

# CORRIGÉ

## I. QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES OU À COMPLÉTER

**1. Si on injecte à 15 jours d'intervalle à une souris de l'anatoxine tétanique puis de la toxine tétanique, cette souris ne meurt pas :**

- A - elle a donc été vaccinée lors de l'utilisation de l'anatoxine
- E - donc l'anatoxine à des propriétés antigéniques

**2. Quelle est la bonne combinaison ?**

- D. a3-b5-c2-d4-e1

**3. La production d'anticorps lors d'une réponse secondaire :**

- A - est plus rapide que lors d'une réponse primaire
- C - est plus abondante que lors d'une réponse primaire
- D - est liée à l'existence de lymphocytes mémoires

**4. Au niveau d'une synapse chimique :**

- A - la transmission du message est assurée dans un sens précis grâce à un neurotransmetteur stocké dans la terminaison axonique présynaptique
- C - le neurotransmetteur est inactivé dans la fente synaptique
- D - le neurotransmetteur se fixe sur des récepteurs membranaires postsynaptiques
- E - la fixation du neurotransmetteur sur les récepteurs membranaires postsynaptiques ionotropes modifie le potentiel de membrane

**5. A propos du VIH**

- C - il a pour cible des lymphocytes
- D - c'est un rétrovirus
- E - en l'absence de vaccin contre le VIH, les traitements contenant des inhibiteurs de la transcriptase inverse, de l'intégrase, de la protéase sont utilisés pour baisser rapidement et durablement la charge virale

**6. Le document ci-dessous est une électrographie prise à très fort grossissement dans le noyau d'une cellule embryonnaire (cellule à haut pouvoir de division et à synthèse protéique intense).**

- D - 1 ADN - 2 ARNm - 3 transcription

**7. Une séropositivité au VIH chez un nouveau né :**

- A - peut être transitoire

**8. Quelle est la bonne combinaison ?**

B. 1eX - 2eX - 3cZ - 4dY - 5bY

**9. Chez l'Homme, les messages somesthésiques nés dans la partie droite de l'organisme aboutissent :**

B – tous dans le lobe pariétal gauche

**10. Quelle est la bonne combinaison ?**

C. 1d-2c-3a-4b

**11. Max présente une maladie autosomale récessive. Quelles sont les hypothèses possibles ?**

A - ses deux parents ont la maladie

B - les deux parents peuvent ne pas avoir la maladie

C - un parent peut avoir la maladie

D - les frères et sœurs peuvent présenter la maladie

E - les frères et sœurs peuvent ne pas présenter la maladie

**12. On a comparé les molécules « d'opsine bleue » homologues, présentent chez différents vertébrés. On a ainsi construit la matrice des distances qui donne les différences d'acides aminés.**

C.	a=6,	e=6,5,	j=14
D.	e=6,5,	h=7,5,	k=21,5

**13. Quel est l'arbre phylogénétique acceptable, construit à partir des données du tableau ?**

C

**II. QUESTION DE SYNTHÈSE**

**Sujet :** Vous décrirez de manière la plus précise possible la structure des grands types de cellules procaryotes et donnerez des exemples de produits microbiens d'intérêt industriel.

**Proposition de correction :**

Les cellules procaryotes correspondent à des microorganismes connus sous le nom de bactéries. Il existe deux grands groupes de bactéries les Eubactéries et les Archéobactéries. Malgré leur petite taille, la biomasse qu'elles représentent est énorme comparée à la biomasse des organismes supérieures. L'impact des microorganismes sur l'homme et ses activités est considérable, aussi, bien connaître le fonctionnement de la cellule procaryote permet de comprendre comment les bactéries travaillent. Les microbiologistes peuvent alors augmenter les bénéfiques que l'on peut en tirer tout en limitant leurs effets nocifs.

Les cellules procaryotes ont une structure interne plus simple que les cellules eucaryotes. Les deux grands groupes Archaea et Bacteria partagent globalement la même structure cellulaire avec cependant quelques différences. Les bactéries présentent des structures constantes et inconstantes. La cellule est délimitée par une membrane plasmique, barrière hautement sélective construite à partir de lipides et de protéines qui forment une bicouche hydrophile à ses surfaces internes et externes, et hydrophobe en son milieu. La composition en phospholipides des

membranes des Bacteria est globalement comparable à celles des cellules eucaryotes. On notera l'absence de cholestérol dans l'immense majorité des cas et la présence de molécules homologues des stérols par exemple chez les mycoplasmes. Les phospholipides chez les Bacteria sont des esters du glycérol alors que ce sont des éthers de glycérol chez les Archaea. De plus chez les Archaea il n'y a pas d'acides gras mais des unités répétées d'hydrate carbone à cinq carbones appelées isoprène. Dans la molécule de tétraéthers, les chaînes latérales de phytanyle (quatre molécules d'isoprène) de chaque molécule de glycérol sont reliées entre elles par des liaisons covalentes, ce qui donne une monocouche de lipides au lieu d'une bicouche phospholipidiques. Cette structure est particulièrement adaptée aux conditions que rencontrent les bactéries hyperthermophiles. Parmi les protéines enchâssées dans la membrane on notera la présence de récepteurs capables de capter des modifications de l'environnement et permettant une adaptation rapide des bactéries aux fluctuations du milieu externe. Les bactéries possèdent une couche externe de peptidoglycane d'épaisseur importante (bactérie à Gram positif) ou beaucoup plus fine (bactérie à Gram négatif). Ce composé aussi appelé muréine est aussi solide que du béton. De part sa rigidité il permet le maintien de la morphologie de la bactérie ainsi qu'il évite un éclatement de la cellule procaryote qui se trouve dans des environnements liquides hypotoniques par rapport au milieu intérieur. Chez les bactéries à Gram négatif on trouve une membrane externe qui crée un compartiment appelé périplasma. La membrane externe est une membrane asymétrique formant une barrière relativement imperméable protégeant le microorganisme. On notera la présence dans cette structure d'une molécule, le lipopolysaccharide (spécifique des bactéries à Gram négatif), qui est détecté (comme le peptidoglycane) par le système immunitaire et qui est responsable du choc endotoxique. Les structures inconstantes sont les flagelles qui permettent la locomotion, la capsule couche de saccharide (ou plus rarement protéique) qui protègent notamment de la phagocytose, les pili structure de nature protéique qui permettent attachement et éventuellement déplacement, l'endospore (chez les bactéries à Gram positif) forme de résistance qui permet de faire face à des conditions environnementales défavorables... De manière générale il n'y a pas de système membranaire interne chez les bactéries même si on peut rencontrer des compartiments membranaires chez certaines d'entre elles comme les cyanobactéries. Le matériel génétique est constitué en général d'un chromosome circulaire (certains en ont deux) plus des éléments génétiques autonomes extra-chromosomiques optionnels appelés plasmides et conférant des propriétés particulières à la bactérie (résistance aux antibiotiques, virulence etc...).

Certains microorganismes sont eux-mêmes les produits d'intérêt industriel, comme par exemple les levures (*Saccharomyces cerevisiae*) que le boulanger ou le brasseur utilise quotidiennement. Les molécules produites par bactéries sont des produits naturellement issus de leur métabolisme comme les antibiotiques, les enzymes, les acides aminés ou encore l'éthanol. D'autres, molécules sont le résultat de l'utilisation d'une bactérie qui réalise les premières étapes de la synthèse biochimique et d'une réaction chimique réalisée au laboratoire (ex Cortisone). Outre les possibilités variées offertes naturellement par les microorganismes, ceux-ci peuvent être manipulés par génie génétique afin d'offrir un moyen simple de production de molécules d'intérêt thérapeutique. Ainsi la production d'hormone humaine grâce à l'utilisation des plasmides bactériens permet, après rétrotranscription de l'ARNm codant pour la protéine (ADNc) et clonage dans le plasmide, de produire des quantités importantes de ces molécules de signalisation qui font souvent défaut (ex : Diabète et Insuline).

Ainsi de nombreux microorganismes sont utilisés par l'homme. Ils constituent des outils que l'on peut utiliser et manipuler sans limite au gré de l'imagination. Leurs propriétés intrinsèques (multiplication rapide → doublement de la population toutes les 20 minutes dans les conditions adéquates, innocuité d'utilisation, coût...) en font des éléments incontournables de l'industrie du <sup>xxi</sup>e siècle.