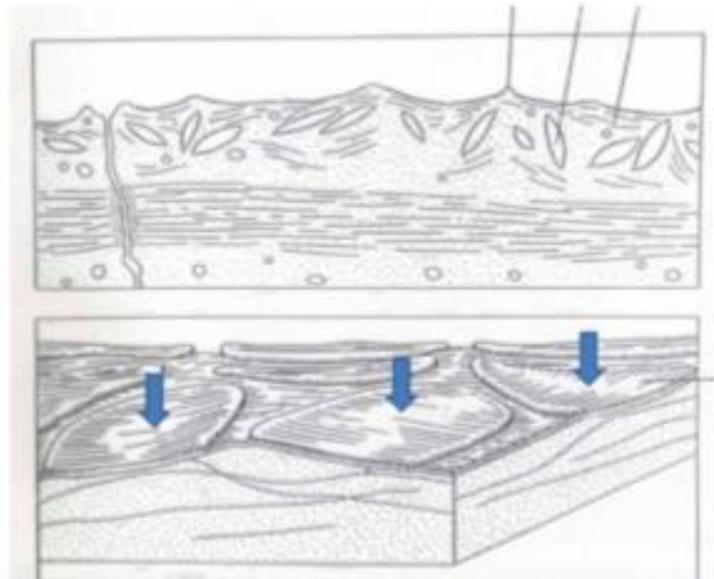


Aspect en ME à balayage
des stéréocils de l'épididyme

* LES PLAQUES MEMBRANAIRES

▷ situées au pôle apical des cellules de recouvrement de l'*épithélium vésical*

- Ce sont des **aires rigides et épaisses** de la membrane plasmique, constituées **d'uroplakine**. Elles permettent l'extension de l'*épithélium vésical* quand la vessie est en réplétion

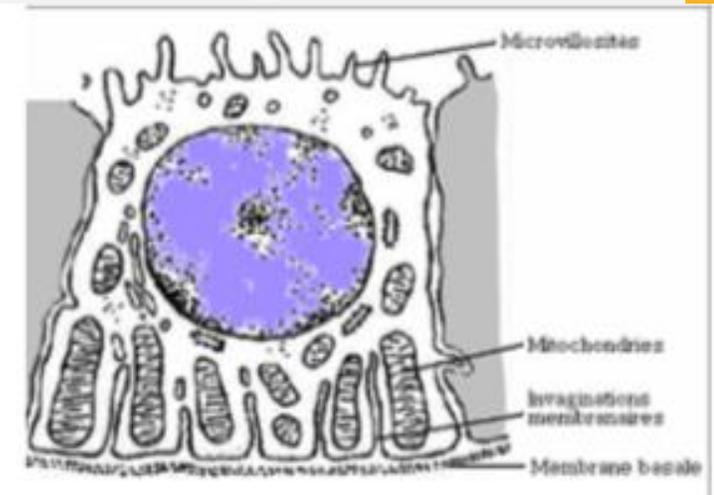


3.B) LES DIFFÉRENCIATIONS BASALES

* LES LOBULATIONS BASALES

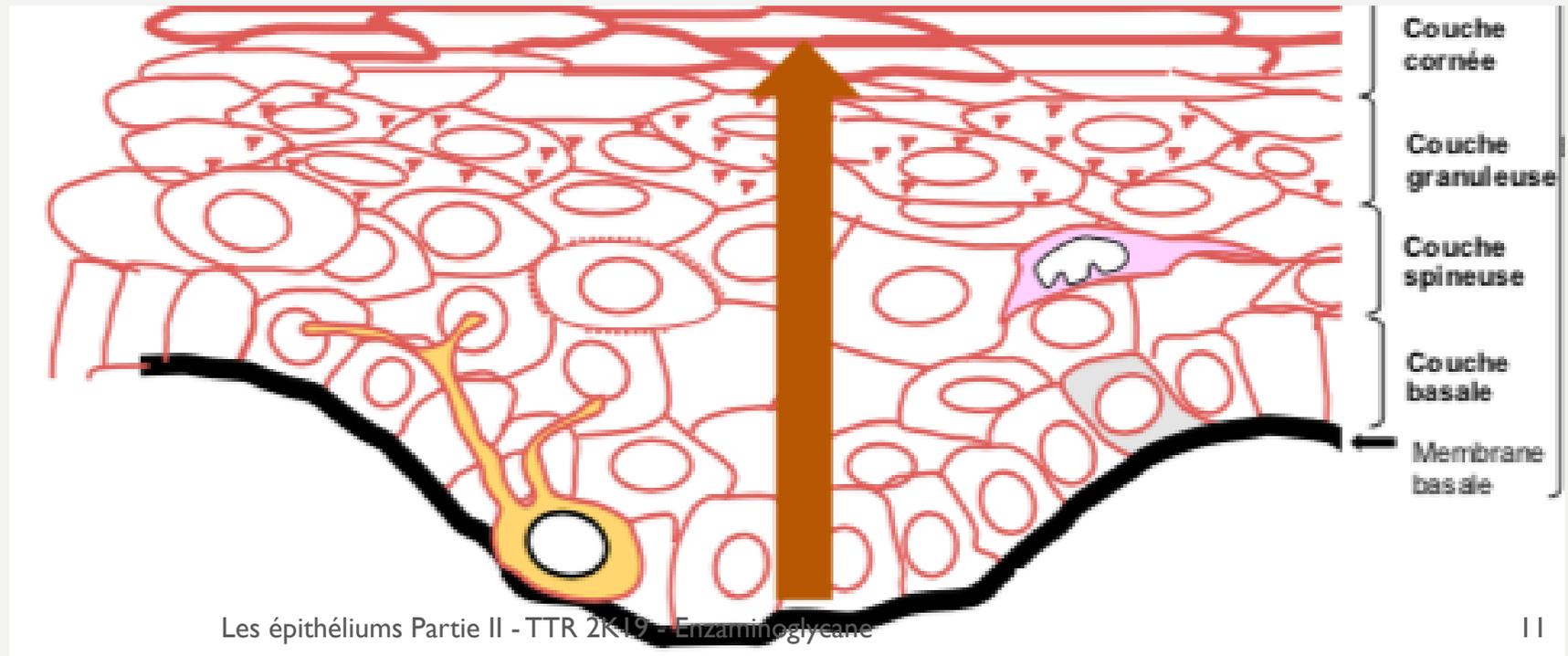
▷ particularité des **tubes contournés distaux des tubules urinaires**

- Ce sont des **invaginations de la membrane plasmique**, dans lesquelles sont localisées de nombreuses **mitochondries**
- Ces structures servent **aux échanges et aux transferts actifs d'ions**



3.C) LA DIFFÉRENCIATION GLOBALE : LA KÉRATINISATION

- Correspond à un **ensemble de modifications morphologiques et biochimiques** aboutissant à la formation de la **couche cornée**, permettant **l'étanchéité** de la peau
- La membrane plasmique des cellules de la couche cornée est très épaisse et s'appelle **l'enveloppe cornée**. Les cellules sont aplaties et n'ont pas de noyau : c'est un processus de différenciation



Sous l'action d'enzymes (notamment la **transglutaminase**), la membrane plasmique est modifiée

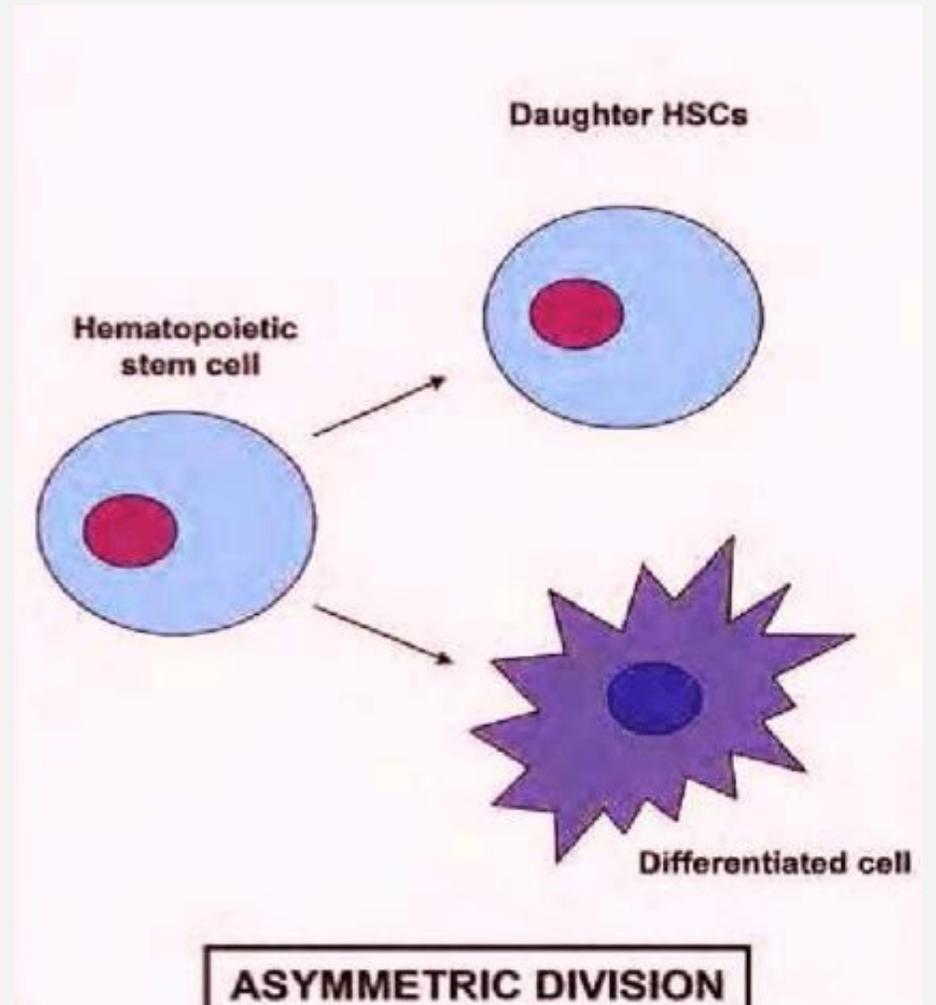
POINT PATHO : L'ICHTYOSE LAMELLAIRE

- Mutation des transglutaminases, donnant à la peau un aspect d'écaillés de poisson
- Cela correspond à une peau très sèche



3.D) LE RENOUVELLEMENT CELLULAIRE DANS LES ÉPITHÉLIUMS

- La cellule souche est une cellule **indifférenciée** qui a une **durée de vie longue** et une capacité de **division asymétrique**, c'est-à-dire donnant une cellule fille clone identique à la cellule mère et une cellule fille différenciée
- Au niveau des épithéliums, on retrouve en permanence un phénomène de mort cellulaire, une nécessité de **remplacement**. Les cellules souches sont organisées de trois façons dans les épithéliums.



Epithéliums simples et pseudostratifiés

Cellules **isolées**, en nombre **restreint**, distribuées **au hasard**

Ex : épithélium **respiratoire**

Epithéliums pluristratifiés

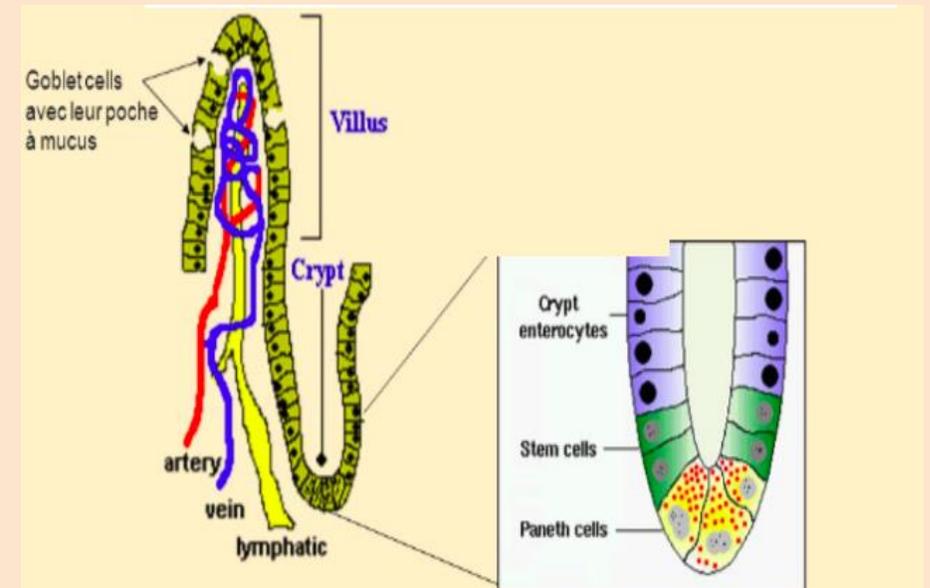
Cellules en couche unistratifiée, formant une **assise germinative** à la base de l'épithélium

Epithéliums simples à vitesse de renouvellement très élevée

Cellules concentrées dans des **zones germinatives**

Ex : dans l'épithélium **intestinal**, on retrouve des villosités et des cryptes

Au fond des **cryptes** se trouvent les zones germinatives **riches de cellules souches**



Le renouvellement des cellules de l'épithélium se fait par prolifération de cellules souches au niveau de la crypte, qui migrent et se différencient vers le sommet de la villosité ou elles meurent (apoptose) et exfolient.

RÉCAP DES FONCTIONS DES ÉPITHÉLIUMS DE REVÊTEMENT

- ▷ **Barrière** : *épiderme*
- ▷ **Echanges** : *entérocytes + tube contourné proximal rénal*
- ▷ **Mécanique** : *voies respiratoires supérieures*
- ▷ **Réception sensorielle** : épithélium *olfactif*



*Quand on vous
met des récaps*

II. LES ÉPITHÉLIUMS GLANDULAIRES

1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Un épithélium glandulaire est un **ensemble de cellules épithéliales spécialisées dans la sécrétion**
- Les cellules glandulaires sont des cellules de nature épithéliale ayant une fonction spécialisée dans la sécrétion, cette sécrétion étant régulée

Attention : on rappelle que les **3 feuilletts embryonnaires** peuvent donner du tissu épithélial, qu'il s'agisse d'un épithélium de revêtement ou glandulaire !

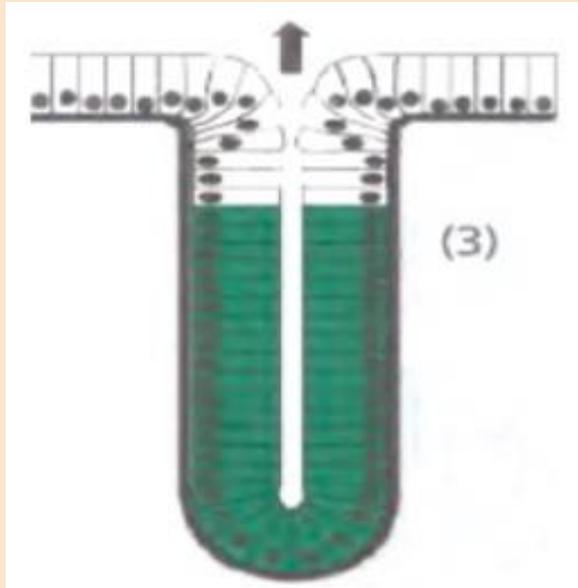
Quand on tente de vous motiver (ou traumatiser on sait pas trop)



- On retrouve 2 niveaux d'organisation bien distincts au sein des cellules épithéliales :

Soit elles sont regroupées en amas

Ces amas sont **bien individualisés** associant cellules **glandulaires** et **tissus conjonctif lâche** : on parle de **glande**



Soit elles font parties d'un épithélium de revêtement à fonction glandulaire

Dans ce cas, les cellules glandulaires peuvent :

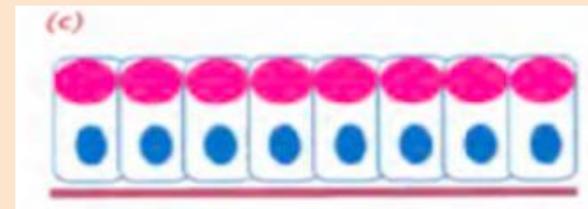
- être **isolées** dans un épithélium de revêtement

ex : les épithéliums **respiratoire** et **digestif**



- constitué **entièrement** l'épithélium, sans formation de structure particulière mais en occupant la totalité de l'épithélium de revêtement

ex : épithélium de **l'estomac**



- se regrouper au sein de l'épithélium de revêtement et former une **glande intra-épithéliale**

ex : épithélium de **l'urètre**

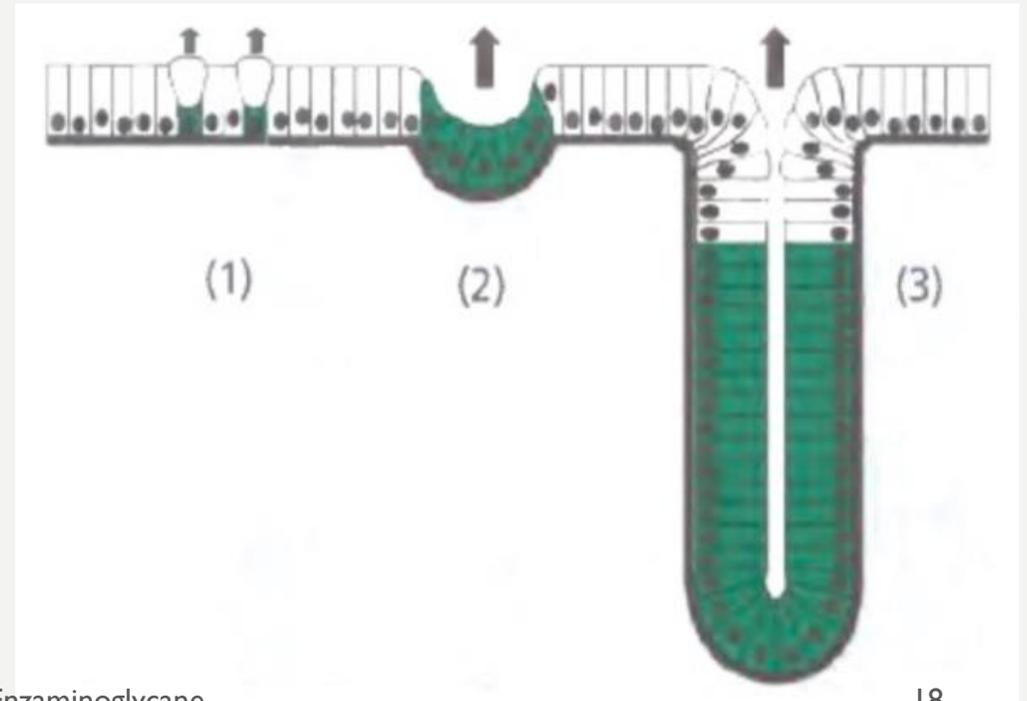


2. CLASSIFICATION DES ÉPITHÉLIUMS GLANDULAIRES

* Glandes EXOCRINES

- déversent leur produit de sécrétion vers le milieu extérieur ou dans la lumière d'une cavité naturelle par l'intermédiaire de **canaux excréteurs**

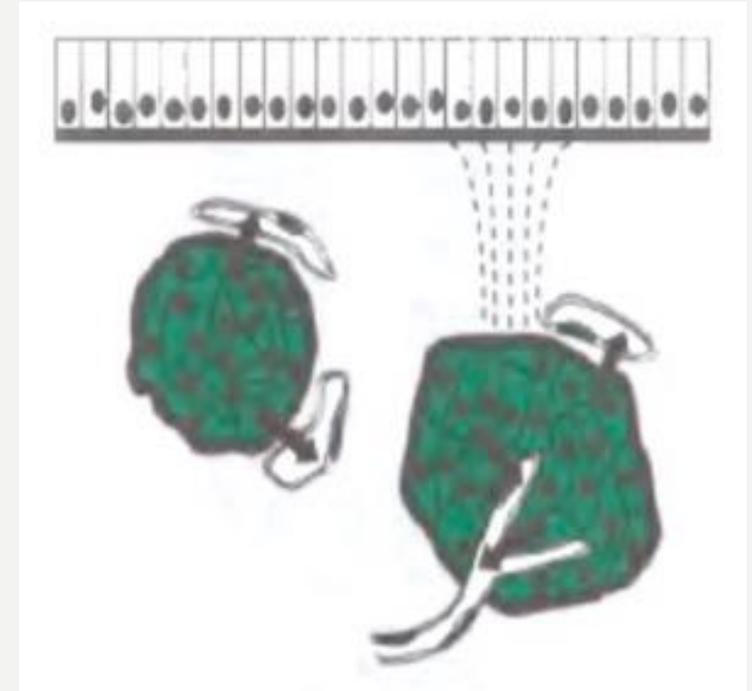
ex : glandes **salivaires**
glandes du **tractus digestif**
glandes **sudoripares**



* Glandes ENDOCRINES

- déversent leur produit de sécrétion, les hormones, **dans le sang**

ex : glande **thyroïde**
glande de **l'hypophyse**
glandes **surrénales**



* Glandes AMPHICRINES

- possèdent à la fois des **fonctions exocrine et endocrine**

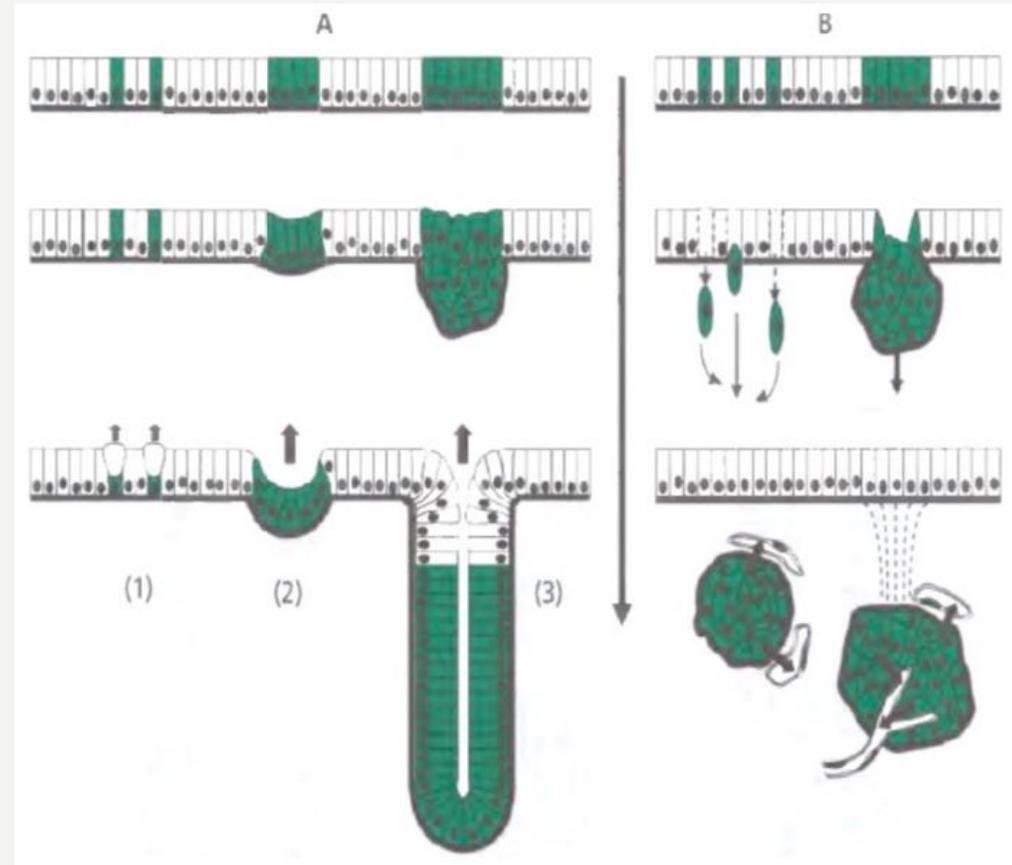
ex : seules 2 glandes sont capables de cette double fonctionnalité

le **pancréas** : **acinis séreux exocrines** + **îlots de Langerhans endocrines**

et le **foie** : **l'hépatocyte**, type cellulaire capable d'exercer les deux fonctions

2.A) FORMATION DES GLANDES

- Les glandes se forment par **prolifération épithéliale** : un bourgeon se forme, et s'enfonce dans le stroma sous-jacent.
- Pour les glandes **EXOCRINES** : le bourgeon reste attaché à l'épithélium de surface par un cordon cellulaire plein, qui se creuse ensuite, et donne naissance au **canal excréteur**
- Pour les glandes **ENDOCRINES** : le bourgeon se détache de la surface et reste isolé dans le stroma, en contact avec les **vaisseaux sanguins**



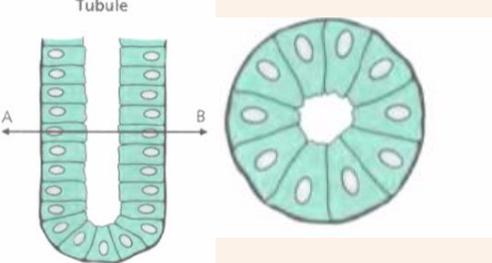
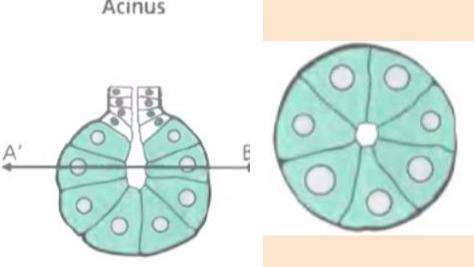
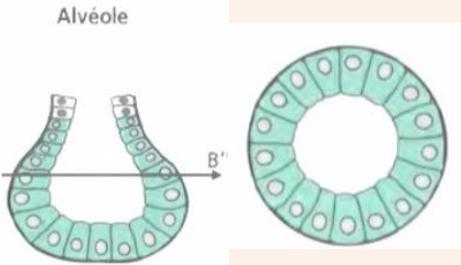
2.B) LES GLANDES EXOCRINES

- On peut les classer selon 4 critères :
 - * **Morphologie des unités sécrétrices**
 - * **Morphologie des canaux excréteurs**
 - * **Nature des produits de sécrétion**
 - * **Mode de sécrétion**



Quand vous perdez espoir face à la densité de ce cours

☀ MORPHOLOGIE DES UNITES SECRÉTRICES

<p>Glandes TUBULEUSES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unités sécrétrices en doigt de gant • Droites ou contournées • Cellules cubiques ou prismatiques 	
<p>Glandes ACINEUSES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unités sécrétrices sphériques • Lumière étroite • Cellules pyramidales • Plusieurs types : muqueux / séreux / mixte 	
<p>Glandes ALVÉOLAIRES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unités sécrétrices en forme de sac • Lumière large 	
<p>Glandes COMPOSITES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comporte des tubules et des acinis ou des tubules et des alvéoles 	

✱ MORPHOLOGIE DES CANAUX EXCRÉTEURS

☞ **LES GLANDES SIMPLES** : chaque unité possède son propre canal excréteur rejoignant la surface

Glandes TUBULEUSES SIMPLES NON RAMIFIÉES	Glandes de <i>Lieberkuhn du jéjunum</i>		
Glandes TUBULEUSES SIMPLES RAMIFIÉES	Glandes <i>pyloriques de l'estomac</i>		
Glandes ALVÉOLAIRES SIMPLES	Glandes <i>sébacées</i>		
Glandes TUBULEUSES SIMPLES CONTOURNÉES ou PELOTONNÉES	Glandes <i>sudorales eccrines</i>		

✱ MORPHOLOGIE DES CANAUX EXCRÉTEURS

☞ **LES GLANDES COMPOSÉES** : les canaux des unités se rejoignent pour former un canal excréteur unique atteignant la surface

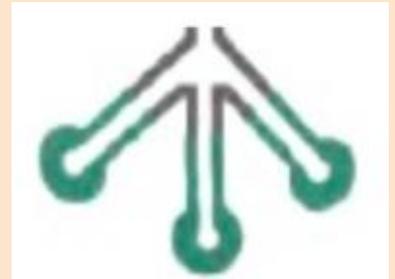
Glandes COMPOSÉES ACINEUSES

Glandes *parotides* - séreuses
Pancréas exocrine - séreux



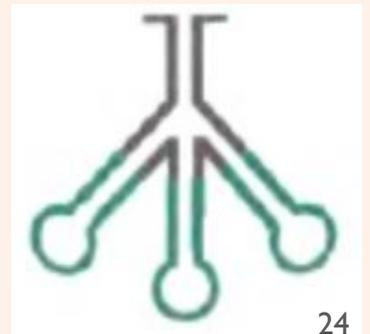
Glandes COMPOSÉES TUBULO-ACINEUSES

Glandes *salivaires sous-maxillaires*
- séro-muqueuses
Glandes de *Brunner duodénales*
- muqueuses



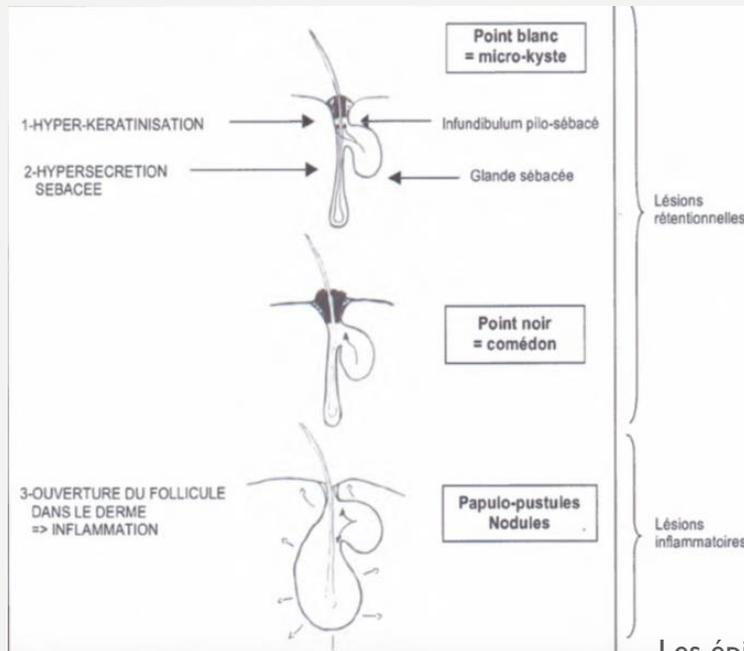
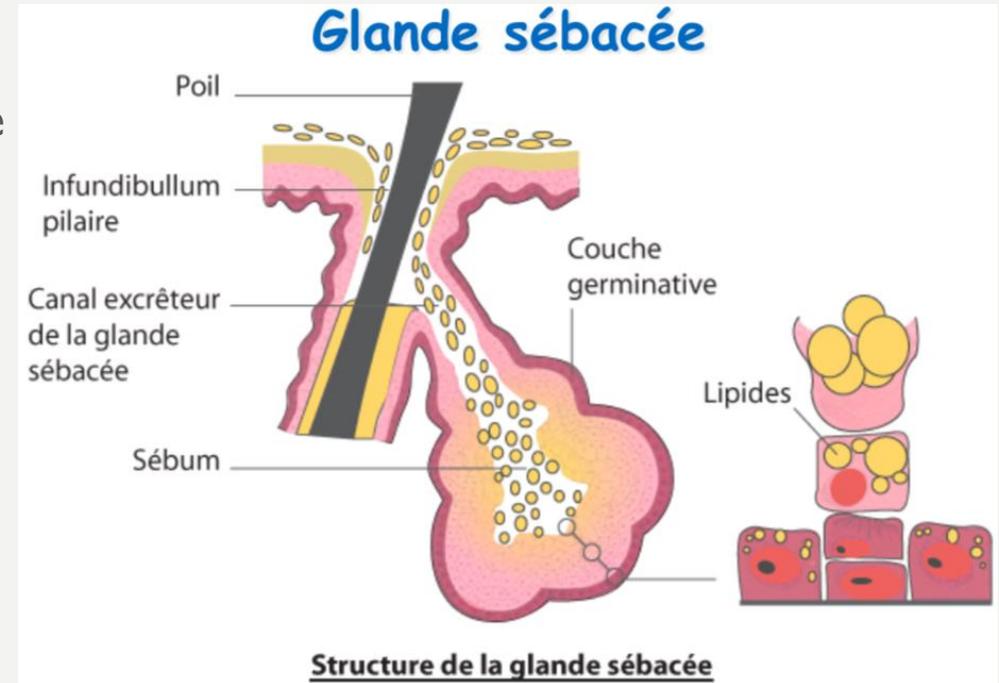
Glandes COMPOSÉES TUBULO-ALVÉOLAIRES

Glandes *mammaires*



POINT PATHO : L'ACNÉ

- **Zoom sur la glande sébacée :**
c'est une glande **simple et alvéolaire**, qui sécrète des **lipides**. Au sein de cette glande, les cellules entrent en **apoptose**, et s'éliminent avec leurs sécrétions lipidiques. Le sébum vient jouer le rôle de film lipidique à la surface de la peau, qui s'ajoute à la couche de kératine, il y a donc une **double protection**.



- Lorsque la glande sébacée devient pathologique, le patient présente de **l'acné**. Dans l'acné, la **kératinisation** devient trop importante, la couche cornée sous l'influence hormonale **s'épaissit**, la lumière du canal sébacé se bouche. Ainsi, le sébum ne peut s'évacuer, il s'accumule et donne des **pustules**.

☀ NATURE DES PRODUITS DE SÉCRÉTION

🔧 Glandes à sécrétion MUQUEUSE

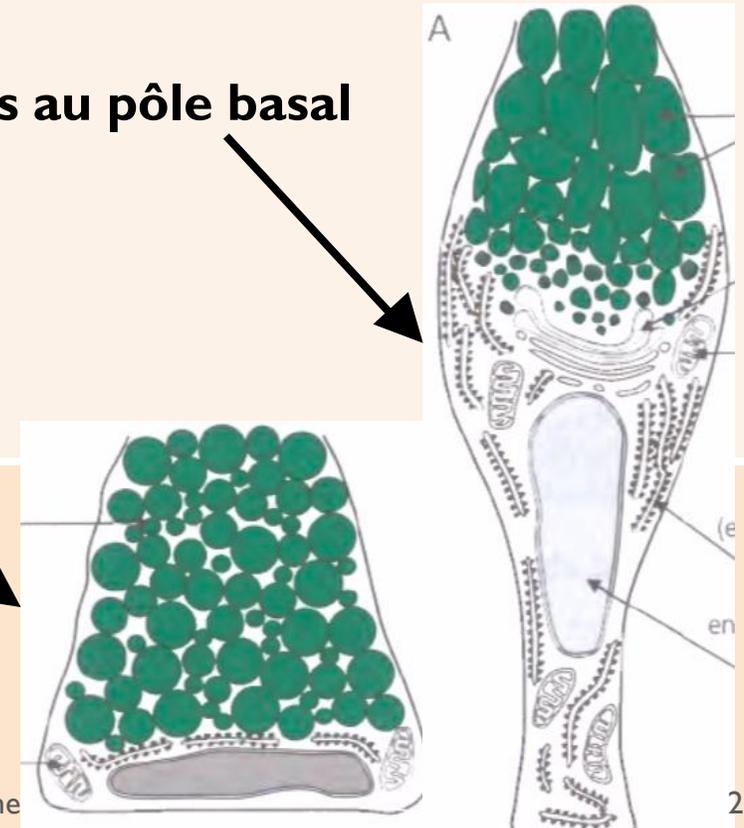
- Les cellules muqueuses produisent des **mucines** qui en s'hydratant donnent une substance visqueuse : le **mucus**. Elles sont retrouvées dans l'épithélium **respiratoire, digestif, génital**
- Il en existe 2 types :

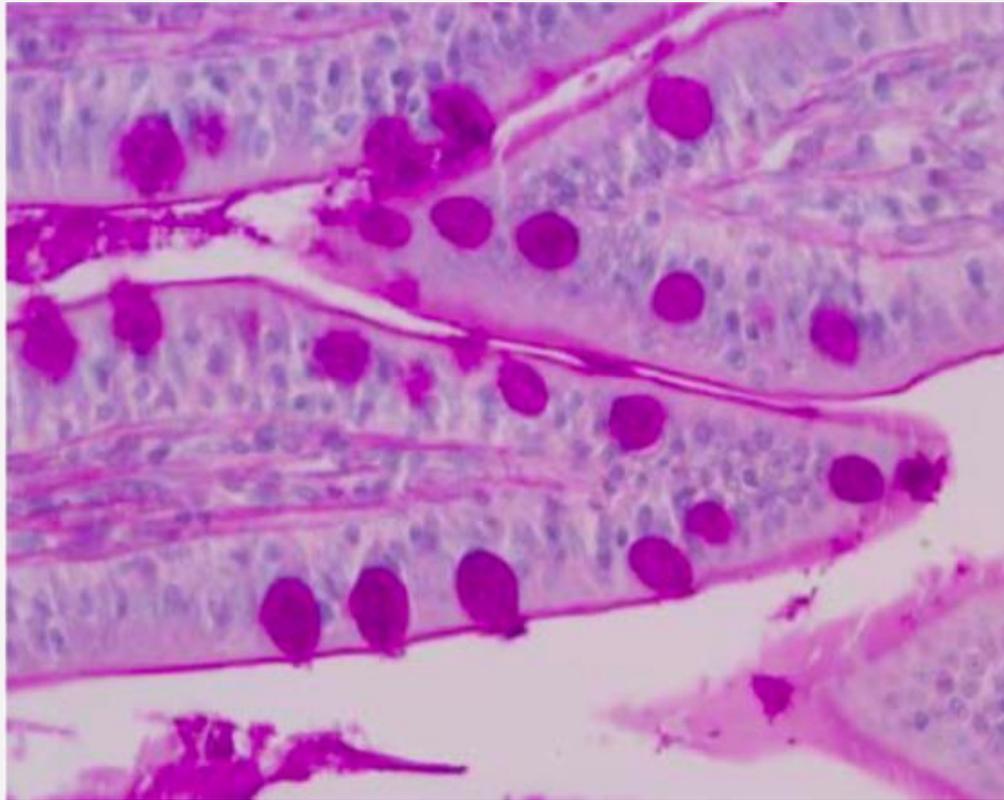
Cellules à pôle muqueux ouvert ou caliciformes

- elles accumulent dans la région **apicale** des vésicules contenant de la mucine
- le noyau et les organites sont **refoulés au pôle basal**
- le pôle apical apparaît comme **vide**

Cellules acineuses muqueuses

- elles sont de **forme pyramidales larges**
- le noyau est **aplati au pôle basal**
- le contenu cytoplasmique est **clair** (vésicules contenant la mucine)





Coupe en **MO** colorée au **PAS**

Le PAS ayant une grande affinité pour les glucides, et les mucines étant **riches en glucides**, la visualisation des mucines est excellente

On voit ici parfaitement bien les cellules contenant le mucus, et appartenant au **jéjunum**

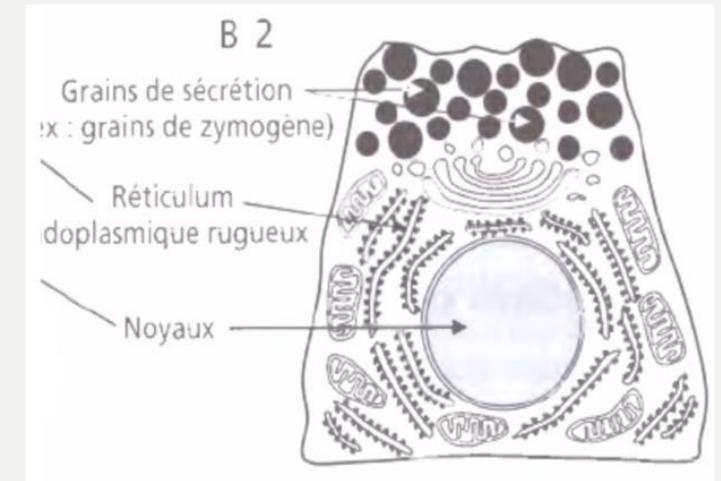
*Quand vous aurez tous les qcms
de Bahadoran grâce à votre
Dream Team d'Histo fav*



☀ NATURE DES PRODUITS DE SÉCRÉTION

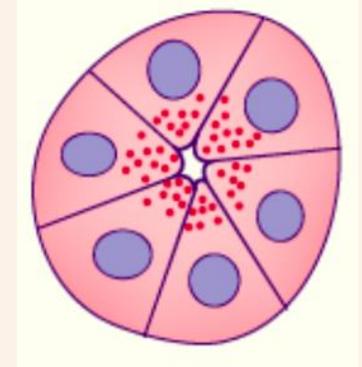
🔪 Glandes à sécrétion **SÉREUSE**

- Les cellules séreuses produisent des sécrétions **fluides aqueuses** contenant des protéines notamment :
 - des **enzymes digestives** : amylase, trypsine, pepsine
 - des **peptides antibactériens** : lysozyme, lactoferrine, bêta défensine, cathélicidine



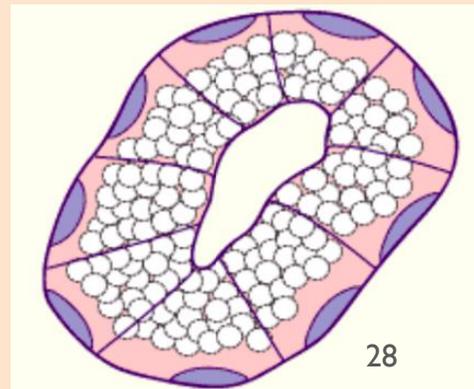
Acinis séreux :
lumière plus étroite

- cellules **pyramidales hautes**
- région basale **basophile** (forte concentration en **REG**)
- noyau basal à **chromatine abondante et nucléole volumineux**
- région apical **granulaire** (grains de **zymogène**)



Acinis muqueux :
lumière plus large

- cellules **pyramidales larges**
- noyau **aplatis** au pôle basal
- cytoplasme **clair** (vésicules contenant de la mucine)



☀ NATURE DES PRODUITS DE SÉCRÉTION

☞ Glandes à sécrétion MIXTE

- Glande **sublinguale** : mixte à prédominance muqueuse
- Glande **sous-maxillaire** : mixte à prédominance séreuse



NB : quand vous réviserez les glandes mixtes vous penserez à ce GIF 100% buccal

☞ Glandes à sécrétion AUTRE

- Certaines glandes sécrètent d'autres substances :
 - **Lipidiques** : glandes **sébacées**
 - **Protido-lipidiques** : glandes **mammaires**
 - **Hydro-électrolytiques** : glandes **fundiques de l'estomac** (HCl) ou glandes **sudorales**
 - **Bile** : **hépatocytes**

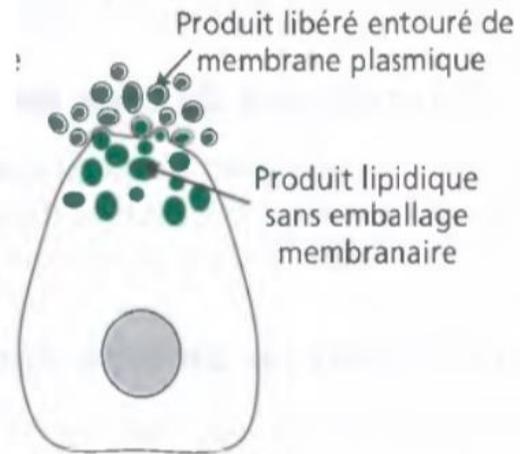
☀ MODE DE SÉCRÉTION

Mérocrine = le + co <u>M</u> mun	Apocrine = pôle <u>A</u> pical	Holocrine = <u>A</u> ll
<ul style="list-style-type: none"> • mode le plus fréquent • le contenu des vésicules est libéré par exocytose 	<ul style="list-style-type: none"> • les produits de sécrétion sont généralement lipidiques • ils sont expulsés au pôle apical entouré d'un peu de cytoplasme et de membrane plasmique 	<ul style="list-style-type: none"> • l'expulsion des produits de sécrétion s'accompagne de l'élimination de la cellule en entier
<ul style="list-style-type: none"> • ex : le <i>pancréas exocrine</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • ex : les glandes <i>mammaires</i> les glandes <i>sudoripares</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • seul ex : les glandes <i>sébacées</i>



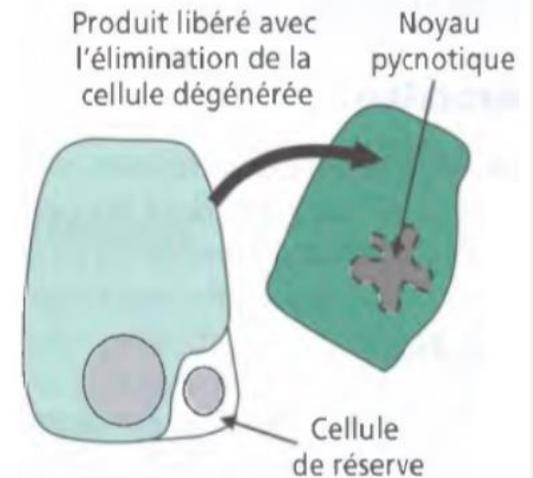
Mérocrinie

(Ex : cellules acineuses du pancréas exocrine)



Apocrinie

Les épithéliums Partie II - TTR 2K19 - Enzaminoglycane
(Ex : glandes mammaires)



Holocrinie

(Ex : glandes sébacées)

2.C) RÉGULATION DES GLANDES EXOCRINES

- Les glandes sont régulées grâce au **système neuro-végétatif, les hormones, les neuromédiateurs**
- Les sécrétions peuvent être facilitées par la **contraction de cellules myo-épithéliales** situées:
 - **entre la lame basale et les cellules sécrétrices**
 - ou **autour des canaux excréteurs**, en périphérie
- Ces cellules sont présentes dans les glandes **salivaires**, les glandes **sudorales** et les glandes **mammaires**

2.D) LES GLANDES ENDOCRINES

- Elles déversent dans le **sang** leur produit de sécrétion, les **hormones**, qui vont agir sur des cellules cibles à distance.
C'est le cas pour : la **thyroïde**, **l'hypophyse**, les **surrénales**
- La grande majorité des glandes endocrines se regroupent en :
 - **petit amas** :
 - isolés (ex: cellules de **Leydig du testicule**)
 - ou au milieu d'unités glandulaires exocrines (ex: **îlots de Langerhans du pancréas**)
 - **glandes anatomiques vraies** entourées par une capsule conjonctive qui envoie des ramifications séparant les cellules
 - en cordons (ex: **surrénales, antéhypophyse**)
 - ou en follicules (ex: **thyroïde**)
- Certaines cellules endocrines peuvent être retrouvées à l'état isolé comme le **système neuro-endocrine diffus intestinal**

* Zoom sur les cellules neuro-endocrines :

- Appartiennent au système endocrinien diffus
- Ce système est constitué de cellules sécrétrices distribuées dans différents épithéliums
- Cellules dites **neuro-endocrines** en raison de similitudes avec les cellules nerveuses, à savoir :
 - présence de neurofilaments
 - présence de NSE (neuron specific enolase)
- Localisation :
 - ▷ épithélium **gastrique, intestinal, pancréas** : système gastro-entéro-pancréatique
 - ▷ **épiderme** (cellules de Merkel)
 - ▷ **thyroïde** (cellules C)
- Visualisation :
 - en **MO** : coloration argentique
 - en **ME** : granules de sécrétion possédant un corps dense central

* La diversité des productions hormonales :

- Les hormones **hydrosolubles** :

- molécules polypeptidiques, protéiques, glycoprotéiques

Quand vous voyez que c'est toujours pas fini

- Les hormones **liposolubles** :

- caractéristiques communes :

- diffusion à travers la membrane plasmique,
- liaison à des transporteurs cytoplasmiques,
- accès au noyau,
- activation génique

- hormones **stéroïdiennes** : corticoïdes, androgènes, œstrogènes, progestérone

- hormones **thyroïdiennes**



J'rigole plus que l diapo hehehe

2.E) LES GLANDES AMPHICRINES

- Double fonction : endocrine ET exocrine
- Seulement deux organes :

▷ le Pancréas :

- exocrine : acini séreux (enzymes digestives)
- endocrine : îlots de Langerhans à l'origine des hormones régulant la glycémie (insuline, glucagon)

▷ le Foie :

- exocrine : pôle biliaire de l'hépatocyte où la membrane plasmique se différencie pour former la moitié d'un canal biliaire (bile)
- endocrine : pôle plasmique de l'hépatocyte orienté vers la lumière des capillaires sinusoides (protéines plasmatiques)

THE END



QUELQUES PETITS QMCS...

- À propos des différenciations cellulaires :
 - A) La différenciation globale correspond au phénomène de kératinisation
 - B) Il y a plusieurs différenciations apicales dont les plaques membranaires et les lobulations basales
 - C) Les microvillosités sont un type de différenciation basale et regroupent les microvillosités banales, les plateaux striés et les bordures en brosse
 - D) Parmi les différenciations basales, on retrouve aussi les cils vibratiles et les stéréocils
 - E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

- À propos des différenciations cellulaires :

A) La différenciation globale correspond au phénomène de kératinisation

B) Il y a plusieurs différenciations apicales dont les plaques membranaires et les lobulations basales

-> les plaques membranaires appartiennent bien aux différenciations apicales, mais les lobulations basales sont les SEULES à composer de groupe des différenciations BASALES

C) Les microvillosités sont un type de différenciation basale et regroupent les microvillosités banales, les plateaux striés et les bordures en brosse

-> c'est tout bon sauf que c'est les différenciations APICALES

D) Parmi les différenciations basales, on retrouve aussi les cils vibratiles et les stéréocils

-> là encore, ça appartient aux différenciations APICALES

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

- À propos des glandes :
 - A) Les glandes endocrines déversent leur produit de sécrétion, les hormones, dans la lymphe
 - B) Les glandes amphicrines sont à la fois endocrine et exocrine
 - C) Les glandes exocrines sont des glandes qui déversent leur produit de sécrétion vers le milieu extérieur ou dans la lumière d'une cavité naturelle par l'intermédiaire de **canaux excréteurs**
 - D) Les seuls organes amphicrines sont le foie et la rate
 - E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

- À propos des glandes :

A) Les glandes endocrines déversent leur produit de sécrétion, les hormones, dans la lymphe
-> dans le SANG

B) Les glandes amphicrines sont à la fois endocrine et exocrine

C) Les glandes exocrines sont des glandes qui déversent leur produit de sécrétion vers le milieu extérieur ou dans la lumière d'une cavité naturelle par l'intermédiaire de canaux excréteurs

D) Les seuls organes amphicrines sont le foie et la rate
-> le FOIE et le PANCRÉAS

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

- À propos des épithéliums glandulaires :

A) Contrairement aux épithéliums de revêtement, seuls deux feuilletts embryonnaires sur trois donnent des épithéliums glandulaires

B) Les glandes peuvent sécréter des substances muqueuse, séreuse, mixte ou autre (lipidique, hydro-électrolytique, bile, ...)

C) Les glandes endocrines sont régulées par le système neuro-végétatif, les hormones et les neuromédiateurs

D) Les sécrétions des glandes exocrines peuvent être facilitées par la contraction de cellules myo-épithéliales

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

- À propos des épithéliums glandulaires :

A) Contrairement aux épithéliums de revêtement, seuls deux feuilletts embryonnaires sur trois donnent des épithéliums glandulaires

-> les TROIS feuilletts embryonnaires donnent des épithéliums de revêtement et glandulaire

B) Les glandes peuvent sécréter des substances muqueuse, séreuse, mixte ou autre (lipidique, hydro-électrolytique, bile, ...)

C) Les glandes endocrines sont régulées par le système neuro-végétatif, les hormones et les neuromédiateurs

-> les glandes EXOCRINES sont régulées par ces trois mécanismes

D) Les sécrétions des glandes exocrines peuvent être facilitées par la contraction de cellules myo-épithéliales

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses