

## La Membrane Erythrocytaire

### I/Introduction :

L'Erythrocyte ou GR/Hématie = cellule anucléée contenant :

- L'Hb = transporte l'O<sub>2</sub> des poumons vers les tissus, Responsable de la fonction de l'hématie.
- Un système enzymatique interne relié à la glycolyse assure la protection de l'Hb + la membrane contre l'oxydation.
- La membrane.

### Structure du globule rouge

Le GR peut être schématiquement représenté comme un sac (= membrane) contenant de l'hémoglobine (= pigment responsable de la fonction de l'hémoglobine) et des enzymes (= protection de l'Hb et de la membrane contre l'oxydation).

60% d'eau ; Hb = 92% du poids sec.

Divers électrolytes (potassium, sodium, chlore), glucose.

### Membrane du Globule rouge

#### Structure de la membrane

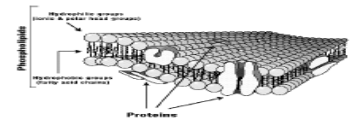
Double couche lipidique

Protéines périphériques ou insérées dans la bicouche lipidique

#### Squelette membranaire

Double couche lipidique tapissée sur sa surface interne par un « filet »

Mailles correspondent à des interactions protéine-protéine



#### Membrane



Barrière spécifique  
Support pour protéines

#### Squelette



Flexibilité  
Solidité

### II/Composition de la membrane :

Aspect classique trilaminaire (deux couches opaques entourant une couche claire) en microscopie électronique, constituée de :

\* Lipides = 42% (65% de phospholipides, 23% de cholestérol, 12% d'acides gras).

\* Glucides = 8% (constituent la partie oligo-sacharridique des glycoprotéines et des glycolipides).

\* Protéines = 50%.

### Double couche lipidique

Phospholipides disposés de manière asymétrique dans la double couche

- Phosphatidyl-cholines et sphingomyélines (feuillet externe)
- Phosphatidyl-sérines et phosphatidyl-éthanolamines (feuillet interne)

Cholestérol



### Asymétrie assurée par :

- des liaisons avec les protéines du squelette cytoplasmique
- mécanismes actifs ATP-dépendants

## Composition glucidique de la membrane

### Représentent 8% de la masse membranaire

- liés aux protéines (93% des glucides)
- Liés aux sphingolipides (7% des glucides)

**Fonctions:** récepteurs (lectines, hormones)

**Très immunogènes:** déterminants antigéniques des groupes sanguins

- ABO (glycosphingolipides)
- MNS (glycophorine A)

## Composition protéique de la membrane

### Protéines membranaires

#### Extramembranaires (périphériques)

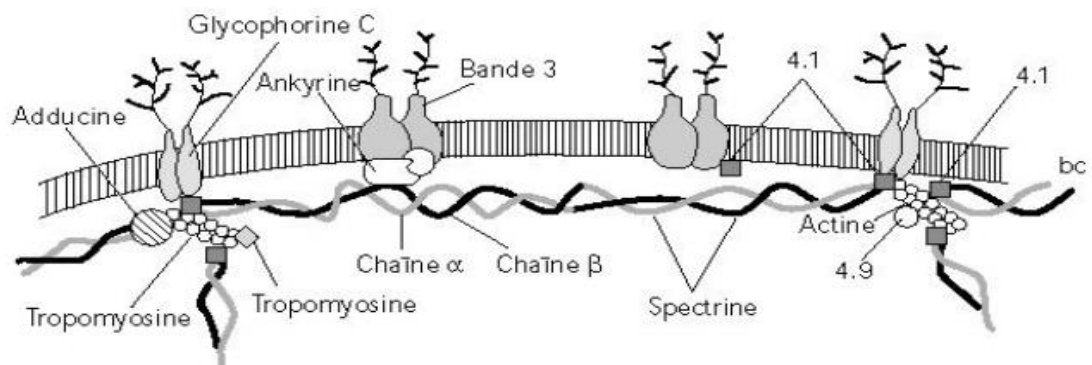
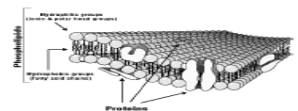
- Spectrine: composé de deux chaînes polypeptidiques  $\alpha$  et  $\beta$  (hétérodimères). Association de deux dimères pour former des tétramères
- Actine
- Ankyrine
- Protéine 4.1

#### Transmembranaires (intégrées)

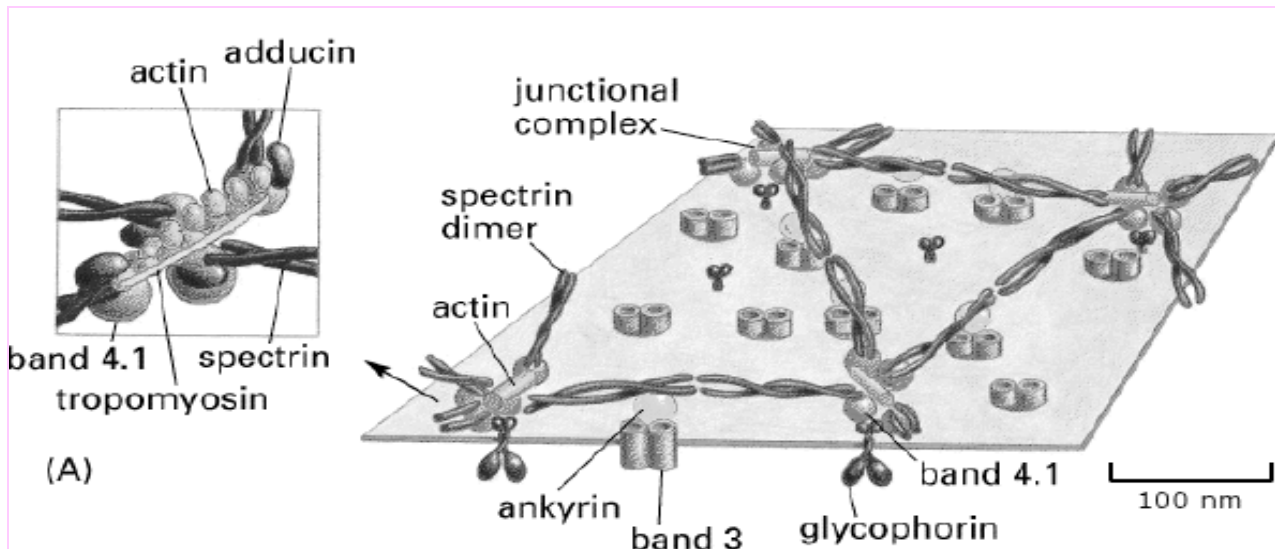
Protéine Bande 3 (protéine de transport) avec deux domaines

- un domaine cytoplasmique qui fixe l'ankyrine et la protéine 4.1
- Un domaine transmembranaire jouant le rôle de transporteur d'anions GR

Autres protéines: glycophorines, protéine bande 4.5



**Représentations schématique de la membrane érythrocytaire**



### Points de jonctions du cytosquelette avec le reste de la membrane érythrocytaire

## Composition protéique de la membrane

Protéines intégrées:

#### Protéines multi fonctionnelles

- **Domaines extra cellulaires:** interaction avec environnement et matrice extra cellulaire
- **Domaines transmembranaires:** transport
- **Domaines cytoplasmiques:** interaction avec les protéines du cytosquelette (ancrage) ou d'autres protéines cytosoliques

**Glycophorines A, B, C, D, E**

**La protéine bande 3 ou échangeur anionique**

### III/Propriétés physiques de la membrane érythrocytaire :

- **La forme biconcave** est la morphologie la plus apte à la déformabilité : les globules rouges passent dans des capillaires de 3  $\mu\text{m}$  de diamètre.
- Quand le globule rouge s'écarte de la forme biconcave, il devient fragile, moins souple, ne circule plus dans les petits capillaires et s'hémolyse.
- La charge négative de la membrane permet d'éviter l'agglutination des hématies.
- La membrane permet l'entrée du glucose dans le globule rouge par diffusion passive, une pompe ATP ase  $\text{Na}^+ \text{K}^+$  dépendante assure le transport actif des cations et maintient la composition du globule rouge en cation.

#### **IV/Pathologies de la membrane :**

- **Pathologies acquises :** l'hémoglobinurie paroxystique nocturne (perte d'une protéine d'ancrage), et les anomalies membranaires secondaires (Drépanocytose).
- **Pathologies constitutionnelles :** correspondant à des anomalies des protéines du cytosquelette (principalement les sphérocytoses et elliptocytoses), ou des anomalies des autres protéines du globule rouge.

#### **Conclusion :**

Le maintien de la forme et de la structure de la membrane est indispensable non seulement à son bon fonctionnement mais aussi à la protection de l'hémoglobine et donc à la survie du globule rouge.