

LYCEE SECONDAIRE : EL ALIA



Prof : Kahlaoui Lamine & Lahbib Linda

ANNÉE SCOLAIRE : 2013/2014

Epreuve : Sciences de la vie et de la terre

Classe : 4<sup>ème</sup> maths 1+2

Durée : 1 heure 30 min

DEVOIR DE SYNTHESE N° 1

### **1<sup>ère</sup> partie : 10 points**

#### **EXERCICE N°1 : 6 points**

*Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une (ou deux) réponse(s) correcte(s). Reportez sur votre copie, le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre(s) correspondant à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).*

#### **1- La pompe $\text{Na}^+/\text{K}^+$ d'une fibre nerveuse assure :**

- a) un mouvement actif des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$
- b) un mouvement passif des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$
- c) un équilibre ionique de part et d'autre de la membrane de la fibre
- d) un déséquilibre ionique de part et d'autre de la membrane de la fibre

#### **2- La phase de dépolarisation d'un potentiel d'action au niveau d'une fibre nerveuse stimulée est le résultat:**

- a) d'un flux entrant de  $\text{K}^+$
- b) d'un flux sortant de  $\text{K}^+$
- c) d'un flux entrant de  $\text{Na}^+$
- d) d'un flux sortant de  $\text{Na}^+$

#### **3- La vitesse de propagation du message nerveux est fonction:**

- a) de la nature de la fibre nerveuse (myélinisée ou amyélinisée)
- b) du diamètre de la fibre nerveuse
- c) de l'intensité du stimulus
- d) de la durée de stimulation

#### **4- Dans un potentiel d'action, la repolarisation est le résultat:**

- a) d'une entrée de  $\text{Na}^+$  à l'intérieur de la fibre
- b) d'une sortie de  $\text{K}^+$  par les canaux voltage-dépendants à  $\text{K}^+$
- c) d'un excès de  $\text{K}^+$  à l'extérieur de la membrane de la fibre
- d) d'une entrée de  $\text{Cl}^-$  et d'une sortie de  $\text{K}^+$

#### **5- Les potentiels locaux:**

- a) sont enregistrés lorsqu'on atteint le seuil de stimulation
- b) n'obéissent pas à la loi de tout ou rien
- c) diminuent d'amplitude au fur et à mesure que l'on s'éloigne du lieu de stimulation
- d) sont des potentiels propageables sur une grande distance

#### **6- Un potentiel d'action et un potentiel local ont en commun:**

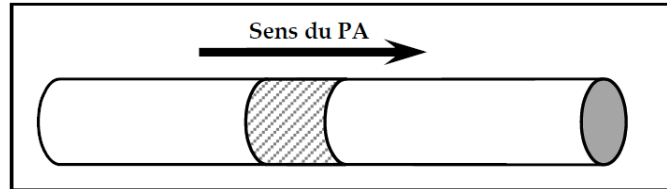
- a) la variation de la différence de potentiel membranaire
- b) une amplitude constante
- c) la propagation sur une longue distance

d) la présence d'un temps de latence

**EXERCICE N°2 : 4 points**

Le document suivant montre une fibre nerveuse amyélinique, siège de la propagation d'un potentiel d'action.

A un instant  $t$ , le potentiel d'action atteint la zone hachurée.



Expliquez le mécanisme de la propagation de ce PA tout en reproduisant ce document et en le complétant.

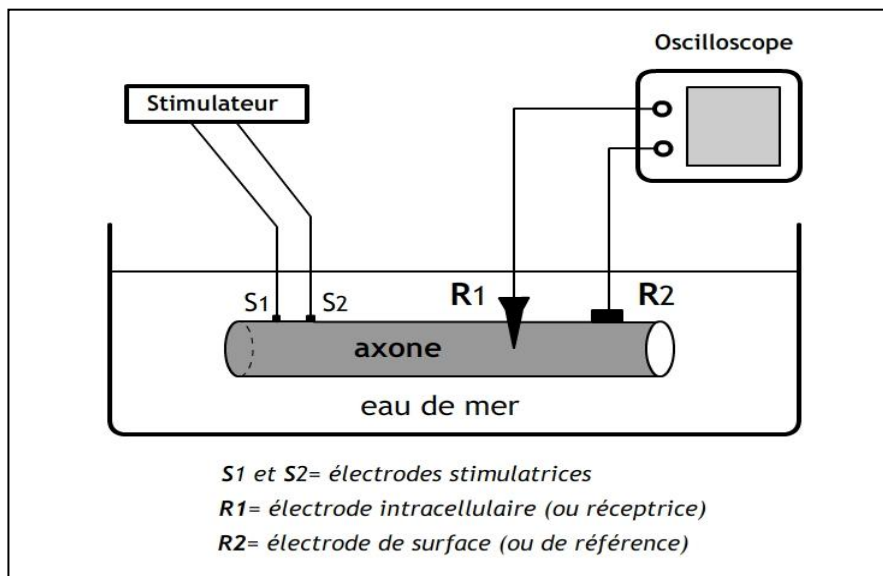
**2<sup>ème</sup> partie : 10 points**

**A** / on se propose d'étudier quelques propriétés de la fibre nerveuse par la réalisation d'expériences :

**Expérience 1 :**

Un axone de calmar est placé dans le dispositif expérimental représenté par le document 1.

**KAHLAOUI Lamine**



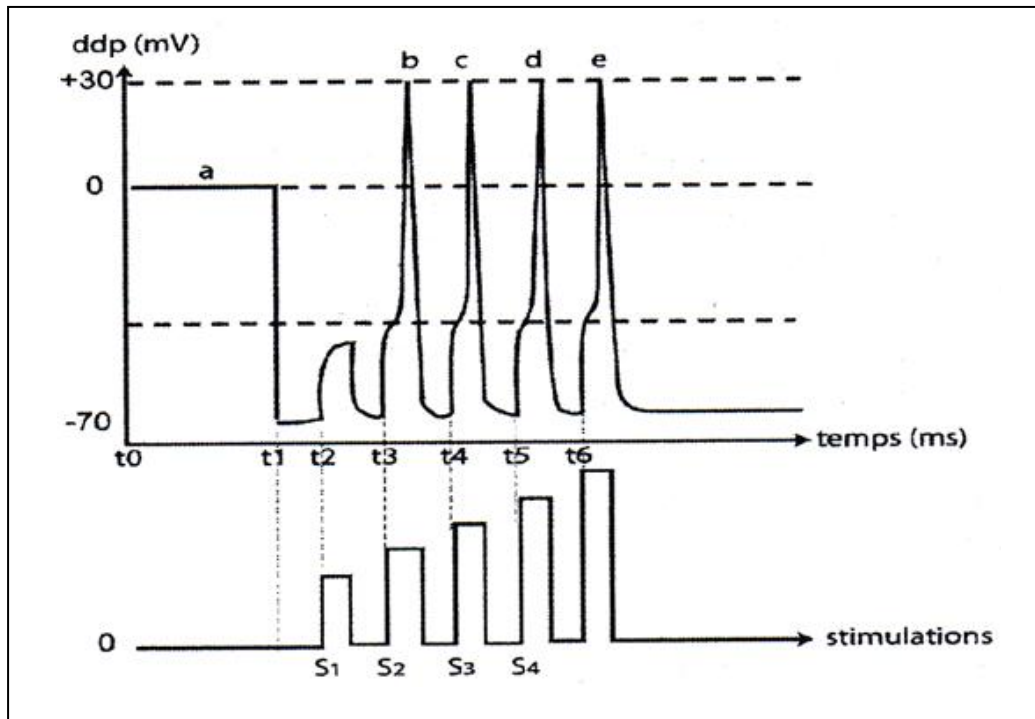
**Document 1**

Au temps  $t_0$ , on place R1 à la surface de l'axone. Au temps  $t_1$ , on introduit R1 à l'intérieur de l'axone.

Au temps  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  et  $t_5$ , on applique sur l'axone quatre stimulations isolées et d'intensités croissantes.

(R1 étant toujours introduite à l'intérieur de l'axone).

Les enregistrements apparaissant sur l'oscilloscope sont présentés sur le document 2.

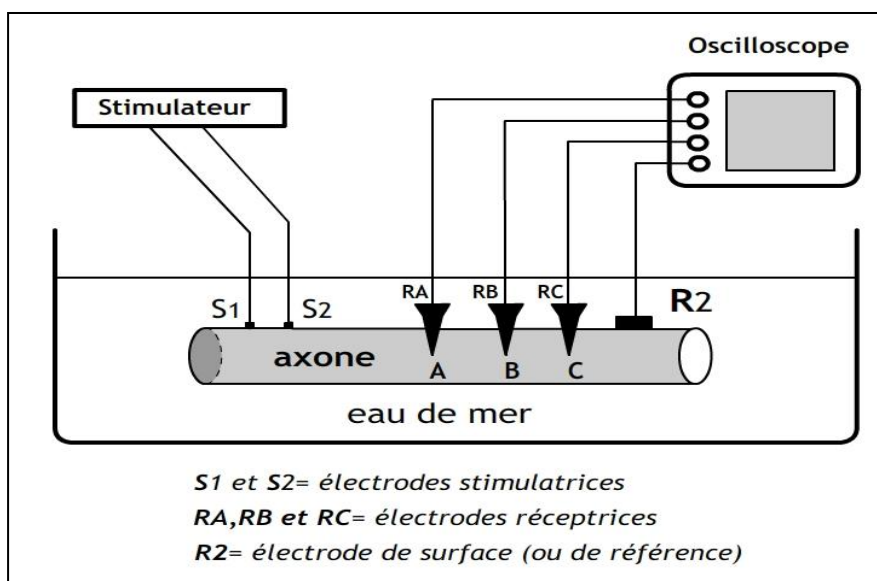


Document 2

- 1) Analysez l'enregistrement obtenu en (a) de  $t_0$  à  $t_1$  ( $t_1$  exclu) puis à  $t_1$ .
- 2) Reproduire sur votre copie l'enregistrement (b) et analysez-le, en précisant les modifications des charges électriques de part et d'autre de la membrane de l'axone quand on passe de (a) à (b).
- 3) Comparez les enregistrements (b), (c) et (d) du document 2 et dégagez une propriété du potentiel d'action au niveau de la fibre nerveuse.

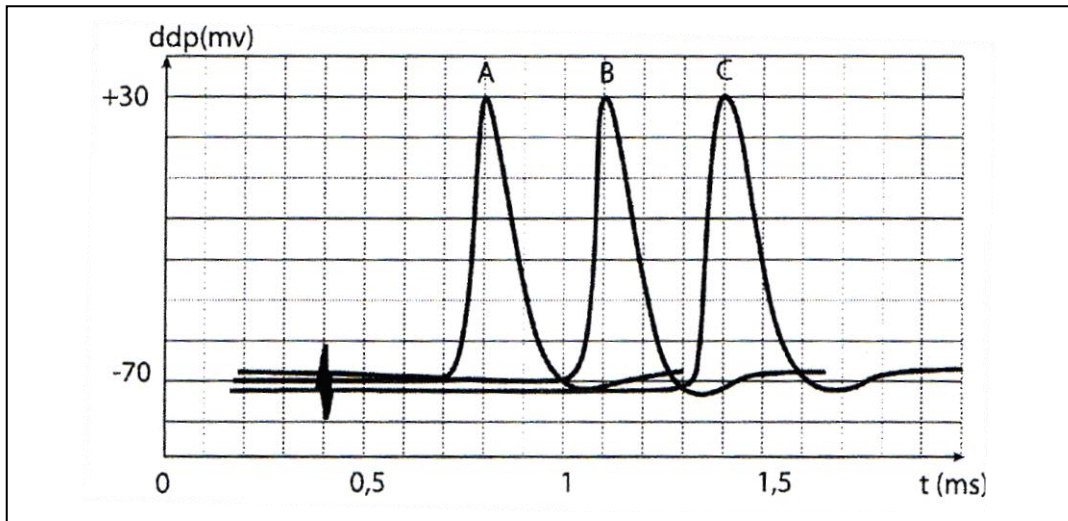
### Expérience 2 :

A l'aide du montage schématisé dans le document 3, on applique une stimulation efficace sur la fibre et on enregistre les phénomènes électriques grâce à trois électrodes réceptrices **RA**, **RB** et **RC** placées aux points **A**, **B** et **C** situés à des distances différentes des électrodes excitatrices.



Document 3

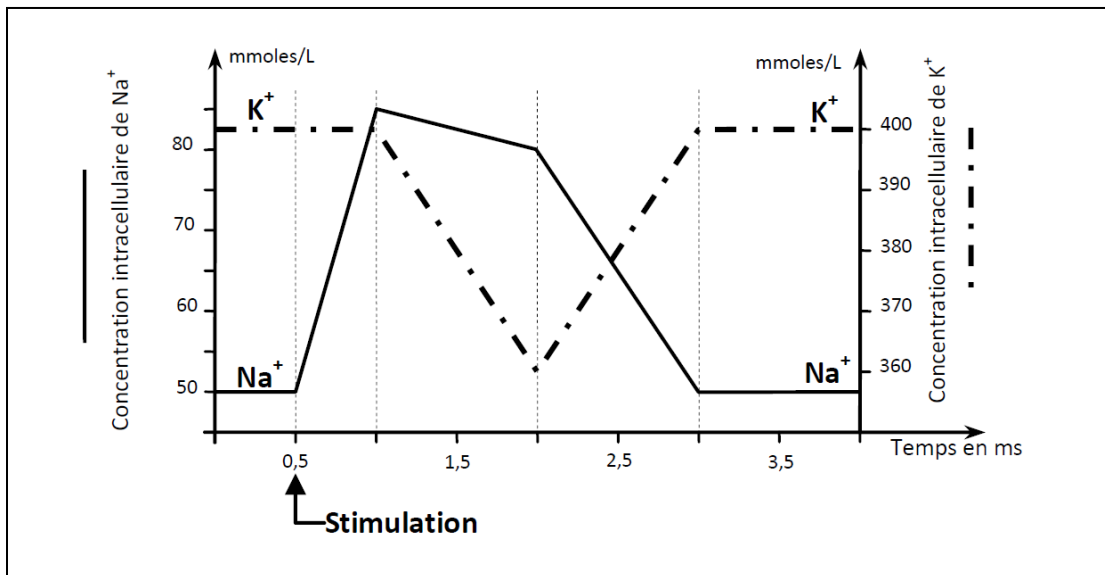
On donne les distances :  $S_2A=18\text{mm}$      $S_2B=36\text{mm}$      $S_2C=54\text{mm}$   
 Les enregistrements obtenus sont présentés sur le document 4.



**Document 4**

Montrez que le message nerveux se propage le long de la fibre avec la même vitesse (indiquez la méthode suivie).

**B |** Afin de comprendre les mouvements ioniques au niveau de la fibre nerveuse, suite à une stimulation efficace, on mesure les variations des concentrations intracellulaires des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  dans cette fibre.  
 Les résultats de ces mesures sont représentés par les graphes du document 5.



**Document 5**

A partir d'une analyse rigoureuse des graphes du document 5, et en faisant appel à vos connaissances, expliquez les mouvements ioniques des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  en relation avec les phases du phénomène enregistré suite à cette stimulation.