

Les épithéliums



Le tissu représente un **ensemble coopératif** de cellules qui vont avoir une association topographique, fonctionnelle et biologique.

Les tissus ont différents **types de fonction**, par exemple :

- **Sécrétion** pour les glandes
- **Contraction** pour les muscles
- **Protection** pour l'épiderme

Il va y avoir des cellules spécialisées dans chacun de ces tissus et on va avoir une traduction morphologique, cellulaire et tissulaire en lien avec la spécialisation et la fonction.

Cette illustration permet de comprendre le **lien** entre la fonction et la morphologique :

Tissu musculaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avec des grandes fibres qui traversent l'image de haut en bas ▪ Elles s'organisent en faisceaux, réseaux qui sont cohésifs et en lien avec la fonction de contraction du muscle ▪ Les noyaux sont ovales et apparaissent foncés 	
Structures glandulaires	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elles vont synthétiser, sécréter et excréter du matériel ▪ On voit un aspect en « paquet » de stockage ▪ Ces paquets vont élaborer quelque chose qui sera <u>libéré par la suite</u> ▪ Elles ont un contenu clair et les noyaux sont noirs, poussés en périphérie 	

Définitions et composition d'un épithélium <3

Les « **épithéliums** » sont constitués de cellules épithéliales qui sont des cellules qui vont être **juxtaposées** et **jointives+++**

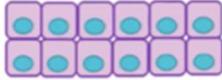
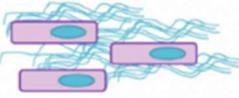
Elles sont en **lien** les unes avec les autres : c'est une caractéristique des tissus et des cellules épithéliales.

Toutes les cavités de l'organisme, ouvertes ou non vers l'extérieur sont **recouvertes par un épithélium+++**

Rappel : +++

Les cellules des tissus conjonctifs sont **mobiles** et **NON jointives+++++**

Meyose

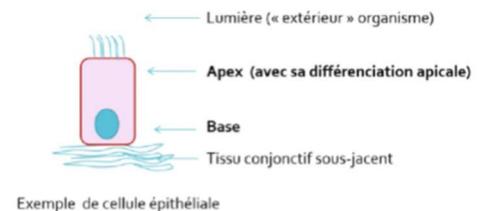
Description	Schémas
On voit une cellule isolée symbolisée par son cytoplasme rose, son noyau bleu, et sa membrane violette.	 Une cellule isolée.
On voit un épithélium : il est constitué de cellules étroitement juxtaposées et jointives , sans beaucoup d'espace avec du milieu extracellulaire entre elles.	 Un épithélium
On observe un tissu qu'on ne définit pas aujourd'hui : on y trouve des cellules entourées de beaucoup de milieu extracellulaire. Ces cellules ne sont ni juxtaposées ni étroitement jointives : ce n'est PAS un épithélium.	 Cellules séparées par un milieu extra-cellulaire : il ne s'agit pas d'un épithélium

Ces cellules sont également **polarisées**, c'est-à-dire qu'il y'a un côté qui est différent de l'autre. La cellule va avoir une **lumière** (**contenu** de la cavité de l'organisme) = **apex**

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

Elle comprend aussi une **base** (en bas) = **lame basale** qui repose en général sur un tissu conjonctif en dessous.

Cela va permettre de déterminer une **polarisation des cellules**.



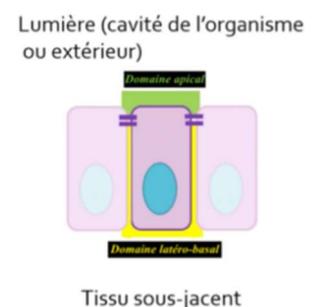
Polarisation <3

Elles vont également être **jointives** donc en contact avec les autres (par des complexes de jonction).

Les complexes de jonctions sont représentés par des « = » sur le schéma.

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

- ♥ La face **basolatérale** : en **bas** et sur les **côtés**. Elle est en **contact avec l'intérieur** de l'organisme donc contrôlée en termes de température, concentration en ions et en eau.
- ♥ La face **apicale** : en haut avec ses **systèmes de jonctions** qui sont bien **matérialisés** et qui assurent la **cohésion** entre ces cellules. Elle est en **contact direct** avec le **contenu** de la cavité ou l'extérieur (=la **lumière**). C'est le **siège des différenciations apicales**.



Meyose

Il ne faut pas confondre ces deux faces+++

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

Un **épithélium** possède plusieurs couches mais il repose **TOUJOURS+++** sur **UNE** seule lame basale qui va faire le lien entre ces épithéliums et le tissu conjonctif sous-jacent qui est de l'autre côté de la lame basale.

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 épithéliums sont **INNERVÉS** mais ne sont **PAS VASCULARISÉS++++++**

Structure de la lame basale

Elle est composée de **3 feuillets (ou lames ou lamina)** composés 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** **#rappel TC**

Couches de lame basale (à partir de l'épithélium)	Cellule sécrétrice	Macromolécule caractéristique
Lamina RARA	Epithéliale	Laminine
Lamina DENSA	Epithéliale	Collagène de type IV
Lamina RETICULÉE	Fibroblaste	Réticuline (collagène de type III)

Lamina rara : la plus **superficielle**, jouxtant les cellules épithéliales, **synthétisée** par les **cellules épithéliales++**

Lamina densa : couche **intermédiaire** (au milieu de la lame basale).

Lamina reticularis : la **plus profonde**, la plus **proche du tissu sous-jacent**, est **synthétisée** par les **fibroblastes+++** qui est beaucoup **plus floue en MO**.

Fonctions de la lame basale

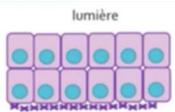
- **Filtration des ions, molécules, nutriments**
- **Maintenir les cellules épithéliales dans leur localisation = support physique**
- **Réservoir pour les facteurs de croissance**
- **Charpente, soutien du tissu épithélial = guide pour la régénération tissulaire**

En pathologie cancéreuse : le franchissement de la lame basale par des cellules épithéliales qui sont en cours de transformation cancéreuse est un élément important dans la dissémination de ces cellules qui est elle-même à la base du processus métastatique des cancers.

Les types d'épithéliums <3

On va distinguer les épithéliums dit « de revêtement » des épithéliums dit « glandulaires ».

Dans les deux cas il va exister une **lumière**. Il y'aura un agencement des cellules qui sera différent :

Epithéliums de revêtement	Plat	
Epithélium glandulaire	Rond avec une lumière centrale	

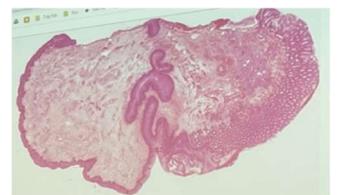
La **position du noyau influence la polarisation**. Il peut être au pôle **basal** ou **apical**.

L'épithélium de revêtement est composé de **plusieurs couches de cellules** qui n'ont **pas le même aspect** de haut en bas mais qui sont **parfois polarisés**.

Il n'y a pas forcément de polarité cellulaire mais une polarité des tissus car il y'a une couche basale d'un côté et une lumière de l'autre.

Les épithéliums de revêtement **recouvrent les cavités**, elles peuvent être :

- En **contact direct** avec l'**extérieur** de l'organisme
- **Epiderme**
- **Cornée, conjonctive**
- **Ouvertes** sur l'extérieur : voies respiratoires, génitales, digestives
- **Fermées** : système cardiovasculaire, cavités cœlomiques (plèvre, péritoine, péricarde)



Les épithéliums de revêtement

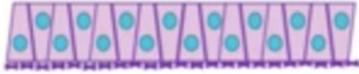
Classification des épithéliums de revêtement <3

Les épithéliums de revêtement recouvrent les **cavités+++**

On classifie les épithéliums de revêtements selon 3 critères :

- 1) **Nombre** de couches cellulaires
- 2) **Morphologie** des cellules superficielles (=en contact avec la lumière)
- 3) **Différenciation apicale**

Nombre de couches cellulaires

Épithélium unistratifiés = simple (ça veut dire la même chose+++) 	Une seule couche cellulaire en contact avec la lumière et avec la lame basale 	 Un épithélium simple
Épithéliums pluristratifiés 	Plusieurs couches cellulaires qui se superposent, SEULES les cellules les plus basses sont adhérentes++ à la lame basale 	 Un épithélium pluristratifié
Épithéliums pseudostratifiés 	On a l'impression qu'il y'a plusieurs couches mais en réalité toutes les cellules vont être adhérentes à la lame basale 	 Un épithélium pseudostratifié

Morphologie des cellules

Pavimenteuses, plates 	Cellules « aplaties » plus larges que hautes avec un noyau allongé dans le sens de la largeur . 	
Cubiques 	Cellules « carrées » aussi hautes que larges , avec un noyau arrondi central 	

Meyose

Cylindriques, prismatiques	Cellules plus hautes que larges avec un noyau au 1/3 inférieur de la cellule	
-----------------------------------	--	---

Différenciation apicale

C'est au **contact de la lumière**, donc au **pôle apical**, que la cellule épithéliale exerce sa **fonction** (de sécrétion, de protection). La fonction est variable en fonction des territoires.

Par conséquent, c'est souvent au niveau de cet apex qu'il existe des **différenciations**, des **variations morphologiques** qui donnent la fonction aux cellules.

Pour les épithéliums de revêtement, les **principales différenciations apicales** sont :

- Les **microvillosités**
- Les **cils vibratiles**

♥ Microvillosités

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** :

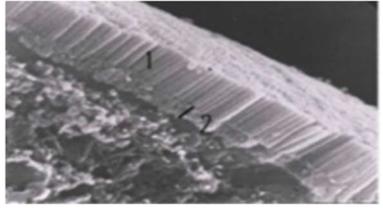
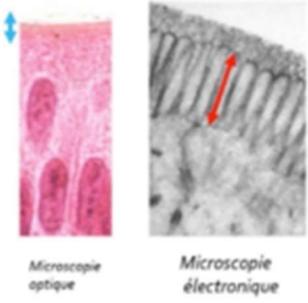
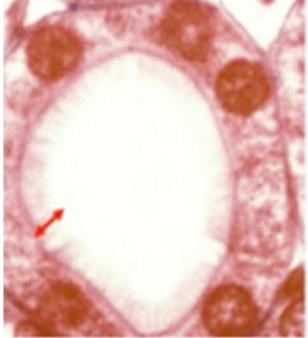
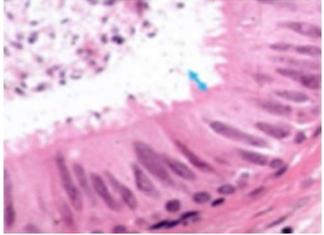
- **Microvillosités banales**
- **Plateau strié**
- **Bordure en brosse**
- **Stéréocils**

Attention : +++

Les stéréocils SONT des **microvillosités++++++**

Ce ne sont **PAS** des **CILS VIBRATILES++++**

Meyose

Microvillosités banales	Visibles seulement en ME et PAS en MO++++++	Présentes dans les cellules épithéliales sécrétrices (revêtement et glandulaire)	Elles n'ont pas d'organisation propre++++++ et pas de particularité morphologique	
Plateau strié	Visibles en MO ET ME++	Situées au pôle apical des entérocytes (cellules de l'intestin) →rôle d'absorption des nutriments	Microvillosités les plus denses Disposées régulièrement ++ et parallèlement Surface d'échange optimale	 <p>Microscopie optique Microscopie électronique</p>
Bordure en brosse	Visibles en MO++	Présentes sur le revêtement des tubules contournés proximaux du rein →rôle de réabsorption massive de composants dans l'urine primitive	Microvillosités denses (longues) mais moins régulières++ Capacité d'échange importante	
Stéréocils	Visibles en MO++	Présente dans l'épididyme (AGM) →rôle de production de liquide de survie et de maturation pour les spz	Microvillosités longues et flexueuses++	

Meyose

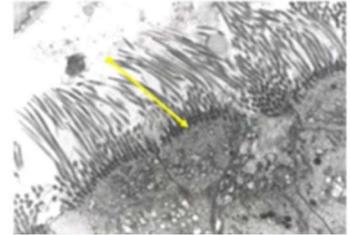
♥ Cils vibratiles

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

Ils n'ont **pas de fonction d'absorption** mais ils déplacent le contenu de la lumière de façon **active**.

Leur aspect en ultrastructure, montre :

- Architecture complexe à base de **tubules** (cc la biocell)
- **Mitochondries** souvent visibles à l'**apex** de la cellule : fournissent l'**énergie** pour le mouvement des tubules.

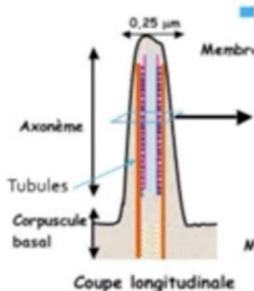


Structure d'un **cil vibratile** :

Tige ou axonème = en mouvement, il est entouré de membrane cellulaire contenant 9 **paires** de tubules (« **doublets** ») **périphériques** et 1 paire **centrale**

Corpuscule basal = 9 **triplets** de tubules **périphériques** (**PAS de pair central++**)

La **tige** produit son **propre mouvement** par un jeu entre ces alignements de microtubules qui provoque une **inflexion** du cil.

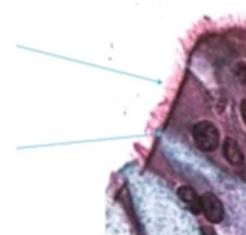


Le mouvement **cohérent** et **synchrone** de tous les cils à la surface de la cellule ciliée, pousse le contenu luminal dans le **même** sens.

En **MO**, les tiges (flèches du haut) sont **visibles** à l'**apex** et il est difficile de les distinguer des microvillosités. La seule chose qui nous permette de différencier les cils et les microvillosités est = la **ligne des corpuscules basaux** (flèche du bas)

Ligne des corpuscules basaux = densification du cytoplasme à l'apex de la cellule provoquée par la densité en corpuscules basaux, forme une barre très reconnaissable.

Elle est caractéristique des cellules ciliées des cils vibratiles et **pas des microvillosités+++**



Récap : +++

TIGE → 9 doublets ≠ **CORPUSCULE** → 9 triplets

Meyose

Dispositifs de jonction <3

Les épithéliums sont particulièrement riches en complexes jonctionnels.

Mais attention, ce ne sont pas les seuls : d'autres tissus en possèdent également.

Les dispositifs de jonction ont pour but d'assurer :

- La **cohérence entre les cellules** soumises aux mouvements (péristaltismes, circulation des fluides) et l'ancrage à la lame basale.
- **L'étanchéité** entre le domaine **latéro-basal** (intérieur contrôlé homéostatique de l'organisme) et le domaine **apical** (en contact avec le milieu extérieur).

Ils vont permettre une **connexion** étroite afin d'éviter le passage entre les cellules.

Mais ces dispositifs de jonction ne sont **pas** restreints aux cellules épithéliales puisque ces cellules vont **s'ancrer au tissu conjonctif** (donc des jonctions entre les cellules épithéliales et le tissu conjonctif).

Au niveau de la lame basale, il y a une connexion entre le cytosquelette d'un côté, la lame basale de l'autre et tout ceci via des dispositifs qui sont transmembranaires.

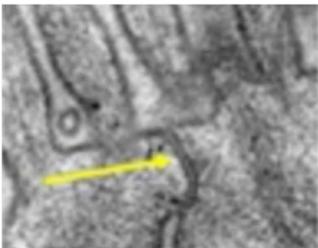
On retrouve 3 types de jonctions :

- ♥ Jonctions **ÉTANCHES** (=serrées)
- ♥ Jonctions **D'ANCRAGES**
- ♥ Jonctions **COMMUNICANTES** (gap junction)

Différents types de jonctions <3

Jonctions étanches

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

Dinstinction 	Elles forment un anneau continu , une ceinture, à 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 (vu que c'est serré !)

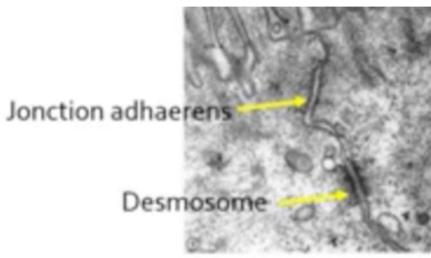
Meyose

Histologie moléculaire	Des protéines membranaires (dont l'occludine) provenant de deux cellules en contact s'engrènent et forment des crêtes à la surface de la cellule : crêtes jonctionnelles
-------------------------------	--

Jonctions d'ancrage

Les jonctions d'ancrages assurent la **solidité**, l'ancrage des cellules les unes aux autres et à la lame basale sous-jacente. Il y en a **2 types** :

Jonctions/macula adhaerens

Distinction  <p>Jonction adhaerens Desmosome</p>	Jonction = ceinture continue sur le pourtour de la cellule sous la jonction étanche. Macula = disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage à la lame basale.
Morphologie/ ultrastructure	Persistance de l'espace intercellulaire Épaississement des membranes cellulaires en regard
Histologie moléculaire	Molécules d'adhérence transmembranaires : cadhérines Ancrage intracytoplasmique sur l'actine (cytosquelette) par l'intermédiaire d'alpha-actinine

Desmosomes/hémidesmosomes

Distinction	Desmosome = disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage entre deux cellules. Localisations possibles sur toutes les faces latérales de la cellule épithéliale Hémidesmosome = disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage à la lame basale. Situé à la face basale à la cellule
--------------------	--

Meyose

Morphologie/ultrastructure	Persistance de l'espace intercellulaire Epaissement des membranes cellulaires en regard
Histologie moléculaire	Molécules d'adhérence transmembranaires : cadhérines desmosomales Ancrage intracytoplasmique sur les filaments intermédiaires (cytosquelette) par l'intermédiaire des protéines de la plaque (desmoplakine et plakoglobine)

Jonctions communicantes

Elles concernent de nombreux types cellulaires :

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

Cytokératine <3

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 on 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.

Attention : +++

Cytokératine : dans les cellules **EPITHELIALES**

Kératine : au niveau de la couche superficielle de **L'EPIDERME**

Meyose

Les différents types d'épithéliums dans l'organisme humain

Chaque ligne correspond à un grand type d'épithélium, la colonne « organe » à la principale fonction de cet épithélium, et les trois colonnes « épithélium » correspondent aux trois critères de classification que nous avons vu précédemment.

On distingue les épithéliums en contact avec l'environnement extérieur ou pas (les épithéliums bordant les cavités ouvertes ou fermées de l'organisme).

Contact avec l'extérieur	Epithéliums
Epiderme	Pavimenteux Stratifié Couche de kératine en superficie
Protection mécanique	Pavimenteux 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	Polymorphe Urothélium

Cavités fermées	Epithélium
Vaisseaux	Pavimenteux Simple
Cavités coelomiques	Pavimenteux Simple

Précisions données par rapport au tableau :

Les vaisseaux : tout le système cardiovasculaire est tapissé par un épithélium **discret pavimenteux** et **simple**

L'épiderme : situé à la partie la plus superficielle de la peau, est un épithélium **stratifié**, c'est à dire qu'il comprend **plusieurs couches** de cellules. Les cellules superficielles sont **pavimenteuses**, et la **différenciation apicale** est une **couche de kératine en superficie**.

Kératine : couche la **plus superficielle** de l'épiderme constituée de cellules mortes. Ce n'est **pas une différenciation apicale** à proprement parler.

Meyose

Protection mécanique : protection de type **physique** : bouche, œsophage, rectum, vagin (contact avec des solides, contact avec des températures variées...).

Les épithéliums de protection **chimique** sont des épithéliums **prismatiques simples**. Ces épithéliums sont constitués **uniquement de cellules à mucus+++**

Le cytoplasme apparaît très clair du côté de la lumière.

Protection chimique : spécifique de **l'estomac** (protège des sécrétions acides).

Urothélium : anciennement dénommé épithélium **polymorphe** sur la morphologie des cellules, de toutes formes, paraissant ou non atteindre la lumière. Épithélium spécialisé dans ses possibilités de distension (vessies) et d'étanchéité (toxines concentrées dans les voies urinaires).

MAINTENANT... PLACE AUX DEDIS PHOTOS (car c'est encore plus fun) :



*Bisous les
kopains <33*