

Structure et composition de la membrane plasmique des cellules eucaryotes

**Faculté des sciences et de la technologie
1ère année sciences de la nature et de la vie
Responsable de la matière : Dr. DJELLOULI Mustapha**

1. Définition de la membrane plasmique

Structure **fluide et dynamique** séparant le milieu intracellulaire du milieu extracellulaire. Sa composition est liée à de nombreux processus cellulaires et contribue à **l'identité de la cellule**.

L'épaisseur moyenne est de 7,5 nm.

2. Structure de la membrane plasmique

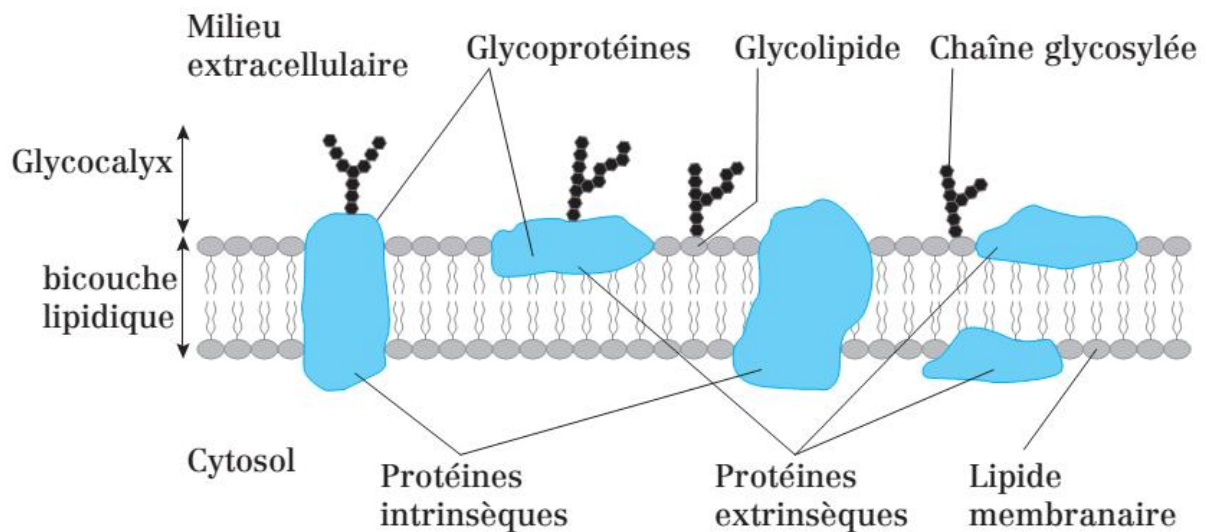


Figure 1 : Schéma de la membrane plasmique

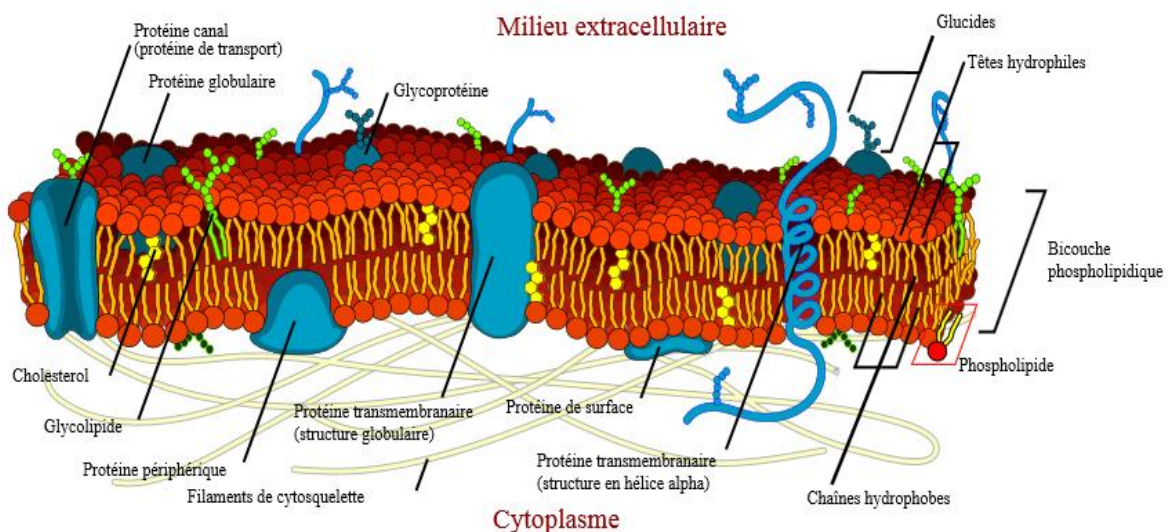


Figure 2 : Structure détaillée de la membrane plasmique

La membrane plasmique comporte trois types de composants :

2.1. Lipides membranaires

- **Glycérophospholipides** : sont les plus abondants. Ils assurent la fluidité membranaire nécessaire à de nombreuses fonctions cellulaires liées à la membrane plasmique : **communication, transport, mouvements, adhésion.**
- **Sphingolipides** : ont essentiellement un rôle dans la transmission du signal et la reconnaissance intercellulaire.
- **Cholestérol** (= stéroïde) : Il n'y a pas de cholestérol dans la membrane plasmique des procaryotes, par contre il est présent dans celle des eucaryotes. Il représente environ 25 % des lipides membranaires. Chez les eucaryotes, il n'y a pas de cholestérol dans les membranes des organites. Il peut donc être utilisé comme un marqueur spécifique de la membrane plasmique.

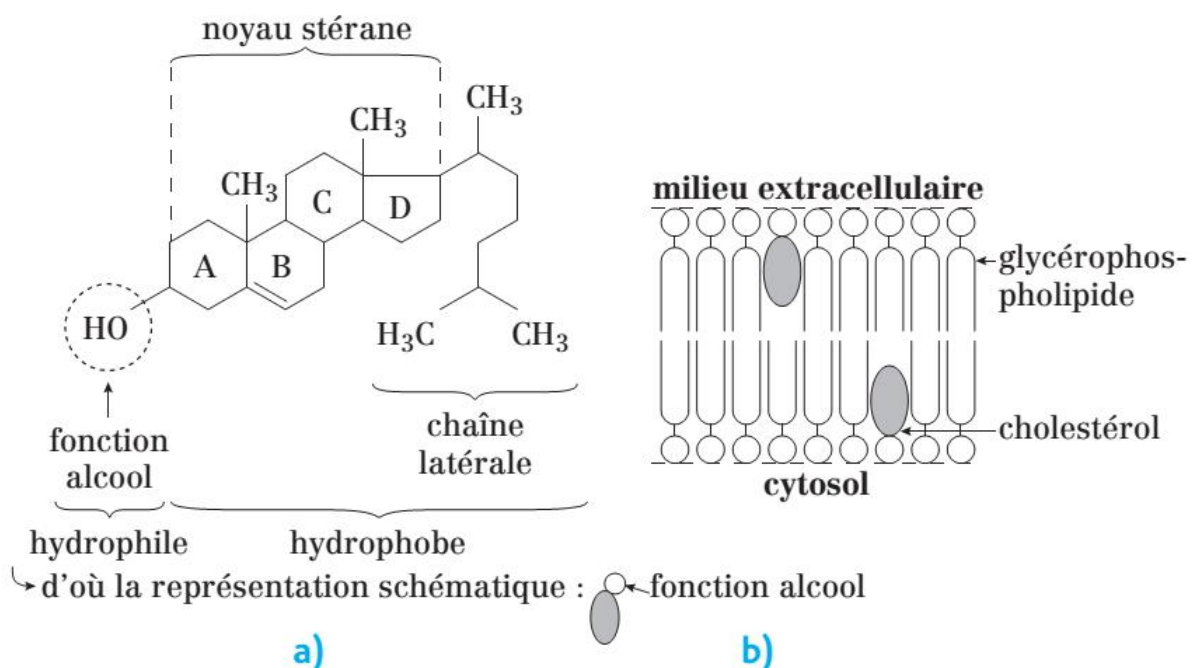


Figure 3 : (a) Structure du cholestérol et sa représentation schématique. (b) Localisation du cholestérol au sein de la membrane plasmique

Il se répartit de façon égale entre les deux feuillets de la bicouche.

Le cholestérol régule la fluidité membranaire : il rigidifie la membrane à haute température et la fluidifie à basse température.

2.2. Protéines membranaires

Les protéines membranaires assurent **la plus grande partie des fonctions spécialisées** de la cellule vis-à-vis de son environnement. Elles constituent environ 50 % du poids sec de la membrane. Leur classification repose sur la façon dont elles sont disposées dans la membrane. Il existe deux types :

- **Protéines intrinsèques**
- **Protéines périphériques = extrinsèques**

2.3. Le glycocalix

Ensemble de glycannes (polymères glucidiques) liés de manière covalente aux protéines et lipides de la membrane plasmique (glycoprotéines et glycolipides respectivement). Ces glycannes sont présents **uniquement sur le feuillet externe de la membrane**.

Les glucides constitutifs de ce manteau (= glycannes) représentent un ensemble spécifique de marqueurs biologiques impliqués dans :

- **la reconnaissance et l'identité** des cellules (ex : marqueurs glucidiques des groupes sanguins à la surface des hématies) ;
- **leur adhésion** avec leur environnement.

3. Transports membranaires

Pour survivre et/ou assurer sa fonction biologique, la cellule réalise des échanges avec son environnement : récupérer des nutriments dont elle a besoin, échanger des ions en vue de son activation ou bien éliminer des déchets moléculaires issus de son activité.

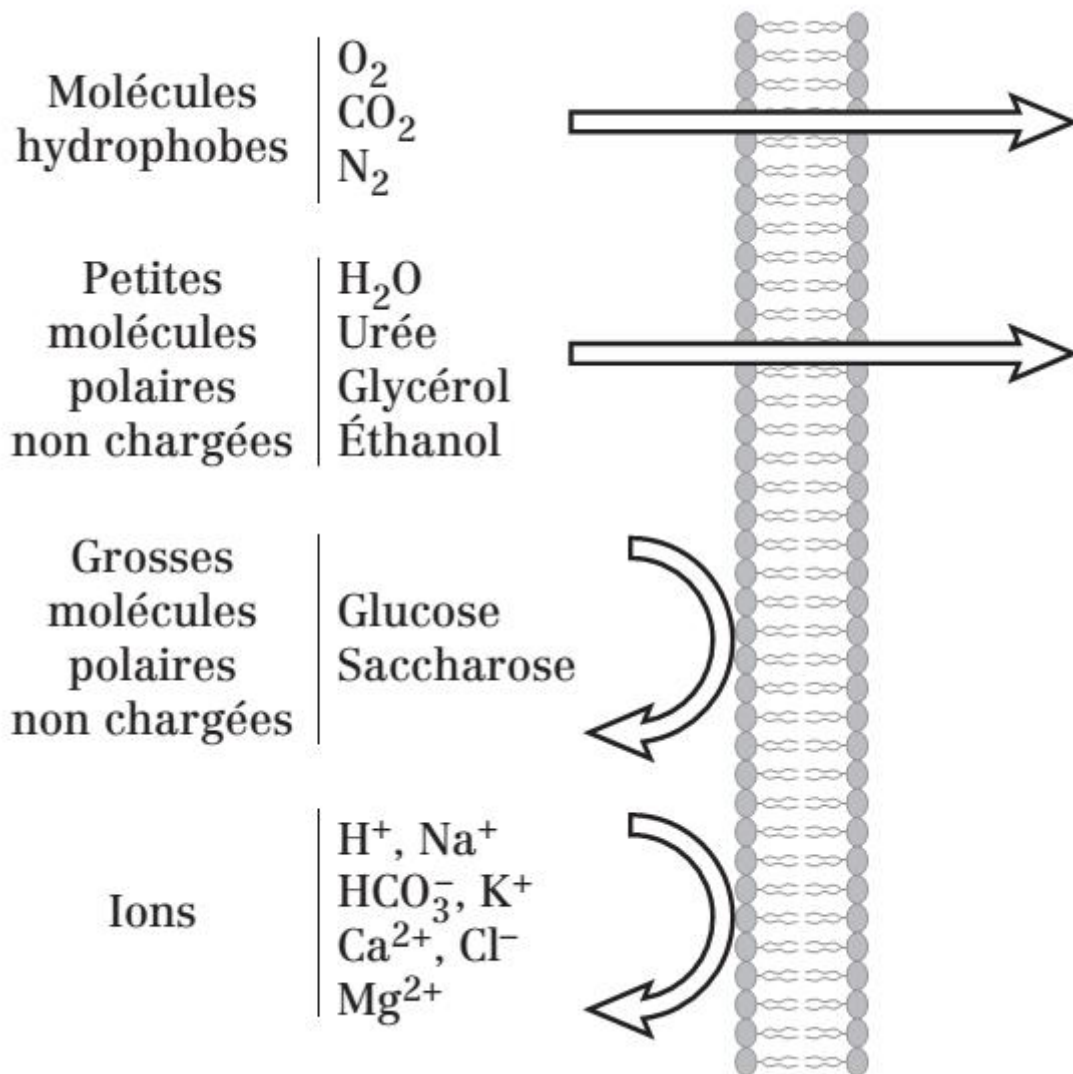


Figure 4 : Perméabilité sélective de la membrane plasmique vis-à-vis de certaines molécules et ions

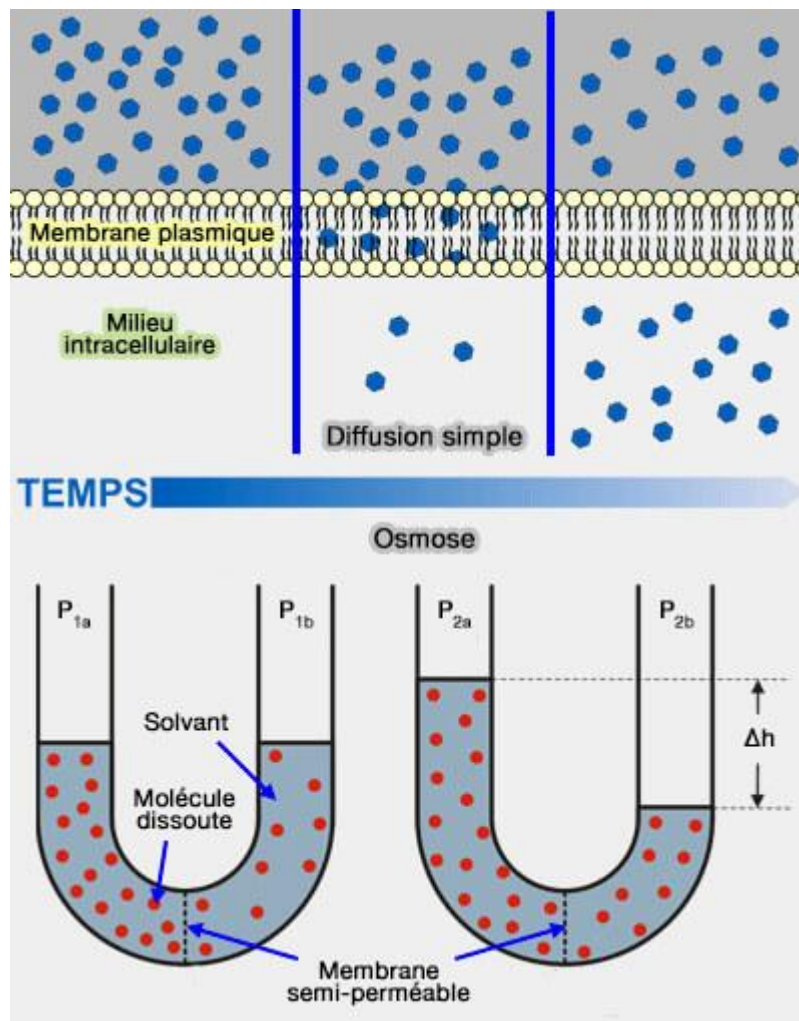
3.1. Les transport passifs

Sans consommation d'énergie, en fonction des gradients de concentration de la molécule transportée.

3.1.1. La diffusion simple

Se fait à travers la partie lipidique de la membrane plasmique ; pas d'intervention des protéines membranaires.

Elle intéresse les molécules liposolubles.



L'osmose

C'est la diffusion des molécules d'eau (solvent) à travers d'une membrane semi perméable (perméable à l'eau mais pas aux solutés) en deux compartiments de concentration différente en solutés.

L'eau diffuse pour tenter un équilibre entre les deux milieux.

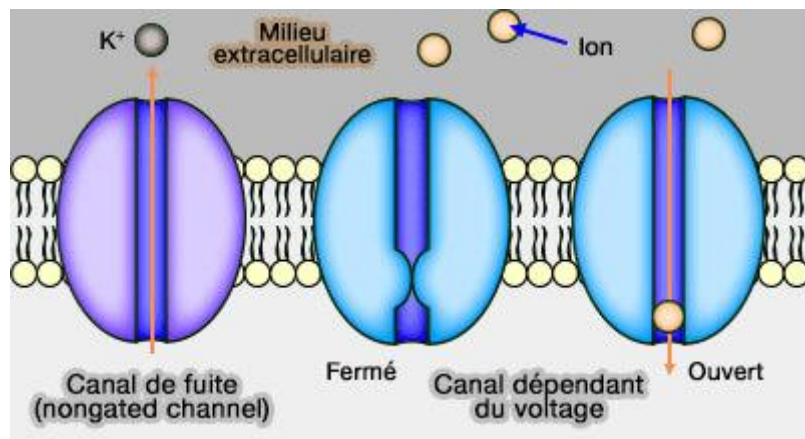
3.1.2. La diffusion facilitée

Elle fait intervenir des protéines.

a. Diffusion à travers les pores ioniques

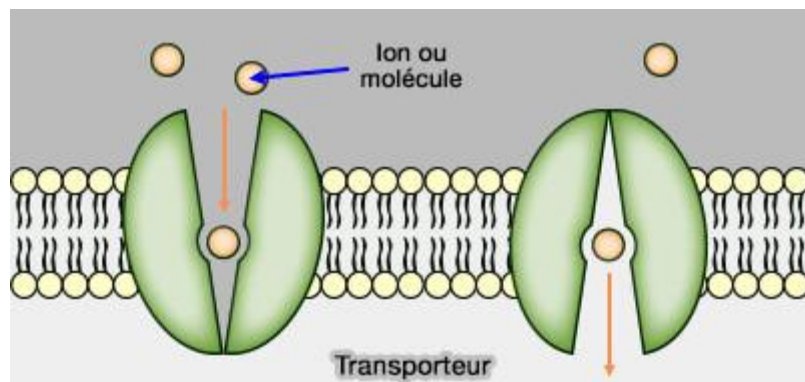
Concerne des substances mais liposolubles comme l'eau, électrolytes, hydrates de carbone.

Les pores qui permettent plus le passage d'ions spécifiques sont appelés canaux ioniques (Na^+ , Cl^-) dont le transport se fait selon leur gradient électrochimique.



b. Diffusion à travers les perméases

Se sont des protéines trans membranaires qui vont lier d'une manière spécifique la molécule à transporter « perméase » qui va changer de conformation et qui va libérer la molécule à transporter de l'autre côté de la membrane.



3.2. Les transports actifs

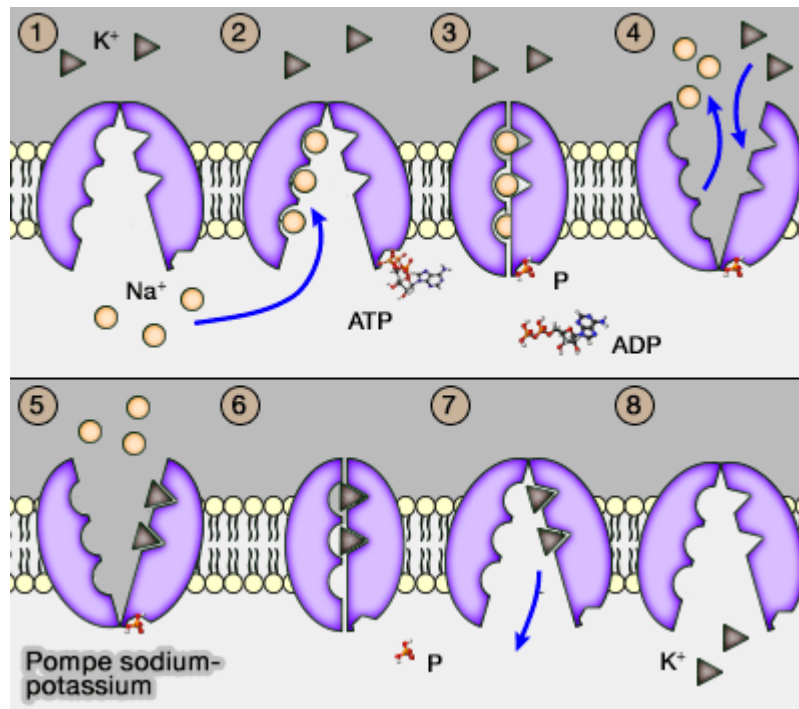
Se sont des échanges qui se font contre le gradient de concentration ils font intervenir des protéines spécifiques tout en consommant l'énergie.

3.2.1. Les pompes

Elles vont coupler le transport d'une molécule contre son gradient par l'hydrolyse de l'ATP.

a. Les pompes ioniques

- La pompe à sodium- potassium-ATP ase qui va rejeter 3 Na^+ et faire entrer 2 K^+ .
- La pompe Ca^{2+} ATP ase qui assure la sortie du Ca^{2+} vers le milieu extra cellulaire.
- Pompe à proton (en thérapeutique les inhibiteurs de la pompe à proton en cas d'ulcère gastrique).



3.2.2. Les cotransporteurs

Ce sont des protéines qui transportent 2 molécules différentes :

- ✓ à la fois une molécule est transportée dans le sens du gradient, l'autre molécule est transportée différent de son gradient.
- ✓ La 1^{ère} molécule fournit de l'énergie pour la 2^{ème} qui passe contre son gradient.

On distingue 2 types de cotransporteurs :

- **Les symports** vont transporter les 2 molécules dans le même sens.
- **Les antiports** vont transporter les 2 molécules dans un sens opposé.

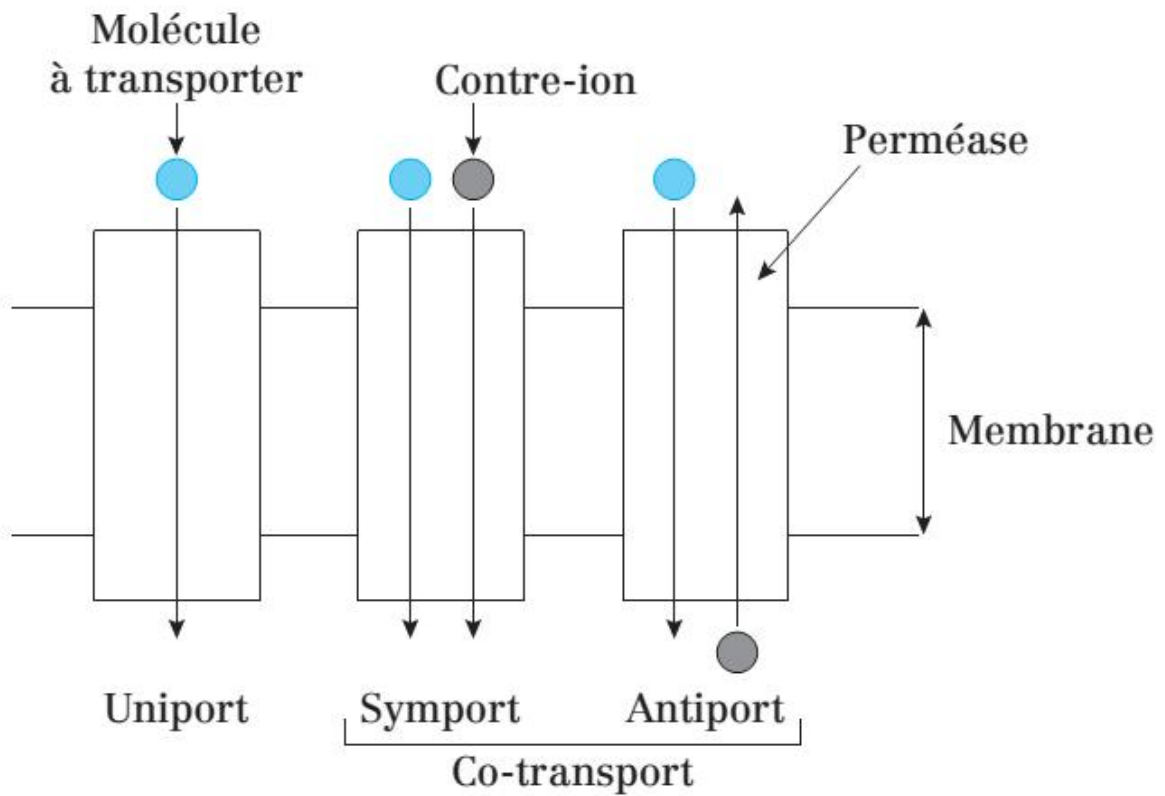


Figure 5 : Représentation des transports de type uniport, symport et antiport

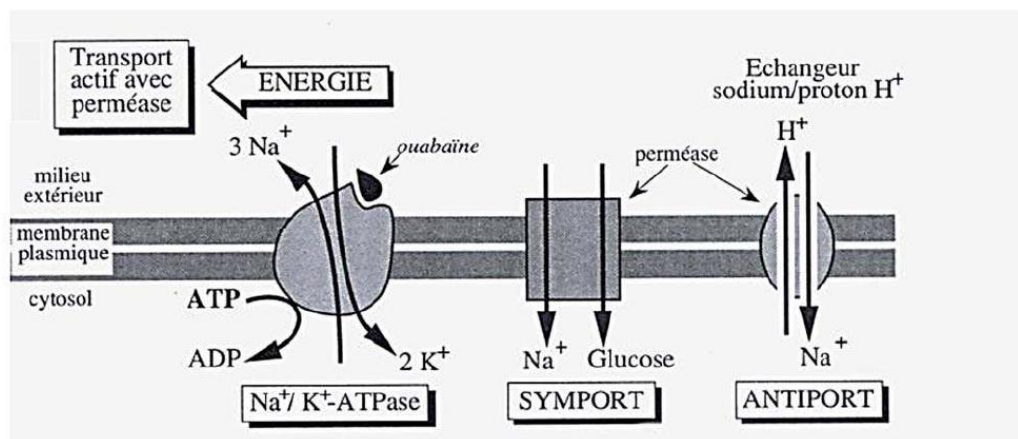
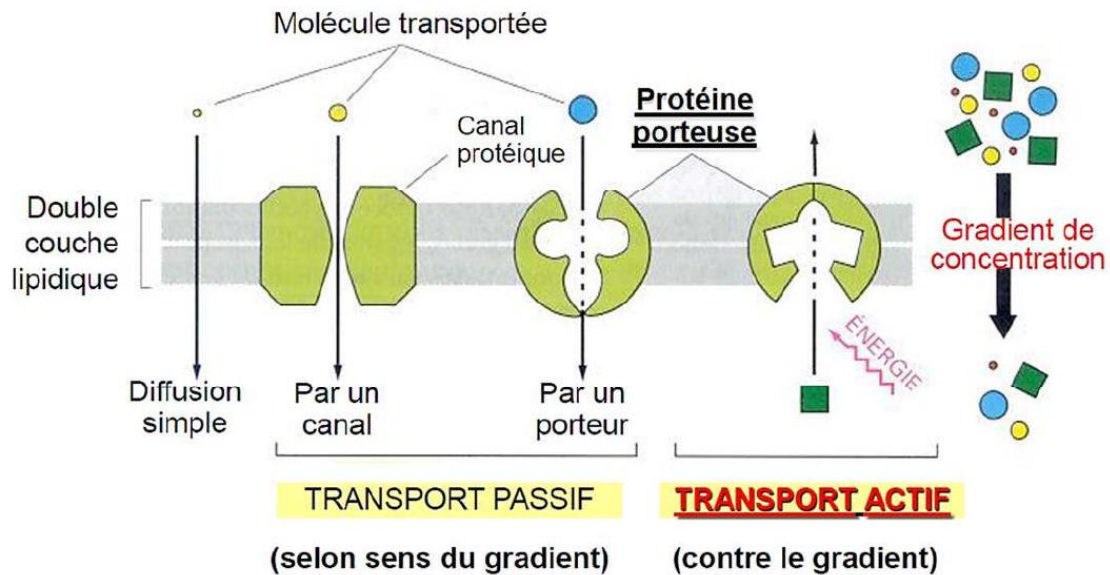


Figure 6 : Récapitulatif des transports membranaires

3.2.3. Transports vésiculaires

Certaines molécules (protéines par exemple) et particules sont trop grosses pour franchir les membranes par des transporteurs membranaires. Leur transport va donc nécessiter des mouvements de la membrane plasmique pour évacuer/ingérer ces molécules.

a. L'exocytose

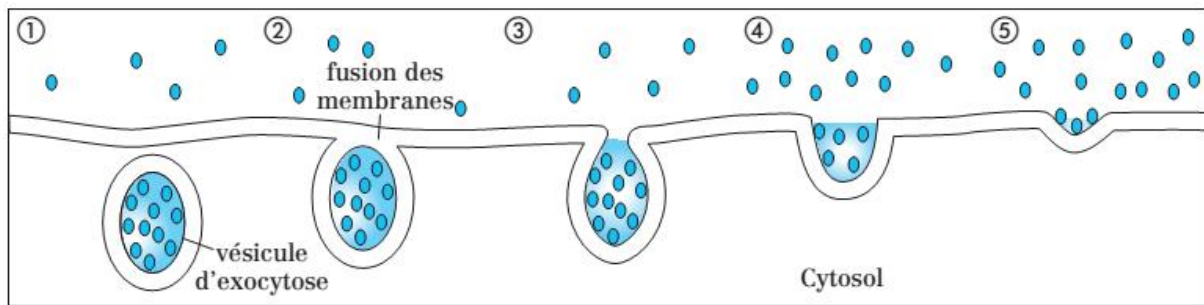


Figure 7 : Illustration de l'exocytose (Exemple du contenu : déchets, hormones)

b. L'endocytose

