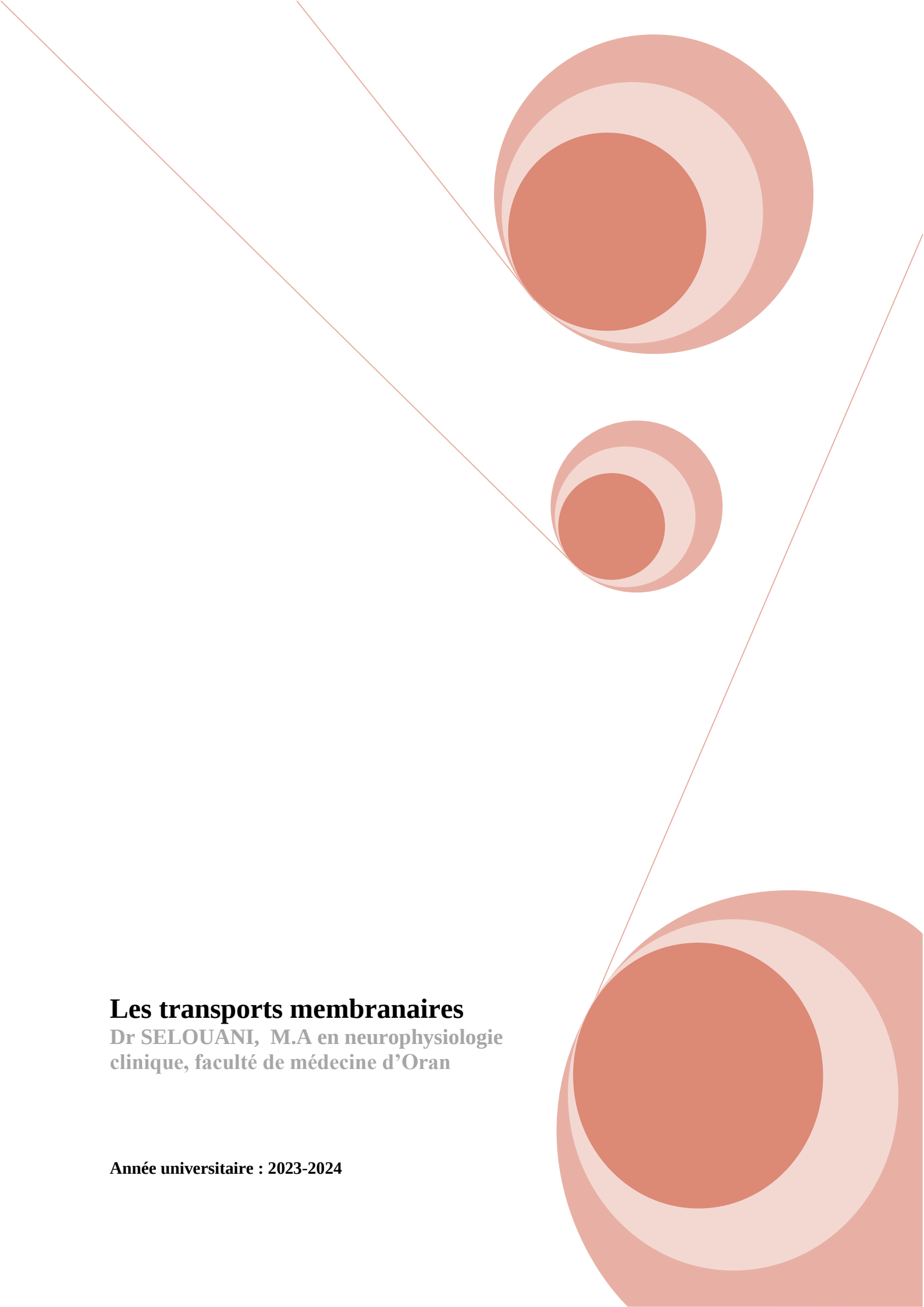




Les transports membranaires

**Dr SELOUANI, M.A en neurophysiologie
clinique, faculté de médecine d'Oran**

Année universitaire : 2023-2024

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Ibn Khaldoun Tiaret
Annexe de médecine

Les transports membranaires

Plan :

- I-Introduction.
- II-Définition.
- III-Les différents types de transports membranaires.
- IV/-Les transports passifs.
- V/-Les transports actifs.
- VI/-Le transport vésiculaire.
- VII/-Conclusion.

I/-Introduction :

La membrane marque la frontière entre le hyaloplasme cellulaire et le milieu extérieur. Pour vivre, la cellule a besoin de prélever des aliments dans le milieu extérieur et d'y rejeter les déchets. Ces substances pour être échangées entre le hyaloplasme et le milieu extracellulaire doivent traverser la membrane plasmique.

On appelle **perméabilité** de la membrane, la propriété qu'elle possède de laisser passer des substances du milieu extracellulaire vers le hyaloplasme ou inversement.

II/-Définition :

Le transport membranaire est un flux de molécules chimiques qui va être mesuré en fonction de la quantité de matériel mobilisé à travers une unité de surface par unité de temps.

III/-Les différents types de transports membranaires :

Le mouvement des substances à travers la membrane plasmique peut se produire de deux façons, c'est-à-dire activement ou passivement. Dans les **mécanismes passifs**, les molécules traversent la membrane sans que la cellule fournisse d'énergie. Dans les **mécanismes actifs**, la cellule dépense une énergie pour transporter la substance en question à travers la membrane.

IV/-Les transports passifs :

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

On distingue :

-**La diffusion** qui est la tendance qu'ont les molécules et les ions à se répandre dans l'environnement. Les molécules ont une certaine énergie cinétique et qu'elles sont en mouvement constant; comme elles se déplacent au hasard et à haute vitesse, elles entrent en collision et rebondissent les unes sur les autres en changeant de direction après chaque collision.

L'effet global de ce mouvement aléatoire est que les molécules vont des endroits où leur concentration est forte vers les endroits où leur concentration est plus faible; on dit qu'elles diffusent suivant leur **gradient de concentration**.

-**La filtration**, l'autre mécanisme de transport passif, qui ne se produit généralement qu'à travers les parois des capillaires.

-**L'osmose** : qui est la diffusion d'un solvant, par exemple l'eau, à travers une membrane à perméabilité sélective.

On va détailler dans ce cours seulement le mécanisme de la diffusion.

A/-La diffusion simple :

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

C'est un phénomène purement physico chimique. Cette diffusion se fait dans le sens du gradient.

Elle intéresse les molécules liposolubles.

* Plus la molécule est polaire plus elle ne va pas passer.

* Plus la molécule est de petite taille plus elle passe (AG, les stéroïdes, O₂, CO).

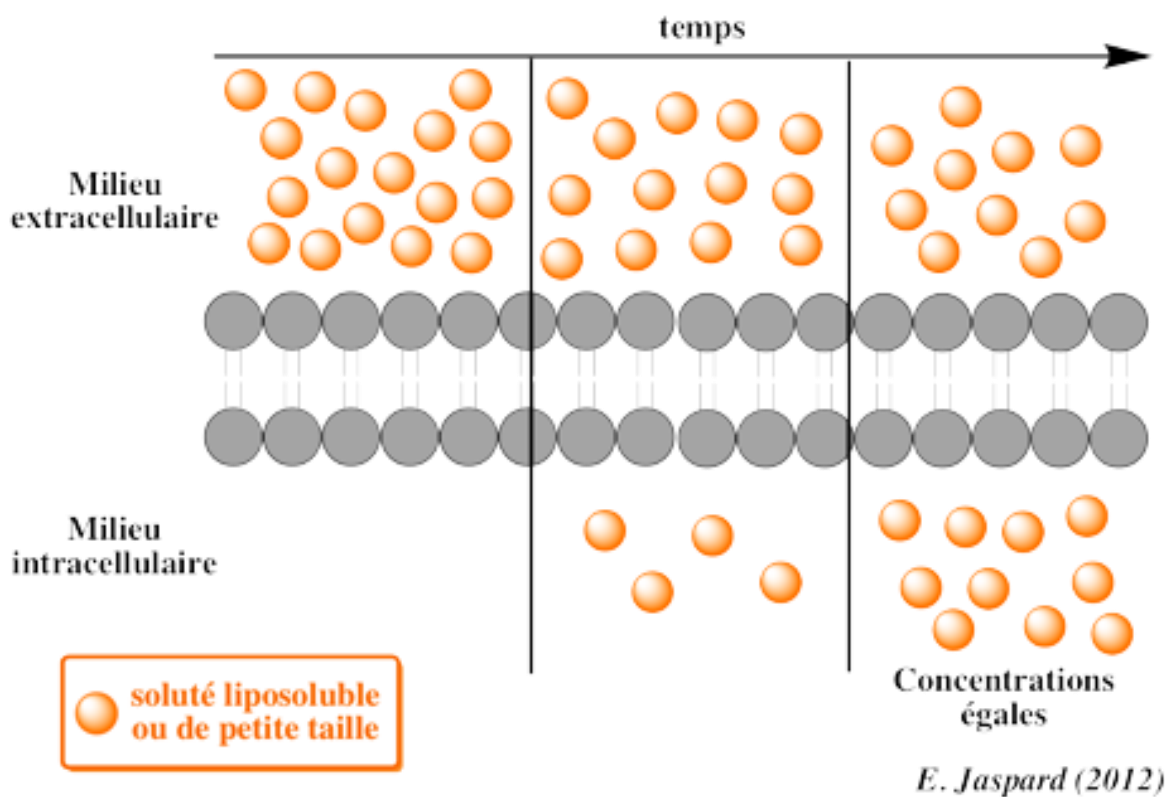


Schéma 1 : Principe de la diffusion simple.

B/-La diffusion facilitée :

Il est toujours passif mais il fait intervenir des protéines, c'est un phénomène qui est spécifique et régulé.

D'une façon générale, le transport à travers les protéines membranaires sujette :

1-La stéréospécificité : qui est la conformation spatiale.

2-La saturation : dépend du nombre de transporteurs disponibles prêts à transporter la substance.

3-La compétition : les solutés de structures semblables se disputent les molécules de transport dans les sites de passage.

B/-1-Diffusion à travers les pores ioniques :

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

- Le diamètre du pore joue un rôle dans le transport qu'il peut assurer.
- Les pores qui permettent plus le passage d'ions spécifiques sont appelés **canaux ioniques** (sodiques pour le Na^+ , chloriques pour le Cl^-) dont le transport se fait selon leur gradient électrochimique et ne réclame pas d'énergie.

B/-2-La diffusion à travers les perméases :

Se sont des protéines transmembranaires 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.

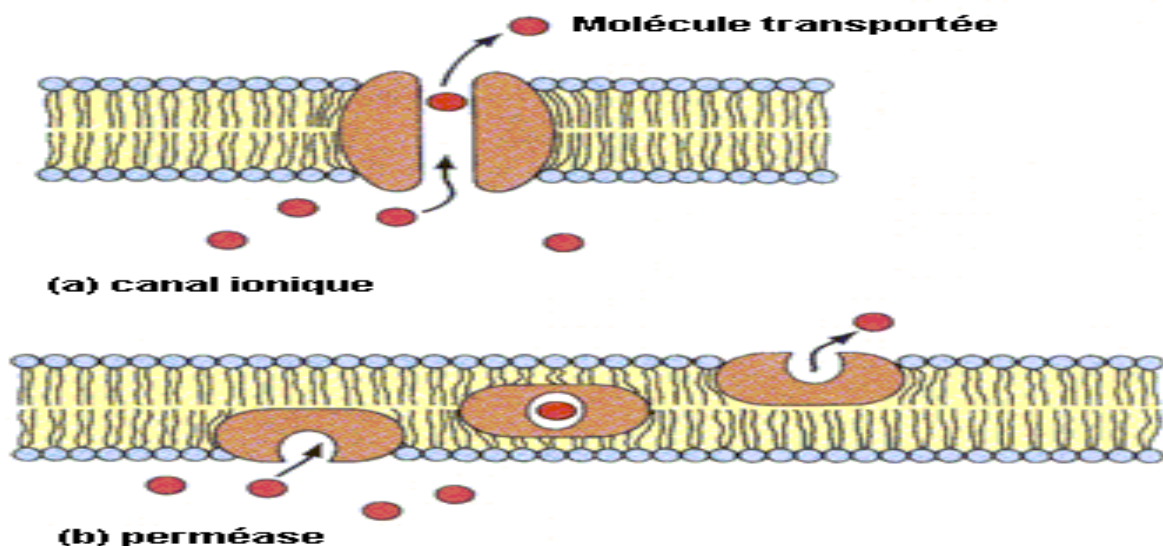


Schéma 2 : Les 02 types de la diffusion facilitée.

V/-Les transports actifs :

Les différents types de transport actif ; ont en commun la caractéristique de générer un flux net de particules avec consommation obligatoire d'une partie de l'énergie totale du système. Il permet de maintenir une différence de concentration de divers solutés de part et d'autre d'une membrane.

- Se sont des échanges qui se font contre le gradient de concentration ils font intervenir des protéines spécifiques et réglables.

Les deux principaux mécanismes actifs de transport membranaire sont le pompage de solutés et le transport vésiculaire.

A/-Le pompage de solutés :

On fait une distinction entre les mécanismes de transport actif selon la source d'énergie dont ils dépendent. Le transport actif primaire est alimenté directement par l'hydrolyse de l'ATP, alors que le transport actif secondaire est activé indirectement par un transport couplé.

A/-1-Le transport actif primaire :

Les pompes à solutés (transporteurs protéiques qui ressemblent à des enzymes) déplacent les solutés, principalement des acides aminés et des ions (comme Na^+ , K^+ et Ca^{2+}) à contre-courant, c'est-à-dire contre leur gradient de concentration. Pour ce faire, les cellules doivent consommer l'énergie fournie par le métabolisme cellulaire et présente sous forme d'ATP.

On distingue :

*** 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^{++} vers le milieu extra cellulaire.

*** Pompe à proton** (en thérapeutique les inhibiteurs de la pompe à proton en cas d'ulcère gastrique).

***Les pompes à molécules** : transportent de petits peptides, des hormones stéroïdes, différents types d'hormones, des molécules non biologiques (médicaments).

- Rôle : élimination des toxiques : détoxification.

A noter que le transport actif primaire est sujet à la stéréospécificité, à la saturation et à la compétition.

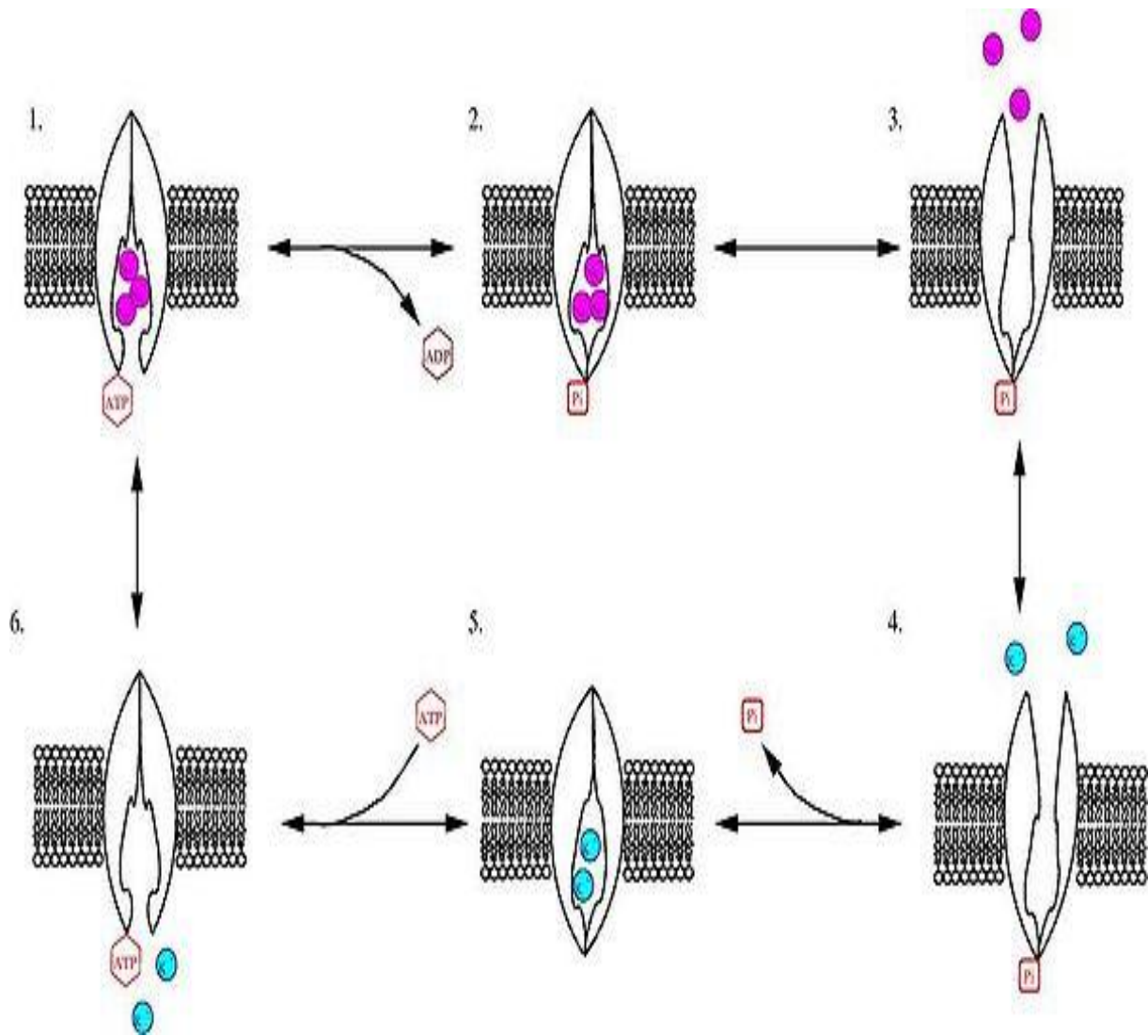


Schéma 3 : Exemple d'une pompe ionique.

A/-2-Le transport actif secondaire :

Il est assuré par des protéines qui transportent 2 molécules différentes ; **les cotransporteurs**.

****** à la fois une molécule est transportée dans le sens du gradient, l'autre molécule est transportée différent de son gradient.

-La 1ere molécule fournit de l'énergie pour la 2ème 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.

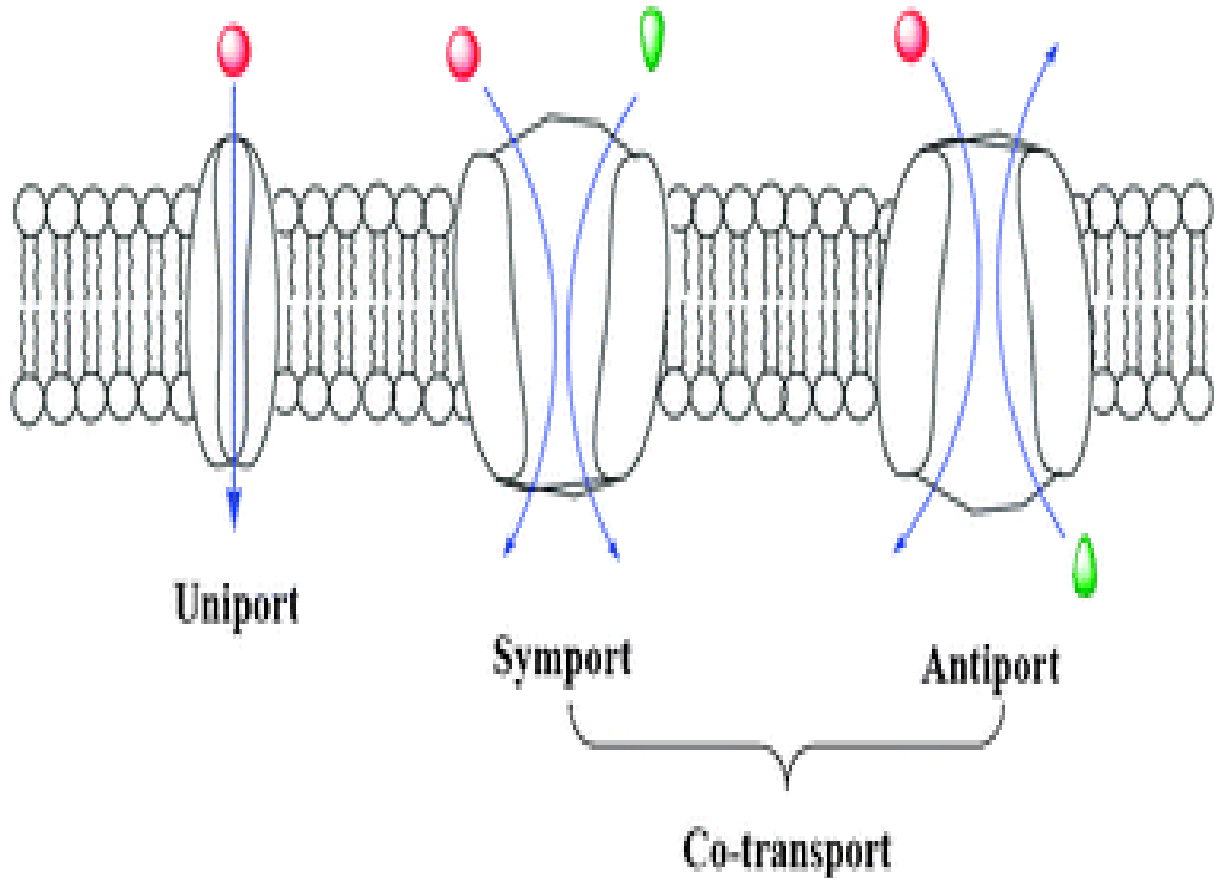


Schéma 4 : Le transport couplé à travers un cotransporteur.

B/-Le transport vésiculaire(en vrac) :

Les vésicules de transport sont des structures sphériques formées à partir de la bicouche lipidique refermée sur elle-même. Ces vésicules peuvent contenir des molécules et de nombreuses protéines transmembranaires ou associées à la membrane qui assurent leur formation, leur maintien, leurs déplacements et leur adressage à travers la cellule.

On en distingue plusieurs types :

1. **l'endocytose.**
2. **la pinocytose .**
3. **l'exocytose.**
4. **La phagocytose.**

Endocytose

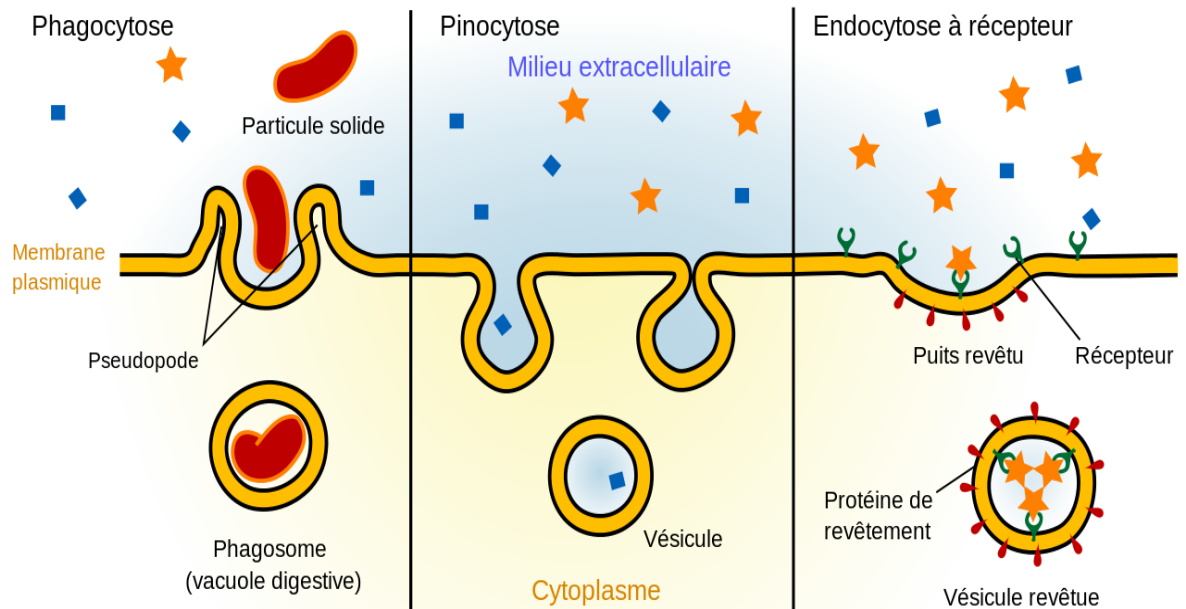


Schéma 5 : Le transport vésiculaire.

L'exocytose «vers l'extérieur de la cellule» est un mécanisme qui assure le passage de certaines substances de l'intérieur de la cellule à l'espace extracellulaire. Elle permet la sécrétion d'hormones, la libération de neurotransmetteurs, la sécrétion de mucus et dans certains cas, l'élimination des déchets.

L'endocytose « vers l'intérieur de la cellule » permet à de grosses particules ou à des macromolécules d'entrer dans la cellule. La substance qui doit pénétrer dans la cellule est graduellement entourée par une invagination de la membrane plasmique.

La phagocytose «action de manger d'une cellule», des portions de la membrane plasmique et du cytoplasme s'étendent pour entourer un objet relativement gros ou solide, tel un amas de bactéries ou de débris cellulaires, des polluants ou encore des allergènes, et l'englobent. Dans l'organisme humain, la phagocytose est accomplie entre autres par les macrophages et certains globules blancs. Ces «professionnels» de la phagocytose contribuent à la défense et au nettoyage de l'organisme par l'ingestion et l'élimination de bactéries, d'autres substances étrangères et de cellules mortes.

La pinocytose « action de boire de la cellule » dont un petit repli de membrane plasmique englobe une gouttelette de liquide extracellulaire contenant des molécules dissoutes. La gouttelette entre dans la cellule à l'intérieur d'une minuscule vésicule pinocytaire. Contrairement à la phagocytose, la pinocytose est très commune chez la plupart des cellules. Elle revêt une importance toute particulière pour les cellules qui assurent l'absorption des nutriments, comme celles qui tapissent les intestins.

L'endocytose par récepteurs interposés est extrêmement sélective. Les récepteurs sont des protéines de la membrane plasmique qui ne se lient qu'à certaines substances.

VI/-Conclusion :

Les mécanismes de transport membranaire contribuent au maintien de la composition du milieu intra cellulaire nécessaire au bon déroulement des réactions biochimiques intracellulaires.