

Professeur Principal: Elharbaoui El Assad

*NB: - L'épreuve comporte 3pages, il sera tenu compte de la présentation des réponses*

*Recommandations : -lire attentivement et en entier le sujet ; planifier votre temps et vos réponses ; être clair, net et précis et présenter bien la copie (pas de stylo rouge, écriture lisible, traçage à la règle...)*

**Partie A : 12 points**

**Exercice 1 : QCM (4 points)**

Pour chacun des items suivants (de 1 à 8), il peut y avoir une ou deux réponses correctes. **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).

**NB : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.**

1. **Au niveau de la bande H d'un sarcomère on trouve**
  - a. une strie Z
  - b. des filaments d'actine
  - c. des filaments de myosine
  - d. des filaments d'actine et de myosine
2. **Le PPSE est un (e) :**
  - a. potentiel d'action propagé.
  - b. variation non propagé du potentiel de repos.
  - c. diminution de l'amplitude du potentiel de repos.
  - d. augmentation de l'amplitude du potentiel de repos.
3. **Le PPM est :**
  - a. donne toujours un PAM.
  - b. graduable non sommable.
  - c. graduable sujet de sommation.
  - d. propageable à longue distance.
4. **Le récepteur sensorial :**
  - a. peut être localisé à l'intérieur de l'organisme
  - b. renferme une terminaison axonique d'un neurone
  - c. peut être le siège d'une conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique
  - d. informe les centres nerveux sur l'intensité du stimulus par modulation de fréquence de PA
5. **Un message nerveux afférent,**
  - a. est élaboré au niveau d'un centre nerveux
  - b. est élaboré au niveau d'un récepteur sensoriel
  - c. chemine dans une voie nerveuse obligatoirement sensitive
  - d. chemine dans une voie nerveuse obligatoirement motrice



- 6. La destruction des corps cellulaires situés dans la moelle épinière entraîne la dégénérescence des fibres du nerf rachidien correspondant, ceci prouve :**
- que les fibres nerveuses sont des prolongements cytoplasmiques.
  - l'existence de synapses entre le corps cellulaire et la fibre nerveuse
  - une discontinuité anatomique entre le corps cellulaire et la fibre nerveuse.
  - que le corps cellulaire et la fibre nerveuse appartiennent à une même cellule.
- 7. La synapse neuromusculaire :**
- est aussi nommé, unité motrice
  - peut avoir le GABA comme neurotransmetteur
  - a toujours l'acétylcholine comme neurotransmetteur
  - est excitatrice dans un muscle et inhibitrice dans son antagoniste.
- 8. Une chaîne de neurones de 60 cm de long est parcourue par un message nerveux. Sachant que la vitesse le long des axones est de 60m/s, le délai synaptique est de 0,5 millisecondes et le temps de parcours de cette chaîne est de 12 millisecondes.**  
**Dans ce cas le nombre de synapses de cette chaîne est :**
- 1 synapse.
  - 2 synapses.
  - 3 synapses.
  - 4 synapses.

**QROC (1) : (4pts)**

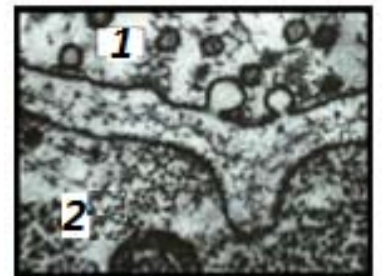
Les canaux ioniques à Na<sup>+</sup> sont des structures protéiques qui composent la membrane cellulaire et dont le fonctionnement est impliqué dans l'établissement et les variations des potentiels transmembranaires.

- 1- Précisez** le type de ces canaux ainsi que les conditions de leur fonctionnement
- 2- Précisez** les conséquences de leur fonctionnement sur le potentiel de la membrane

**QROC (2) : (4pts)**

La figure ci-contre montre une structure observable dans le tissu nerveux.

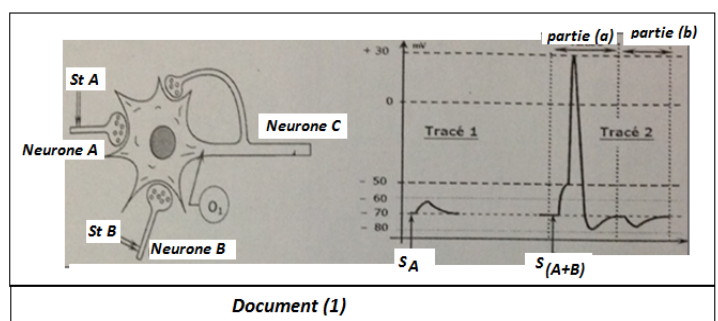
- 1- Identifiez** la structure représentée. Nommez les zones 1 et 2. **Justifiez.**
- 2- Citez** les étapes de fonctionnement de cette structure.
- 3- Précisez** ses modalités de fonctionnement



**Partie II (08 points)**

**Partie (1) : Transmission synaptiques (4pts)**

Dans les centres nerveux les neurones post synaptiques peuvent recevoir plusieurs afférences. Afin de préciser les aspects fonctionnels de ces circuits, on réalise le montage du document (1) où un neurone post synaptique C en relation avec deux terminaisons axoniques A et B appartenant à deux neurones post synaptiques différents. Une branche axonique de ce neurone C fait synapse avec lui-même. Un oscillographe O1 permet grâce à des électrodes réceptrices de visualiser le changement de la DDP membranaire au niveau du cône axonique



### Expérience (1)

On porte une stimulation isolée en A. On obtient au niveau de O<sub>1</sub> le tracé (1) du document (1)

### Expérience (2)

On porte une stimulation simultanément en A et B. on obtient au niveau de O<sub>1</sub> la tracé (2) du document (1) constitué de deux parties (a) et (b).

1- Analysez le tracé (1) et la partie (a) du tracé (2) en vue :

-préciser la nature des synapses (A-C) et (B-C)

2- Expliquez la propriété mise en jeu du neurone post synaptique

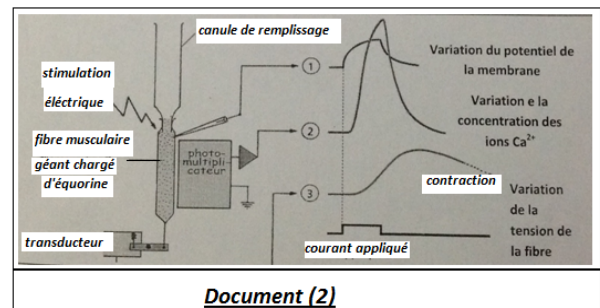
3- Expliquez le mécanisme qui a permis l'obtention de la partie (b) du tracé (2)

### Partie (2) : Contraction musculaire (4pts)

Les ions  $Ca^{2+}$  accumulés dans le réticulum endoplasmique des fibres musculaires participent activement dans le mécanisme de la contraction musculaire. Afin de préciser leur rôle, on propose d'exploiter les résultats des expériences suivantes.

#### Expérience(1) :

Après avoir injecté de l'équorine (une protéine qui devient lumineuse quant elle fixe des ions  $Ca^{2+}$ ) dans le cytoplasme d'une fibre musculaire géante d'un animal marin, on étudie l'effet d'une excitation électrique grâce un dispositif expérimental approprié qui permet d'enregistrer simultanément le potentiel de membrane, l'émission lumineuse (luminescence de l'équorine) et la tension mécanique développée par la fibre musculaire (doc(2))



1- Analysez ces résultats en vue de précisez la succession des événements aboutissants à la contraction de la fibre musculaire

#### Expérience (2)

Dans des milieux réactionnels différents les ions  $Ca^{2+}$  sont mis en présence d'autres molécules comme l'ATP, la myosine ou l'actine et on suit la nature et la quantité des produits éventuels

	Milieux réactionnels	Produits
1	Ions $Ca^{2+}$ + ATP+ myosine	ADP+Pi en faible quantité
2	Ions $Ca^{2+}$ + ATP+ actine	aucun
3	Ions $Ca^{2+}$ +ATP+ myosine+ actine	ADP+Pi en grande quantité

2- Faites une analyse comparée des ces résultats en vue de préciser le rôle des ions  $Ca^{2+}$  lors de la contraction des fibres musculaires

3- Exploitez ces résultats et vos connaissances pour préciser à l'aide d'un schéma le mécanisme de conversion de l'ATP en énergie mécanique (pivotement des tête de myosines et glissement de l'actine)

