

Bonjour tout le monde ! Bienvenue dans ce nouveau cours de physiologie ! Une nouvelle fois ce cours c'est tout simplement de la compréhension donc si il y a quelque chose de flou pour vous dans ce qui va suivre, venez me poser la question sur le forum ou discord. Sur ce, bon courage !

Flux transépithéiaux: **Flux osmolaire à travers les épithéliums**

L'**épithélium** est le dernier type de membrane biologique que nous allons étudier. A travers les **épithéliums**, il existe des **flux osmolaires** qui correspondent à des flux **d'absorption** et de **sécrétion**.

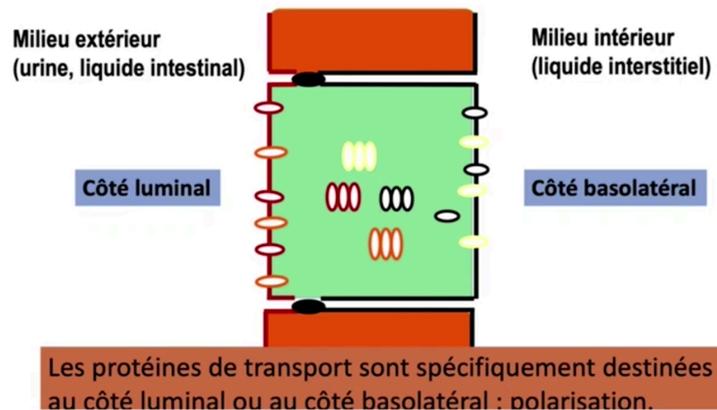
Il faut tout d'abord comprendre que l'**épithélium** est une **membrane** qui va séparer d'un côté le **milieu intérieur** et de l'autre côté, les **différents milieux extérieurs**.

Nous allons comprendre comment on mesure les flux trans-épithéiaux et aussi la manière dont fonctionne un épithélium (*rien de bien compliqué tkt*)

L'épithélium

Cette membrane biologique est composée de cellules qui sont **polarisées**, on y retrouve:

- Un côté **basolatéral** qui baigne du côté sanguin (**milieu intérieur**)
- Un côté **luminal** qui se retrouve dans **milieu extérieur** (urine primitive ou encore liquide intestinal par exemple)



Chacun des côtés reçoit des **protéines particulières** selon un programme cellulaire bien précis.

Les cellules d'un épithélium sont séparées par des **jonctions** (*serrées, lâches...*) dont les propriétés sont variables.

La polarisation peut s'expliquer par le fait que :

- Des protéines de transport sont spécifiques au côté **basolatéral** ou au côté **luminal**
- Des **jonctions intercellulaires** séparent ces deux côtés

Les pompes

Les **pompes** permettent le **transport actif** (*en utilisant de l'ATP*) d'osmoles sur une des faces de l'épithélium.

⇒ Des gradients **chimiques** ou **électriques** vont donc se créer.

Les **canaux**, les **échangeurs** et les **cotransporteurs**, qui sont présents sur les deux côtés de la membrane, vont permettre aux **transports secondairement actifs** de se produire de chaque côté.



Les côtés basolatéral et luminal sont couplés pour générer des flux transépithéliaux !!

Les flux sont :

- **absorptifs** (milieu extérieur → milieu intérieur)
- **sécrétoires** (milieu intérieur → milieu extérieur)

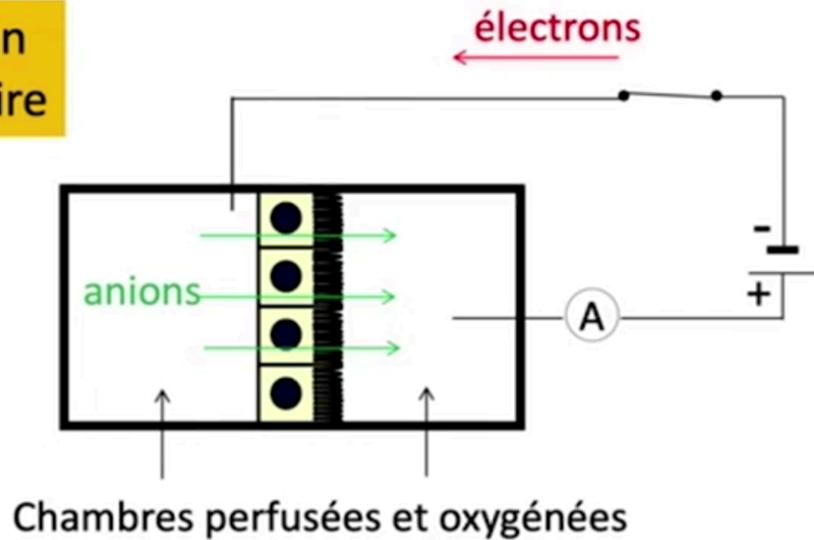
La chambre d'Ussing

Pour mesurer le fonctionnement et les flux trans-épithéliaux, on utilise différents montages expérimentaux. Dans ce cours, on va parler de la **chambre d'Ussing**.

Ce montage permet de monter un **épithélium plan** entre deux chambres **perfusées** et **oxygénées** que l'on relie à un circuit électrique externe.

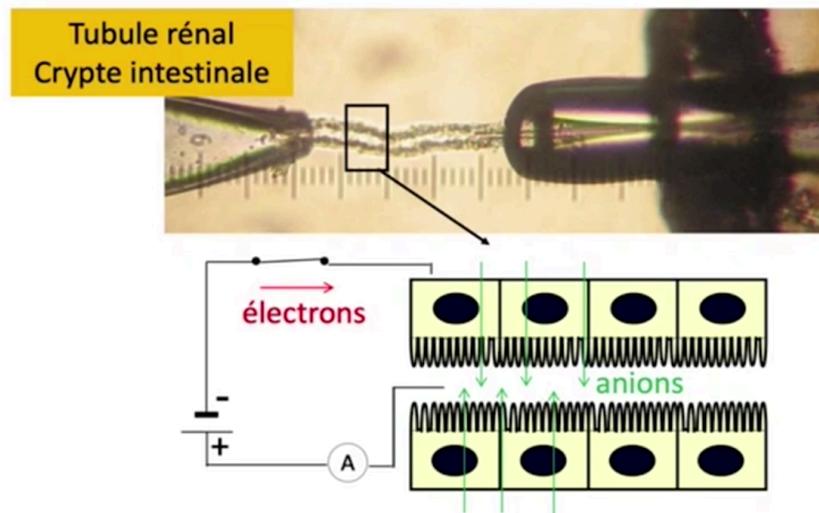
On va pouvoir étudier les **changements de concentration ionique** entre les deux faces de **l'épithélium** et les courants de charge correspondant au **courant osmotique**.

Épithélium plan culture cellulaire



La microperfusion in vitro

Il existe des **épithéliums cylindriques** que l'on va étudier par microperfusion in vitro.



Dans cette expérience, nous avons un **tubule rénal** qui est canulé entre 2 micropipettes de verre microforgées.

Nous pouvons mesurer :

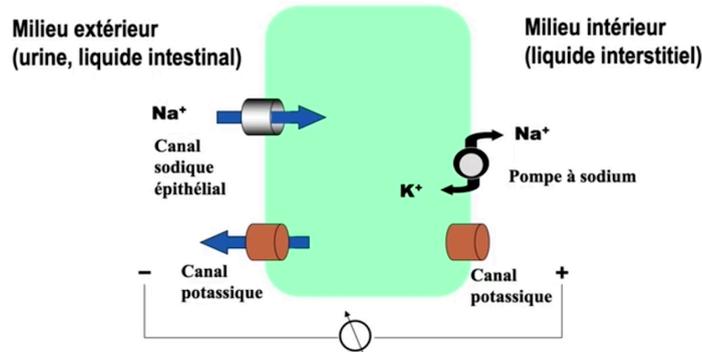
- la **concentration ionique** à l'extérieur du cylindre
- le **flux**
- la **concentration ionique** du liquide intra-canaulaire

On peut coupler un tel montage électrique (comme avec la chambre d'Ussing) pour **caractériser la polarisation électrique transépithéliale**.

Le couplage fonctionnel des membranes

Pour comprendre ce couplage, on va prendre l'exemple d'une cellule principale du canal collecteur qui possède :

⇒ Une **pompe à sodium** sur son côté **basolatéral** (en contact avec le sang aka le milieu intérieur)
Bon je l'annonce mais la partie qui va suivre peut être un peu compliquée pour vous au début. Prenez bien le temps de comprendre les notions. Si vous avez des questions, posez-les moi !



1ère étape: La **pompe à sodium** va créer un **gradient chimique**.

⇒ Ce dernier est **favorable** à l'entrée du **sodium** dans la cellule via le **canal sodique épithéliale** présent au pôle **luminal** (*milieu extérieur remember*)

Le **sodium** rentre donc dans la cellule puis il ressort du côté droit, le **milieu intérieur**.

2ème étape: En transportant des **charges positives**, on crée une **polarisation électrique** avec une lumière (*le milieu extérieur*) électronégative.

⇒ Le **potassium** qui s'est accumulé dans la cellule à cause de la **pompe**, va pouvoir sortir de la cellule.

➔ Grâce aux **canaux potassiques** présents au pôle **luminal** et **basolatéral**.

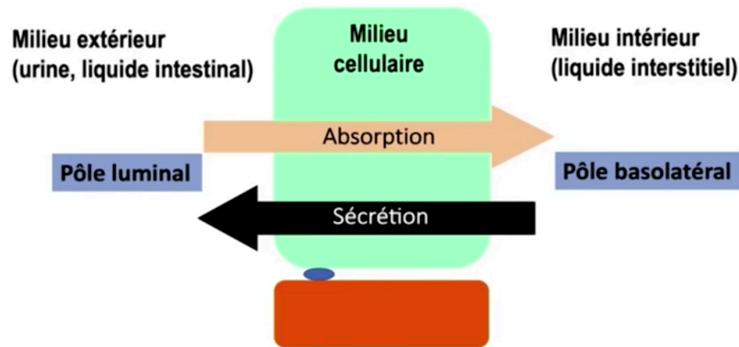
Le gradient chimique est favorable à la **sortie** du **potassium**.

Cependant le gradient électrique est favorable à sa **sortie** vers le pôle **luminal** (*le potassium est chargé positivement, il est donc attiré par les charges négatives*)

Le couplage fonctionnel: c'est l'**association** du gradient chimique et du gradient électrique qui, selon l'équipement moléculaire, aboutit à un **flux**.

Ici, pour le **sodium** il est de gauche à droite et pour le **potassium** c'est l'inverse.

Les flux trans-épithéliaux



⇒ **Flux d'absorption:** de gauche à droite (du milieu extérieur vers le milieu intérieur)

⇒ **Flux de sécrétion:** de droite à gauche (du milieu intérieur vers le milieu extérieur)

Le flux trans-cellulaire et/ou para-cellulaire

Les flux peuvent être **trans-cellulaire** ou **para-cellulaire**

Flux para-cellulaire: passage entre deux cellules

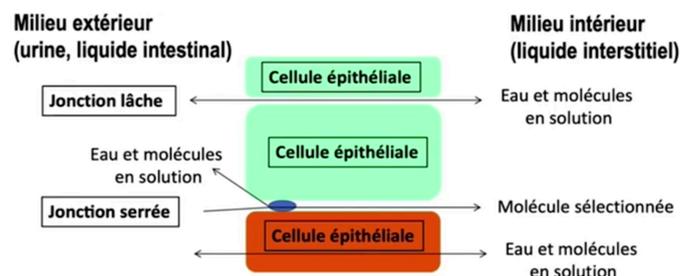
⇒ Les **jonctions** sont **lâches** dans ce cas

Flux trans-cellulaire: Il y a un passage **sélectif ++**

⇒ Comme dans la diffusion facilitée

⇒ Mais globalement il y a une **impermeabilité à l'eau et aux osmoles**

⇒ Les **jonctions** sont **serrées** dans ce cas





Le flux transépithélial est souvent trans-cellulaire +++

La conclusion

⇒ Les **épithéliums** séparent le **milieu intérieur** des différents **milieux extérieurs**.

Les flux trans-épithéliaux: dépendent de l'association de transporteurs moléculaires

→ Ils sont **fondamentaux** pour la nutrition ou encore l'épuration de l'organisme

⇒ La nature des flux dépend des **types de transporteurs** présents sur les 2 membranes de **l'épithélium**

⇒ L'intensité des flux dépend de la **perméabilité des transporteurs et/ou des jonctions intercellulaires**.

Dédi à toi qui a lu cette fiche jusqu'au bout !

Dédi à ma co-marraine Marie, votre tutrice d'embryo !

Dédi à la physio, cette matière incroyable !

Dédi à tout le tutorat Niçois !