

I - MAXI QCM : cochez la ou les bonne(s) proposition(s) – 6 points

QUESTION N°1

B) - une molécule organique

QUESTION N° 2

A) - des atomes C, H

B) - des atomes O, N

QUESTION N°3

A) - est constituée d'éléments chimiques disponibles sur le globe terrestre

C) - est constituée essentiellement de C, H, O

QUESTION N°4

A) - quartz SiO₂

C) – sel de mer NaCl

QUESTION N°5

A) - sont toujours limitées par une membrane plasmique

C) - possèdent des organites

QUESTION N°6

B) - La respiration implique un prélèvement de O₂ et un rejet de CO₂

QUESTION N°7

C) - rejettent dans l'air du CO₂

D) - n'échangent pas de O₂ avec l'air

QUESTION N°8

A) - la multiplication de la souche D dépend de la température du milieu

D) - la multiplication des levures dépend de leur patrimoine génétique et de la température du milieu

QUESTION N°9

A) - est un ensemble de réactions chimiques qui se produisent dans la cellule

C) - dépend de l'information génétique de la cellule

D) - peut être influencé par l'environnement dans lequel se trouve la cellule

QUESTION N°10

A) - deux cellules qui ont le même patrimoine génétique, placées dans des conditions identiques, utiliseront le même métabolisme

C) - une mutation qui touche un gène intervenant dans le métabolisme peut modifier le métabolisme de la cellule

QUESTION N°11

A) - l'unité structurale commune à tous les êtres vivants

B) - une unité fonctionnelle commune à tous les êtres vivants

QUESTION N°12

C) - Nombre de bases A + Nombre de bases G = Nombre de bases T + Nombre de bases C

D) - Nombre de bases A / Nombre de bases T = Nombre de bases C / Nombre de bases G

QUESTION N°13

- A) - Une forêt est un écosystème
- B) - Le sol est un écosystème
- D) - Un écosystème est l'ensemble constitué par un milieu, les êtres vivants qui y vivent et les relations qu'ils établissent entre eux

QUESTION N°14

- B) - la diversité naturelle des êtres vivants peuplant la Terre
- D) - la diversité des écosystèmes, des espèces peuplant ces écosystèmes et la diversité génétique au sein de ces espèces

QUESTION N°15

- B) - est accentuée par le phénomène de mutation des gènes d'une espèce
- D) - est fondée sur la diversité des allèles des différents gènes d'une espèce

QUESTION N°16

- B) - l'évolution de la biodiversité au cours du temps
- D) - que la biodiversité augmente globalement au cours du temps

QUESTION N°17

- C) - 1=axe dorso-ventral 2= axe antéro-postérieur 3= axe droite-gauche

QUESTION N°18

- A) - 1= phylogénétique 2= Dernier ancêtre commun 3= Innovation évolutive

QUESTION N°19

- A) - la lamproie possède un crâne mais pas de mâchoire
- C) - tous ces vertébrés possèdent un ancêtre en commun

Corrigé exercice : Phénylcétonurie

1 -

Sujet Sain : TTTGGGCTTGGGA...AGAGACCCA...GGAGCC
Malade 1 : TTTGGGCCTGGGA...AGAGACCCA...GGAGCC
Malade 2 : TTTGGGCTTGGGA...AGAGCCCA...GGAGCC
Malade 3 : TTTGGGCTTGGGA...AGAGACCCA...GGAACC

2 -

Note : les modifications repérées par rapport à la séquence de référence sont en rouge.

Chacun des trois fragments de séquence appartenant à un des malades diffère au niveau d'un nucléotide par rapport à la séquence du sujet sain. La séquence du sujet sain est la séquence référence.

On remarque :

- Malade 1 : Une thymine dans la séquence de référence a été substituée par une cytosine (8ème position dans la première partie de la séquence)
- Malade 2 : Une adénine dans la séquence de référence a été substituée par une guanine (5ème position dans la partie du milieu de la séquence)
- Malade 3 : Une guanine dans la séquence de référence a été substituée par une adénine (4ème position dans la dernière partie de la séquence)

3 -

On remarque que les séquences des malades ne sont pas identiques à celle d'un sujet sain. Elles diffèrent au niveau d'un nucléotide. La phénylcétonurie est donc due à cette différence au niveau de la séquence du gène codant pour la PAH. Cette donc une maladie génétique.

4 -

Les informations fournies dans l'énoncé ne nous permettent pas de répondre à cette question de façon précise. Cependant, comme cette maladie est détectée dès la naissance, on peut supposer que les allèles malades aient été transmis par le ou les parents (rien ne dit que la maladie est récessive).

5 -

Les mutations sont à l'origine des différences observées au niveau des séquences des individus malades.

6 -

On dénombre dans cette exercice 4 versions différentes du gène codant pour la PAH : la version saine, la malade 1, la malade 2 et la malade 3. Il existe donc au moins 4 allèles pour le gène codant la PAH.

7 -

la présence d'aspartame doit être indiquée sur les étiquettes des produits alimentaires car cette substance contient de la phénylalanine. Si un individu atteint de phénylcétonurie mange un aliment contenant de l'aspartame, il sera alors en contact avec la phénylcétonurie ce qui pourra lui occasionner de graves troubles psychomoteurs.

Tout produit contenant de la phénylalanine de manière « cachée » doit donc le mentionner.

III - EXERCICE 2 - VERS UN DOPAGE GENETIQUE ? 7 POINTS

Question 1 - (3pts)

Il existe une relation **(1 pt)** :

- entre l'entraînement, l'activité de la protéine OOAR-delta codée par le gène PPAR-delta et la proportion de fibres lentes.
- Entre proportion de fibres lentes et la résistance à la fatigue et à l'endurance

L'entraînement permet l'activation du gène PPAR-delta codant la protéine OOAR. Cette dernière active d'autres gènes donc la synthèse de nouvelles protéines qui entraînent l'augmentation du pourcentage de fibres musculaires lentes à l'origine de la résistance à la fatigue et de l'endurance. L'entraînement modifie donc les caractères cellulaires : activation de gène, synthèse de protéines et modification du phénotype cellulaire et donc de la structure du muscle et donc du phénotype de l'individu. Ces observations suggèrent que le gène PPAR-delta est un acteur important dans le remodelage musculaire induit par l'exercice physique. **(2 pts)**

Question 2 - (4 pts)

Des chercheurs ont réussi à créer une souris génétiquement modifiée chez laquelle le gène PPAR-delta transféré est activé en permanence (donc la présence continue de la protéine OOAR-delta qu'il code).

- L'observation des CT de muscles montrent chez la souris transgénique une augmentation du nombre de fibres musculaires lentes (en foncé) par rapport aux fibres rapides (en clair). **1 pt**
- Le test d'endurance montre que les souris modifiées peuvent courir une heure de plus (140 min versus 80 min) que leurs cousines naturelles témoins malgré un entraînement préalable identique. **1 pt**

Le transfert du gène PPAR-delta modifié et donc l'activité continue de la protéine OOAR augmente donc les performances physiques des souris par augmentation de la proportion de fibres musculaires lentes moins susceptibles à la fatigue. Les chercheurs ont ainsi transformé les souris, de joggers du dimanche en marathoniennes olympiques. **1 pt**

On peut donc s'inquiéter du détournement possible de cette technique pour les athlètes d'endurance. Certains pourraient avoir recours à la transgénèse par transfert du gène PPAR-delta pour améliorer leurs performances avec moins d'entraînement. **1 pt**