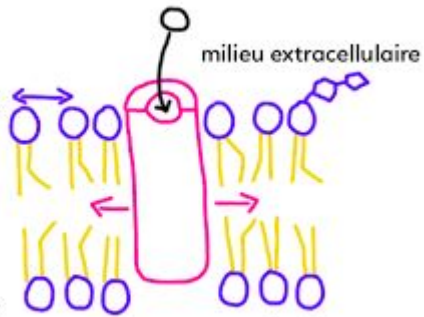


Tous droits réservés Tutorat Santé Brestois ©  
Toute diffusion et reproduction, totale ou  
partielle, de ce document est interdite

# La Membrane Plasmique



---

**Stage de Pré-Rentrée 2023**  
**Pôle Biologie**

Inspiré du cours du Professeur Montier



## Petit message d'avertissement avant de commencer :

Nous vous rappelons que ce diaporama, réalisé par des étudiants, est une aide et **non un support de cours officiel** et ne peut donc pas être considéré comme un ouvrage de référence lors de l'examen de PASS ou de L.AS.

Il se base sur le **cours de l'année précédente** qui peut être **amené à être modifié** dans sa forme et son contenu au bon vouloir du professeur.

Have fun ;)



# Sommaire

## 1. Généralités

## 2. Les lipides de la membrane plasmique

- Les composants
- Auto-assemblage des lipides en bicouche
- Modèle de la mosaïque fluide

## 3. Les protéines de la membrane plasmique

- Généralités
- Protéines intrinsèques
- Protéines extrinsèques
- Propriétés des protéines membranaires

## 4. Les protéines glycosylées de la membrane plasmique

- Les sucres de la membrane
- Le glycocalyx : rôle et structure

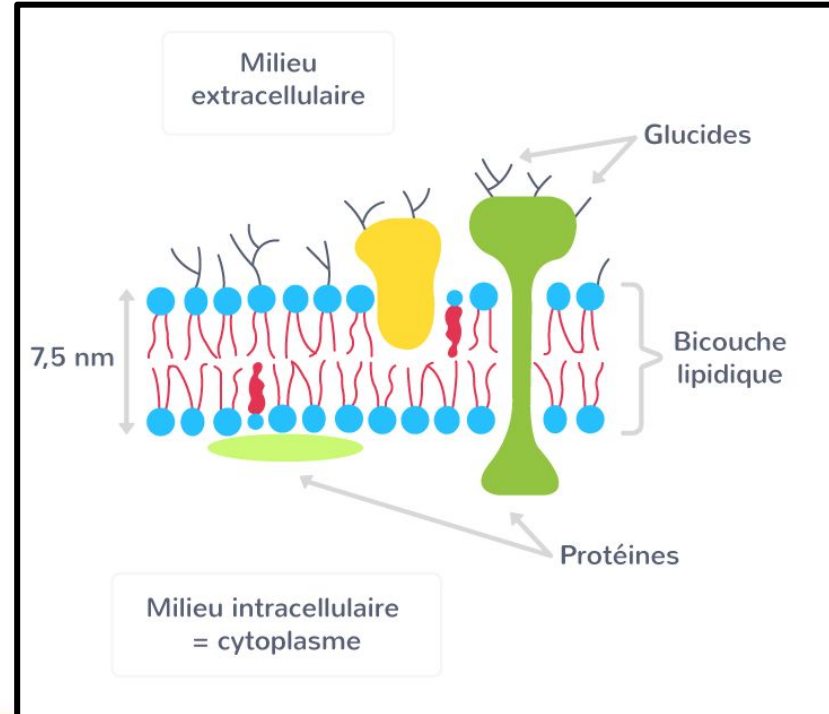


# 1. Généralités

La membrane plasmique sépare les milieux **intra** et **extra**-cellulaires.  
= Barrière + lieu **d'interaction** avec l'environnement de la cellule

## 3 rôles principaux :

- Interaction locale et **adhérence** avec la Matrice Extra Cellulaire (MEC) + cellules voisines + cortex cellulaire
- **Communication** intercellulaire (transduction de signaux)
- **Transport** de matériel (avec ou sans mouvement de membrane)



# 1. Généralités

Membrane plasmique essentiellement composée de lipides et de protéines ++

- Lipides : ~ **50%** du poids sec
- Protéines : ~ **50%** du poids sec

**Poids sec** = poids lorsque la cellule est déshydratée !

MAIS : **Nombre molécules lipides > Nombre molécules protéines**

→ Les protéines sont donc plus lourdes !

- Glucides : ~ **5%** du poids sec
  - **Jamais libres = toujours associés à lipides ou protéines**
  - **TOUJOURS situés sur versant extracellulaire +++** (Formation du glycocalyx)



## 2. Les lipides de la membrane plasmique

### 1) Composants



2 grandes familles de lipides membranaires :

- **Phospholipides** (avec du phosphate) : molécule **amphiphile** (tête polaire hydrophile et queue apolaire hydrophobe)
- **Cholestérol** (sans phosphate) : lipide cyclique avec un seul groupement hydrophile (OH)

Représente  $\frac{1}{4}$  du poids sec des lipides de la MP !

**Donc en poids : Phospholipides > Cholestérol**

**En nombre : Phospholipides = Cholestérol**



# 2. Les lipides de la membrane plasmique

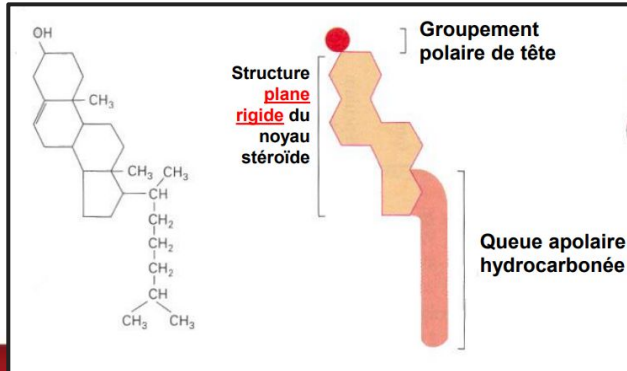
Lipides

Phospholipides

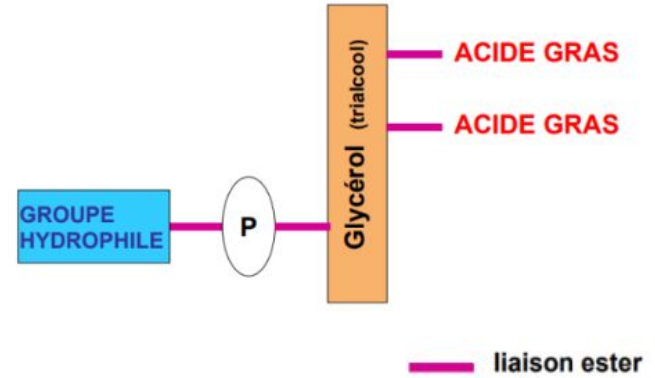
Cholestérol

**Glycérophospholipides** =  
Glycérol + 2 acides gras

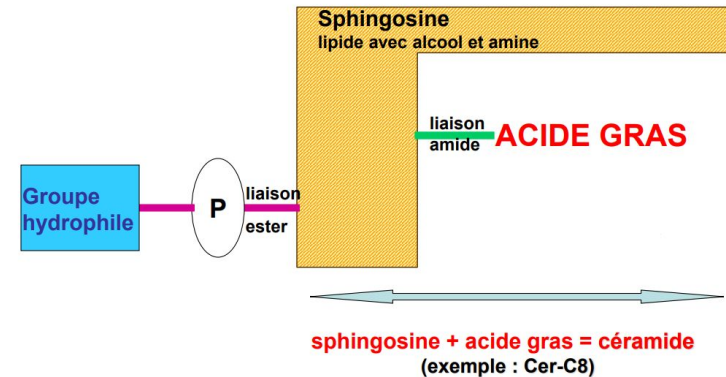
**Sphingophospholipides**  
Sphingosine + 1 acide gras



**Glycérophospholipides** : structure schématique



**Sphingophospholipides** : structure schématique

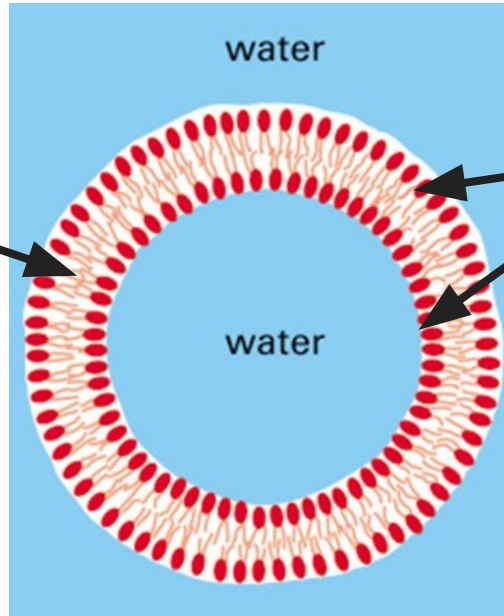


## 2. Les lipides de la membrane plasmique

### 2) Auto-assemblage en bicouche

Caractère **amphiphile** des lipides → Formation d'une bicouche fermée (vésicule) en milieu aqueux

Queue **apolaire**  
hydrophobe vers  
l'**intérieur** de la bicouche



Tête **polaire** hydrophile  
vers l'**extérieur** de la  
membrane

Formation de **liaisons** non  
**covalentes** entre les deux  
couches lipidiques

*D'après Molecular Biology of the Cell 3rd Ed*





## 2. Les lipides de la membrane plasmique

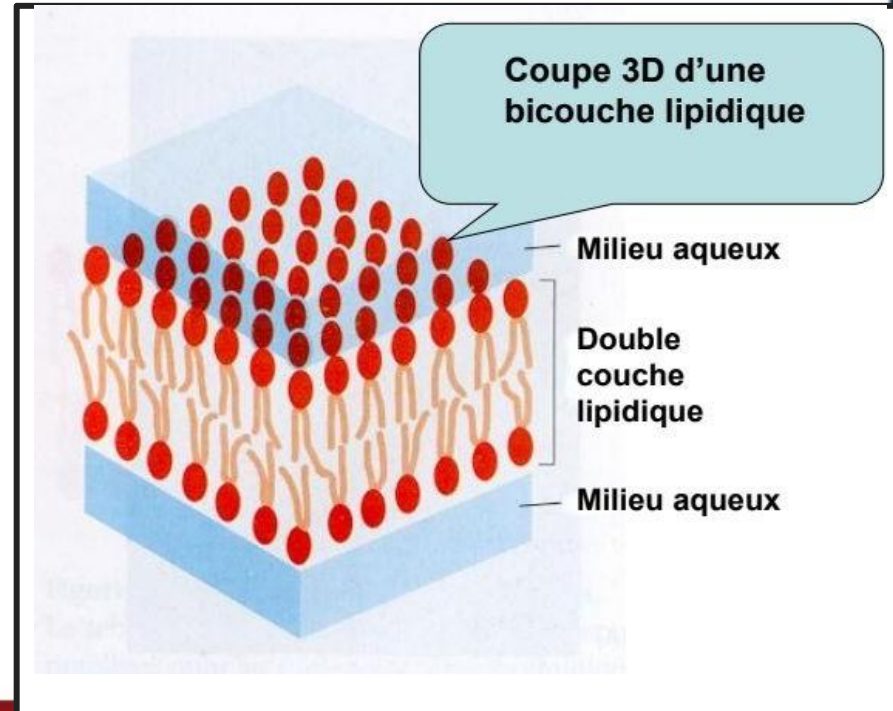
### 2) Auto-assemblage en bicouche

Il faut 2 héli-membranes pour former une membrane

Épaisseur moyenne de 7,5 nm

3 nm pour chacune des hémimembranes

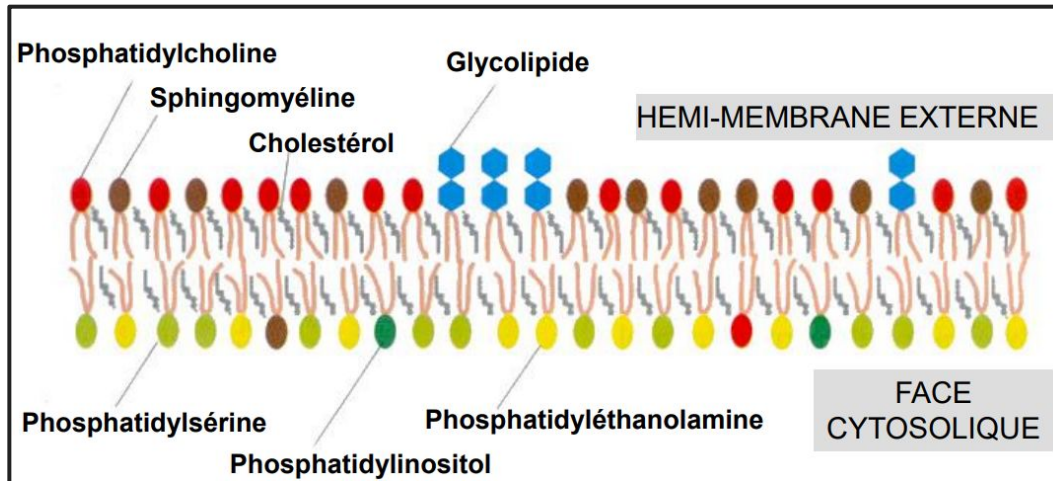
1,5 nm entre les 2



## 2. Les lipides de la membrane plasmique

### 3) Propriétés de la bicouche lipidique

Asymétrique : composition différente entre feuillets interne et externe



Fluide bidimensionnel : mouvement des phospholipides dans la bicouche qui dépend de la fluidité de la membrane (influencé par **température**, quantité de **cholestérol**, et **nature des phospholipides**)

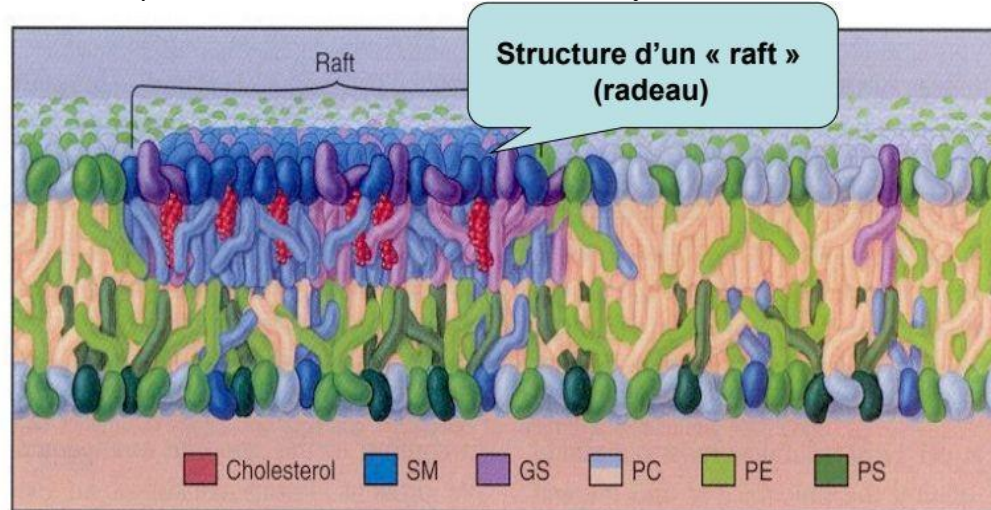


## 2. Les lipides de la membrane plasmique

### 3) Propriétés de la bicouche lipidique

Il existe une régionalisation (pas de distribution au hasard)

**RAFTS**: microdomaines stables et très **denses** (sortes de radeaux) séparés par zones lipidiques fluides. Ces rafts permettent la **fixation de protéines membranaires**.



# 3. Les protéines de la membrane plasmique

## 1) Généralités

Répartition **asymétrique** des protéines sur les deux feuillets !  
Extrêmement **variées** selon le **type cellulaire**

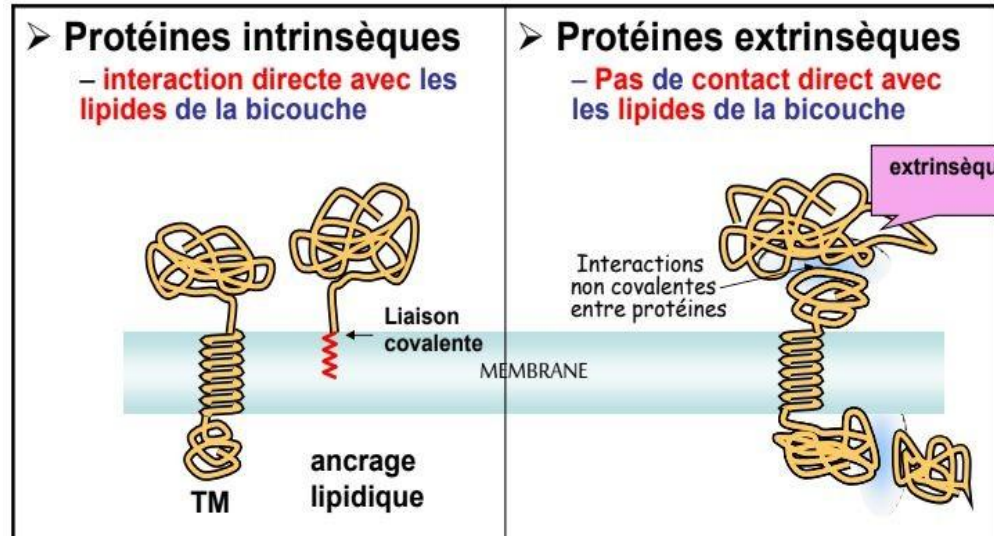


2 classes de protéines membranaires :

- Protéines **Intrinsèques** (insérées)
- Protéines **Extrinsèques** (superficielles)

Quelques fonctions principales :

- **Échange sélectif** de matière
- Réception de **signaux**
- Support des **activités enzymatiques**



# 3. Les protéines de la membrane plasmique

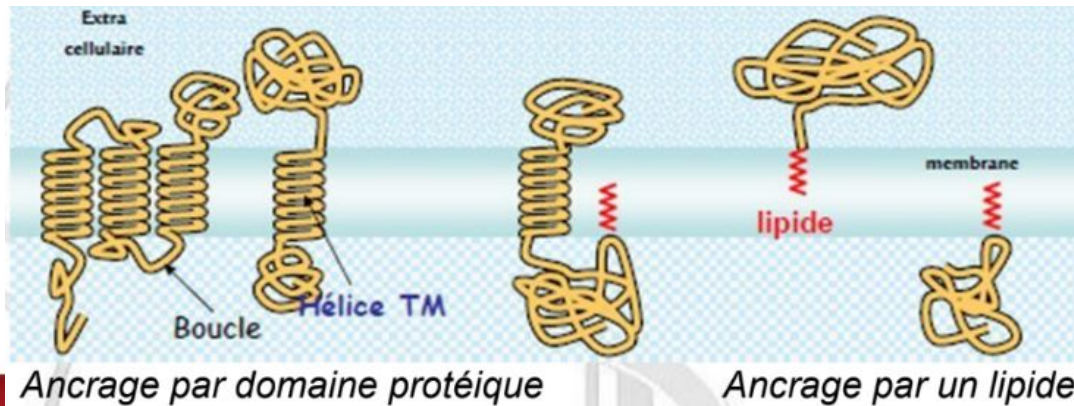
## 2) Protéines intrinsèques de la membrane plasmique

Elles sont insérées dans la membrane : pour les isoler, un détergent est nécessaire

Deux types d'ancrage **hydrophobe direct** :

- Ancrage par un (ou plusieurs) **domaine(s) transmembranaire(s) hydrophobe(s)**
- Ancrage par un **lipide** (par attachement covalent)

**!! Certaines protéines ont les 2 types d'ancrage !!**





# 3. Les protéines de la membrane plasmique

## 2) Protéines intrinsèques de la membrane plasmique

### ANCORAGE PAR DOMAINE PROTEIQUE :

Protéines avec **domaines hydrophobes** → interaction **directe** avec lipides de la bicouche !

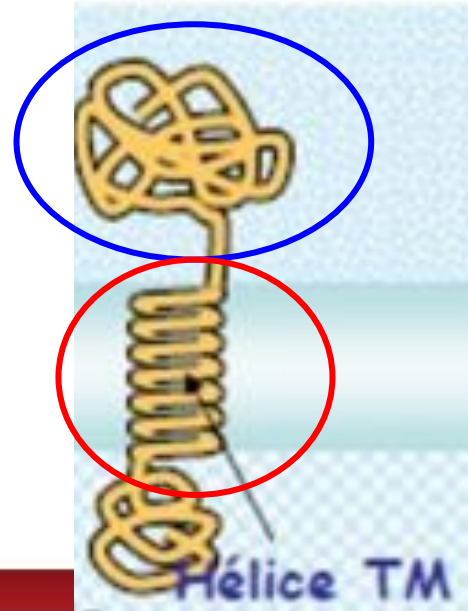
Cas + courant :

Une ou plusieurs hélice(s)  $\alpha$  avec :

→ zones transmembranaires **HYDROPHOBES**

et

→ zones émergentes **HYDROPHILES**

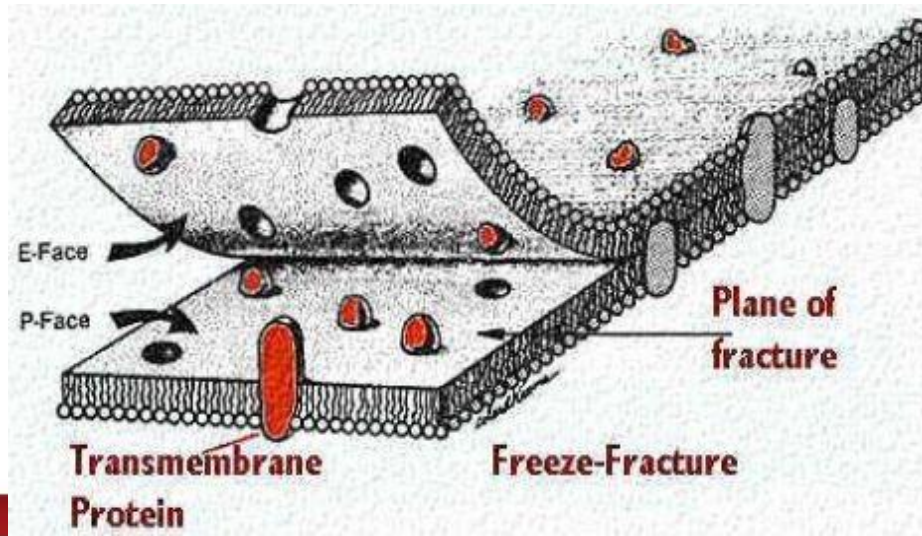


# 3. Les protéines de la membrane plasmique

## 2) Protéines intrinsèques de la membrane plasmique

Visualisation des protéines transmembranaires par microscopie électronique après **cryofracture** :

- Localisation et quantification des complexes protéiques
- Montre l'existence des protéines trans-membranaires

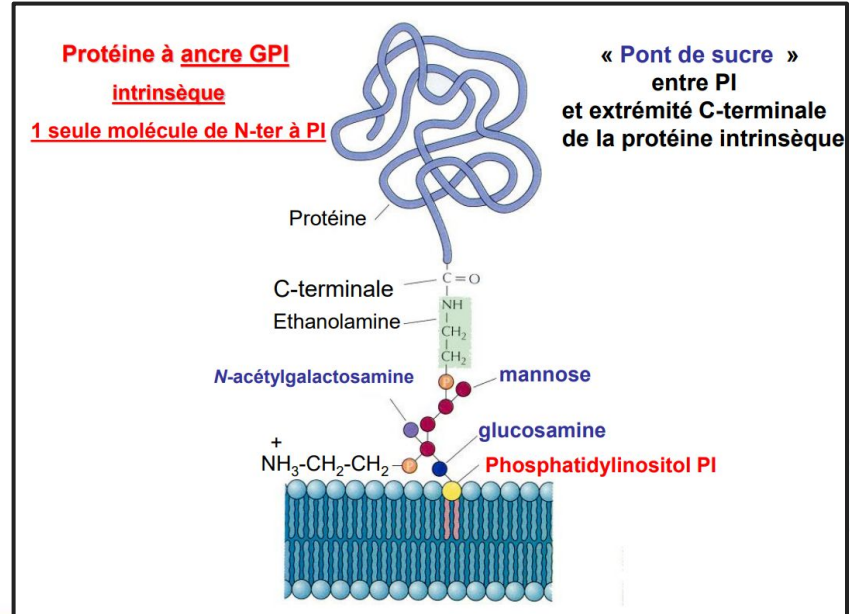


# 3. Les protéines de la membrane plasmique

## 2) Protéines intrinsèques de la membrane plasmique

Ancrage lipidique (covalent) : soit à la face **cytoplasmique** par 3 groupes de lipides (*Myristyl, Prényl, Palmityl*) ou face **extracellulaire** par un glycolipide.

**RAPPEL : sucre  
uniquement en  
extracellulaire +++**





# 3. Les protéines de la membrane plasmique

## 3) Protéines extrinsèques de la membrane plasmique

Ce sont des protéines **non insérées**, pas de liaison covalente !

= donc pas besoin de détergent pour les isoler



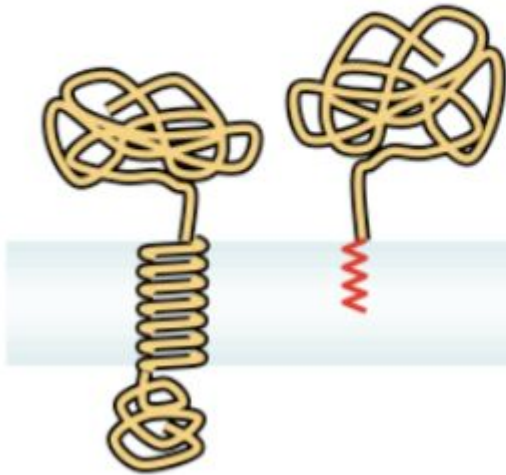
- Sur la face **cytosolique** seules les protéines **NON glycosylées** sont présentes.
- Sur le versant **extracellulaire**, protéines **glycosylées** + **NON glycosylées**.  
= *marqueurs de surface, récepteurs pour les ligands...*



### 3. Les protéines de la membrane plasmique

#### ➤ Protéines intrinsèques

– interaction directe avec les lipides de la bicouche

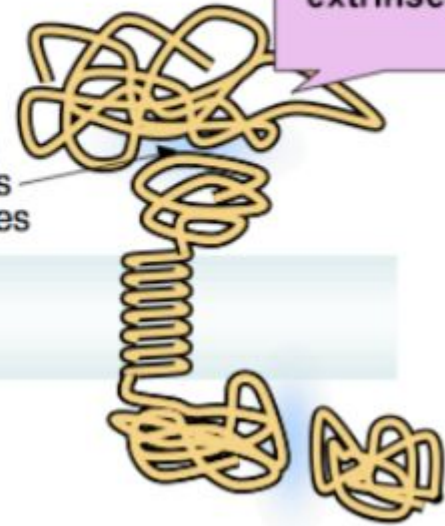


MEMBRANE

#### ➤ Protéines extrinsèques

– Pas de contact direct avec les lipides de la bicouche

Interactions non covalentes entre protéines



extrinsèque

# 3. Les protéines de la membrane plasmique

## 4) Propriétés des protéines membranaires

Les protéines membranaires sont **mobiles** mais **moins que les lipides**.

Comme les lipides, **répartition asymétrique** des protéines.

Sachant que **les sucres sont TOUJOURS situés sur le versant extracellulaire de la membrane plasmique**

- **Glycoprotéines** sont du côté **EXTERNE**
- **Protéines non glycosylées** sont du côté **INTERNE**



# 4. Molécules glycosylées de la membrane

## 1) Sucres de la membrane

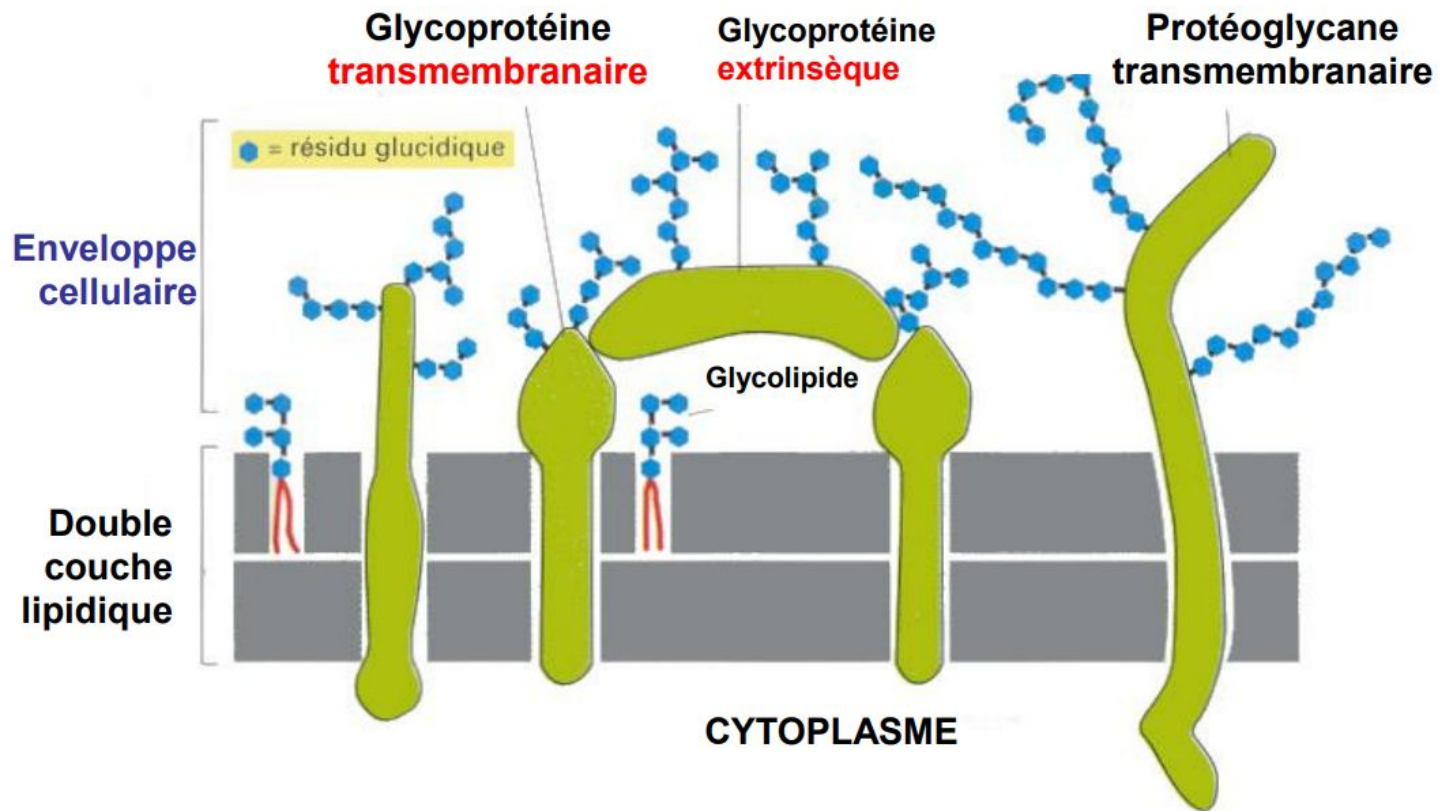
Rappel : faible quantité dans la membrane (seulement **5% du poids sec**)

**Toujours liés à des protéines ou lipides et toujours sur le versant extracellulaire ! (+++)**

Formation de :

- **Glycoprotéines** (résidus sucrés **peu** abondants),
- **Protéoglycannes** (résidus sucrés **très** abondants)
- et de **glycolipides** (amphiphiles).





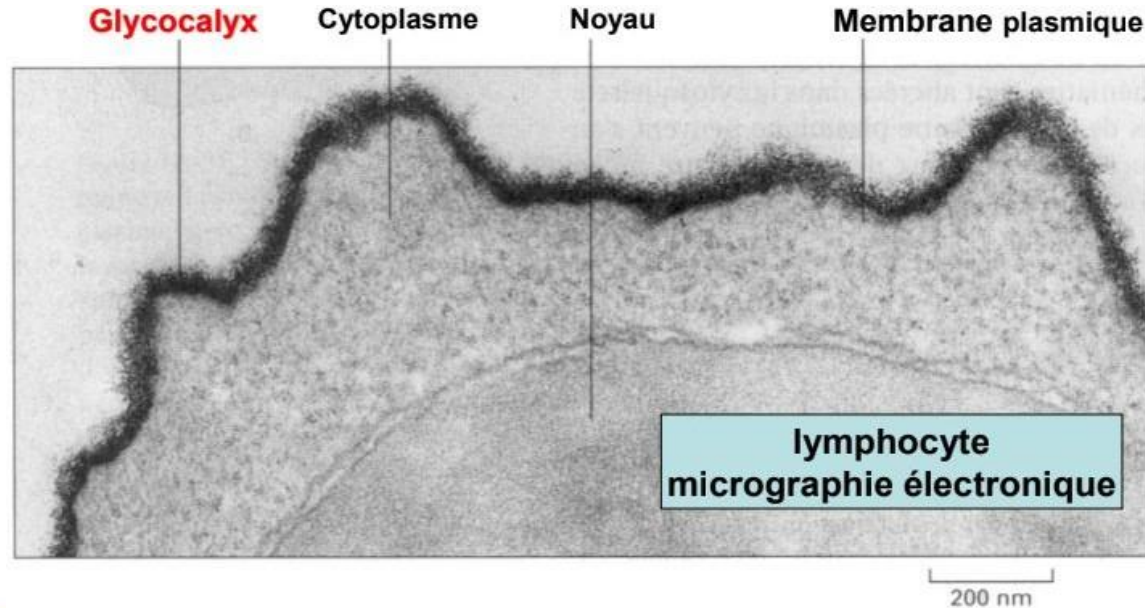
**Schéma du glycocalyx**



# 4. Molécules glycosylées de la membrane

## 2) Glycocalyx : rôle et structure

Résidus glucidiques (sur versant **extracellulaire**) forment une enveloppe cellulaire (cell coat) = le **glycocalyx**



# 4. Molécules glycosylées de la membrane

## 2) Glycocalyx : rôle et structure

Il est caractéristique du type cellulaire et son épaisseur varie selon les cellules. Son **intégrité est nécessaire** pour l'activité de la cellule.

Rôles :

- **Protection mécanique et chimique** de la cellule
- **Lubrification** de la surface cellulaire
- Charge **négative** pour piéger les cations (+)
- **Interactions** avec cellules voisines et les pathogènes



**Merci de votre attention !**

