

Matière : Biologie

Classe: SE

Traiter les exercices suivants :

Exercice I (5points)

Maladie de Huntington

La maladie de Huntington est une maladie héréditaire qui se traduit par une dégénérescence neurologique au niveau des ganglions de la base – zone profonde du cerveau impliquée dans les fonctions motrices, oculomotrices, cognitives et limbiques. Aux stades tardifs, cette atrophie touche tout l'encéphale (qui pèse alors 400 grammes de moins qu'un cerveau moyen de 1300-1400 g). Elle provoque d'importants troubles moteurs et cognitifs, et, dans les formes les plus graves, la perte de l'autonomie et la mort. La maladie se développe chez des personnes âgées en moyenne de 40 à 50 ans. On peut classer ses symptômes en symptômes moteurs (troubles de l'équilibre, difficultés de l'appareil phonatoire avec notamment troubles de l'élocution et de la déglutition). D'autres symptômes cognitifs (troubles de la mémoire, difficultés à organiser les tâches multiples, à manipuler les connaissances acquises, ralentissement du traitement de l'information) et des symptômes psychiatriques (très grande variété de troubles possibles : anxiété, dépression, agressivité, agitation).

- 1- Dégager, du texte, les symptômes de la maladie de Huntington.
- 2- Relever du texte:
 - a. la cause de la maladie de Huntington.
 - b. L'âge de son apparition.
- 3- Calculer la masse de l'encéphale en cas de la maladie de Huntington.
- 4- Nommer deux autres maladies neurodégénératives et les neurotransmetteurs qui en manquent.

Exercice 2:(5points)

Réponse d'une fibre et d'un nerf

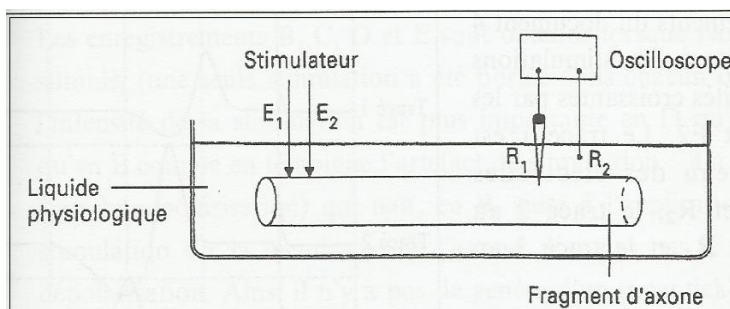
Afin d'étudier le fonctionnement des fibres et des nerfs, on effectue les expériences ci-dessous:

Expérience 1:

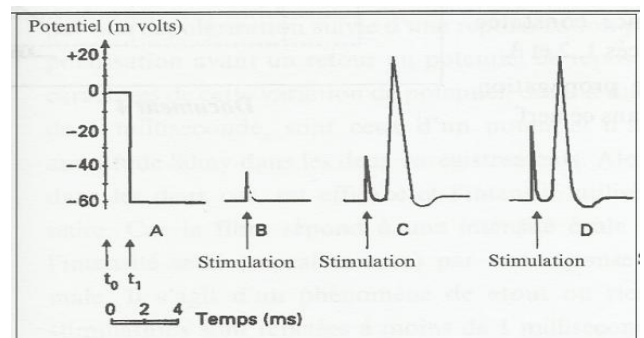
Le montage expérimental figurant dans le document 1, a été réalisé sur l'axone géant de calmar.

Au temps t_0 l'électrode R1 est à la surface de l'axone et au temps t_1 l'électrode R1 pénètre dans l'axone (enregistrement A du document 2); puis, à l'aide des électrodes E1 et E2, l'axone est stimulé.

Les enregistrements B, C, D obtenus figurent dans le document 2.



Document 1

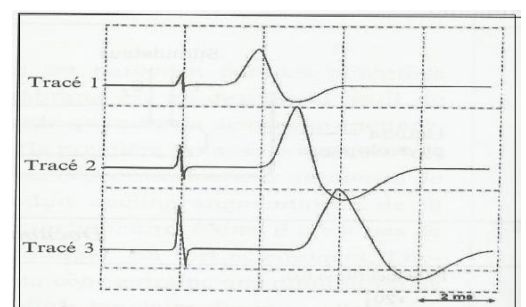


Document 2

- 1- Expliquer les résultats obtenus.

Expérience 2:

Un morceau de nerf rachidien de grenouille est prélevé et placé dans une cuve à électrodes. On applique sur ce nerf 3 stimulations efficaces d'intensités croissantes. Le document 3



Document 3

représente les enregistrements obtenus au niveau de 3 électrodes réceptrices R1, R2 et R3, qui sont espacées l'une de l'autre d'un centimètre.

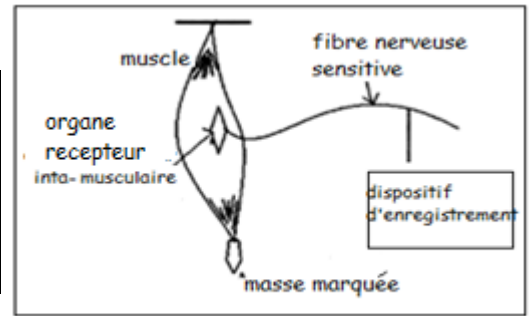
- 2- Comparer d'une part les tracés 1 et 2 et d'autre part les tracés 2 et 3 du document 3.
- 3- Expliquer les résultats obtenus dans le document 3.
- 4- Calculer la vitesse de propagation du message nerveux dans ce nerf.

Exercice 3:(5 points)

Codage du message nerveux

Il existe dans les muscles associés au squelette, des fuseaux neuromusculaires, récepteurs sensibles à l'étirement. On réalise un dispositif expérimental (document 1) permettant d'étudier les messages nerveux en réponse à des étirements, les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Masses attachées au muscle en (g)	10	20	50	100	150
Fréquence de réponses (P.A) de la fibre nerveuse	20	40	50	75	85



Document 1

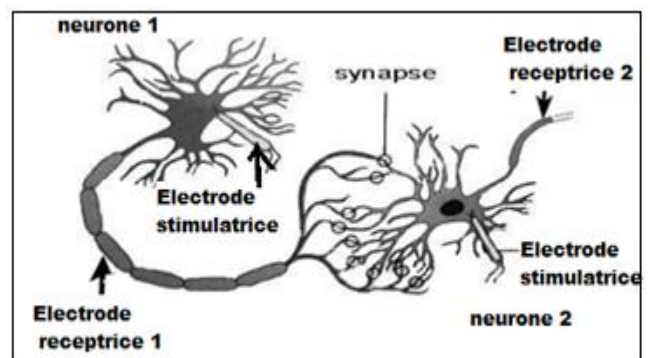
- 1- Nommer le récepteur sensorial ainsi que le stimulus.
- 2- Tracer un graphe qui traduit les résultats du tableau.
- 3- Interpréter les résultats obtenus suite à l'étirement du muscle.
- 4- Que peut – on conclure concernant le type de codage du message nerveux dans une fibre nerveuse?

Exercice 4:(5 points)

Transmission synaptique

Afin de comprendre le sens de transmission des messages nerveux d'un neurone à un autre, des expériences de stimulation sont réalisées au niveau des neurones du document 1, les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Neurone stimulé	Réponse (P.A) enregistrée	
	Electrode réceptrice 1	Electrode réceptrice 2
Neurone 1	+	+
Neurone 2	-	+



Document 1

(+) = présence (-) =absence

1. Analyser les résultats obtenus.
2. Tirer une conclusion sur le sens de transmission du message nerveux au niveau d'une synapse.
3. Déterminer le type de cette synapse.
4. Expliquer le mécanisme de la transmission synaptique au niveau de cette synapse.

Bareme de l'examen

Exercice 1: (5points)

1- Les symptômes de la maladie de Huntington sont des symptômes moteurs, cognitifs et psychiatriques. (1pt)

2- 2.1 une dégénérescence neurologique au niveau des ganglions de la base – zone profonde du cerveau impliquée dans les fonctions motrices, oculomotrices, cognitives et limbiques. (1/2pt)

2.2 L'âge de son apparition est en moyenne de 40 à 50 ans. (1/2 pt)

3- La masse de l'encéphale en cas de la maladie de Huntington est entre 900g et 1000g car elle touche tout le cerveau (qui pèse 400g de moins qu'un cerveau moyen de 1300-1400g)

1300-400= 900g ou 1400-400= 1000 g (1pt)

4- Les deux maladies causées par un dysfonctionnement du système nerveux sont:

- Parkinson le neurotransmetteur qui en manque est la dopamine. (1pt)
- Alzheimer le neurotransmetteur qui en manque est l'acétylcholine. (1pt)

Exercice 2: (5points)

1- Le tracé A entre t0 et t1 montre qu'il n'y a pas une différence de potentiel entre les deux points à la surface de la membrane car la l'extérieur de la membrane présente même charge positif.(1/4)

Au temps t1 après l'introduction de l'électrode R1 dans l'axone, une différence de potentiel de l'ordre de -60 mV est enregistrée car l'intérieur de la membrane présente une charge négative par rapport à l'extérieur.(1/4)

Après la stimulation faible en B pas de message nerveux car cette stimulation est infraliminaire.(1/4)

Après une stimulation plus forte en C (d'après l'artefact de la stimulation) il y a apparition d'un potentiel d'action dont l'amplitude reste constante 80 mV même après une stimulation plus forte en D; dans ces deux cas les deux stimulations sont efficaces ou supraliminaire,(1/4) et comme les enregistrements sont au niveau d'une fibre alors qui obéit à la loi du tout ou rien (1/4) c.à.d. à partir de l'intensité seuil il y a apparition d'un potentiel d'action d'amplitude maximale et constante malgré l'augmentation de l'intensité de la stimulation. (1/4)

2- Dans le tracé (1) après la première stimulation le potentiel **global** obtenu a une amplitude plus petite que celle du potentiel global dans le tracee 2 obtenu suite a une stimulation d'intensité plus grande.(3/4)

L'amplitude du potentiel global obtenu dans le tracé 2 est identique à celle du potentiel global du tracee 3 obtenus suite a une stimulation de plus en plus forte. (3/4)

3-un nerf est un ensemble des fibres nerveuses. Le potentiel global enregistré au niveau du nerf dépend de l'activité des fibres recrutées dans ce nerf; à partir de l'intensité seuil et quand l'intensité de la stimulation augmente le nombre de fibres recrutées augmente par suite l'amplitude de potentiel global augmente cela explique l'amplitude supérieur dans le tracé 2 par rapport au tracee 1. Et quand toutes les fibres qui constituent le nerf sont recrutées, l'amplitude du potentiel global devient maximale et constante (tracé 2 et 3). (1 1/2)

4- $V=d(\text{en m})/t(\text{en s})$ (1/2)

Exercice 3:(5points)

1-Le récepteur sensoriel est le fuseau neuromusculaire (1/2pt)

Le stimulus est l'étirement. (1/2pt)

2-graphe (1et1/2pt)

3- Lorsque la masse attachée au muscle est 10 g la fréquence de PA au niveau de la fibre nerveuse est 20, cette fréquence augmente avec l'augmentation de la masse pour devenir 85 PA lorsque la masse est 150g ceci montre que dans une fibre nerveuse et avec l'augmentation de l'intensité de la stimulation la fréquence du PA augmente. (1et1/2pt)

4- dans une fibre le message nerveux est codé selon la variation de la fréquence de PA. (1pt)

Exercice 4:(5points)

1- Après une stimulation du neurone 1 il ya apparition d'un message nerveux dans le neurone 1 et dans le neurone 2 tandis que si cette stimulation est au niveau du neurone 2 il ya apparition d'un message nerveux uniquement au niveau du neurone 2 et non pas du neurone 1. (1et1/2pt)

2- Au niveau d'une synapse le sens du message nerveux est unidirectionnel, du neurone pré synaptique vers le neurone post synaptique. (1pt)

3- Cette synapse est excitatrice car le message nerveux créé dans le neurone pré synaptique (neurone1) traverse cette synapse et passe vers le neurone post synaptique (neurone 2). (1pt)

4- Le message nerveux arrive dans le bouton terminal du neurone pré synaptique(1/4) ce qui provoque l'exocytose des neurotransmetteurs enfermées dans les vésicules de sécrétion dans la fente synaptique, (1/4) ensuite ces neurotransmetteurs se fixent sur des récepteurs spécifiques présents sur la membrane du neurone post synaptique(1/4), cette fixation déclenche l'apparition d'un message nerveux dans le neurone post synaptique. (1/4)

A la fin ces neurotransmetteurs seront hydrolysés par une enzyme spécifique (1/4) et/ou recaptures par la membrane du neurone pré synaptique. (1/4)