

Prof: GHDIRI

DUREE : 3 heures

Matière :  
Sciences de la vie et de la terre

Mars 2012

**Partie I** (8 points)

**QCM** (4 points)

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou deux réponses correctes. Sur votre copie reportez le numéro de chaque item et la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) correcte(s)

**1- Le fuseau neuromusculaire (Le FNM)**

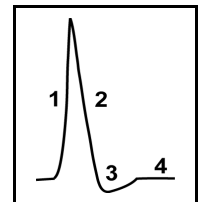
- a- Sont totalement inactifs au repos
- b- N'existent que dans le muscle extenseur
- c- Envoyent des messages nerveux sensitifs vers les motoneurons du muscle étiré.
- d- Interviennent dans le tonus musculaire.

**2- Au niveau d'un récepteur sensoriel**

- a- Le potentiel d'action prend naissance au niveau du site transducteur
- b- L'amplitude du potentiel de récepteur dépend de l'intensité du stimulus.
- c- Il y a conversion de l'énergie du stimulus en signaux électriques.
- d- Il y a conversion de l'énergie du stimulus en énergie mécanique.

**3- La figure ci-contre représente un potentiel d'action**

- a- La phase 1 correspond à la dépolarisation de la membrane
- b- La phase 2 correspond au fonctionnement de la pompe  $\text{Na}^+/\text{K}^+$
- c- La phase 3 correspond à l'entrée des ions  $\text{K}^+$  dans le milieu intracellulaire
- d- La phase 4 correspond à l'ouverture des CVD à  $\text{Na}^+$



**4- Le neurotransmetteur inhibiteur assure l'ouverture**

- a- Des C V D à  $\text{Na}^+$
- b- Des C C D à  $\text{Na}^+$
- c- Des C C D à  $\text{Cl}^-$
- d- Des C C D à  $\text{K}^+$

**5- La plaque motrice est une synapse**

- a- Neuro-neuronique
- b- Neuro-musculaire
- c- Excitatrice
- d- Inhibitrice

**6- Le corps cellulaire de la fibre sensitive la est**

- a- Multipolaire
- b- Unipolaire
- c- Localisé dans le ganglion spinal
- d- La moelle épinière

**7- Les points communs entre une fibre nerveuse et une fibre musculaire**

- a- La présence d'une activité électrique
- b- La présence d'une activité mécanique
- c- La présence de la gaine de myéline
- d- La présence d'une striation

## 8- Le centre nerveux assure

- a- La transduction sensorielle
- b- L'intégration de l'ensemble des potentiels postsynaptiques reçus.
- c- La conduction des messages nerveux
- d- La naissance des messages nerveux

### QROC (4 points)

1) Reproduisez et complétez le tableau suivant

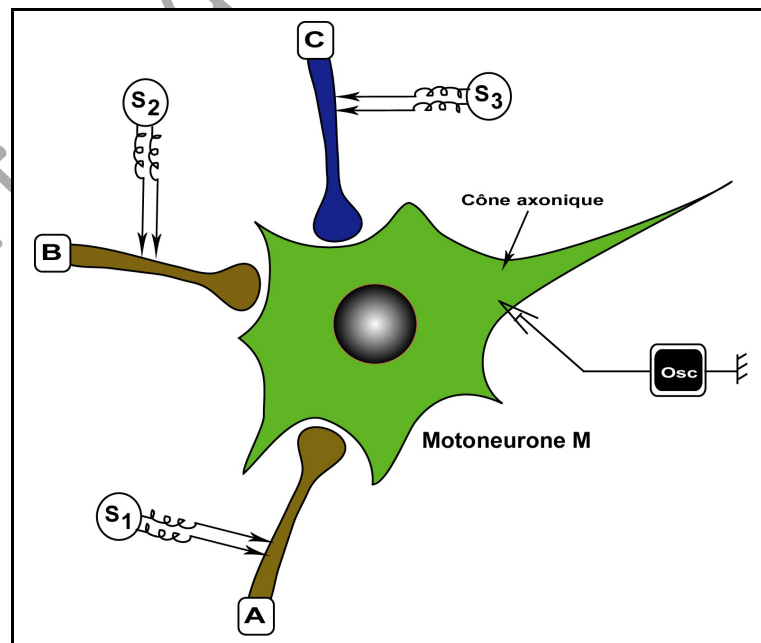
	Phase de dépolérisation du potentiel d'action	Phase de repolérisation du potentiel d'action	Potentiel postsynaptique excitateur (PPSE)	Potentiel postsynaptique inhibiteur (PPSI)
Les canaux protéines ouverts				
Les mouvements des ions				

2) Expliquez par des schémas légendés, le mécanisme de la contraction musculaire à l'échelle d'un sarcomère (ultrastructure).

## Partie II (12 points)

### Neurophysiologie (7 points)

On se propose de préciser la nature des synapses neuro-neuroniques et le rôle du neurone postsynaptique. Le document -1- montre un motoneurone M en contact avec des terminaisons axoniques issues des neurones présynaptiques différents. Une microélectrode réceptrice est implantée au niveau du cône axonique du motoneurone M à fin d'enregistrer l'activité électrique de celui-ci à la suite de stimulations électriques des terminaisons axoniques présynaptiques.

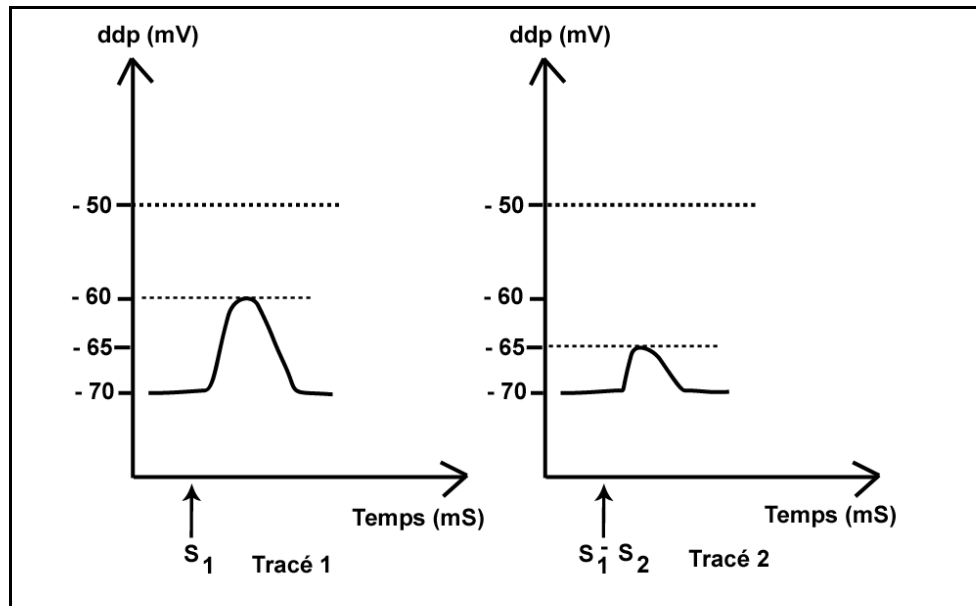


Document -1-

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 axoniques A et B. On obtient le tracé 2 du document 2



**Document -2-**

- Identifiez et analysez le tracé 1. Déduire la nature de la synapse A-M
  - Comparez les tracés 1 et 2 et en déduire la nature de la synapse B-M.
  - Représentez le tracé de la réponse obtenue au niveau du cône axonique si on porte une stimulation isolée et efficace sur la terminaison axonique B.
- 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. On injecte les précurseurs radioactifs des deux neurotransmetteurs l'acétylcholine et le GABA dans les terminaisons axoniques A, B et C et on suit par autoradiographie ces neurotransmetteurs lors de l'activité de ces synapses. Le document -3- montre les résultats obtenus.

Stimulations	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Radioactivité au niveau de la synapse	A-M	B-M	C-M
Après injection d'un précurseur radioactif d'acétylcholine	(+)	(-)	(+)
Après injection d'un précurseur radioactif du GABA	(-)	(+)	(-)

(+) : Présence de radioactivité dans la synapse, (-) : Absence de radioactivité dans la synapse

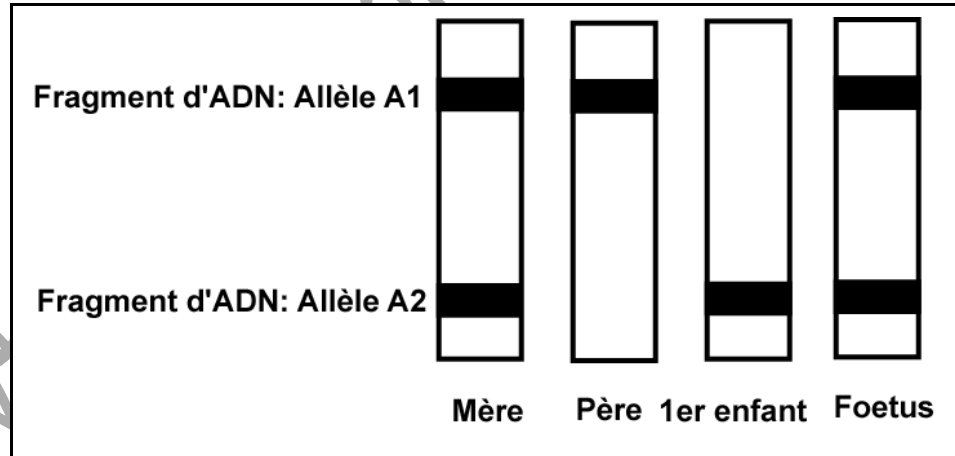
**Document -3-**

Analysez ces résultats en vue de préciser

- a) Le neurotransmetteur de chacune des synapses A-M, B-M et C-M
  - b) La nature de la synapse C-M
- 3) Sachant que la stimulation efficace de la terminaison axonique C donne une réponse de même amplitude que celle obtenue en stimulant la terminaison axonique A, Représentez la réponse obtenue au niveau du cône axonique du motoneurone M dans les cas suivants et justifier la réponse.
- 1<sup>er</sup> cas : On porte deux stimulations efficaces et successives sur la terminaison axonique A.
  - 2<sup>ème</sup> cas : On stimule simultanément les terminaisons axoniques A, B et C
  - 3<sup>ème</sup> cas : On stimule simultanément les terminaisons axoniques A, B et C puis immédiatement la terminaison axonique A.

### **Génétique Humaine** (5 points)

Dans une famille connue par une maladie héréditaire, les parents phénotypiquement sains ont eu un premier enfant malade. La mère est enceinte, ils ont fait appel au diagnostic prénatal en utilisant la technique d'électrophorèse. Les résultats de l'analyse des fragments d'ADN correspondant aux allèles **A<sub>1</sub>** et **A<sub>2</sub>** du gène impliqué dans la maladie sont représentés sur le document suivant :



- 1) En tenant compte de ces données et des résultats de l'électrophorèse :
  - a) Identifiez parmi les allèles **A<sub>1</sub>** et **A<sub>2</sub>**, l'allèle responsable de la maladie et déduisez s'il est récessif ou dominant par rapport à l'allèle normal.
  - b) Précisez la localisation du gène qui contrôle cette maladie. Discutez toutes les hypothèses possibles.
- 2) Précisez le sexe du 1<sup>er</sup> enfant. Justifiez la réponse.
- 3) Indiquez les génotypes des deux parents et du 1<sup>er</sup> enfant et précisez le sexe et le phénotype du fœtus. Justifiez la réponse.