

## TD2. BIOMEMBRANES (Corrigé)

### I- Constitution de la membrane d'hématie (corrigé)

1. Le calcul du **nombre relatif** de ces différentes molécules (rapport molaire) est basé sur la relation suivante : masse relative des molécules (en %) = nombre relatif de molécules x masse moléculaire.

Les calculs sont les suivants :

- **Phospholipides** :  $30 = a \times 750$ , d'où  $a = 0,04$
- **Cholestérol** :  $10 = b \times 386$ , d'où  $b = 0,026$
- **Protéines** :  $50 = c \times 120\,000$ , d'où  $c = 0,00041$

- Si on prend comme référence une seule molécule de protéine, on convertit  $c$  en  $c' = 1$ , ce qui donne, par simple proportionnalité :  $a' = 97$  molécules de phospholipides et  $b' = 63$  molécules de cholestérol (**160 lipides** en tout).
- Si on traduit ensuite ces données en termes de **bicouche lipidique**, on a donc une surface membranaire représentée par **80 lipides** : 48 phospholipides et 31 molécules de cholestérol environ dans chaque feuillet, si la répartition y est identique.

2. La surface occupée par un lipide dans une bicouche est de :  $3,14 \times 0,4 \times 0,4 = 0,5 \text{ nm}^2$ , soit  $80 \times 0,5 = 40 \text{ nm}^2$  pour **80 lipides**.

- La surface occupée par une protéine est de :  $3,14 \times 1,5 \times 1,5 = 7 \text{ nm}^2$ .
- La surface membranaire est donc constituée en moyenne de « modules » comprenant une protéine pour 80 lipides, dont la surface est de  $7 + 40 = 47 \text{ nm}^2$ .

### II-Architecture de la membrane de l'hématie (corrigé)

1. Le gel 1 montre l'**ensemble des protéines** contenues dans la membrane de l'hématie. On en compte 12, dont les masses moléculaires vont de 240 à 33 kDa.

2. Sur le gel 2, on n'observe plus que deux bandes (100 et 90 kDa) ; il s'agit donc de **protéines intrinsèques**, car toutes les protéines extrinsèques internes de la membrane native ont été éliminées par le traitement salin. L'expérience faite avec des vésicules normales montre qu'il n'existe pas de protéines extrinsèques externes, car aucune protéine n'a été éliminée (décrochée).

3. Le gel 3 montre que la plus petite des protéines intrinsèques, après action de la glycosidase, voit sa masse moléculaire très diminuée : **elle est donc glycosylée**.

### III- Répondez par vrai ou faux aux propositions suivantes

#### 1. Réponses : B et D

La membrane plasmique est une **bicouche**. Sa composition chimique est **hétérogène** d'un type cellulaire à un autre. Son **épaisseur est constante** d'un type cellulaire à un autre (**7,5 nm**).

#### 2. Réponses : C D et E

Les glycérophospholipides sont **amphiphiles** (ou amphipatiques) : ils possèdent une partie hydrophile et hydrophobe. Ils sont la **combinaison d'un glycérol, deux acides gras, un phosphate et un alcool**. Ils ne dérivent donc pas du cholestérol mais **du glycérol**.

#### 3. Réponses : A et C

Les céramides sont l'association de **sphingosine et d'un acide gras**. Ils ne possèdent **pas de phosphate**. Les sphingomyélines sont des sphingophospholipides. La sphingosine est un élément constitutif que l'on retrouve dans tous les sphingolipides.

#### 4. Réponses : D et E

La sphingomyéline est composée des éléments suivants : **sphingosine + acide gras + phosphate + choline**. Céramide = sphingosine + acide gras. La sphingomyéline ne possède **pas de motif glucidique**.

#### 5. Réponse : B

Le cholestérol est **amphiphile** : groupement hydrophile polaire  $^{-}OH$  + partie hydrophobe composé des 4 cycles carbonés et d'une chaîne latérale.

Le cholestérol est **absent des bactéries et des mitochondries**. On le retrouve **dans les deux feuillet** de la membrane plasmique ce qui n'explique pas l'asymétrie de cette dernière.

#### 6. Réponses : A B et C

Les lipides peuvent passer de la couche externe à la couche interne et vice versa : ces mouvements sont rares et dépendent de l'énergie **fournie par le milieu intracellulaire**. Ces lipides sont également parfaitement **capables de diffusion transversale**.

#### 7. Réponse : C

La fluidité membranaire est liée aux acides gras (et donc aux lipides composant la membrane : elle est **proportionnelle à leur degré d'insaturation** (au nombre de double liaisons C=C) et inversement proportionnelle à leur nombre de C. La fluidité diminue quand la quantité de cholestérol augmente et elle augmente lorsque la température augmente.

#### 8. Réponses : A D et E

Les protéines périphériques intracellulaires ne sont pas glycosylées. Les protéines membranaires ne sont pas capables de diffusion transversale.