



Epreuve de Sciences Naturelles (groupe N°1)

Durée :2 Heures

Coefficient : 2

*Le sujet comporte deux double feuilles*

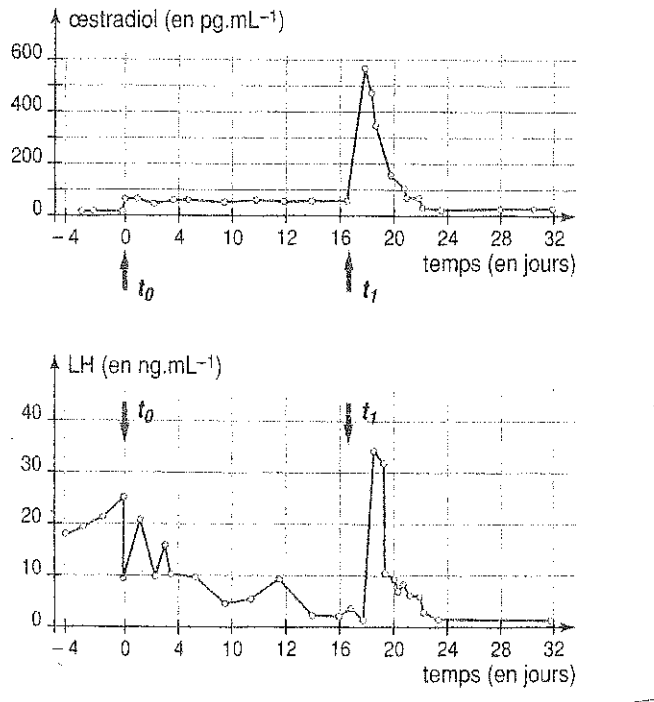
**Exercice N°1 ( OCM ) : ( 7 points)**

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou 2 affirmations exactes. Sur votre copie, reportez le numéro de chaque item et indiquez devant chaque numéro la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) exacte(s). Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item

1/ Les courbes ci-contre traduisent l'évolution des taux plasmatiques de LH chez une guenon (femelle de singe) ovariectomisée qui reçoit des injections d'oestradiol selon le protocole suivant :

-Depuis le temps  $t_0$  et jusqu'à la fin de l'expérience, perfusion continue d'oestradiol qui maintient le taux plasmatique à une valeur de l'ordre de 60 pg ml<sup>-1</sup>

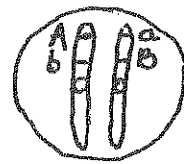
-Au temps  $t_1$ , injection supplémentaire d'une forte dose d'oestradiol.



L'analyse des courbes permet de conclure que :

- a) la sécrétion d'oestradiol par l'ovaire est sous le contrôle de la LH hypophysaire.
- b) la sécrétion de LH nécessite la présence des ovaires.
- c) à taux élevé l'oestradiol agit par rétrocontrôle positif sur la sécrétion de LH
- d) en absence d'oestradiol il y a une levée du rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse.

2/ Le schéma ci-contre indique l'emplacement des allèles de deux couples (A,a) et (B,b) sur deux chromosomes homologues. La distance entre les deux gènes a une valeur de 30 centimorgans.



a) cette cellule donne par la méiose quatre types de gamètes avec les proportions suivantes :

$\frac{AB}{35\%}$  ,  $\frac{ab}{35\%}$  ,  $\frac{Ab}{15\%}$  ,  $\frac{aB}{15\%}$

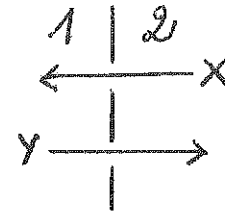
b) le test cross :  $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$  donne 4 types de descendants dans les proportions

suites:  $\frac{[Ab]}{15\%}$  ,  $\frac{[aB]}{15\%}$  ,  $\frac{[AB]}{35\%}$  ,  $\frac{[ab]}{35\%}$

c) le croisement  $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$  donne une descendance où le phénotype [ab] est représenté par 2.25%

d) le croisement  $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$  donne une descendance composée de 4 phénotypes.

3/ La figure ci -contre correspond aux mouvements des ions  $Na^+$  et  $K^+$  à travers les canaux voltage dépendants de la membrane nerveuse au cours d'un potentiel d'action.



a) si le compartiment 1 est le LEC (liquide extracellulaire) le mouvement X est celui des ions  $K^+$ .

b) si le compartiment 1 est le LIC (liquide intracellulaire) le mouvement X est celui des ions  $Na^+$ .

c) si le mouvement Y est celui des ions  $Na^+$  il a lieu à partir d'un voltage de  $-70mv$ .

d) si le mouvement X est celui des ions  $K^+$  il a lieu à partir d'un voltage de  $+30mv$ .

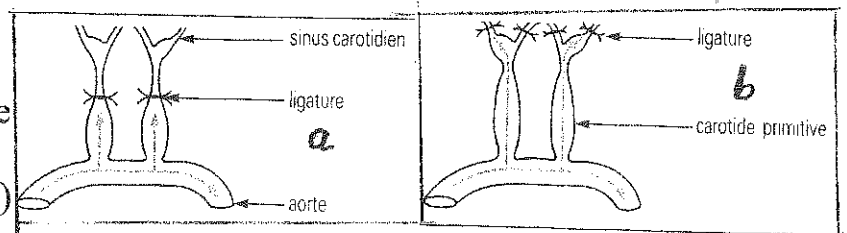
4/ Une chaîne de neurones de 60cm de long est parcourue par un message nerveux. Sachant que la vitesse le long des axones est de  $60ms^{-1}$ , que le délai synaptique a une valeur de 0,5ms et que le temps de parcours de cette chaîne est de 12ms. Dans ce cas le nombre des synapse(s) de cette chaîne est :

- a) 1 synapse      b) 2 synapses      c) 3 synapses      d) 4 synapses.

5/ Les fuseaux neuromusculaires :

- a) sont totalement inactifs au repos.  
 b) n'existent que dans les muscles extenseurs.  
 c) envoient des messages nerveux sensitifs vers les motoneurones du muscle étiré.  
 d) interviennent dans le tonus musculaire

6/ Pour étudier le mécanisme de la régulation de la pression artérielle on peut recourir aux expériences de ligature des carotides en amont et en aval du sinus carotidien( fig a et fig b ci-contre)



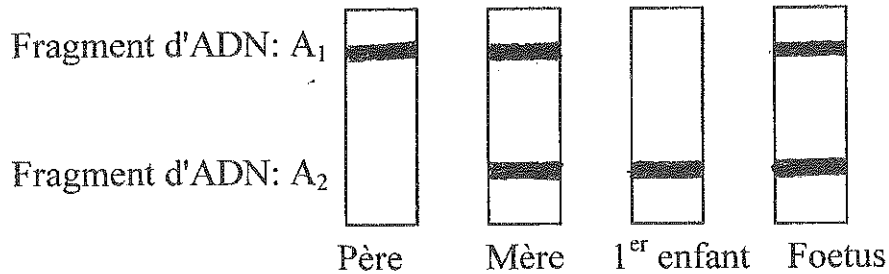
- a) les ligatures de la fig a créent une dépression au niveau des sinus carotidiens  
 b) les ligatures de la fig b sont suivies d'une diminution de l'activité électrique des nerfs de Héring  
 c) ces expériences de ligature des carotides ont pour objectif de mettre en évidence les effecteurs impliqués dans la régulation de la pression artérielle  
 d) les ligatures de la figure a sont suivies d'une activation du centre sympathique médullaire

7/ La mémoire immunologique :

- a) est mise en application, sur le plan médical, par la sérothérapie  
 b) est mise en réserve sous forme de molécules d'anticorps dans la RIMH  
 c) confère à l'organisme une immunisation active  
 d) est acquise au cours de la phase d'induction de la réponse immunitaire spécifique

### Exercice N°2 : ( 6 points )

Dans une famille connue par une maladie génétique, les parents phénotypiquement sains ont eu un enfant malade. La mère est enceinte, ils ont fait appel au diagnostic prénatal et à la technique de l'électrophorèse. Les résultats de l'analyse des fragments d'ADN correspondant aux allèles  $A_1$  et  $A_2$  du gène impliqué dans la maladie sont représentés sur le document suivant :



1/ En tenant compte de ces données et du résultat de l'électrophorèse :

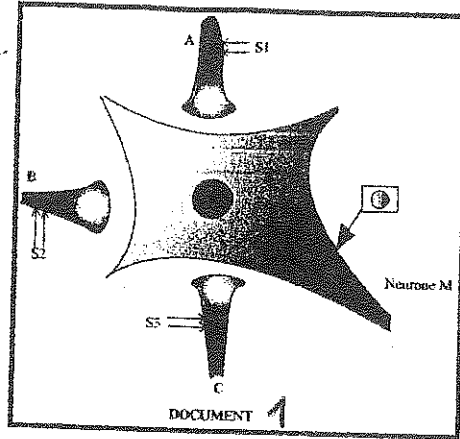
- Identifiez parmi les allèles  $A_1$  et  $A_2$ , l'allèle responsable de la maladie et déduisez s'il est récessif ou dominant par rapport à l'allèle normal.
- Précisez la localisation du gène impliqué dans la maladie sur les chromosomes (est-il autosomal ou lié au chromosome sexuel X ?)
- Déterminez le sexe du 1<sup>er</sup> enfant. Justifier.
- Donnez les génotypes des deux parents et du 1<sup>er</sup> enfant.

2/ Ce couple a déjà eu une fille tarée décédée après naissance. L'échographie montre que le fœtus est de sexe masculin.

- En quoi cette naissance est surprenante ?
- Schématisez les anaphases I, les anaphases II et les telophases II qui ont abouti à la formation des gamètes parentaux puis au zygote, qui est à l'origine du fœtus, que vous représenterez.

**Exercice N°3: ( 7 points)**

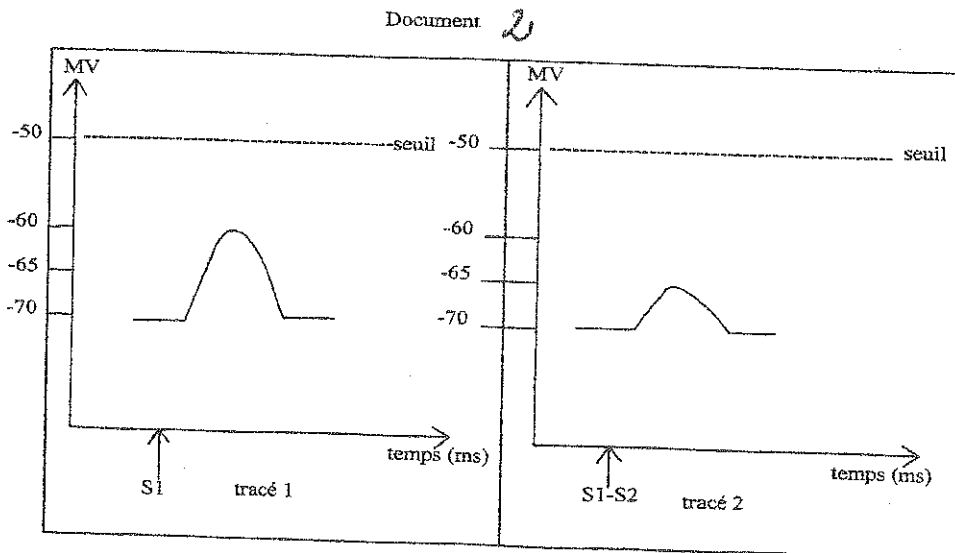
Le document 1 montre un neurone M en contact avec des terminaisons axoniques issues de neurones différents. Une micro électrode réceptrice est implantée au niveau du cône axonique du neurone M à fin d'enregistrer l'activité électronique de celui-ci à la suite de stimulations électriques des terminaisons axoniques.



1/ On réalise les deux expériences suivantes :

**Expérience 1 :** On porte une stimulation efficace sur la terminaison axonique A. On obtient le tracé 1 du document 2.

**Expérience 2 :** On stimule simultanément les terminaisons A et B. On obtient le tracé 2 du document 2.



- Analyser le tracé 1 et déduire la nature de la synapse A-M.
- Comparer les tracés 1 et 2 . En déduire la nature de la synapse B-M.
- Représenter le tracé théorique si on porte une stimulation isolée et efficace sur la terminaison synaptique B et le justifier.
- Préciser le rôle du neurone M lors de l'expérience 2. Justifier.

2/ On cherche à déterminer les neurotransmetteurs des terminaisons axoniques A, B, et C. Pour cela on utilise des précurseurs de neurotransmetteurs marqués avec un isotope radioactif injectés dans les terminaisons en question et on suit par autoradiographie les neurotransmetteurs lors de l'activité de ces synapses. Le document 3 donne les résultats obtenus après marquage de deux neurotransmetteurs : l'acétylcholine et le GABA.

Document 3

Stimulation	S1	S2	S3
Radioactivité au niveau de la synapse	A-M	B-M	C-M
Après injection d'un précurseur marqué d'acétylcholine	(+)	(-)	(+)
Après injection d'un précurseur marqué du GABA	(-)	(+)	(-)

(+) : présence de radioactivité dans la synapse, (-) : absence de radioactivité dans la synapse.

a) Utiliser ces résultats pour déterminer les neurotransmetteurs possibles des synapses A-M, B-M, et C-M.

b) En déduire la nature de la synapse C-M.

3/ Sachant que la stimulation efficace de C donne une réponse de même amplitude que celle obtenue en stimulant A. Représenter la réponse obtenue au niveau du cône axonique du neurone M dans les cas suivants et justifier la réponse.

- 1er cas : on porte deux stimulations efficaces et successives sur A.
- 2ème cas : on stimule simultanément les terminaisons A, B et C.
- 3ème cas : on stimule simultanément les terminaisons A, B et C puis immédiatement en A.