

## EXERCICE N°1 : -Neurophysiologie -

### A/ QCM (3points)

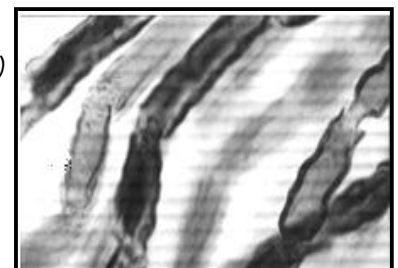
Les items suivants comportent, chacun, une ou plusieurs réponses correctes. Relevez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez devant chacun la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) correcte(s)

- 1- Le potentiel de repos :
  - a- Est lié à une répartition ionique inégale de part et d'autre de la membrane
  - b- Est maintenu activement grâce à l'activité des pompes ioniques consommant de l'ATP
  - c- Est une caractéristique de toutes les cellules de l'organisme
  - d- Nécessite l'intervention des pompes ioniques qui restaurent passivement l'état ionique initial
  
- 2- Les pompes ioniques  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  :
  - a- Sont responsables d'un transport actif des ions  $\text{Na}^+/\text{K}^+$
  - b- Ne fonctionnent que si la fibre nerveuse était le siège d'un PA
  - c- Fonctionnent toujours contre le gradient de concentration
  - d- Sont productrices d'ATP
  
- 3- Le potentiel d'action :
  - a- A une amplitude qui décroît progressivement le long de la fibre nerveuse excitée
  - b- Est une modification brève du potentiel de repos, sa durée est de l'ordre de la milliseconde
  - c- Résulte d'une entrée, brutale d'ions  $\text{K}^+$  suivie immédiatement d'une sortie d'ion  $\text{Na}^+$
  - d- Son amplitude dépend de la concentration extracellulaire en  $\text{Na}^+$
  
- 4- Le potentiel local :
  - a- Constitue un message nerveux
  - b- Son amplitude dépasse toujours le seuil
  - c- Correspond au seuil de potentiel
  - d- S'amortit en s'éloignant du point d'excitation
  
- 5- La stimulation du bout périphérique de la racine antérieure du nerf rachidien entraîne :
  - a- Une sensation de douleur
  - b- La contraction du muscle innervé par ce nerf
  - c- Une sensation de douleur et une contraction musculaire
  - d- Aucun effet
  
- 6- La partie postérieure située entre le ganglion spinal et le nerf rachidien comporte :
  - a- Des dendrites
  - b- Des axones
  - c- Des axones et des dendrites
  - d- Une ou plusieurs synapses

### B/ (3points)

Le document ci-contre correspond à quelques éléments structuraux du système nerveux :

- 1- A quoi correspond ce document ? Où trouve t-on de telle structure ? (0.5pt)
- 2- Refaire un schéma légendé d'une portion représentative de ce document (0.5)
- 3- Préciser l'origine et le rôle des différentes structures schématisées. (1pt)
- 4- Le neurone est considéré comme l'unité structurale du tissu nerveux :  
Sur un schéma légendé, faites apparaître les caractéristiques structurales de cette cellule. (1pt)



## EXERCICE N°2 : -Evolution biologique -

### A/ QCM (2points)

Les items suivants comportent, chacun, une ou plusieurs réponses correctes. Relevez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez devant chacun la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) correcte(s)

#### 1- La spéciation :

- a- Est la naissance d'espèces nouvelles à partir d'une espèce mère
- b- Implique que certaines populations de l'espèce mère, présentent au cours du temps une divergence génétique, telle qu'elles deviennent incapables de se croiser
- c- Peut être obtenue après un isolement géographique de populations
- d- Peut se faire même en absence de tous types d'isolement

#### 2- La sélection naturelle :

- a- Retient toujours les mêmes allèles
- b- Favorisent les allèles avantageux en fonction des conditions du milieu
- c- Est une sélection strictement aléatoire des gènes nouveaux créés par les mécanismes de l'innovation<sup>1</sup> génétique
- d- Est le seul mécanisme de l'évolution

#### 3- Les mutations :

- a- Affectent indifféremment<sup>2</sup> tous les gènes
- b- Ont les mêmes conséquences quelque soit le gène affecté
- c- Sont les moteurs de l'évolution
- d- Sont géniques dans le cas de la duplication du gène  $\beta$ , responsable de l'expression de l'hémoglobine

#### 4- L'évolution du génome :

- a- Est à l'origine de l'évolution des organismes
- b- Est mise en évidence uniquement par les homologies de séquences d'ADN
- c- Est le résultat de l'accumulation des mutations
- d- A été démontrée à partir d'exemples d'homologie moléculaire

### B/ (2points)

Lorsqu'on injecte une protéine étrangère dans un organisme, on y provoque la formation d'anticorps spécifiques. Le degré de cette spécificité est tel que la moindre différence de structure dans la protéine entraîne des différences au niveau des anticorps formés. On utilise cette méthode pour essayer de connaître la proximité évolutive au sein du groupe des Primates, entre l'Homme et trois espèces de Singes (Gorille, Gibbon, Macaque), en injectant à des lapins de l'hémoglobine de chacune des espèces. Chaque Lapin reçoit une dose identique d'une des quatre hémoglobines, et on analyse les quatre types d'anticorps formés. On mesure ainsi les différences de structure moléculaire (différence de séquences d'acides aminés) qui existent entre les quatre hémoglobines.

Importance des différences observées d'une espèce à l'autre				
	Homme	Gorille	Gibbon	Macaque
Homme	0	+	++	++++
Gorille	+	0	++	++++
Gibbon	++	++	0	++++
Macaque	++++	++++	++++	0

1° Qu'indique l'existence de séquences communes chez les 4 espèces? (0.5pt)

2° Comment interprétez-vous les différences observées ? Que permettent-elles de réaliser ? (0.5+1pt)

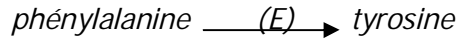
<sup>1</sup> : Création

<sup>2</sup> : Sans distinction

### EXERCICE N°3 : -Génétique Humaine - (6points)

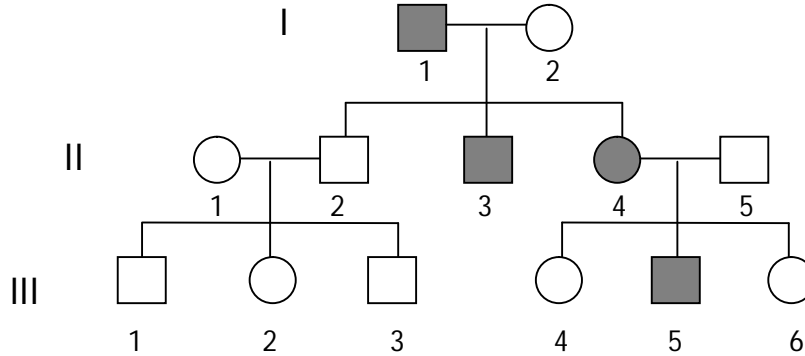
La phénylcétonurie est une affection héréditaire rare liée à une perturbation du métabolisme d'un acide aminé : la phénylalanine.

Dans l'organisme normal, cet acide aminé se transforme en tyrosine sous l'action d'une enzyme : la phénylalanine hydroxylase (E)

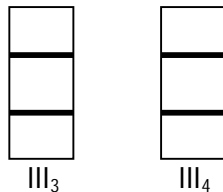


Chez le malade, cette enzyme manque par suite d'une mutation affectant le gène responsable de sa synthèse, en conséquence la phénylalanine s'accumule dans le sang et entraîne de graves troubles psychomoteurs.

L'arbre généalogique suivant présente la transmission de cette maladie dans une famille.



- A partir de l'analyse de cette généalogie, expliquez si la maladie peut-être gouvernée par un allèle : (2pts)
  - Dominant autosomal
  - Récessif autosomal
  - Dominant lié au chromosome X
  - Récessif lié au chromosome X
- Des analyses de sang réalisées chez l'individu I<sub>2</sub>, ont révélé la présence d'une teneur en phénylalanine supérieure à la normale, bien que cet individu ne présente aucune anomalie apparente d'ordre psychomoteur.
  - Proposez une hypothèse pour expliquer le résultat de cette analyse (0.5pt)
  - Dites la quelle (ou les quelles) des hypothèses proposées dans la 1<sup>re</sup> question sera (ou seront) alors retenue(s).
- Les individus III<sub>3</sub> et III<sub>4</sub> désirant se marier, ils consultent un médecin, ce dernier réalise une analyse de l'ADN qui code pour la synthèse de l'enzyme E, chez ces deux individus. Le document suivant présente le résultat de l'électrophorèse :

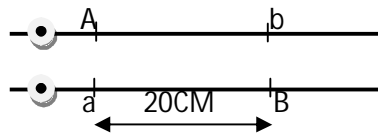


- Donnez les étapes de cette analyse. (1pt)
- Analysez ces résultats et tirez une conclusion sur le mode de transmission de cette maladie (dominance et localisation).
- Conseillez-vous les individus III<sub>3</sub> et III<sub>4</sub> de se marier ? Expliquez (génotypes à l'appui) (1pt)

### EXERCICE N°4 : -Génétique formelle - (4points)

Chez une femelle de Drosophile, de phénotype [AB], prélevée à partir de la génération F<sub>1</sub> issue d'un croisement entre deux parents de lignées pures.

On établit la carte génétique présentée ci-contre :



- Précisez les couples d'allèles considérés dans ce cas de croisement et la relation de dominance entre les allèles de chaque couple. (0.5pt)
  - Indiquez le génotype de la femelle F<sub>1</sub> et de ses parents (0.5pt)
- La femelle F<sub>1</sub> produit quatre types de gamètes. Les quels ? et dans quelles proportions ? (1pt)
  - Expliquez à l'aide d'un schéma le phénomène chromosomique à l'origine de la formation de ces gamètes. (0.5)
- Donnez les résultats du croisement entre la femelle F<sub>1</sub> et un mâle de la même génération. Justifiez votre réponse. (1.5pts)