

Le transport membrane

Le transport membrane

Les membranes cellulaires ont une **perméabilité sélective** qui leur permet de contrôler l'entrée et la sortie des différentes molécules et ions entre le cytoplasme et le milieu extérieur.

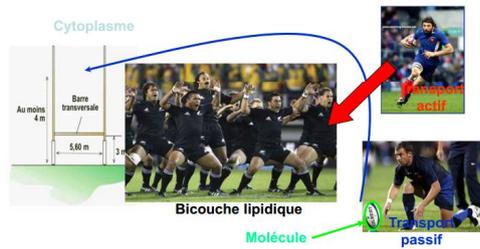
- Les membranes ne sont perméables en fait qu'aux petites molécules hydrophobes (O₂, N₂, CO₂, glycérol, ether, etc.).
- Le passage des autres molécules nécessite des protéines transmembranaires (perméases et canaux ioniques).

Le **passage de substances** à travers la membrane peut se faire:

- Par transport passif (sans dépense d'énergie)
- Par transport actif (avec dépense d'énergie)

Nb : La membrane plasmique contient aussi des récepteurs de surface pour différents ligands hydrosolubles (exemples : hormones, neurotransmetteurs)

Transport actif / Transport passif



Quelques concepts

- **Solvant** : Partie la plus importante du mélange (eau)
- **Soluté** : Partie dissoute dans la solution (sucre, café, oxygène, etc.)
- **Diffusion** : Tendance du soluté à prendre tout l'espace disponible.
- **Solution** : mélange homogène (ne formant qu'une seule phase)
- **Concentration** : Rapport soluté / solvant ou soluté / volume
 - Ex : ml/L; % / V; V/V; g/g
- **Gradient de concentration**
 - Existe lorsque deux zones de concentrations différentes communiquent.
 - Exemple : cellules et le milieu environnant.

I- Les transports passifs

Transports qui se font dans le sens du gradient chimique ou électrochimique. Dans ce cas il n'y a pas besoin d'énergie.

On distingue 3 types de transport : I-1. diffusion simple ;
I-2. Diffusion facilitée;
I-3. Osmose

I-1. diffusion simple(sans transporteur protéique)

C'est le mode de transport pour les substances liposolubles (hydrophobes):

solvants des lipides (éthér, chloroforme) ; les molécules polaires non chargées: éthanol, urée, les gaz (O₂, CO₂).



Une substance diffuse suivant son **gradient de concentration** : de la zone la plus concentrée à la zone qui l'est moins.

Gradient = différence

Le gradient de concentration entre deux milieux c'est la **différence de concentration** entre les deux milieux.

Il se fait dans le **sens du gradient de concentration** jusqu'à l'atteinte d'un équilibre.

Ce transport est **lent** et ne nécessite pas de perméase (pas de transporteur protéique).

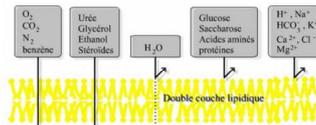
...mais il n'y a que quelques molécules qui traversent les membranes par simple diffusion

La membrane est perméable aux :

- >Petites molécules
- >Molécules hydrophobes (liposolubles)

La vitesse de diffusion d'une molécule est proportionnelle:
-Gradient
-Hydrophobicité

La vitesse de diffusion d'une molécule est inversement proportionnelle à sa Taille



I-2. diffusion facilitée (avec transporteur protéique membranaire)

Pour les molécules de : - Grosse taille; - Non liposoluble; - Ex: Les sucres, les ions (Na+, K+ ..), ..

Ce transport se fait dans le sens du gradient de concentration mais nécessite un transporteur.

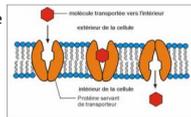
Ce transporteur peut être:

Les **protéines porteuses** ou perméases

Ou les **protéines tunnels** ou conductrines (un canal ionique).

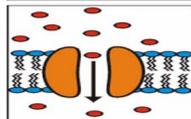
Dans le cas des protéines tunnels (canal ionique) le transport n'est pas saturable.

Dans le cas d'une perméase, le transport est **saturable** puisque lorsque toutes les protéines de transport sont occupées la vitesse de transport ne peut plus augmenter.



Protéines porteuses (transporteurs)

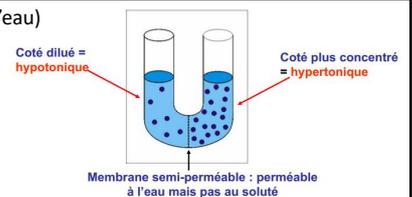
- s'associent aux molécules à transporter et les déplacent dans la membrane



Protéines tunnels (canaux)

- Forment des pores à travers la membrane

I-3. Osmose (passage de l'eau)



Comment l'eau traverse la membrane des cellules

- Passage lent à travers les phospholipides membranaires
- Passage rapide à travers des canaux membranaires spécifiques aux molécules d'eau, les **aquaporines**

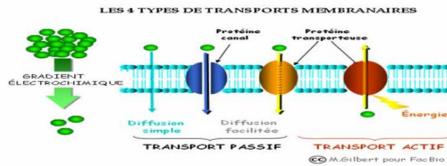
Les aquaporines (on en connaît plus de 200 sortes différentes dans la règne végétale ou animale) permettent le passage de l'eau de part et d'autre de la membrane tout en empêchant les ions de pénétrer dans la cellule



Peter Agre s'est mérité le Nobel de chimie 2003 pour sa découverte des aquaporines en 1988

II-Transport actif

- Ressemble à la diffusion facilitée (nécessite la présence d'un **transporteur** membranaire) mais
 - Transport à l'encontre du gradient de concentration (du milieu moins concentré vers le milieu le plus concentré)
- ... donc besoin d'une source d'énergie (par exemple, la scission de l'ATP, la lumière, les réactions d'oxydo-réductions) qui entraîne le transport des molécules dans le sens défavorable au point de vue thermodynamique

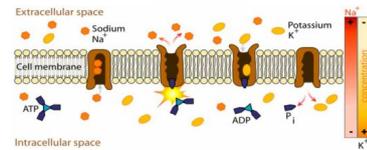


II- Transport actif

1-Transport actif primaires

- Les pompes ioniques qui utilisent l'ATP (activité ATP hydrolase) sont qualifiées de **transporteurs primaires**.
- Leur fonctionnement permet de maintenir un gradient ionique.
- **Exemple** : la pompe Na/K qui expulse le sodium contre l'entrée de potassium dans la cellule est essentielle pour maintenir le gradient sodium.
- **Autres exemples** : pompe H⁺/K⁺, pompe calcique.

Maintient les concentration cytosoliques faible de Na⁺ et élevée de K⁺



II- Transport actif

2- Transport actif secondaires

- Les transports qui utilisent un gradient ionique (souvent le sodium) pour déplacer un autre ion (ou une molécule) contre son gradient sont qualifiés de **transporteurs secondaires**.
 - ils utilisent le gradient ionique créé par un transport actif primaire.
 - Lorsque l'ion (ou molécule) est déplacé dans le même sens que l'ion moteur (souvent le Na⁺) alors on parle de **SYMPORT**
- Exemple: le **symport glucose/Na⁺** utilise le gradient sodium pour faire rentrer le glucose dans la cellule.
- Lorsque l'ion (ou molécule) est déplacé dans le sens inverse alors on parle d' **ANTIORT**

exemple : l'**échangeur sodium/calcium** utilise le gradient sodium pour faire sortir du calcium de la cellule.

Transport actif secondaire

Transport actif mû par un gradient d'ions : les Co-transporteurs

- Correspond au transport de 2 solutés différents de manière simultanée soit
 - Dans la même direction : c'est le symport
 - Dans des directions opposés c'est l'antiport
- Le transport de B (énergétiquement défavorable) utilise l'énergie de transport d'une autre molécule (A) (énergétiquement favorable)

