

TD 2 : Les biomembranes

1- Constitution de la membrane d'hématie (exercice)

Les principaux constituants des **membranes d'hématies humaines** sont les phospholipides, le cholestérol et les protéines, dans les proportions respectives suivantes (en masse) : 30 %, 10 % et 50 %. Leurs masses moléculaires moyennes sont les suivantes, respectivement : 750 Da, 386 Da et 120 kDa.

On admet que : **a.** le diamètre d'un phospholipide (en place dans la bicouche) et celui du cholestérol sont voisins de 0,8 nm et, **b.** le diamètre d'une protéine transmembranaire est voisin de 3 nm. Surface d'un cercle = πr^2 .

On se propose de calculer :

1. Le nombre relatif de molécules de lipides et de protéines intrinsèques (leur rapport molaire) dans cette membrane,
2. Leur nombre absolu dans un μm^2 de surface de membrane.

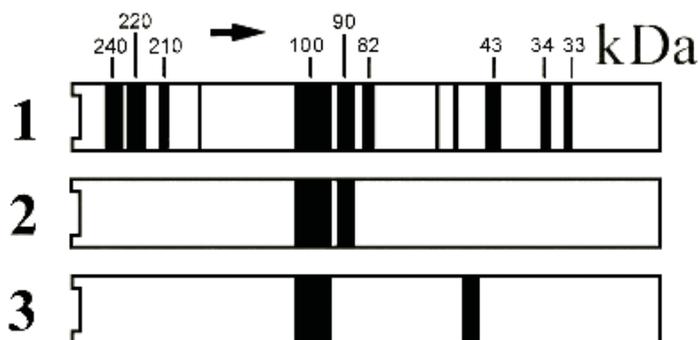
2- Architecture de la membrane de l'hématie (exercice)

L'étude des protéines des **membranes d'hématies humaines** est conduite sur des « fantômes » obtenus après hémolyse et centrifugation. Une électrophorèse des protéines extraites des culots membranaires (en présence de SDS,) donne le profil présenté dans le gel 1, après coloration au bleu de Coomassie. À partir des fantômes, on a ensuite réalisé des **vésicules retournées**, qui montrent sur leur face externe les protéines ou les domaines protéiques normalement tournés vers l'intérieur de la cellule.

Un **traitement avec une solution saline** à force ionique élevée permet de décrocher toutes les protéines faiblement liées situées sur la face externe de ces vésicules. Le résultat de l'électrophorèse des protéines restant associées aux membranes est donné dans le gel 2. Une expérience identique réalisée avec des **vésicules normales** donne le même profil que le gel 1.

Enfin, un traitement par une **glycosidase** est effectué sur ces protéines fortement associées aux membranes, avant l'électrophorèse ; pour le résultat, voir le gel 3.

- Quelles conclusions tirez-vous de l'analyse des trois gels ?



Les masses moléculaires des protéines sont exprimées en kDaltons

3- Répondez par vrai ou faux aux propositions suivantes

1. À propos des lipides membranaires

- A. La phosphatidylcholine est un glycérophospholipide
- B. La sphingomyéline ne contient pas de phosphate
- C. Le cholestérol rigidifie les membranes
- D. Le cholestérol est une molécule amphipatique
- E. Le glycérol est un acide gras

2. Les glycérophospholipides :

- A. sont entièrement liposolubles
- B. sont des dérivés du cholestérol
- C. sont amphipatiques
- D. possèdent deux acides gras
- E. sont des dérivés du glycérol

3. Les sphingoglycolipides :

- A. sont des gangliosides
- B. sont des céramides
- C. sont des cérébrosides
- D. sont des sphingomyélines
- E. sont des sphingosines

4. La sphingomyéline :

- A. est un glycérophospholipide
- B. est un céramide
- C. est un sphingoglycolipide
- D. possède un acide gras
- E. possède une choline

5. Le cholestérol :

- A. est entièrement hydrophobe
- B. possède un groupement polaire et un groupe stéroïde composé de 4 cycles accolés
- C. existe dans la membrane plasmique de la plupart des bactéries
- D. est une molécule amphiphile qui détermine l'asymétrie de la membrane plasmique
- E. est présent dans la membrane interne mitochondriale

6. Les molécules lipidiques :

- A. sont mobiles dans la bicouche lipidique
- B. sont capables de se déplacer lorsqu'elles effectuent des déplacements latéraux
- C. peuvent effectuer des mouvements de rotation selon leur axe
- D. 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 extracellulaire
- E. sont incapables de diffusion transversale

7. La fluidité membranaire :

- A. augmente avec la proportion de cholestérol
- B. augmente quand la température baisse
- C. augmente avec le nombre de doubles liaisons des acides gras des phospholipides de la bicouche lipidique
- D. est indépendante de la nature des lipides qui la composent
- E. conditionne les mouvements transversaux des protéines transmembranaires

8. À propos des protéines membranaires :

- A. Les protéines transmembranaires peuvent être extraites de la membrane grâce à des traitements à base de détergent
- B. Les protéines périphériques sont toutes glycosylées
- C. Les protéines membranaires sont capables de diffusion transversale
- D. Les protéines ancrées par le GPI sont toujours sur le feuillet extracellulaire
- E. Les protéines périphériques du feuillet externe sont souvent glycosylées