

CORRIGÉ

I - QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE (13 points / 20)

- 1- b
- 2- d
- 3- c
- 4- d
- 5- c, d
- 6- b, d
- 7- b
- 8- e
- 9- c, d
- 10- c
- 11- b, c
- 12- a, b, d
- 13- a, c, d

II – SUJET DE SYNTHÈSE (7 points / 20)

Les protéines sont des constituants essentiels de la matière vivante. Elles jouent de très nombreux rôles dans les structures et les fonctions du vivant.

Les éléments de base sont les acides aminés, leur polymérisation conduit aux peptides. Lorsque leur nombre dépasse 50 à 100, on parle de protéine. La séquence des acides aminés dans la chaîne définit la structure primaire.

1/ Localisation et diversité des protéines membranaires.

- Localisation :

Il existe 2 grandes populations de protéines membranaires : les protéines intramembranaires et les protéines périphériques.

Les premières sont insérées dans la membrane. Les secondes sont attachées aux protéines membranaires ou aux lipides.

Des éléments du cytosquelette (microfilaments) et de la matrice extra-cellulaire, liés aux protéines, participent à renforcer la membrane plasmique et par conséquent leur charpente.

- Diversité selon le type membranaire :

Plusieurs catégories existent au sein de la cellule :

- Des protéines structurales : c'est le cas des intégrines, qui sont liées à la matrice extra-cellulaire et au cytosquelette. Ces intégrines ont aussi un rôle informatif et peuvent influencer sur le comportement de la cellule (migration des cellules embryonnaires).

Les jonctions serrées et les desmosomes jouent un rôle dans l'étanchéité et la rigidité des tissus.

- Des protéines enzymatiques : exemple avec la chaîne de transport d'électrons des crêtes mitochondriales.

- Des protéines de transfert, de matière ou d'information.

2/ Protéines membranaires et perméabilité spécifique.

- protéines et transport passif

- La cinétique est de type « loi de Fick »

La réabsorption d'eau à travers les épithéliums (vessie d'amphibiens par exemple), s'explique par le franchissement de canaux à eau : les aquaporines (tétramère protéique)

- Les canaux de fuite au K^+ et Na^+ : responsables de la ddp aux repos des cellules animales.
- La glucose perméase (GLUT) permet la fixation d'un glucose, un changement de conformation libère le ligand sur l'autre face du cytoplasme.
- A noter enfin que les pores nucléaires, les jonctions gaps,... permettent aussi le transport de matières.

- protéines transporteurs

Les transports assurés ne sont pas spontanés, ils nécessitent donc un couplage.

Dans le cas de la pompe Na^+/K^+ ATP dépendante, l'énergie provient de l'hydrolyse de l'ATP. Dans le symport $Na^+/Glucose$ de l'entérocyte, l'énergie provient du gradient de sodium.

3/ Protéines membranaires dans les transferts d'énergie et d'information.

- protéines membranaires et métabolisme énergétique.

Les protéines mitochondriales interviennent à plusieurs niveaux dans le catabolisme oxydatif :

- Les différents complexes de la chaîne respiratoire, intégrés dans la membrane interne : ils jouent le rôle de transporteurs d'électrons et de protons (cytochrome c, complexe protéique fer-soufre,...)
- La diffusion des protons H^+ , à travers le complexe protéique ATP synthase, depuis l'espace vers la matrice, permet la synthèse d'ATP. Celui-ci étant transféré par la suite vers le cytosol.

- protéines membranaires et transfert d'information.

La plupart des molécules de signalisation hydrosolubles se lient à des récepteurs protéiques membranaires, transmettant l'information de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule. On distingue :

- Des récepteurs couplés à des protéines G (cas de l'adrénaline)
 - Des récepteurs à activité tyrosine kinase (insuline)
 - Des récepteurs à canal ionique : quand un ligand se fixe à ce récepteur, le canal protéique s'ouvre de manière sélective pour faire pénétrer des ions (Na^+ , K^+ ,...)
- C'est le cas du récepteur nicotinique à l'acétylcholine, au niveau d'une jonction neuromusculaire par exemple.

- protéines membranaires et reconnaissance

Dans l'immunité adaptative, la reconnaissance d'un antigène repose sur des récepteurs spécifiques membranaires.

- Le récepteur à un antigène, à la surface d'un lymphocyte B a une forme de Y (2 chaînes légères et 2 chaînes lourdes).
- La liaison antigène / récepteur active le lymphocyte B, permettant la sécrétion d'une forme soluble de récepteur, l'anticorps.

- La reconnaissance antigène / lymphocyte T passe par la présentation d'un fragment d'antigène, associé à une molécule du CMH (Complexe Majeur d'Histocompatibilité), par une cellule présentatrice.

L'interaction CMH / fragment d'antigène et récepteur est essentielle à la mobilisation du lymphocyte T dans la réaction immunitaire.

Les protéines membranaires interviennent à tous les stades de la vie cellulaire, à ce titre, ce sont des acteurs majeurs.

D'autres molécules sont aussi présentes dans la membrane (lipides, sucre,...)

Les protéines cellulaires ont aussi d'autres fonctions essentielles :

- transport et stockage de dioxygène (myoglobine et hémoglobine)
- enzymatiques (enzymes digestives, des différentes voies du métabolisme,...)
- motilité cellulaire (actine et myosine du muscle, filaments kinétochoriens,...)