

Membrane plasmique

I- Généralités

A la surface de la cellule, existe une couche cytoplasmique de très faible épaisseur (75Å), formant une enveloppe continue appelée **la membrane plasmique**. Par une de ses faces, cette membrane est en contact avec le milieu extracellulaire et par l'autre, avec le hyaloplasme de la cellule.

SINGER et NICHOLSON ont proposé le modèle en **mosaïque fluide** de la membrane plasmique. La membrane plasmique est asymétrique : elle possède une double asymétrie :

- **une asymétrie structurale** due à la présence du **cell-coat** uniquement du côté extracellulaire.
- **Une asymétrie biochimique** due à la répartition inégale des protéines et des lipides entre les 2 feuillets.

Donc elle présente 5 caractéristiques :

- C'est une **bicouche lipidique**, avec deux feuillets : extracellulaire et cytosolique,
- Des **protéines** et des **glycoprotéines** sont insérées dans la bicouche
- Elle est organisée de manière **asymétrique**
- Elle présente une composition chimique **hétérogène**
- Elle est en continuité transitoire avec **le système endomembranaire**
- Le cell-coat, constitué par un feutrage de fibrilles constituées par des glucides.

La membrane plasmique (celle des hématies) est constituée de 40% de lipides, 52% de protéines et 8% de glucides.

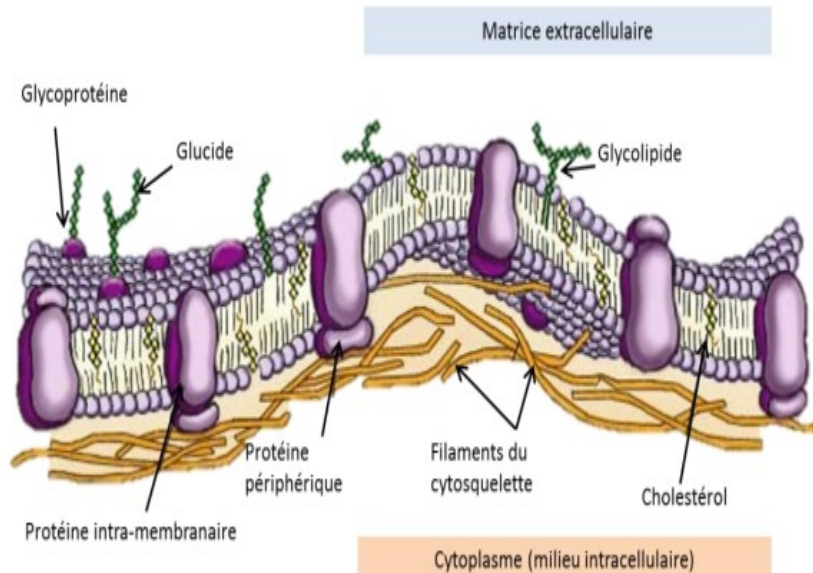
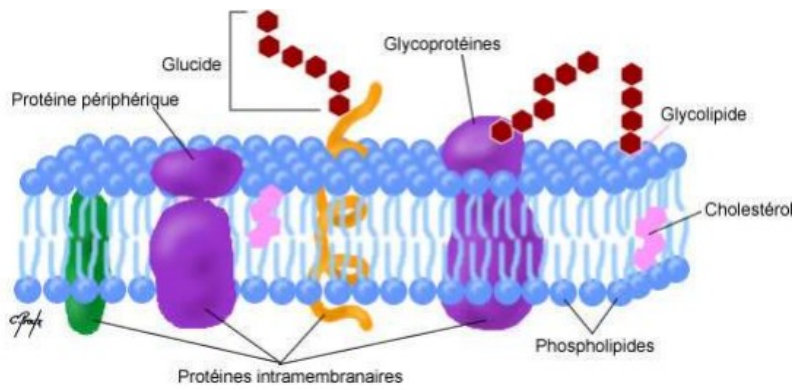
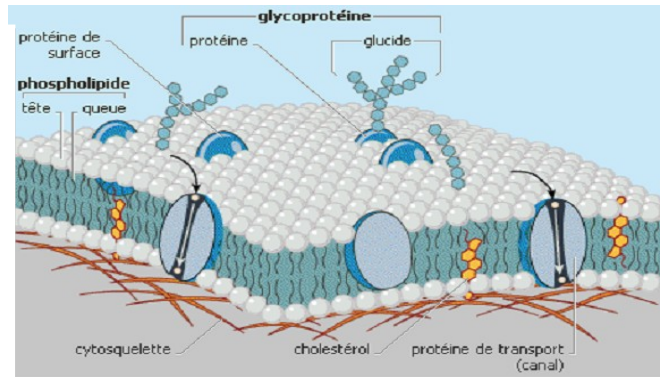
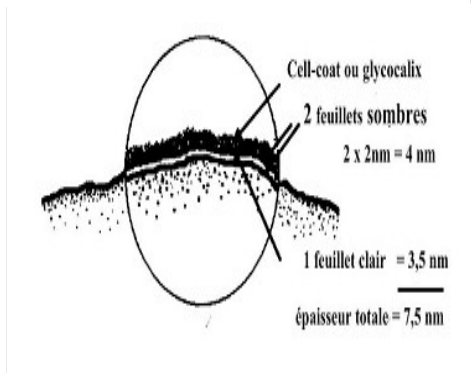
Au microscope photonique : ligne continue plus dense que le cytoplasme.

Au microscope électronique à transmission : l'ultra structure de la membrane plasmique montrent l'aspect tristratifié (trilamellaire), aspect en 3 feuillets, elle comprend 2 feuillets sombres et un feuillet clair.

Les 2 feuillets sombres sont dus à : **osmiophile**

Le feuillet clair est dû à : **osmiophobe**.

Membrane plasmique



La membrane plasmique clivée en son milieu en 2 semi-membranes

- une semimembrane exoplasmique du coté externe

Membrane plasmique

- une semimembrane protoplasmique du côté interne.

II- Composition chimique de la membrane plasmique :

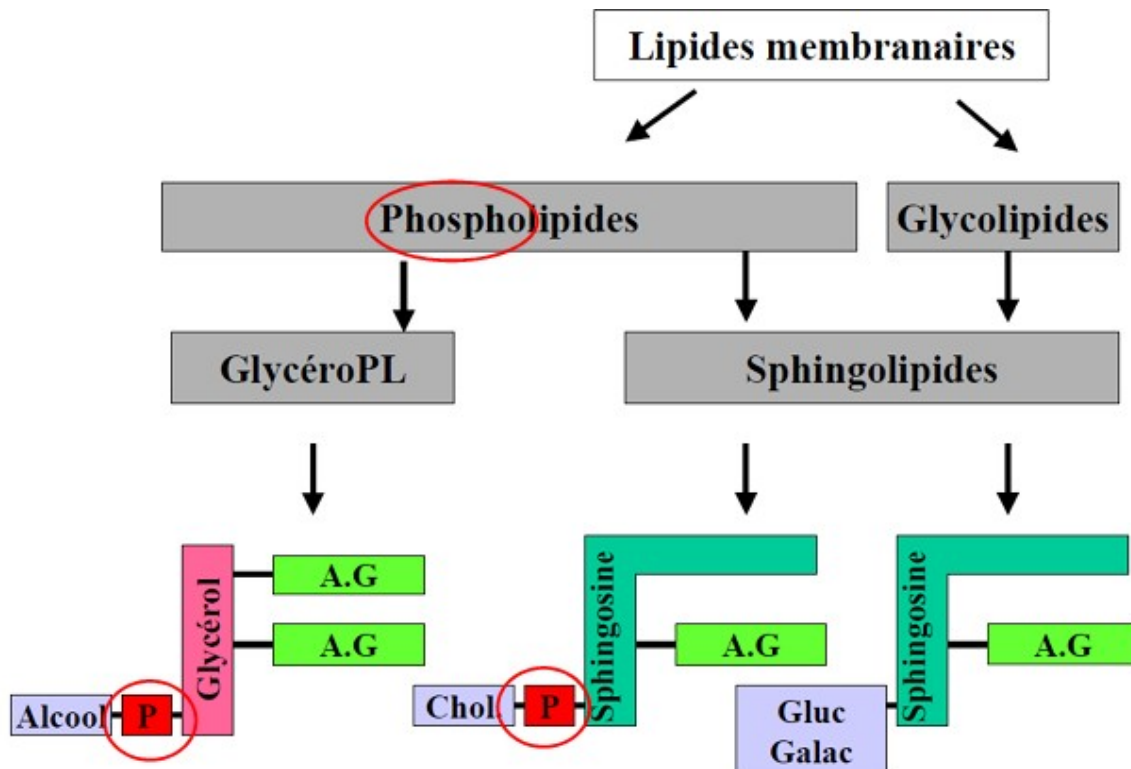
1. **Les lipides membranaires** : les lipides membranaires sont les éléments de base de la membrane plasmique, sont des nucléoles **amphiphiles**, elle possède 2 pôles, un pôle **hydrophile** appelé tête et un pôle **hydrophobe** appelé queue. 55% d'entre eux sont des phospholipides, 25% sont des molécules de cholestérol et 20% des glycolipides.

a) Phospholipides :

Ce sont des molécules possédant une tête hydrophile et 2 queues hydrocarbonées hydrophobes.

La tête : elle est formée d'un groupement glycérol, groupement phosphate et un groupement X dont la composition varie selon le type de phospholipide.

Les queues : sont de longueur variable selon le carbone (de 14 à 24 atomes de carbones par queue), l'une d'une queue contient une ou plusieurs doubles liaisons (chaîne insaturée) l'autre queue ne contient pas de double liaison (chaîne saturée). Chaque double liaison forme un coude au niveau de la queue.

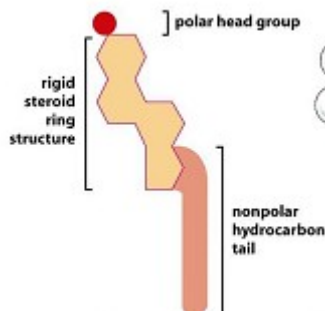


b) Cholestérol :

Il est uniquement présent dans les membranes des cellules animales, en effet, il est absent des cellules végétales et des bactéries. Il représente $\frac{1}{4}$ des lipides membranaires. Il est composé d'un

Membrane plasmique

groupement polaire, et d'un groupe stéroïde. Les modifications de ses proportions agissent sur la fluidité de la membrane.



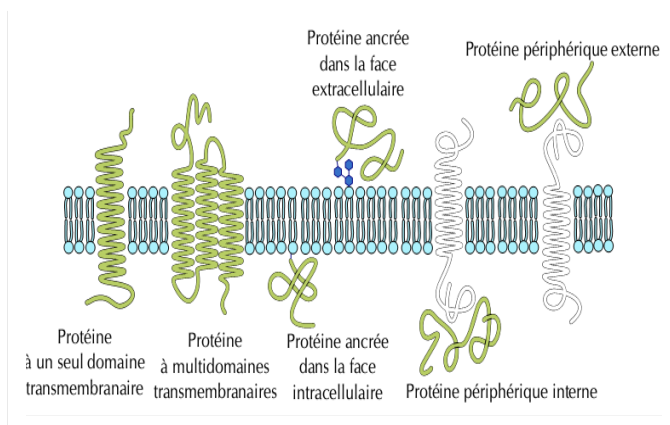
c) Glycolipides :

Ce sont des lipides auquel sont associés des fractions glucidiques (un groupement ou plusieurs). Le glycolipide le plus simple est le Galactolipide (on le trouve au niveau des cellules nerveuses). Localisés sur les feuillettes externes, avec leurs groupements glucidiques orientés vers le **milieu extracellulaire**.

2. Protéines membranaires :

2.1. Les protéines intégrées

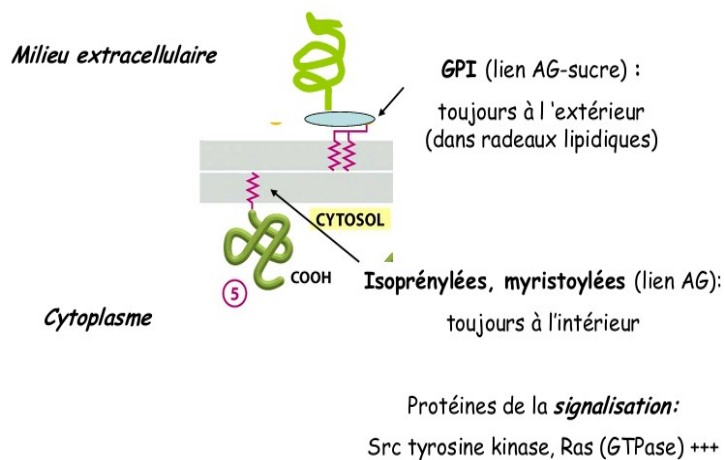
a. Protéines transmembranaires : sont des protéines solidement maintenues dans la membrane. Elles sont amphiphile, elles possèdent des régions hydrophobes qui sont intramembranaires et qui interagissent avec les chaînes hydrophobes des molécules lipidiques et des régions hydrophiles qui sont les segments transmembranaires et qui sont exposés à l'eau des deux côtés de la membrane



b. Protéines ancrées à la membrane : On en distingue de types, selon la face dans laquelle elle sont ancrées :

Membrane plasmique

- Protéines ancrées dans la face **intracellulaire** La plupart de ces protéines sont associées à un segment hydrophobe permettant leur insertion dans la bicouche lipidique. Il s'agit le plus souvent d'associations covalentes avec un acide gras.
- Protéines ancrées dans la face **extracellulaire** par une liaison covalente à des acides gras par l'intermédiaire du **GPI** (phosphatidyl-inositol couplé à un oligosaccharide = le **glycosyl-phosphatidyl-inositol**)



2.2. Les protéines périphériques (extrinsèque)

Les protéines périphériques sont hydrophiles et ne pénètrent pas dans l'intérieur hydrophobe de la bicouche lipidique. Elles sont liées par des liaisons non covalentes, soit aux extrémités hydrophiles des phospholipides, soit aux extrémités hydrophiles des protéines transmembranaires.

Elles peuvent se situer soit sur la face cytosolique soit sur la face extracellulaire.

3. Glucides :

Correspondent aux chaînes polysaccharidiques liées aux lipides (glycolipides) ou aux protéines (glycoprotéines) sur le **versant extracellulaire** et dont l'ensemble forme le **cell-coat (glycocalix)** qui a une longueur de 15 à 450 Å selon le type de cellules, elle peut être plus importante au niveau des entérocytes et l'ovocyte.

Propriétés de la membrane plasmique :

Membrane plasmique

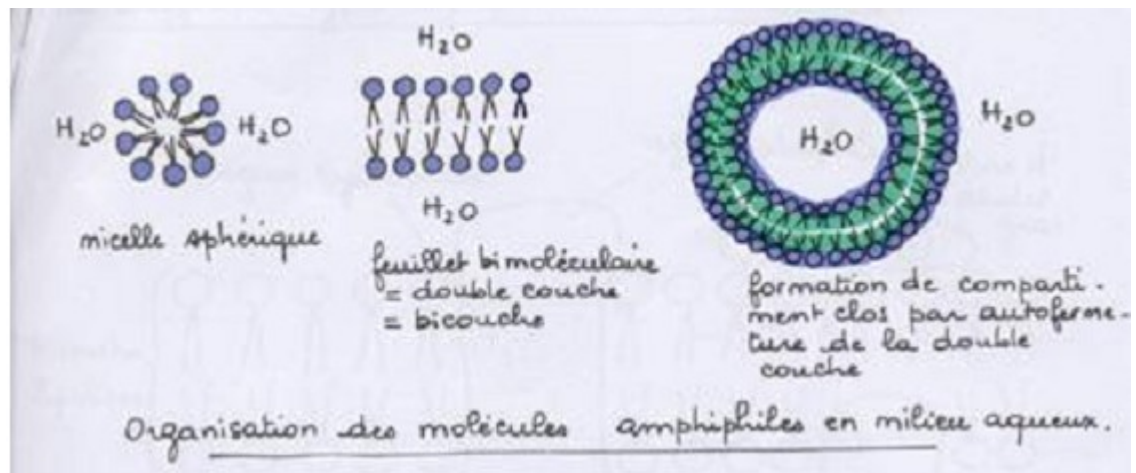
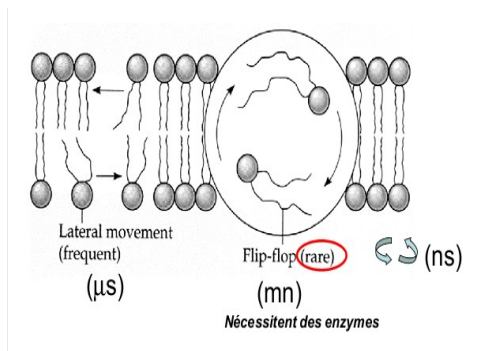
La membrane plasmique est constituée de phospholipides à deux pôles : une tête hydrophile et une queue hydrophobe. Ce caractère **amphiphile** des phospholipides confère à la membrane plasmique la propriété **d'auto-assemblage** qui mène à une structure **tri-stratifiée**.

Les lipides de la membrane sont dotés de mouvements permanents et rapides qui lui confèrent la propriété de **fluidité** membranaire. Parmi ces mouvements :

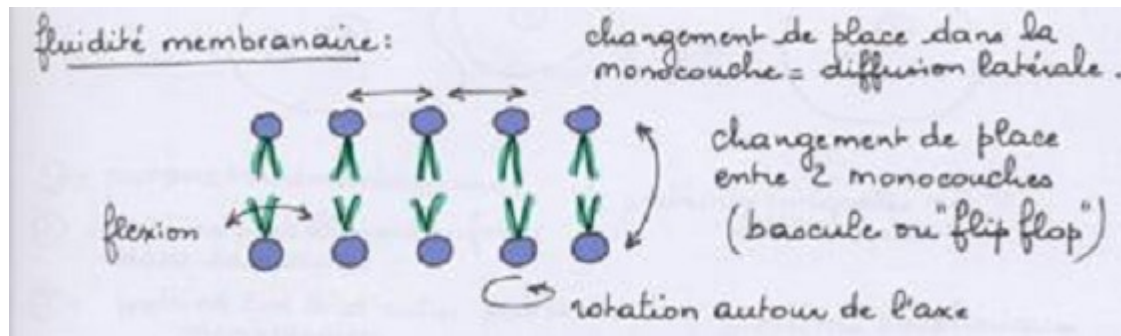
- **La diffusion latérale** : mouvement très rapide au sein d'une monocouche.
- **La rotation** : le phospholipide tourne autour de son axe.
- **La flexion** : les chaînes hydrocarbonées sont flexibles.
- **La bascule ou Flip-Flop** : mouvement rare qui permet au phospholipide de passer d'une monocouche à l'autre.

Une troisième propriété de la membrane est celle de **l'auto-fermeture** des doubles couches membranaires pour former des **micelles** ou des **liposomes** servant à encapsuler ou protéger des protéines ou du matériel génétique.

Les phospholipides ne sont pas répartis régulièrement entre les deux feuilletts protoplasmique et endoplasmique, c'est pourquoi la membrane est **asymétrique**.



Membrane plasmique



Facteurs d'influence

- Une température élevée augmente la fluidité.
- La saturation des chaînes carbonées rend la membrane plus rigide.
- Le cholestérol augmente la fluidité et diminue la congélation

4. Fonctions de la membrane plasmique

- La compartimentation (séparation de l'extérieur et l'intérieur de la cellule) et la protection de la vie cellulaire.
- La régulation des échanges cellulaires.

Les phénomènes de reconnaissance (antigènes de surface)

- La signalisation : réception et transduction des signaux du milieu extérieur (lumière, hormone,...) ou d'autres cellules (récepteurs hormonaux, jonctions gap).
- Procure un site pour les réactions chimiques ne pouvant pas se produire dans un environnement aqueux.
- Les mouvements cellulaires (pseudopodes ...).