



- Flux transépithéiliaux -

- 1^{ère} partie -

Sommaire

I – Epithélium.....	- 2 -
A – Définitions	- 2 -
B – Les pompes.....	- 3 -
II – Mesure des flux transépithéiliaux	- 3 -
A – La chambre d'Ussing.....	- 3 -
B – La micro-perfusion in vitro	- 4 -
III – Fonctionnement des épithéliums.....	- 5 -
A – Couplage fonctionnel des membranes plasmiques.....	- 5 -
B – Flux trans-cellulaire et/ou para-cellulaire.....	- 6 -



Bienvenue dans ce nouveau cours de physiologie consacré aux flux transépithéiliaux. Ce thème est très concret puisqu'il permet de comprendre comment votre estomac produit de l'acide, comment les nutriments sont assimilés à travers les cellules intestinales, comment l'urine primitive est réabsorbée dans les tubules rénaux, et enfin comment les gaz sont transportés dans le sang. J'ai choisi d'organiser cette partie en trois fiches : une première, celle-ci, qui sert d'introduction générale sur les épithéliums et les méthodes d'étude ; une deuxième, consacrée aux flux digestifs, rénaux et offrant une vue d'ensemble des échanges dans le corps ; et une troisième, qui portera spécifiquement sur le transport des gaz par le sang. C'est un cours qui tombe tous les ans à l'examen (surtout la partie 2 et le transport des gaz par le sang), pour le retenir je conseille déjà de bien comprendre (j'ai tout détaillé au max) et puis de refaire les schémas régulièrement+++ . Bon courage à tous, et n'hésitez pas à me demander si vous avez besoin d'explications en plus ou d'aide pour apprendre <3

Cette fiche est à jour et complète



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.



I – Epithélium

A - Définitions

Les épithéliums sont un type de **membrane biologique** à travers lesquelles on retrouve des **flux osmolaires** qui correspondent à des **flux d'absorptions et de sécrétions**.

Définition : Un épithélium est une **membrane qui sépare le milieu intérieur des différents milieux extérieurs**.

Les cellules épithéliales dans l'organisme sont collées entre elles et forment donc des membranes. Ces membranes séparent le milieu extérieur (milieu urinaire, intestinal, pulmonaire) et le milieu intérieur ou extracellulaire (liquide interstitiel et plasma).

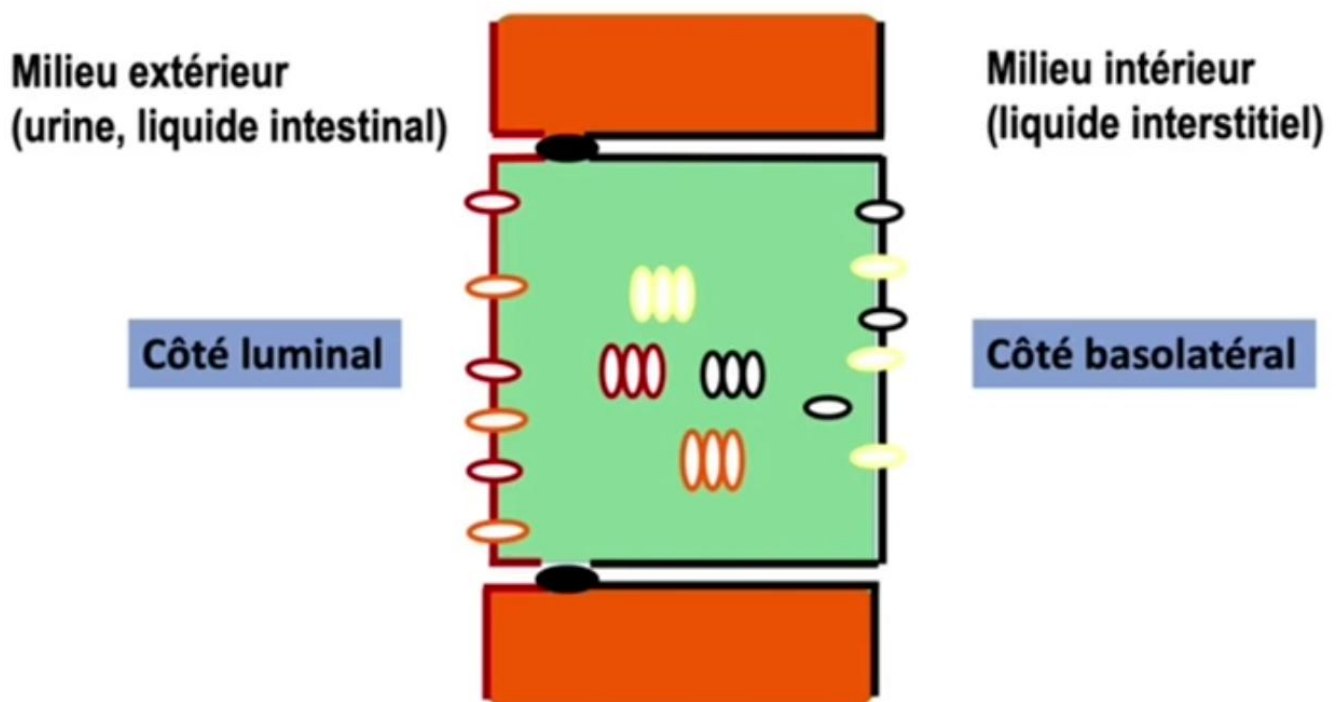
Les cellules épithéliales sont polarisées+++ :

C'est-à-dire qu'elles comportent **2 côtés différents** : 

- Un côté **basolatéral** qui baigne le **côté sanguin**
- Un côté **luminal** qui est en contact avec le **milieu extérieur**

On dit qu'il y a une **polarisation** car :

- On retrouve des **protéines de transport différentes** et particulières selon un **programme cellulaire bien précis** du côté luminal et basolatéral
- Des **jonctions intercellulaires** isolent les 2 côtés





B – Les pompes

Les **pompes** (qui consomment de l'ATP) permettent de transporter **activement** les osmoles d'une face à l'autre de l'épithélium.

Grâce à ce **transport actif**, elles créent des **gradients chimiques et/ou des gradient électriques**, qui permettent des **transports secondairement actifs** via un équipement en **canaux/échangeurs et co-transporteurs**. (Voir le cours sur le potentiel électrique si ce n'est pas clair)

Les deux **côtés luminal et basolatéral** sont **fonctionnellement couplés+++** pour générer des **flux transépithéiaux**.

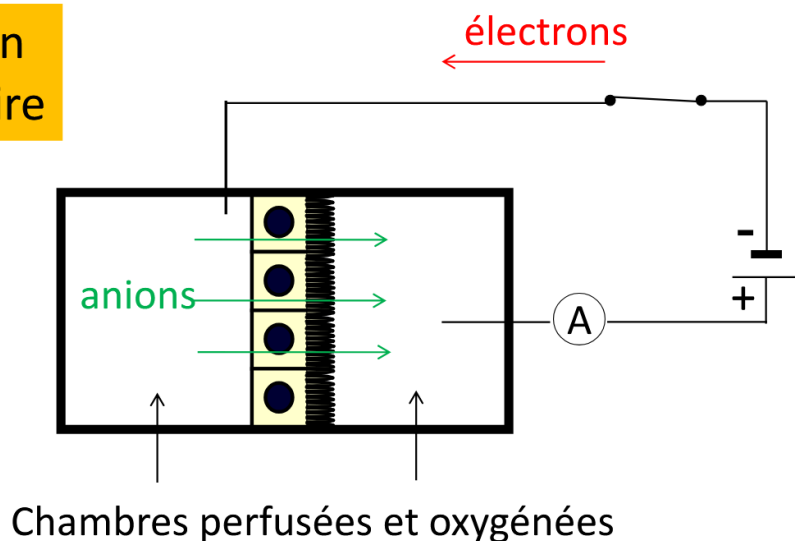
Ces **flux** sont de **2 sortes** : 

- Flux **absorptifs** : du **milieu extérieur** vers le **milieu intérieur**
- Flux **sécrétoires** : du **milieu intérieur** vers le **milieu extérieur**

II – Mesure des flux transépithéiaux

A – La chambre d'Ussing

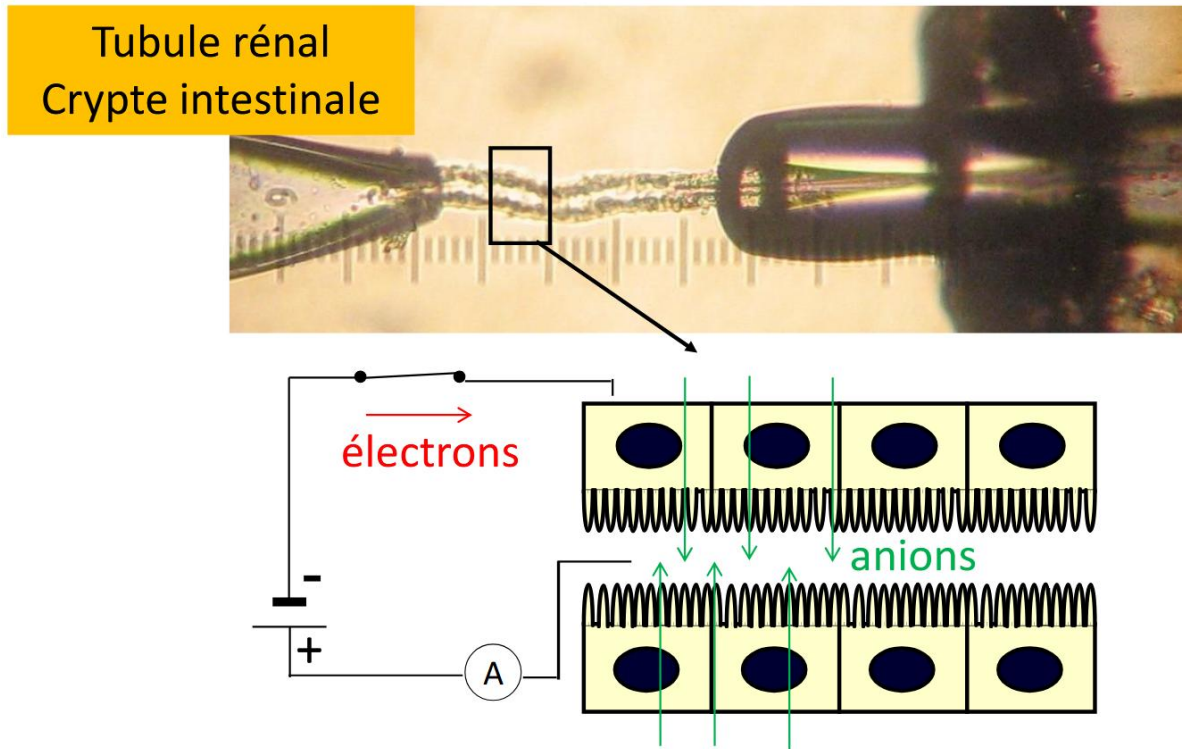
Épithélium plan
culture cellulaire



Ce dispositif permet de monter un **épithélium** entre 2 **chambres perfusées et oxygénées** (pour maintenir les cellules en vie) que l'on relie à un **circuit électrique externe**. On va pouvoir mesurer la **différence de potentiel électrique** et le courant qui passent à travers l'épithélium, ce qui permet de savoir s'il absorbe ou sécrète des ions. On peut aussi ajouter des substances pour voir leur effet sur ce transport. Ce qui nous permet d'étudier les **changements de concentration** et les **mouvements de charge** correspondant aux **courants osmotiques**.



B – La micro-perfusion in vitro



A droite et à gauche de la photo vous voyez deux **micropipettes de verre microforgée** et entre ces deux pipettes un **tubule rénal**. Grâce à ce montage on va pouvoir mesurer plusieurs choses :

- La **concentration ionique** du liquide à **l'extérieur** du cylindre
- Le **flux**
- La **concentration ionique** du liquide à **l'intérieur** du cylindre (intra-canaulaire)

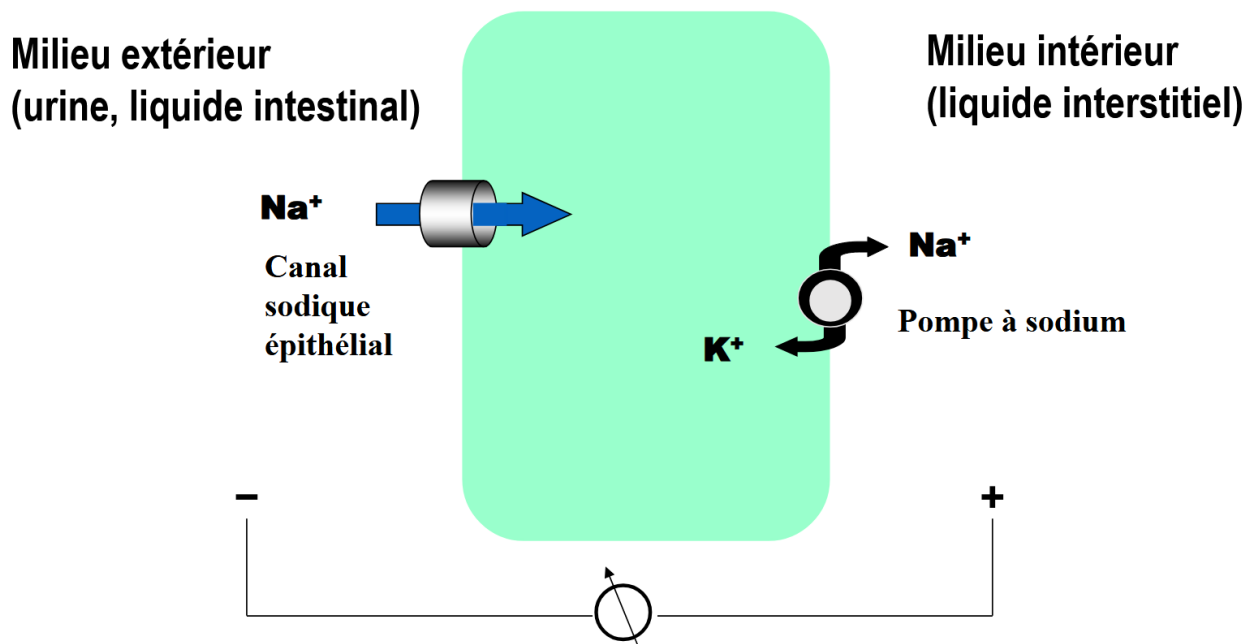
On peut également caractériser la **polarisation électrique transépithéliale**, en couplant un montage électrique (comme pour la chambre d'Ussing)



III – Fonctionnement des épithéliums

A – Couplage fonctionnel des membranes plasmiques

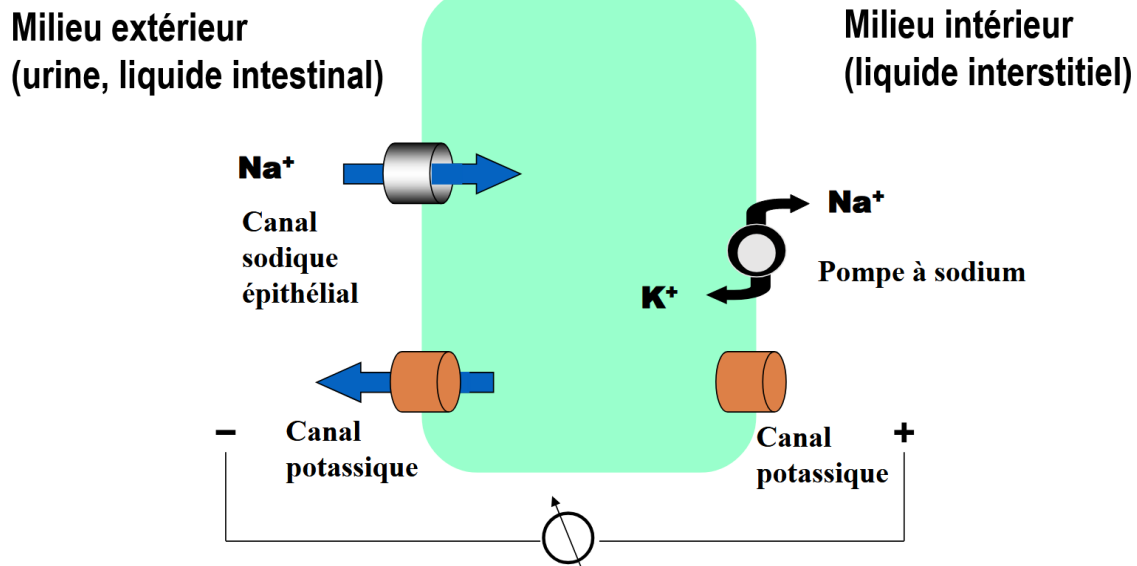
Faisons un exemple simple du principe de fonctionnement du **couplage des membranes** et donc des **flux transépithéiaux** en général :



Voici une **cellule épithéliale** issue du canal collecteur du rein, avec un **côté luminal** en regard du **milieu extérieur** (*luminal pour lumière, la lumière correspond à l'espace creux à l'intérieur d'un organe creux (comme l'intestin, l'estomac, les vaisseaux sanguins ou les reins) où circule son contenu, par exemple les aliments digérés, l'urine ou le sang*) et un **côté basolatéral** en contact avec le **milieu intérieur** (plasma et liquide interstitiel).

On voit que sur le **côté basolatéral** se trouve une **pompe à sodium**. On rappelle que la pompe à sodium fait **sortir 3 sodium** en échange de **l'entrée de 2 potassium**. Elle va donc faire **sortir tout le sodium de la cellule** vers le **milieu intérieur**. Etant donné que la cellule se **trouve vidée de ses ions sodium**, un **gradient favorable à l'entrée** de celui-ci depuis le **côté luminal** est créé, c'est le principe de la diffusion vu dans le cours sur le potentiel chimique, vu qu'il n'y a plus de sodium dans la cellule et qu'il est présent dans le milieu extérieur, il va avoir envie de diffuser dans notre épithélium pour équilibrer les concentrations. Ainsi, le **sodium rentre dans la cellule** depuis le **côté luminal** grâce au **canal sodique épithéliale (ENaC)**.

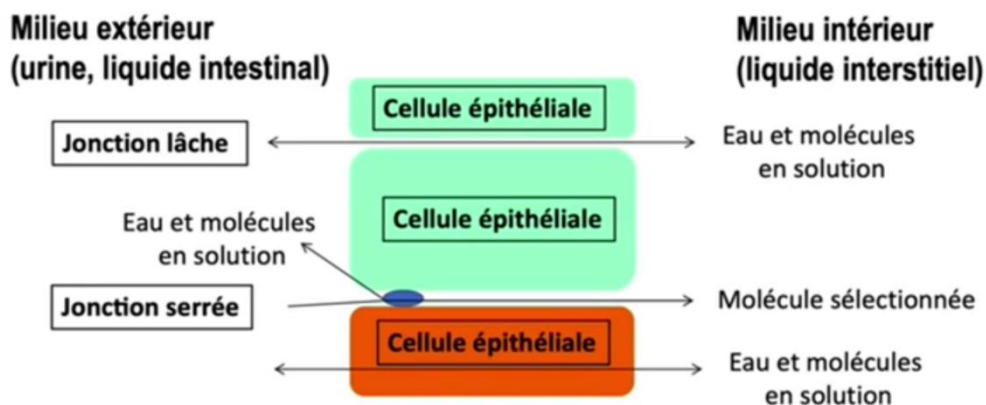
Le transport des **charges positives à l'intérieur de la cellule** va faire que le **côté luminal** (d'où vient le sodium Na^+) va **devenir électronégatif**.



En faisant sortir le sodium, la pompe à sodium va aussi accumuler du potassium à l'intérieur de la cellule. Grâce à l'électronégativité créée par la fuite du sodium présent dans le milieu extérieur, le potassium, chargé positivement, va ressortir de la cellule via le canal potassique, puisque les charges positives se dirigent vers les charges négatives et inversement (voir cours sur le potentiel électrique). De plus il a aussi, ici, un gradient chimique favorable.

Le couplage fonctionnel désigne donc cette association de gradient chimique et électrique qui selon l'équipement moléculaire de la cellule aboutit à un flux de gauche à droite pour le sodium et de droite à gauche pour le potassium.

B – Flux trans-cellulaire et/ou para-cellulaire



- Lorsque les jonctions qui séparent les cellules sont lâches, l'eau et les osmoles peuvent passer entre les cellules, c'est ce qu'on appelle le flux para-cellulaire.
- Lorsque les jonctions qui séparent les cellules sont serrées, certaines molécules de ces jonctions permettent un passage sélectif comme dans la diffusion facilitée, mais globalement, il y a une imperméabilité à l'eau et aux osmoles.
- Le flux trans-cellulaire correspond donc au passage des éléments à travers la cellule via les transporteurs moléculaires, comme on l'a présenté dans l'exemple précédent.

Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.



Petite conclusion du prof :

- Les épithéliums séparent le milieu intérieur des milieux extérieurs.
- Les flux transépithéliaux dépendent de l'association de transporteurs moléculaire, ils sont fondamentaux pour la nutrition et l'épuration de l'organisme.
- La nature des flux dépend de la perméabilité des transporteurs et/ou de la nature des jonctions intercellulaires.

Dédis : 😊

Dédi au sanglier (posez pas de questions)

Dédi à la ratonnerie (posez pas de questions non plus)

Dédi à Inès qui ne voulait pas de dédi

Dédi à Ugo qui est déjà accro à la buv

Dédi à Taher 😊

Dédi à Meissatomique

Dédi à Kenz-alanine qui a dit que les 3 meilleurs matières du S1 sont physio biophy et bioch (c'est très réel bravo)