

Courants osmotiques dans les épithéliums

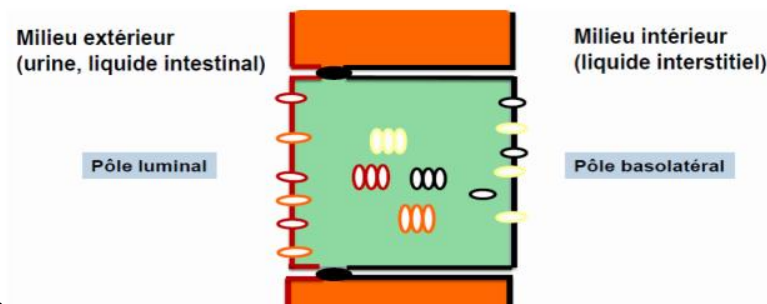
I. Définition :

Un **épithélium** est une couche de cellules sur une membrane basale.

- 2 fonctions des épithéliums :
 - **Protection** (peau)
 - **Transport de molécules** (reins, intestin, poumons)
- Intérieur et extérieur :
 - Milieu **extérieur** ≠ milieu **extracellulaire**
 - Dans le milieu extracellulaire on a des organes :
 - Avec des cellules **non bordantes** avec le milieu extérieur (foie, muscles)
 - Avec des cellules **bordantes** avec le milieu extérieur (poumons, intestins...)
 - **Milieu intérieur = milieu extracellulaire + sang**

→ **Le cytoplasme des cellules ne fait donc pas partie du milieu intérieur.**

- **Epithélium : cellules polarisées**



AdeM. ☺

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

- C'est une cellule **polarisée** avec des jonctions cellulaires qui peuvent être **serrées** ou **lâches**.
- Il y a des **protéines de transport spécifiques** désignées pour le pôle **luminal** ou pour le pôle **basolatéral**.
- Le transport à travers l'épithélium s'appelle **l'absorption**.
- Au niveau du rein, pour la filtration de l'urine primitive, on parle plutôt de réabsorption.

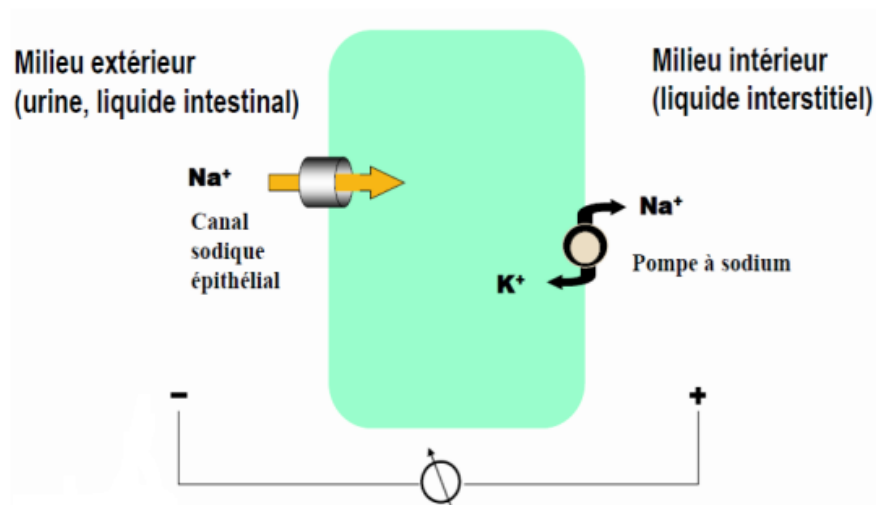
II. Structure-fonction :

A. Particularités du transport d'osmoles dans les épithéliums :

- **Similarités avec le transport membranaire :**
 - Les forces **osmotiques et électriques** sont responsables des **transports d'osmoles**.
 - Les transports **actifs, secondairement actifs et la diffusion facilitée** existent dans les épithéliums.
- **Les différences avec le transport membranaire :**
 - La cellule épithéliale est constamment confrontée à un **flux osmolaire** car la **concentration cytoplasmique** change beaucoup et rapidement.
- **Les variations du milieu cellulaire sont atténuées par :**
 - Des **protéines de transport intracellulaires**, elles vont éviter que les osmoles se retrouvent à l'état **ionisées** dans le cytoplasme (calcium).
 - La présence **simultanée** aux 2 pôles de **protéine perméables aux mêmes osmoles**.
 - Le passage d'osmoles dans les **espaces intercellulaires**.

B. Le couplage des pôles :

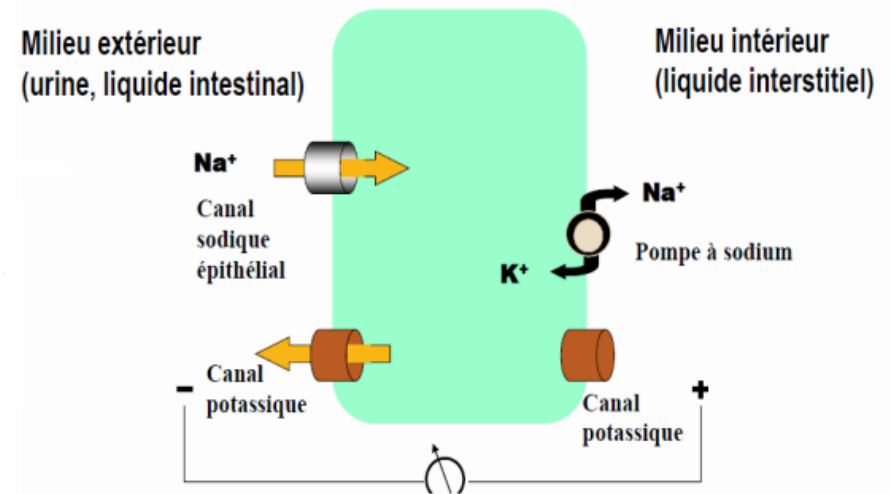
La **pompe à sodium** se trouve du côté **basolatéral (vers le milieu intérieur)**. Son fonctionnement va créer un **potentiel chimique** qui favorisera le passage des ions sodium du pôle **luminal (l'extérieur) vers le pôle basolatéral** (à cause de la sortie d'ions sodium vers le pôle basolatéral qui favorise l'entrée de sodium dans la cellule). On a donc une **baisse des charges positives au pôle luminal de la cellule** ce qui entraîne la formation d'une **différence de potentiel électrique transépithéliale**.



C. Effet de la polarisation électrique transépithéliale :

Il y a la présence d'un **canal potassique au pôle luminal et au pôle basolatéral** de la cellule. La pompe à sodium va créer un important **potentiel chimique du potassium** qui va avoir tendance à sortir de la cellule. Les canaux potassiques sont ouverts avec **une polarité électrique**. Le potassium va se diriger vers les charges opposées aux siennes, donc vers le pôle luminal.

Ce **couplage** des transports basolatéraux et luminaux crée une **différence de potentiel électrique** qui provoque des **mouvements d'ions**.



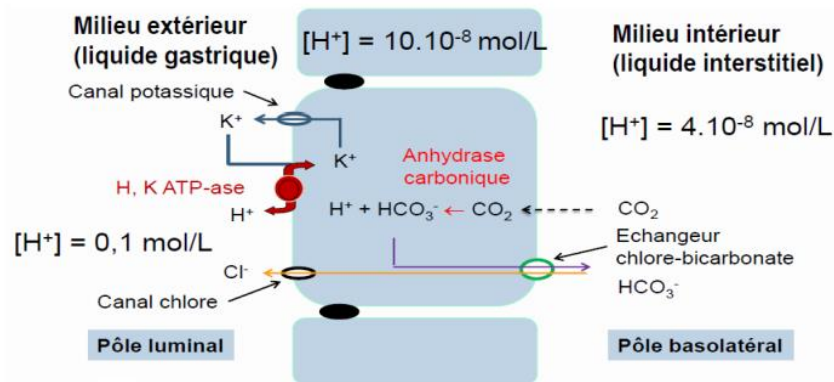
D. Le transport paracellulaire :

Ce transport est toujours soumis aux forces motrices qui sont : **les potentiels chimiques et électriques trans-épithéliaux**.

- Il existe 2 modes de transport para-cellulaire :
 - Transport par **diffusion simple** quand les jonctions intercellulaires sont **lâches**.
 - Transport par **diffusion facilitée** quand les jonctions intercellulaires sont **serrées**.

III. Exemple de transport à travers les épithéliums :

- Exemple 1 : la sécrétion d'HCl gastrique :

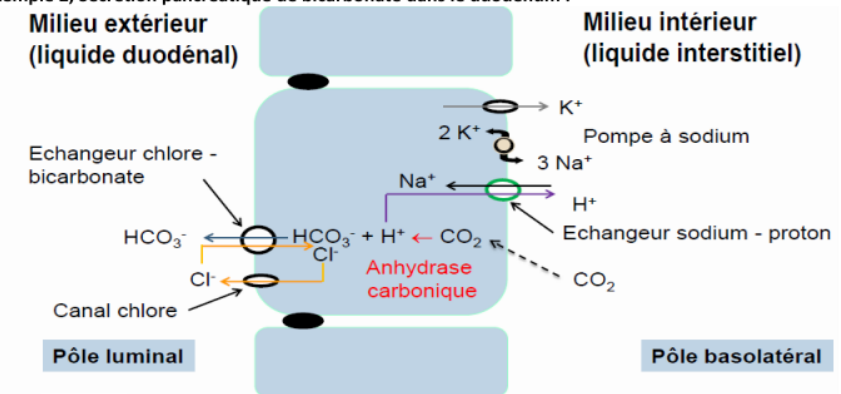


La cellule pariétale de l'estomac sécrète de l'acide chlorhydrique. Elle est située entre des milieux où le pH est très **différent** (milieu extérieur acide et milieu intérieur beaucoup moins acide).

Pour acidifier le milieu extérieur, la cellule utilise une **pompe** : la **H^+ , K^+ ATPase** qui sécrète un H^+ contre du K^+ en consommant de l'ATP. Le potassium ressort aussitôt et ne fait que circuler en boucle. Le H^+ provient de l'**anhydrase carbonique** qui produit du H^+ et du HCO_3^- . L' HCO_3^- va être échangé avec un Cl^- au niveau basolatéral. **L'électro-neutralité est conservée** car le Cl^- échangé au pôle basal sort au pôle luminal.

- Exemple 2 : la sécrétion pancréatique de bicarbonate dans le duodénum :

Exemple 2, Sécrétion pancréatique de bicarbonate dans le duodénum :



Ici, l'**échangeur chlore-bicarbonate** se trouve au **pôle luminal** et va permettre au bicarbonate de sortir. Le chlore va tourner en boucle. Le **proton** va ressortir au **pôle basolatéral en échange d'un Na^+** car la **pompe à sodium** au pôle basolatéral va créer un **gradient favorable** à l'entrée de sodium et le potassium va tourner en boucle. **L'électro-neutralité est encore conservée**.

A. Conséquences :

• Physiologiques :

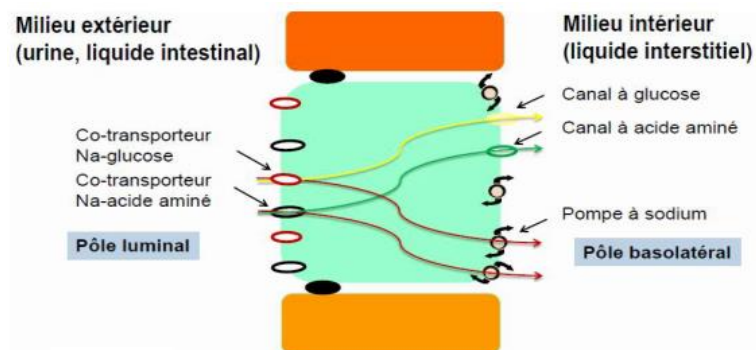
Les deux mécanismes précédents servent à la digestion et à l'ajustement des pH des sucs intestinaux.

- **L'acidité du suc gastrique** permet le fonctionnement optimal d'enzymes comme la **pepsine**.
- **Le caractère alcalin du suc intestinal** permet le fonctionnement optimal d'enzymes comme la **trypsine et les lipases**.

• Médicales :

- **Vomissement : perte de chlorures et de protons dans l'estomac** → diminution de la concentration de protons dans l'estomac → augmentation de leur production et de celle des bicarbonates → **alcalinisation du milieu intérieur**.
- **Diarrhée : perte de bicarbonates** → diminution de la concentration de bicarbonates dans l'intestin augmentation de leur production et de celle de protons → **acidification du milieu intérieur**.

B. Absorption des produits de la digestion :



L'absorption des produits de digestion est conditionnée par le **fonctionnement des épithéliums digestifs**. Lors de la digestion, les nutriments sont réduits à des **composés chimiques simples** : glucose, AG et AA.

Ces composés chimiques sont absorbés en association avec le sodium : processus secondairement actif car on va utiliser la force de l'ATP.

La **pompe à sodium** au pôle basolatéral va créer un **gradient favorable** à l'entrée de sodium dans la cellule.

Pour le co-transporteur Na-glucose : **le glucose suit le Na⁺ quel que soit son potentiel chimique et ne s'accumule pas dans la cellule**. Il passe dans le milieu intérieur par un canal à glucose. C'est le même fonctionnement pour le co-transporteur Na-AA.

C. Absorption d'eau et de molécules dissoutes :

• L'absorption d'eau se fait par voie para-cellulaire :

- Les **co-transporteurs** créent une **augmentation de l'osmolarité du côté basocellulaire**.

• Application médicale :

- Le soluté de réhydratation de l'OMS est **hypotonique** au plasma, il est donc **moins concentré** au pôle luminal, ce qui **favorise l'absorption d'eau**.

D. Carences alimentaires :

L'absorption intestinale de calcium dépend essentiellement **du potentiel chimique du calcium**. L'ingestion de produits laitiers crée donc un **potentiel chimique favorable à l'absorption de calcium**. Une **carence alimentaire en calcium** peut entraîner une **fuite intestinale** de calcium osseux entraînant une **décalcification du squelette** (ostéoporose).