



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (05 points)

Au cours du cycle sexuel chez la femme, sauf exception, un seul follicule ovarien arrive à maturité. Faites le schéma de ce follicule mûr et décrivez-le du point de vue fonctionnel.

Expliquez les mécanismes hormonaux qui déclenchent l'ovulation et précisez les changements fonctionnels qui interviennent alors dans cette structure ovarienne.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS (05 points)

1) Chez l'homme, la percussion du tendon d'Achille détermine une extension du pied sur la jambe par contraction du triceps sural (voir document 1).

1.1 Précisez la nature de cette réaction. (0,5 pt)

En cas de lésion accidentelle, deux situations peuvent être observées :

- disparition définitive de ce mouvement en cas de destruction de la région médullaire lombo-sacrée ou d'atteinte irrémédiable du nerf sciatique ;
- disparition puis réapparition du mouvement après dissipation du choc traumatique en cas de section médullaire haute, située loin au dessus de la région lombo-sacrée.

1.2 Interprétez ces données. (01 pt)

2) Chez l'animal spinal, on peut mesurer la tension (degré de contraction) développée par le triceps sural, en place dans l'organisme, au cours d'un étirement progressif du tendon d'Achille (voir document 2). On obtient les résultats figurant dans le document 3.

2.1 Analysez les courbes du document 3 et dégagez la relation entre les deux paramètres étudiés. (0,75 pt)

2.2 Quel est le mécanisme mis en jeu à la suite de la percussion du tendon ou à la suite de l'étirement du muscle ? (0,75 pt)

3) Le document 4 montre les phénomènes électriques recueillis au niveau d'une fibre nerveuse issue d'un fuseau neuromusculaire lors de la charge progressive d'un étrier relié au tendon musculaire (voir document 2).

Analysez le document 4 et précisez le rôle du fuseau neuromusculaire. (01 pt)

4) On étire le muscle par son tendon et on place une électrode réceptrice sur une fibre près de la moelle en position A (voir document 2). On obtient sur l'écran de l'oscilloscope l'enregistrement « a » du document 5.

On recommence l'expérience en plaçant, cette fois-ci, une électrode réceptrice sur une fibre en position B (document 2). On obtient la réponse « b » du document 5.

Sachant que le délai synaptique est d'environ 0,5 ms, expliquez comment le document 5 permet de préciser l'organisation du circuit neuronique intra médullaire. (01 pt)

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE**(08 points)****Première partie :**

- 1) Des expériences de transplantation nucléaire, effectuées chez la souris, ont permis d'obtenir les résultats du document 6.

Précisez le rôle de chacune des souris utilisées dans cette expérience. **(0,75 pt)**

Quelle est la principale information apportée par la naissance d'un souriceau noir ? **(0,5 pt)**

- 2) Pour mieux comprendre l'origine de la couleur du pelage de la souris, on pratique une coupe dans la partie basale, vivante, d'un poil. On découvre alors des cellules spécialisées appelées mélanocytes dont l'ultrastructure est schématisée sur le document 7. Les mélanocytes forment des grains renfermant un pigment : la mélanine. Ces grains, responsables de la coloration du pelage, sont expulsés de la cellule vers la partie visible du poil.

Si l'on injecte à des souris de la tyrosine radioactive, on constate que les mélanosomes deviennent de plus en plus radioactifs au fur et à mesure de leur différenciation, de même que la mélanine dans les grains.

Quels liens sont ainsi mis en évidence, d'une part entre la tyrosine et la mélanine et d'autre part entre les mélanosomes et les grains de mélanine ? **(0,5 pt)**

Lorsque des souris de race dite « *himalayenne* » sont élevées à une température moyenne (20 à 25°C), elles présentent un pelage blanc, à l'exception des extrémités des oreilles, des pattes et de la queue qui sont noires (parties qui se refroidissent plus vite que le reste du corps). Pour mieux comprendre la non uniformité du pelage de ces souris, on a pratiqué sur deux lots d'animaux de cette race les expériences suivantes :

- Expérience effectuée sur le 1^{er} lot : on rase quelques centimètres carrés de la peau du dos et l'on place les souris à une température inférieure à 10°C. Les poils qui repoussent sur cette partie du dos sont fortement colorés en noir.
- Expérience effectuée sur le 2^{ème} lot : les pattes des animaux sont rasées et enveloppées dans un bandage maintenant la température supérieure à 35°C. Les poils qui repoussent sous ce bandage sont blancs.

- 2.2. Tout en vous référant aux informations recueillies au niveau du mélanocyte, donnez une explication de la non uniformité du pelage observée lorsque les souris sont élevées à une température moyenne. **(0,5 pt)**

Deuxième partie :

Chez la souris, la couleur du pelage est gouvernée par plusieurs gènes. On cherche à comprendre comment s'expriment certains d'entre eux.

- 1). Le gène C est responsable de l'existence même de la pigmentation. Les individus homozygotes pour l'allèle récessif de ce gène ne fabriquent aucun pigment. Leur pelage, non coloré, apparaît blanc car les mélanocytes contiennent des mélanosomes dépourvus de mélanine.

Le gène D gouverne la densité du pigment dans le grain. Les homozygotes pour l'allèle dominant ont des grains de forme ovale, très pigmentés : leur pelage est noir. Les homozygotes pour l'allèle récessif ont des grains de forme arrondie, moins pigmentés : leur pelage est brun.

On croise des souris appartenant à deux lignées pures, l'une brune et l'autre blanche. La descendance obtenue en F1 est homogène et constituée de souris noires.

1.1. Déterminez les génotypes des parents et des hybrides F1. **(0,75 pt)**

Ces individus F1, croisés entre eux, donnent une F2 comprenant 9/16 de souris noires, 4/16 de souris blanches et 3/16 de souris brunes.

1.2. Interprétez ces résultats. **(01 pt)**

1.3. En tenant compte des informations apportées dans la première partie, précisez les conditions d'expression maximale du gène C. **(0,5 pt)**

2). Le gène A gouverne les proportions relatives d'un pigment jaune et de la mélanine, ainsi que leur répartition dans le poil. On connaît trois allèles qui déterminent les phénotypes schématisés sur le document 8.

Un élevage de souris contient des animaux qui sont tous colorés. Certains sont jaunes, d'autres agouti et d'autres non agouti.

Le croisement de deux souris non agouti, isolées de l'élevage dès leur sevrage, donne toujours une descendance homogène, de même phénotype que les parents.

Le croisement de deux souris jaunes, isolées de l'élevage dès leur sevrage, donne une descendance hétérogène : certains souriceaux sont jaunes, les autres peuvent être soit agouti, soit non agouti.

2.1. Déterminez la hiérarchie de dominance entre les allèles du gène A. **(0,5 pt)**

On constate par ailleurs que le taux de fécondité est inférieur à la normale lorsqu'on croise des souris jaunes entre elles. La descendance obtenue est toujours composée statistiquement de 2/3 d'individus jaunes et 1/3 d'individus qui sont tous identiques : soit agouti, soit non agouti.

2.2. Interprétez ces derniers résultats. **(01 pt)**

3). Le gène R est responsable de la présence ou de l'absence de rayures sur la robe de la souris. Deux séries d'expériences ont permis d'établir les résultats qui figurent dans le tableau suivant :

	Parents de lignée pure		Individus F1	
	Phénotype des mâles	Phénotype des femelles	Phénotype des mâles	Phénotype des femelles
1 ^{ère} série de croisements	Non rayés	Rayures sombres	Rayures sombres	Rayures sombres
2 ^{ème} série de croisements	Rayures sombres	Non rayés	Non rayés	Rayures sombres

Interprétez par un raisonnement rigoureux chacun de ces résultats. **(02 pts)**

* (Voir les documents du sujet, pages 4/5 et 5/5.)

B A R E M E

- I. **MAITRISE DES CONNAISSANCES** (05 points)
- II. **EXPLOITATION DES DOCUMENTS** (05 points)
 - 1) 1.1 = 0,5 pt 1.2 = 01 pt 3) = 01 pt
 - 2) 2.1 = 0,75 pt 2.2 = 0,75 pt 4) = 01 pt
- III. **RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE** (08 points)
 - Première partie**
 - 1) 1.1 = 0,75 pt 1.2 = 0,5 pt 2) 2.1 = 0,5 pt 2.2 = 0,5 pt
 - Deuxième partie**
 - 1) 1.1 = 0,75 pt 1.2 = 01 pt 3) 02 pts
 - 2) 2.1 = 0,5 pt 2.2 = 01 pt
- IV. **COMMUNICATION** (02 points)

