

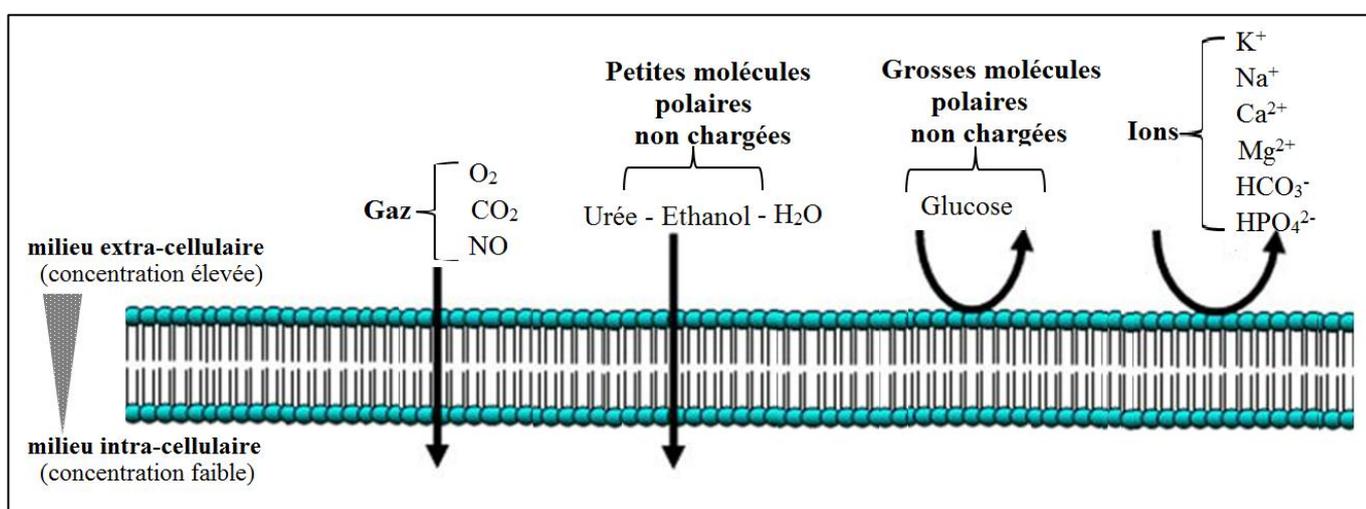
TD n°3- Transports membranaires

Les échanges d'ions et de petites molécules à travers la membrane plasmique sont assurés par différents mécanismes, selon qu'ils consomment ou pas d'énergie :

- Transport passif
- Transport actif

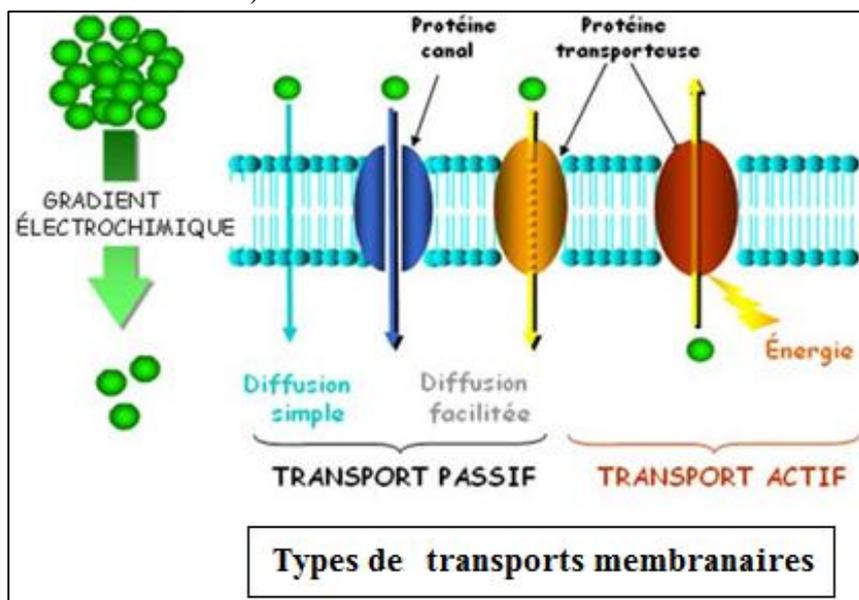
I. Transport passif (Diffusion)

- Plus la molécule est petite, plus elle est soluble et plus elle diffuse facilement à travers la double couche lipidique.
- Les petites molécules non polaires comme l'O₂ et le CO₂ se dissolvent facilement dans la double couche lipidique et donc vont la traverser rapidement.
- Les molécules polaires non chargées diffusent rapidement si elles sont petites.
- Les grosses molécules polaires diffusent difficilement.
- La double couche lipidique est imperméable à toutes les molécules chargées quel que soit la taille.



- Quand la molécule n'est pas chargée, c'est la différence de concentration des deux côtés de la membrane (gradient de concentration) qui détermine la direction du transport passif (transport passif s'exerce dans la direction du gradient de concentration).
- Selon la présence ou l'absence de protéines membranaires pour assurer ce type de transport, on distingue :

- Diffusion simple
- Diffusion facilitée



I.1. Diffusion simple :

- Le passage de molécules s'effectue à travers la double couche lipidique en absence de protéines membranaires.
Exemple : les petites molécules (O_2 , CO_2 , acides gras, éthanol...) peuvent traverser librement la membrane cytoplasmique.

- Perméabilité de la membrane plasmique à l'eau = **osmose**

- H_2O est une petite molécule polaire non chargée, peu soluble dans les lipides mais qui traverse rapidement la double couche lipidique

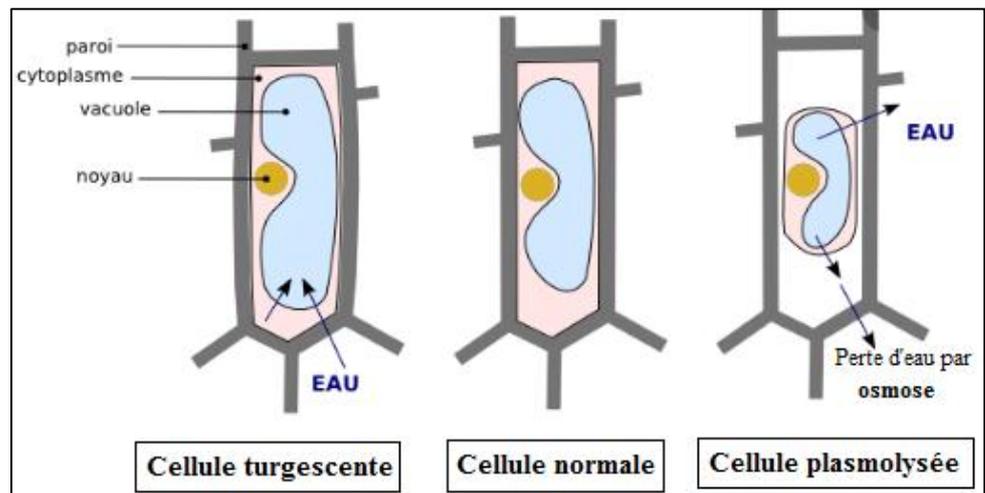
- La membrane plasmique laisse passer librement l'eau selon une pression osmotique :

Hypotonie → Hypertonie (du moins concentré au plus concentré).

Exemple 1 : globules rouges

- ❖ GR dans un milieu hypertonique ($> 0.9\%$ NaCl) 
- ❖ GR dans un milieu hypotonique ($< 0.9\%$ NaCl) 
- ❖ GR dans un milieu isotonique ($= 0.9\%$ NaCl) 

Exemple 2 : cellule végétale



I.2. Diffusion facilitée :

- Le passage des molécules s'effectue en présence de protéines membranaires.

- Il existe deux classes importantes de protéines impliquées dans le transport membranaire:

- Les canaux protéiques
- Les protéines transporteuses (= protéines porteuses = **perméases**)

I.2.1. Canaux protéiques : n'ont pas besoin de fixer le soluté. Ils forment des pores remplis d'eau qui traversent la double couche lipidique. Lorsque les pores sont ouverts, ils permettent à des molécules spécifiques de les traverser et ainsi de traverser la membrane cytoplasmique (exemple: les oses, les acides aminés...)

I.2.2. Protéines transporteuses : La perméase se lie à la molécule spécifique qui doit être transportée et subit un changement de conformation pour faire passer la molécule d'un côté à un autre de la membrane.

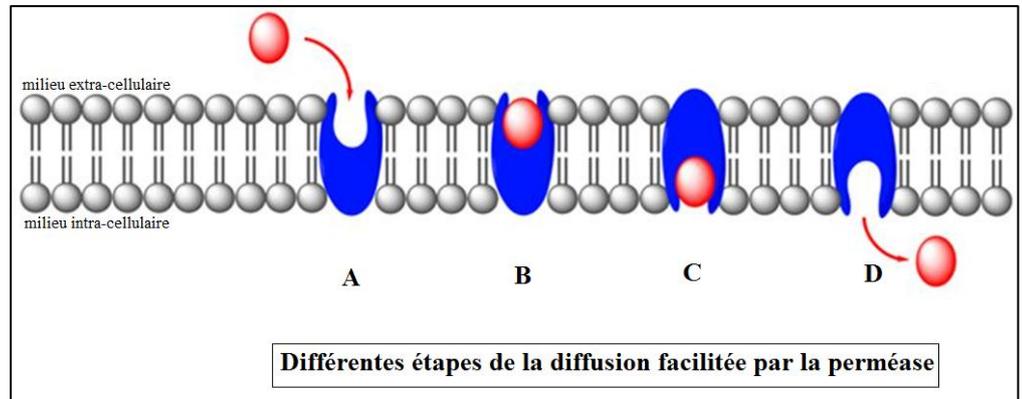
Cette diffusion se déroule en 4 étapes :

A- Formation d'un complexe **protéine – molécule** au niveau d'un site de reconnaissance spécifique de la molécule à transporter.

B- **Translocation de la protéine** associée à la molécule.

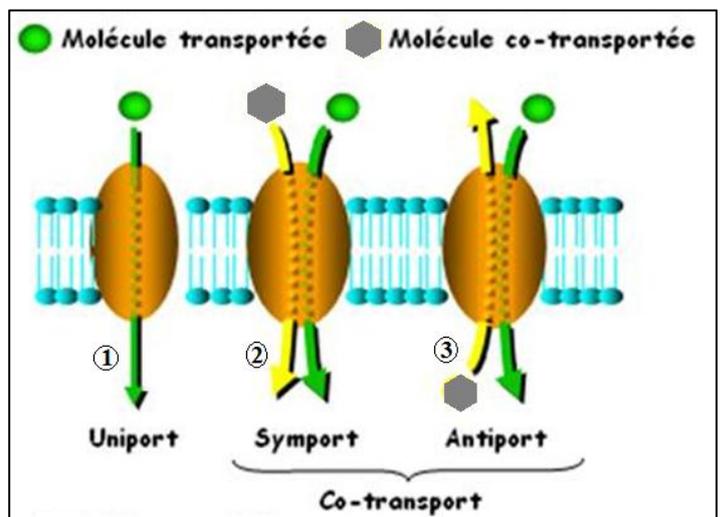
C- **Dissociation du complexe et libération de la molécule** à l'intérieur de cellule.

D- **Retour de la protéine** à l'état initial qui se fait "à vide" et à nouveau la protéine est capable de se lier à une autre molécule.



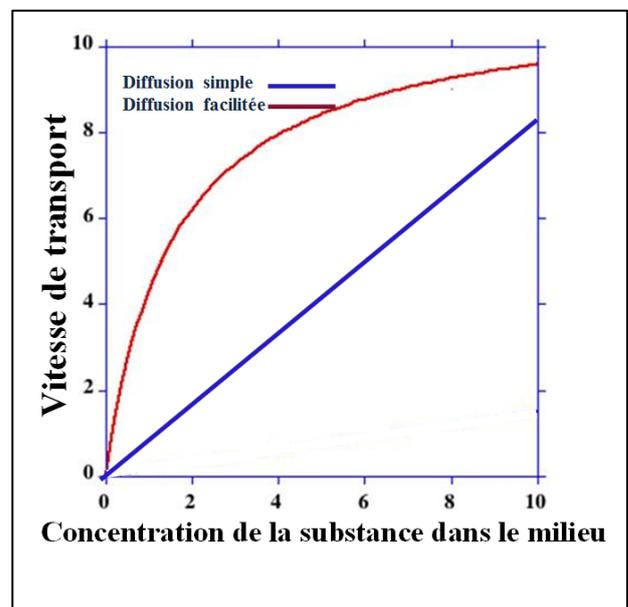
❖ **Différents types de protéines transporteuses :**

- 1- **Uniport :** transport d'une seule molécule du milieu extracellulaire au milieu intracellulaire.
- 2- **Symport :** transport de deux substances de natures différentes dans la même direction.
- 3- **Antiport :** transport de deux substances de natures différentes dans deux directions opposées.



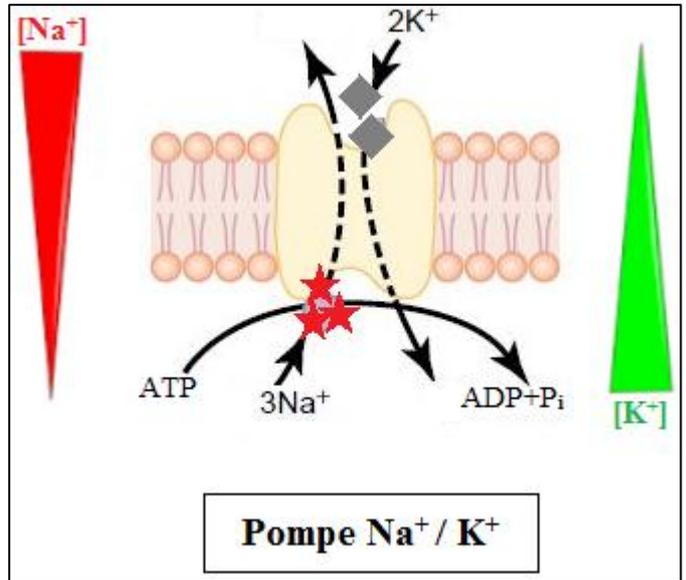
Types de protéines transporteuses

- La vitesse de passage des molécules par la diffusion simple est proportionnelle à la concentration,
- La vitesse de passage par la diffusion facilitée est limitée par le nombre de protéines transporteuses et par leur saturation.



II. Transport actif

Les cellules ont besoin aussi de protéines de transport qui fonctionnent comme des pompes qui entraînent activement (avec une consommation d'énergie) certains solutés (ions) contre leurs gradients de concentration à travers les protéines transporteuses.



❖ Les phénomènes de transport actif nécessitant des mouvements de la membrane plasmique

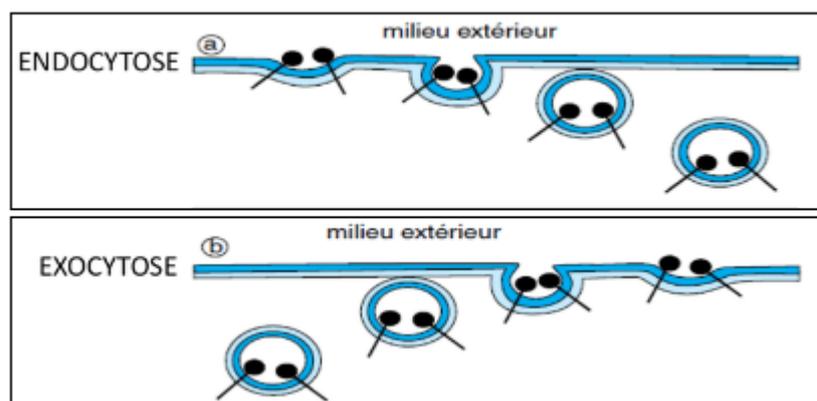
Les protéines transporteuses sont incapables de véhiculer des macromolécules ou des particules de grande taille à travers la membrane plasmique. Pour cela il existe un mécanisme dont le principe est la formation de vésicules emportant un morceau de la membrane cytoplasmique en même temps que les particules à transporter :

a- Endocytose : consiste à la formation de vésicules par **invagination** puis **pincement** d'un secteur de la membrane plasmique.

Il y a deux types d'endocytose :

- **Pinocytose :** c'est l'endocytose d'un faible volume liquidien du milieu extracellulaire et de particules de petites taille.
- **Phagocytose :** permet même d'absorber des cellules entières.

b- Exocytose : consiste à exporter des produits de synthèse de la cellule et ceci par la fusion avec la membrane plasmique.



- L'endocytose et l'exocytose nécessitent de l'énergie pour s'effectuer.
- L'endocytose et l'exocytose se produisent continuellement à la surface des cellules.
- Le volume des cellules adultes et leur surface restent stables.