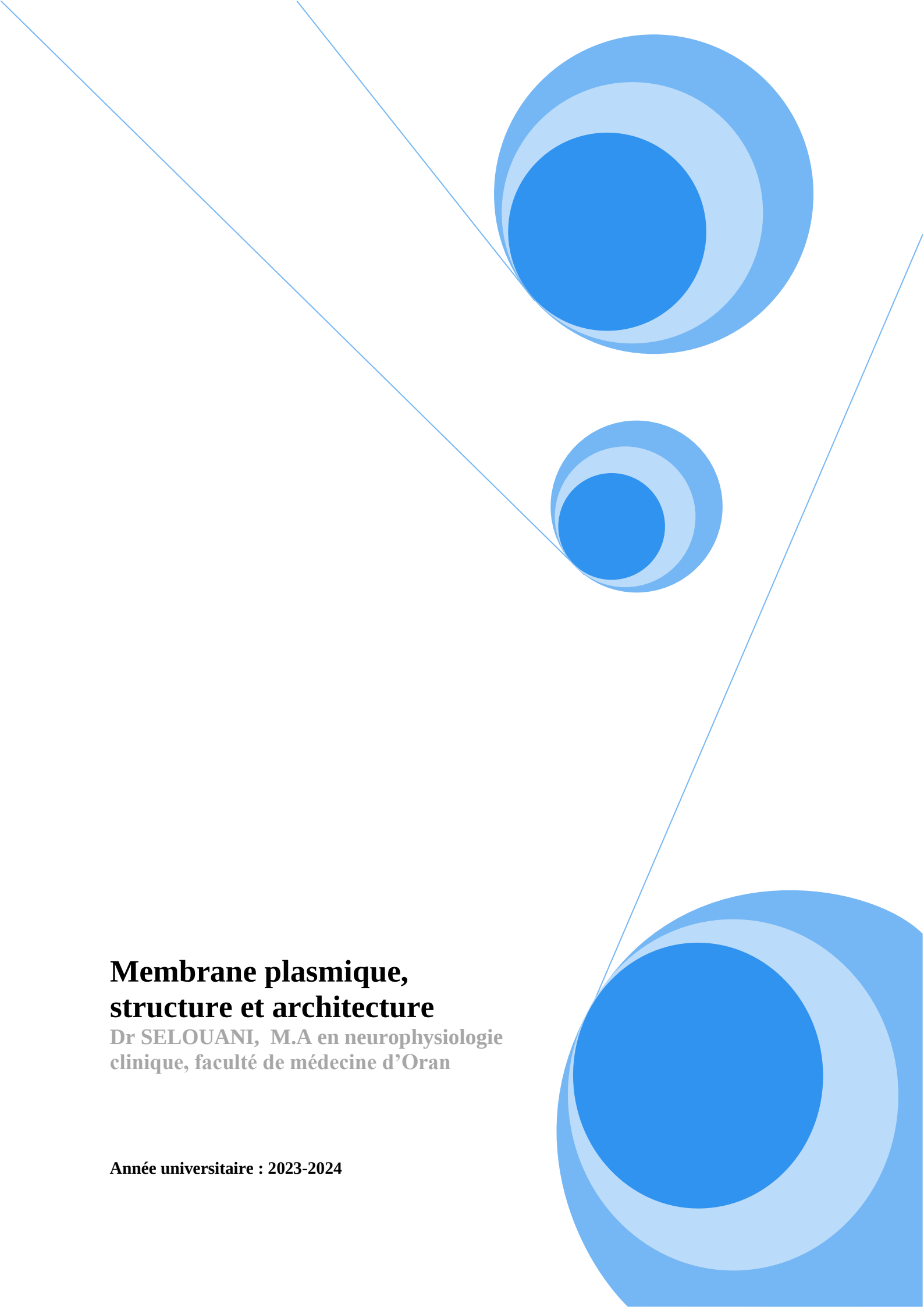


An abstract graphic featuring three concentric blue circles of varying sizes. The largest circle is at the top right, a medium-sized one is in the center, and a smaller one is at the bottom right. Thin blue lines extend from the top left towards the circles, and another line extends from the top right towards the bottom right circle.

Membrane plasmique, structure et architecture

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

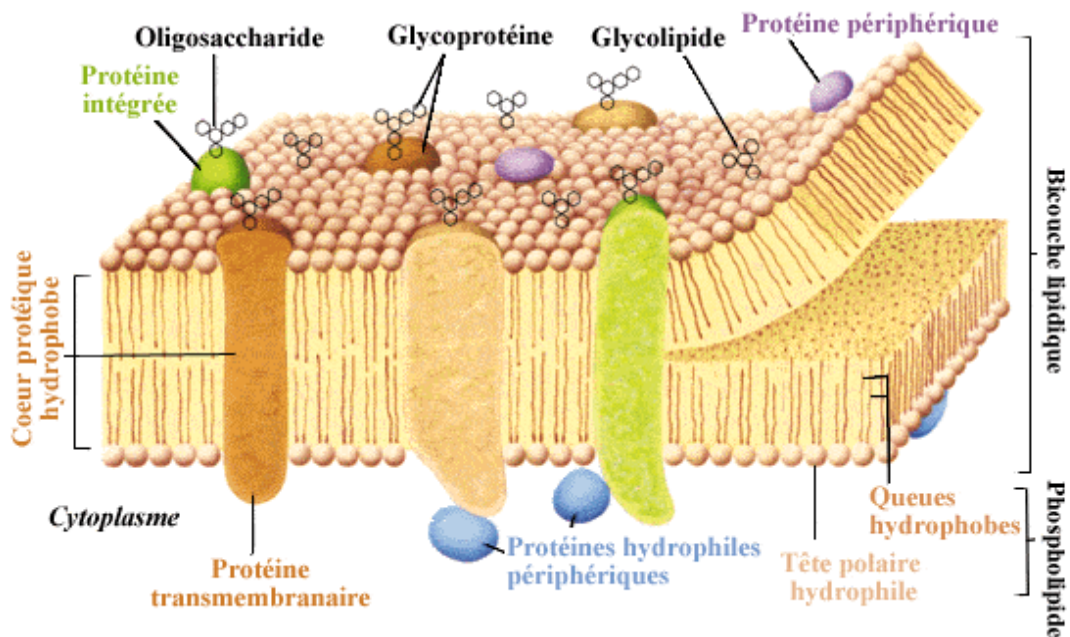
Année universitaire : 2023-2024

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

Membrane plasmique, structure et architecture

Plan :

- I-Introduction.
- II-La structure de la membrane neuronale.
 - ***Composition chimique.
 - Lipides membranaires.
 - Protéines membranaires.
 - ***Architecture de la membrane plasmique.
- III/-Conclusion.



I/-Introduction :

La membrane plasmique ; structure souple et extrêmement fine, 07 à 08 nm d'épaisseur délimite le volume de la cellule et constitue une fragile barrière.

On l'appelle parfois membrane cellulaire, mais comme presque tous les organites ont aussi une membrane, nous préférons désigner la membrane externe de la cellule sous le nom de membrane plasmique.

Sa structure très particulière lui permet d'assurer :

- **Le rôle de barrière de diffusion.
- **Le transport de certaines molécules.
- **Un rôle dans la transmission de l'information.

II/-Structure de la membrane plasmique neuronale :

En général, La membrane cellulaire est constituée de **lipides** et de **protéines** dont la proportion varie d'une cellule à l'autre.

- Les lipides sont **Amphiphiles** (pôle hydrophile et pôle hydrophobe) formés par des acides gras et les phospholipides ou glycolipides.
- Les protéines jouent un rôle dans les fonctions spécifiques de la membrane cellulaire. On distingue :

*****les protéines périphériques** liées à l'une des faces de la membrane et **les protéines intégrales** qui pénètrent au sein de la membrane.

A/-Les lipides membranaires :

-Les lipides de la membrane appartiennent à 03 classes principales :

1. Les phospholipides.
2. Le cholestérol.
3. Les glycolipides.

A/-1-les phospholipides :

Les phospholipides les plus représentés sont les **phosphoglycérides**. Placés en milieu aqueux, ils s'orientent spontanément, les têtes hydrophiles se mettant en contact de l'eau et les queues se rassemblant entre elles afin d'exclure l'eau. Dans la membrane, ils forment ainsi deux films monomoléculaires, accolés et parallèles, appelés bicouche lipidique. Les têtes sont en contact des milieux aqueux extra et intracellulaires et les queues forment l'intérieur de la bicouche.

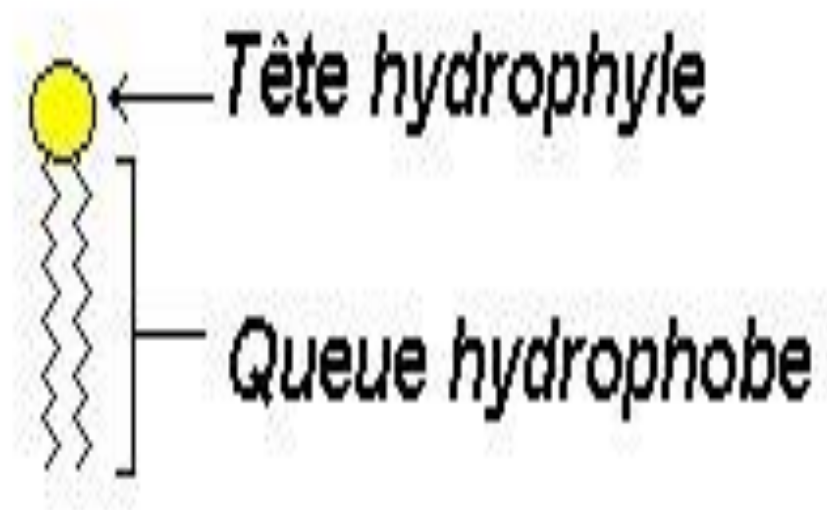


Schéma 1 : Structure d'une molécule de phospholipides.

A/-2-Le cholestérol :

Les molécules de cholestérol s'intercalent dans la membrane parallèlement aux phospholipides. Le cholestérol 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.

A/-3-Les glucolipides :

Le groupement polaire de la tête des glucolipides est constitué par un ou plusieurs résidus glucidiques. Les plus représentés sont les cérébrosides et les gangliosides. Ils sont localisés exclusivement dans le feuillet externe de la membrane, les résidus glucidiques étant orientés vers le milieu extracellulaire. Ils pourraient jouer un rôle dans les processus de communication et de reconnaissance intercellulaires.

Cette bicouche lipidique constitue une barrière de diffusion aux ions et aux molécules apolaires.

Du fait de sa partie centrale hydrophobe, la bicouche lipidique a une faible perméabilité aux substances hydrophiles comme les ions, l'eau et les molécules polaires. Ainsi, les ions ne peuvent traverser **passivement** la membrane qu'au niveau de protéines spécialisées : **les protéines-canaux**. De même, ils ne traversent **activement** la membrane qu'au niveau des **pompes** ou des **transporteurs**. Cette organisation permet la **régulation du passage des ions**, passage focalisé au niveau de protéines dont l'ouverture (protéines-canaux) ou le fonctionnement (pompes - transporteurs) sont étroitement contrôlés.

B/-Les protéines membranaires :

Les protéines membranaires assurent les fonctions dynamiques (perméabilité, fonctions enzymatiques) de la membrane.

****Fonctionnellement, on distingue :

1-les protéines de structure qui donnent à la membrane son architecture globale. Certaines d'entre elles permettent de relier les cellules les unes aux autres, comme par exemple les protéines qui forment les desmosomes.

2. les protéines-enzymes qui catalysent des réactions biochimiques au niveau de la membrane.

3. les protéines-marqueurs qui permettent la reconnaissance immunitaire.

4. les protéines-transporteurs qui prennent en charge des molécules spécifiques pour leur permettre de franchir la membrane.

5. les protéines-canaux qui assurent le transfert passif d'ions ou de molécules spécifiques, selon leur gradient de concentration, entre extérieur et intérieur de la cellule, et selon leur gradient électrique dans le cas des ions.

6. les protéines-pompes qui permettent le passage actif, contre les gradients de concentration et électrique, d'ions ou de molécules spécifiques à travers la membrane, et qui nécessitent pour cela un apport d'énergie (ATP).

7. les protéines-récepteurs qui fixent de manière spécifique certaines molécules présentes dans le milieu extracellulaire, la fixation entraînant une série de réactions biochimiques au niveau même de la membrane ou à l'intérieur de la cellule.

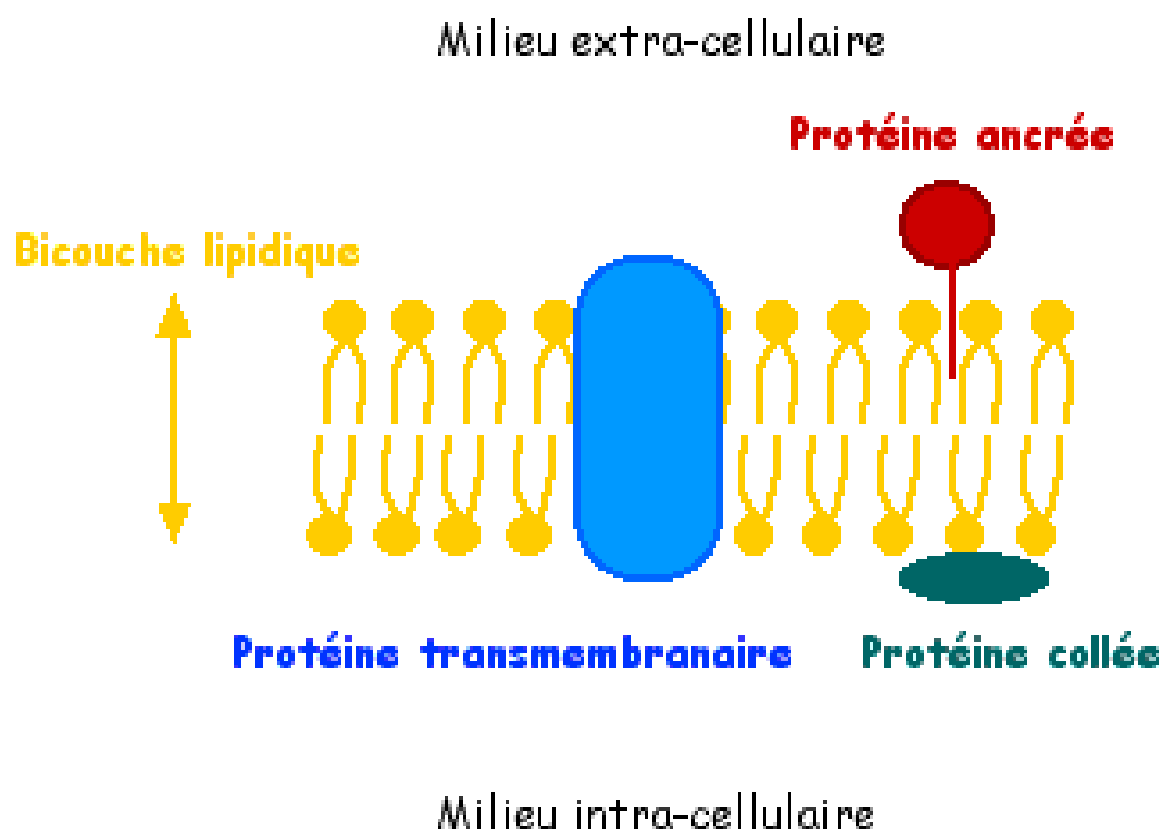


Schéma 2 : Les différents types de protéines membranaires.

****Structuralement, on objective :

1-Les protéines transmembranaires :

Elles **traversent complètement la bicouche lipidique**. Leurs régions hydrophobes (acides aminés apolaires) s'organisent dans la bicouche (hélices transmembranaires) tandis que les régions hydrophiles (acides aminés polaires) se placent au contact des milieux aqueux intra et extracellulaire.

-2-Les protéines périphériques :

Elles sont présentes d'un seul côté de la membrane et ne traversent pas la bicouche lipidique. Elles sont soit "collées" soit "ancrées" à la membrane. Les protéines collées, comme les protéines G, interagissent avec les régions polaires des protéines transmembranaires par des interactions ioniques.

Les protéines ancrées dans la membrane renferment dans leur structure une chaîne lipidique d'attache, liée par une liaison covalente avec un acide aminé. Elles sont ancrées du côté cytoplasmique ou du côté extracellulaire.

Ces protéines assurent soit le transport passif des ions soit leur transport actif.

Les protéines qui assurent ou modulent le transport ionique passif sont responsables des propriétés électriques du neurone.

Les protéines qui assurent le transport ionique actif permettent le maintien des différences de concentrations ioniques entre les milieux intracellulaire et extracellulaire.

III/-Architecture de la membrane plasmique :

Les lipides sont organisés en une double couche du fait des propriétés amphiphiles des molécules qui les constituent qui sert de solvant pour les protéines membranaires.

*** La bicouche lipidique est asymétrique :**

-Distribution de charge différente de part et d'autre de la membrane.

-Glycolipides se localisent toujours à la face externe de la membrane.

Mosaïque fluide : modèle de SINGER NICOLSON

La membrane cellulaire n'est pas une structure figée ce qui permet aux molécules qui la constituent de se déplacer dans le plan de la membrane, par contre une protéine ne peut pas changer d'orientation.

La **fluidité** est influencée par différents facteurs externes comme la température (une augmentation de la température entraîne la fluidification de la membrane) et internes tels que la composition en acides-gras, la proportion de cholestérol, la longueur des chaînes des acides gras et le nombre de protéines.

- **La composition en acides-gras** : Plus les chaînes carbonées des acides-gras sont courtes et insaturées plus la membrane est fluide.
- **La proportion de cholestérol** : Le cholestérol renforce la solidité et rigidité membranaire.
- **Le nombre de protéines** : Les protéines diminuent la fluidité membranaire.

La mobilité des lipides est nécessaire pour l'activité cellulaire. Ils peuvent se mouvoir de différentes manières au sein de la membrane : rotation, diffusion latéral et mouvements de bascule.

Certaines protéines vont être bloquées par des structures intracellulaires ou extracellulaires par des interactions protéines-protéines ou interactions avec le cytosquelette.

La fluidité membranaire intervient dans différentes fonctions cellulaires : absorption, sécrétion, protection, adhérence, communication et interaction avec la matrice.

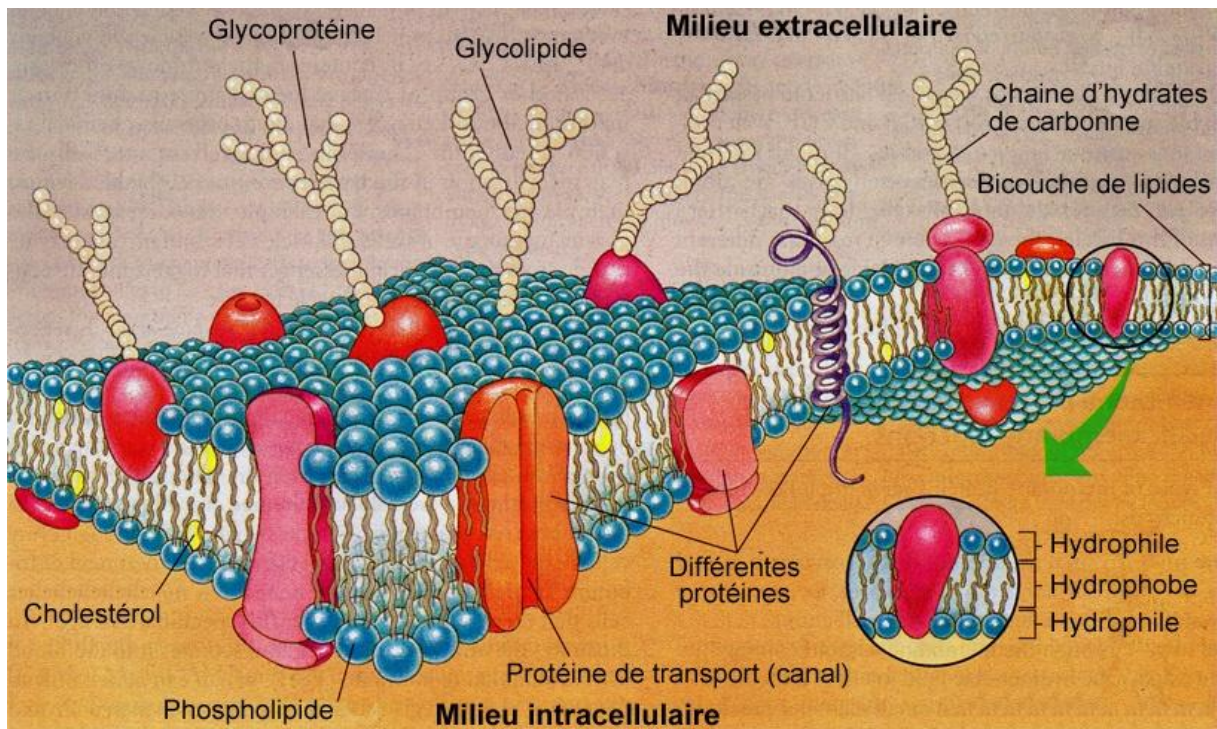


Schéma 3 : La structure et la composition de la membrane plasmique.

IV/-Conclusion :

La membrane plasmique neuronale est une unité de réception et de conduction de l'information.