

La membrane plasmique structure et architecture

I/ Définition

La membrane cellulaire (membrane plasmique) :

Une structure qui délimite deux compartiments, le compartiment extracellulaire et le compartiment intracellulaire. Cette membrane est le support de la morphologie cellulaire et donc de la morphologie de l'être vivant, déterminée par la juxtaposition de ses cellules.

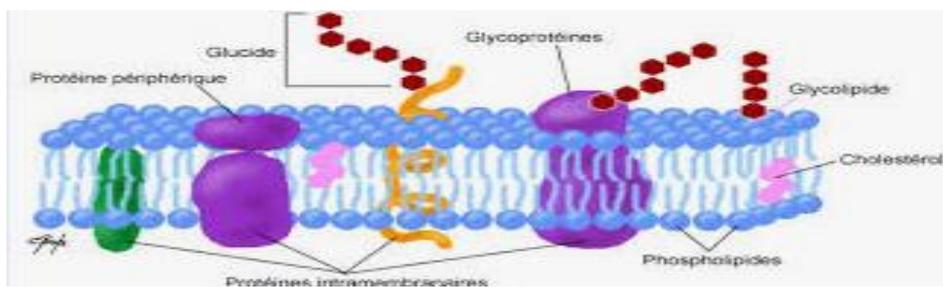
II/ Caractéristiques :

- 1* une structure particulière. 2* extrêmement fine (07 à 08 nm).
3* semi-perméable. 4* élastique. 5* dynamique.

III/ Principales fonctions :

La membrane cellulaire a des fonctions variées et fondamentales pour le maintien de la vie cellulaire dans des domaines variés dont les principales sont : rôle de barrière de diffusion, transport de certaines molécules, rôle dans la transmission de l'information.

VI/ Structure de la membrane

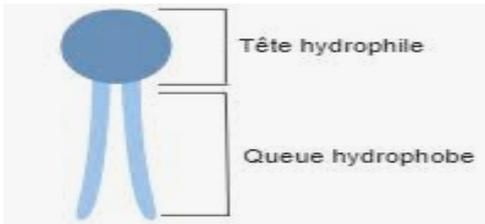


A/ Composition chimique :

La membrane cellulaire est composée principalement de **lipides** et de **protéines** dont la proportion varie d'une cellule à l'autre.

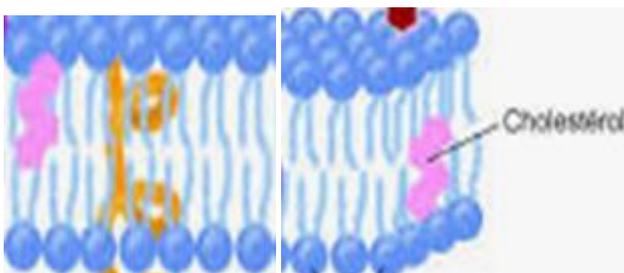
1* Lipides : Ils sont amphiphiles c'est-à-dire composés de deux pôles l'un hydrophobe et l'autre hydrophile. On a principalement 3 types de lipides dans la membrane.

a- **Les phospholipides** : Les plus représentés sont les **phosphoglycérides**. Un **phospholipide** est composé d'une tête faite d'un groupement phosphate (hydrophile) et deux queues faites de 2acides gras (hydrophobe).



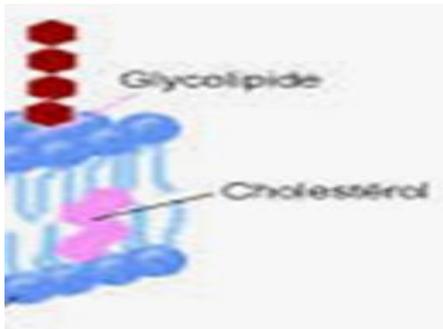
2- Le cholestérol :

Les molécules de cholestérols s'insèrent dans la membrane plasmique parallèlement aux phospholipides dont le noyau stéroïde rigide s'insérant entre les parties hydrophobes proches des parties hydrophiles des lipides membranaires. Il joue un rôle dans la fluidité de la membrane : sa molécule contient en effet une partie plane et rigide (noyaux stéroïdes) qui assure la stabilité mécanique de la membrane.



3* les glucolipides : Le groupement polaire de la tête des glycolipides est constitué par un ou plusieurs résidus glucidiques.

Ils sont localisés exclusivement dans le feuillet externe de la membrane. Ils pourraient jouer un rôle dans la communication et de reconnaissance intercellulaire.



2* Les protéines :

Les protéines sont les molécules actives de la membrane dont elles assurent les fonctions dynamiques (perméabilité, fonctions enzymatiques). On peut classer les protéines selon la fonction ou bien la structure.

A* Selon la fonction :

1- Protéines de structure :

Donne la structure globale de la membrane, certaines protéines permettent de relier les cellules les unes aux autres (desmosome).

2- protéines enzymes : intervient dans les réactions biochimiques dans la membrane.

3-protéines marqueurs : permettent la reconnaissance immunitaire.

4-protéines transporteurs : prennent en charge certaines molécules spécifiques pour leur permettre de franchir la membrane.

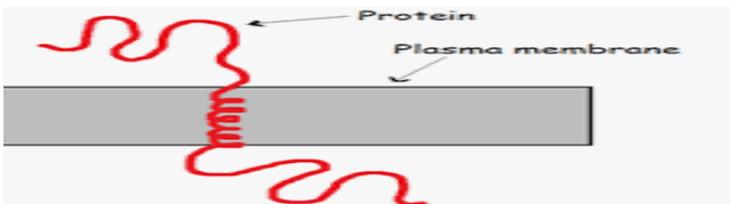
5-protéines canaux : assurent le transfert passif d'ions et de molécules spécifiques.

6- protéines –pompes : assurent le transfert actif d'ions et de molécules spécifiques.

7- protéines récepteurs : responsables de la fixation de certaines molécules afin de donner une réponse cellulaire adaptée.

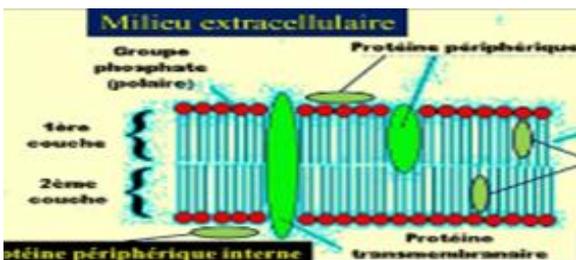
B* Selon la structure :

1- Protéines transmembranaires (intégrales) : traversent complètement la membrane, les parties hydrophiles (acide aminés polaire) se place au contact avec les milieux aqueux intra et extracellulaire et les parties hydrophobes s'organise à l'intérieur de la membrane (hélices transmembranaires).

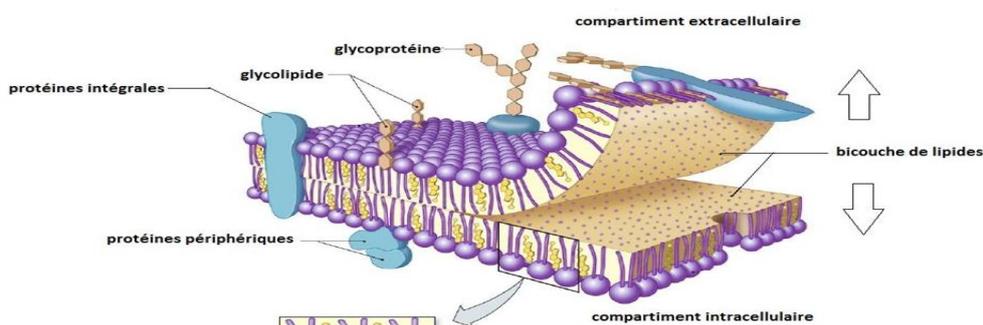


2- protéines périphériques

Elles se présentent dans un seul coté de la membrane et ne la traversent pas. Elles sont soit collées soit ancrées à la membrane.



IV/ Architecture de la membrane



Bicouche lipidique :

Les lipides sont organisés en une double couche du fait des propriétés amphiphiles des molécules qui les constituent.

Ils *ont spontanément* tendance à former des bicouches qui se referment sur elles-mêmes afin d'éviter l'exposition de leurs pôles hydrophobes au milieu aqueux environnant.

-La bicouche lipidique constitue une barrière de diffusion aux ions, l'eau et molécules polaires.

-La bicouche lipidique de la membrane cellulaire est asymétrique due à la distribution des charges électriques qui est différente entre la couche externe et interne de la membrane et aux glycolipides qui se localisent toujours à la face externe de la membrane.

Elle sert de solvant pour les protéines membranaires.

Modèle de Singer et Nicolson:



-L'architecture de la membrane cellulaire est comparée à une «mosaïque fluide», ce qui rend compte du fait que la membrane cellulaire n'est pas une structure figée.

- Les lipides sont mobiles au sein de la bicouche, plutôt au sein de la même couche (rotation, diffusion latérale, mouvement de bascule).

-C'est la diffusion latérale des lipides qui confère à la bicouche la fluidité d'un liquide. Cette fluidité qui autorise les déplacements des protéines au sein de la bicouche.

La fluidité est influencée par plusieurs facteurs externe comme la température (une augmentation de la température augmente la fluidité) et de facteurs internes tels que la composition en acides gras, proportion du cholestérol, la longueur des chaines des acides gras, le nombre des protéines.

La composition en acides gras : plus les chaines des acides gras sont courtes et insaturées plus la membrane est fluides.

La proportion du cholestérol : plus la proportion est augmenté moins la membrane est fluide.

Les protéines : les protéines diminuent la fluidité membranaire.

V / Conclusion

La membrane cellulaire est formée principalement de lipides et de protéines.

Les lipides sont organisés en une double couche qui sert de solvant pour les protéines membranaires.

La membrane cellulaire n'est pas une structure figée: elle est décrite comme une «mosaïque fluide».

Dr : Benadjrouda, spécialiste en physiologie clinique

Année universitaire : **2024/2025**