Transport membranaire

1. Généralités

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. On distingue ainsi les échanges par **transport actif ou passif.**

La membrane plasmique est sélective : certains composants pourront la franchir, d'autres pas. La nature biochimique du composé devant la traverser est donc essentielle :

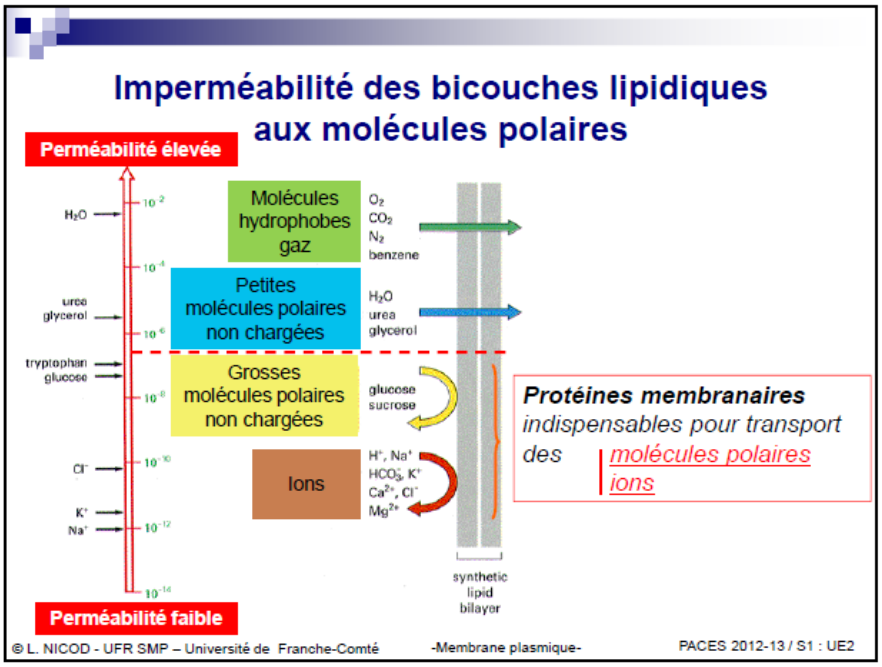

Figure 1. Perméabilité sélective de la membrane plasmique vis-à-vis de certaines molécules et des ions

2- Transports passifs : diffusion simple et diffusion facilitée

Principe :

• Déplacement des solutés **selon leur gradient de concentration** : du milieu le plus concentré en solutés vers le milieu le moins concentré en solutés, jusqu'à égalité de concentration entre les 2 milieux.

- Ne nécessite **pas d'énergie**.

On distingue la **diffusion simple et la diffusion facilitée.**

a) Diffusion simple

Un soluté franchit directement la double couche lipidique. Ce procédé ne nécessite donc pas de transporteur membranaire. **La vitesse de diffusion est proportionnelle :**

- à la différence de concentration entre les 2 milieux ;
- à la température.

Et **inversement proportionnelle** à la taille de l'élément à transporter.

Ex : O2, CO2, alcool, molécules liposolubles (acides gras, hormones stéroïdiennes)

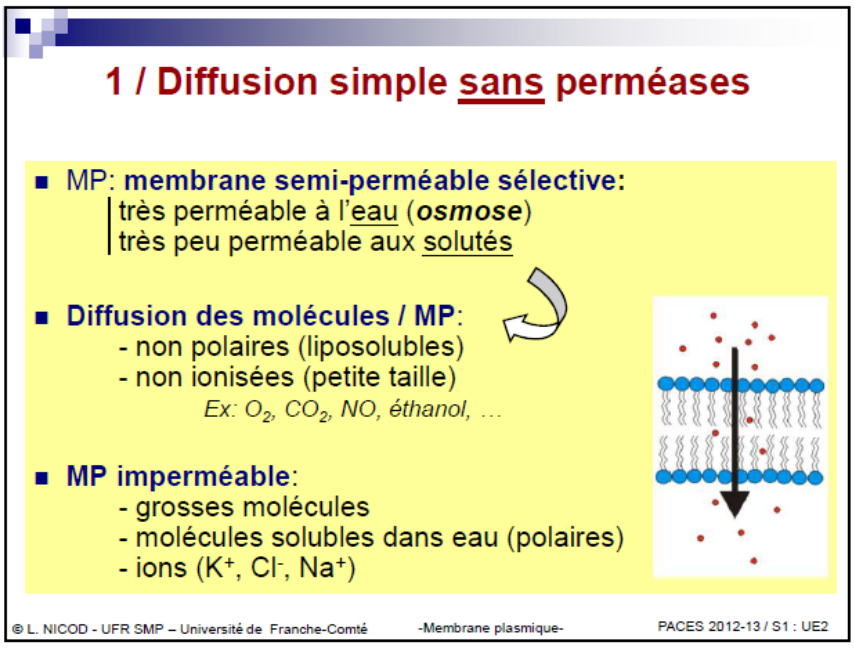

Figure 2. Diffusion simple

b) Diffusion facilitée

Le passage du soluté est assuré grâce à son interaction avec un transporteur membranaire spécifique. Le transport est qualifié d'**uniport**. La vitesse de transport est liée au nombre de transporteurs membranaires. Quand tous les transporteurs sont saturés (occupés), la vitesse du transport atteint un plateau et est donc maximale. On distingue 2 transports facilités :

– **Diffusion facilitée par canal. Ex :** Canal ionique à Na+, canal K+, canal H2O (aquaporine)…

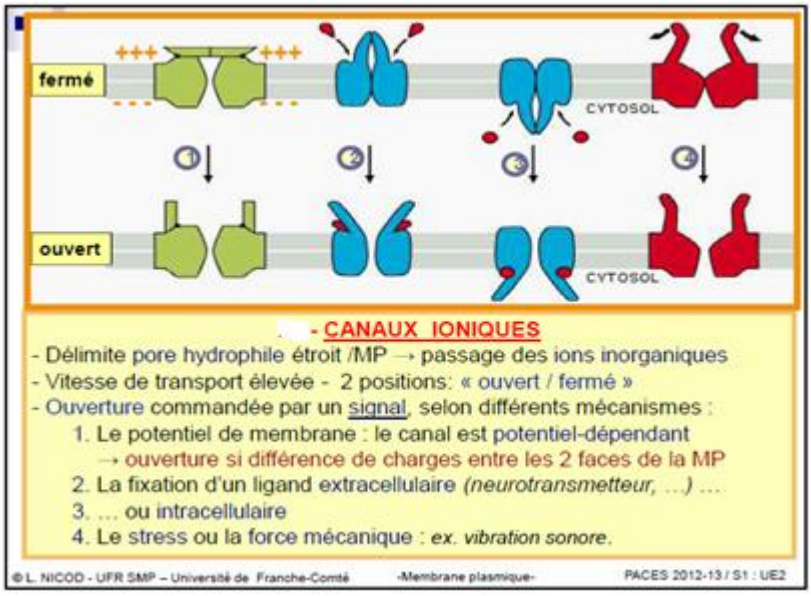

Figure 3.Transport facilité par un canal

– **Diffusion facilitée par protéine porteuse :** Nécessité d'un changement de conformation du transporteur. **Ex :** transport du glucose (GLUT) présent sur la membrane basale des entérocytes.

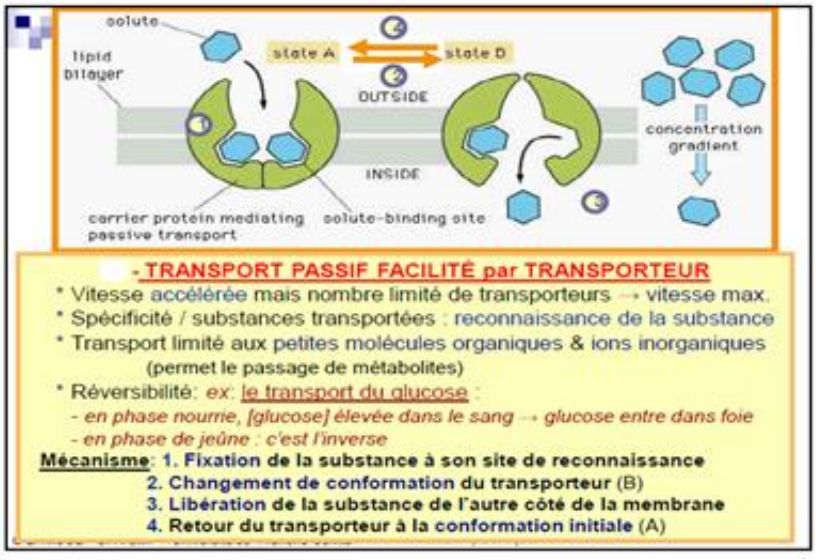

Figure 4.Transport facilité par un transporteur

3. Transports actifs : transports actifs primaire et secondaire

Principe :

- Transport du soluté réalisé contre son gradient de concentration.
- **Nécessite donc de l'énergie**. En fonction du type d'énergie fournie, on distingue les transports actifs primaire et secondaire.

a) Transport actif primaire

L'énergie est fournie **par l'hydrolyse** d'une molécule d'ATP. Synonyme : pompe ATPase.

Ex : Pompe Na+/K+ ATPase (Fait sortir 3 Na+ et rentrer 2 K+ de la cellule) ; Pompe H+ ATPase (fait rentrer H+ dans les lysosomes ce qui provoque leur acidification).

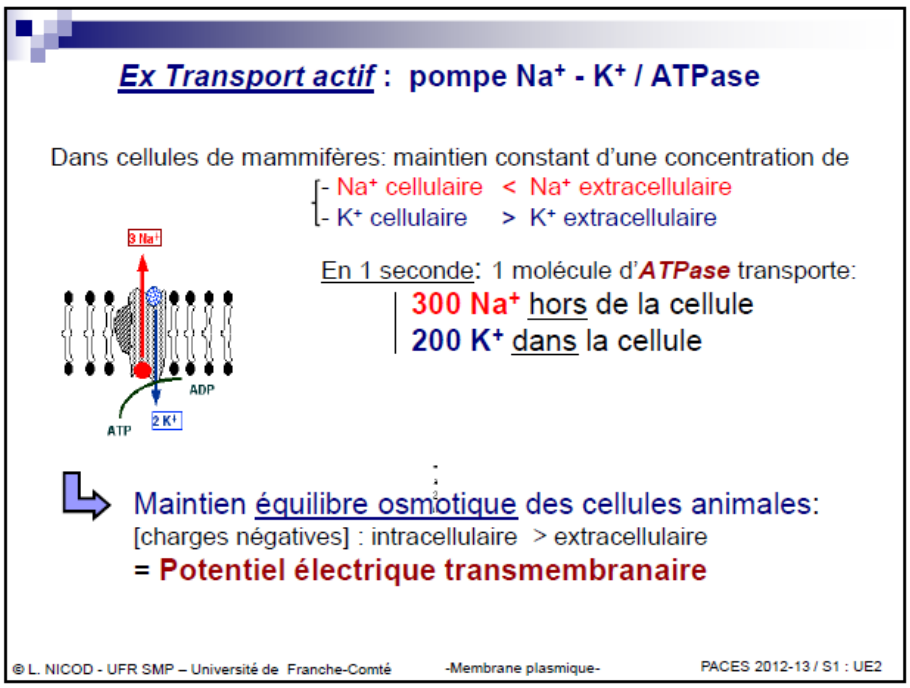

Figure 5. Transport actif primaire

b) Transport actif secondaire

L'énergie est fournie **par le co-transport** d'un soluté suivant son gradient de concentration. On distingue suivant le cas :

- Si soluté et co-transport dans le même sens : **symport**.
- En sens opposé : **antiport**.

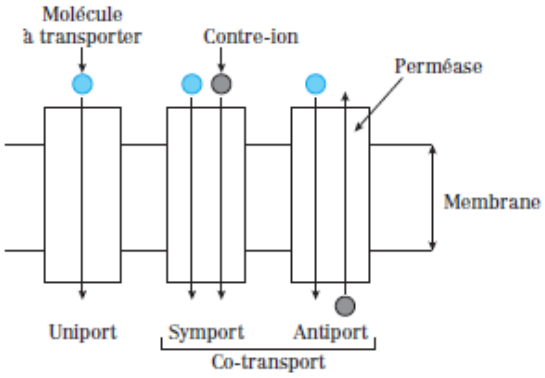

Figure 6. Représentation typique des transports de type uniport, symport et antiport.

Ex : Co-transports utilisant gradient de Na+ (plus concentré dans le milieu extracellulaire) : Absorption du glucose par symport : Glucose/Na+ (SGLT) ; Extrusion du Ca2+ de la cellule par antiport Ca2+/Na+.

4. Transports vésiculaires

1. Généralités

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.

2. L'exocytose

Il s'agit d'une **sécrétion/élimination** de molécules présentes dans la cellule. Les substances sont **enfermées dans des vésicules qui fusionnent** avec la membrane et déversent leur contenu (exemple : déchets, mucus, neuromédiateurs, hormones) **dans le milieu extracellulaire**. Formation et transport des vésicules sont des processus **consommateur d'énergie**. La fusion nécessite une **reconnaissance vésicule/membrane** plasmique par l'intermédiaire de complexes protéiques (v/t SNARE).

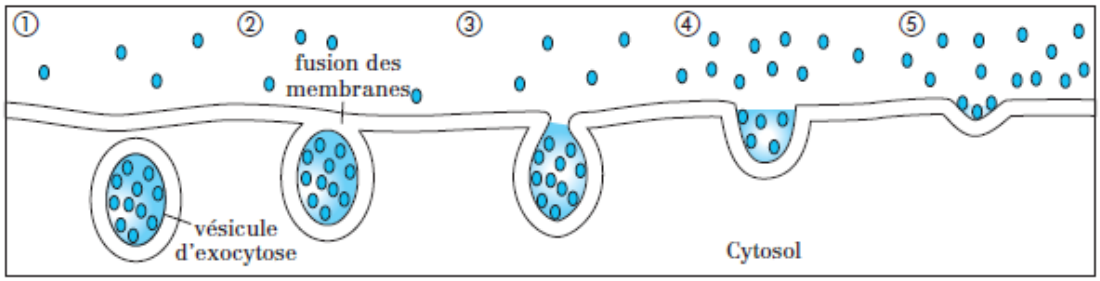

Figure 7. Illustration de l'exocytose

3. L'endocytose

Processus par lequel une cellule **absorbe des particules ou des solutés** en les englobant dans des vésicules **par invagination de la membrane plasmique**. On distingue plusieurs types d'endocytose selon les substances ingérées et leur taille.

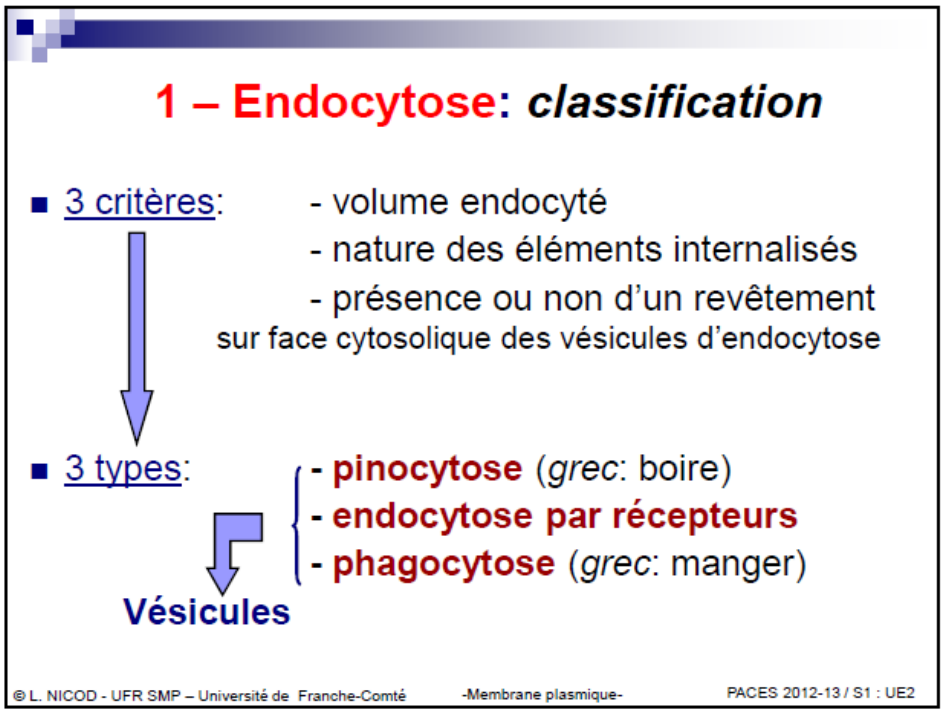

Figure 8. L'endocytose et ses types

a) La pinocytose:

Ingestion **de molécules en suspension**, prélevées dans le milieu extracellulaire (exemple : gouttelettes lipidiques). C'est un phénomène fréquent chez la plupart des cellules (surtout rénales et intestinales).

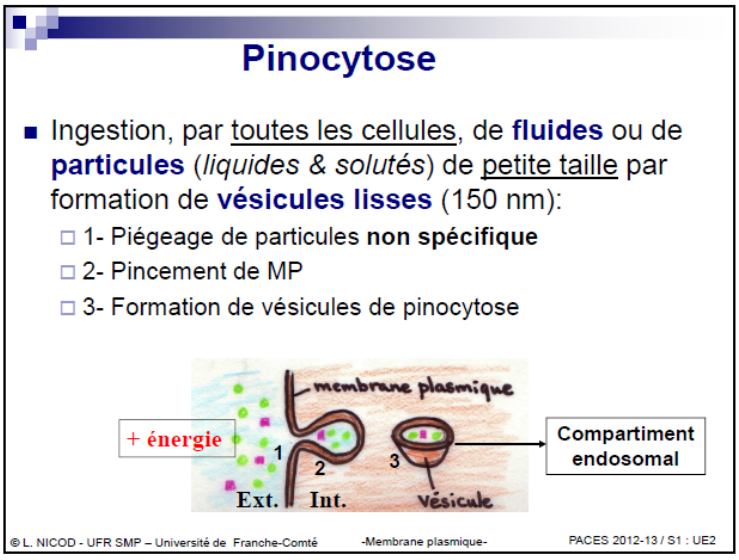

Figure 8. La pinocytose et ses étapes

b) Endocytose par récepteurs :

Endocytose sélective qui **nécessite des récepteurs membranaires spécifiques** de la molécule à ingérer. Le complexe molécule/récepteur est alors endocyté et localisé dans une vésicule : l'endosome précoce. Exemple : le cholestérol sanguin est transporté dans le plasma associé à diverses molécules dont les LDL (« *Low Density Lipoproteins* »). Ces LDL ne peuvent céder leur cholestérol à la cellule qu'après fixation sur des récepteurs spécifiques de la membrane plasmique. Il s'ensuit l'endocytose du couple récepteur/ LDL.

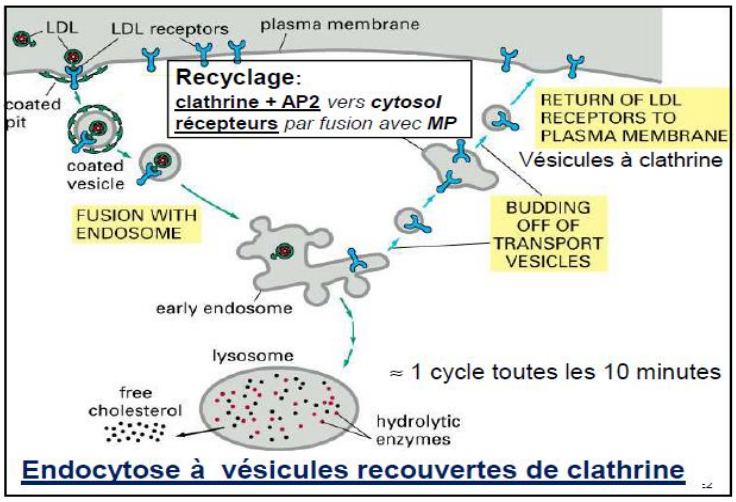

Figure 9. L'endocytose par récepteur

c) La phagocytose :

Endocytose de particules de grande taille : bactéries, débris cellulaires.

Exemple : phagocytose de bactéries par les macrophages (qualifiés de phagocytes).

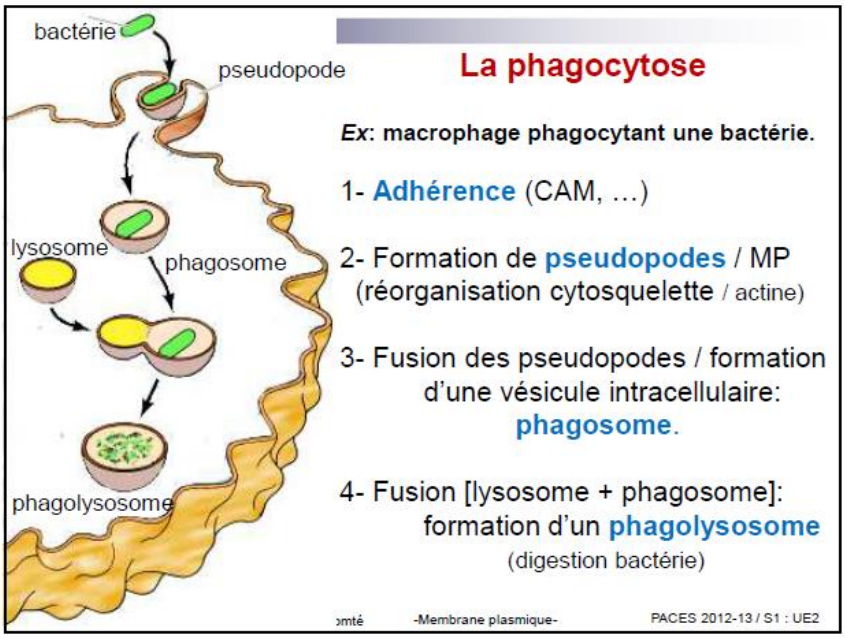

Figure 10. La phagocytose et ses étapes