

## Résumé – Compartimentation cellulaire et transport membranaire

### I. Compartimentation des cellules eucaryotes

Cytosol = environ 50 % du volume cellulaire ; organites = 50 % restants.

Organites entourés par une membrane chez tous les eucaryotes sont :

- **Noyau** : contient le génome ;
- **Cytoplasme** : cytosol et organites cytoplasmiques en suspension ;
- **Mitochondrie** : produit la plupart de l'ATP des cellules eucaryotes ;
- **Réticulum endoplasmique (RE)** : compartiment labyrinthe, lieu de synthèse des lipides et de fabrication de certaines protéines. On distingue :
  - RE lisse : sans ribosomes ;
  - RE granulaire : ribosomes associés ;
- **Appareil de Golgi** : lieu de **modification et tri** des protéines et lipides et de **synthèse** des polysaccharides et des glycosaminoglycanes ;
- **Lysosome** : contient des enzymes de digestion dont l'activité est maximale au **pH acide** caractéristique de la lumière du lysosome.

### II. Membranes biologiques

Majoritairement des molécules **amphiphiles** appelées phospholipides :

- Tête hydrophile / polaire et queue non polaire / hydrophobe ;
- Organisation en **bicouche lipidique** : têtes hydrophiles tournées vers l'extérieur et queues hydrophobes rassemblées au centre.

La bicouche est :

- Imperméable aux molécules polaires ou chargées = ions ;
- Hémiperméable aux molécules neutres de petite taille = eau, glycérol ;
- Perméable aux petites molécules apolaires.

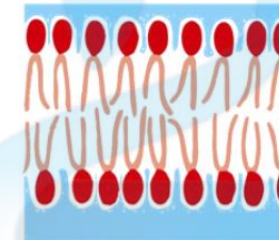
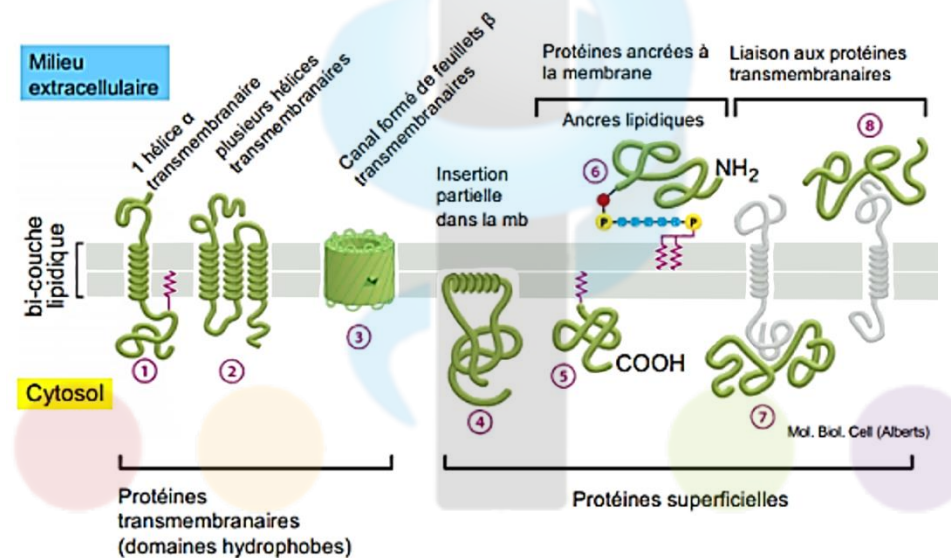


Schéma de l'organisation en bicouche lipidique.

⚠ La membrane est constituée majoritairement de phospholipides, mais également de protéines.

Ces protéines sont associées à la membrane de différentes manières.



Associations des protéines à la membrane.

### III. Transport membranaire

#### A. Imperméabilité aux ions

Bicouche lipidique = **barrière** pour les molécules polaires (ions, petites molécules organiques solubles) : nécessité de **protéines transmembranaires** pour le passage de ces molécules dans la cellule.

Cette fonction de barrière permet à la cellule de créer des **gradients de concentration** :

Ions	Concentration intracellulaire	Concentration extracellulaire
Na <sup>+</sup>	5-15 mM	145 mM
K <sup>+</sup>	140 mM	5 mM
Ca <sup>2+</sup>	10 <sup>-4</sup> mM dans le cytosol 2 mM dans toute la cellule	1-2 mM (10 000 fois plus)

**Remarque** – Concentration de H<sup>+</sup> dans la cellule =  $7 \times 10^{-7} M \rightarrow pH=7,2$ .

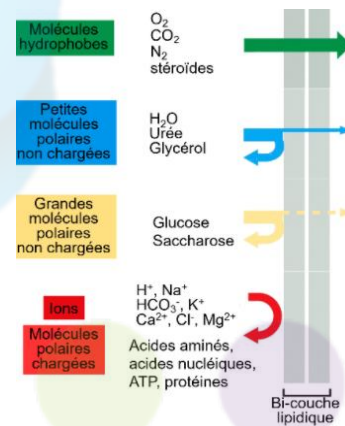
#### B. Canaux et transporteurs

Deux sortes de protéines pour le transport :

- **Canaux** : ouverture permanente, contrôlée par un ligand (ligand-dépendant), contrôlée par le potentiel de membrane (voltage-dépendant) ;
- **Transporteurs** : interaction avec leur soluté spécifique.

Différentes spécificités du cargo :

- **Uniport** = transport d'un soluté unique ;
- **Symport** = transport de 2 solutés dans la même direction ;
- **Antiport** = transport de 2 solutés dans la direction opposée.



Différents coûts énergétiques :

- Transport **passif** = **diffusion** dans le sens des gradients:
  - diffusion simple à travers un canal : pas de saturation possible ;
  - transport facilité par un transporteur : saturation possible mais augmentation de la Vitesse de diffusion ;
- Transport **actif** = utilisation d'**énergie** (hydrolyse de l'ATP) pour transporter une molécule contre son gradient ;
- Transport **actif secondaire** = pas d'hydrolyse d'ATP mais couplage entre transport d'une molécule dans le sens de son gradient et transport d'une autre molécule contre son gradient → symports et antiports.

#### C. Différents types de transporteurs

Type	Structure	Exemples
<b>Type P</b> : se phosphoryle au cours du pompage	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plusieurs SU, passages transmembranaires ;</li> <li>▪ Utilisent l'hydrolyse de l'ATP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPase ;</li> <li>▪ Pompe H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPase = antiport H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> : H<sup>+</sup> vers estomac → acidification.</li> </ul>
<b>Type F et type V (inverse de F)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Structure complexe ;</li> <li>▪ Différentes sous-unités.</li> </ul>	Pompes à protons de type V : acidification du contenu vésiculaire, des lysosomes et des endosomes.
<b>Transporteur ABC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilisent l'hydrolyse d'ATP ;</li> <li>▪ Passage transmembranaire d'AA, sucres, peptides, polysaccharides, protéines, <b>molécules hydrophobes dont certains médicaments.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>MDR</b> : pompent molécules hydrophobes vers extérieur. Surexpression dans cellules cancéreuses → résistance à la chimiothérapie ;</li> <li>▪ <b>CFTR</b> : transporteur de chlore, muté dans la mucoviscidose.</li> </ul>

