



Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4

**PREMIÈRE PARTIE : PARTIE AU CHOIX (10 points)**

Le candidat traitera l'un des deux sujets au choix suivants :

**Sujet au choix N°1**

Pour chacun des items de 1 à 10, il peut y avoir une (ou deux) réponse(s) correcte(s). Relevez 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 fautive annule la note attribuée à l'item.**

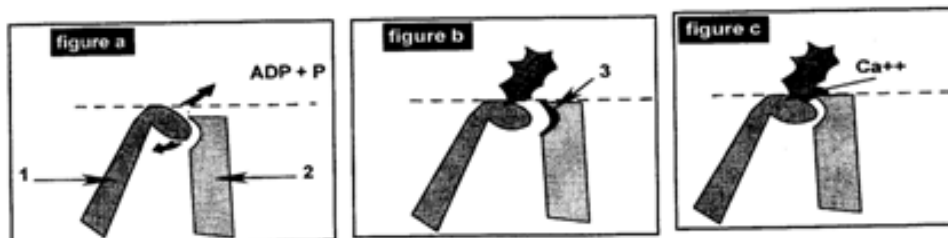
- 1- **Le long d'une fibre nerveuse le message nerveux :**
  - a- est unidirectionnel.
  - b- est codé en modulation d'amplitude.
  - c- est codé en modulation de fréquence.
  - d- fait intervenir des canaux chimiodépendants.
  
- 2- **L'ingestion d'une quantité importante d'eau provoque une augmentation :**
  - a- de la diurèse.
  - b- du volume sanguin.
  - c- de la sécrétion d'ADH.
  - d- de la pression osmotique.
  
- 3- **La substance grise de la moelle épinière renferme :**
  - a- des cellules gliales.
  - b- des corps cellulaires.
  - c- des fibres myélinisées.
  - d- des cellules de Schwann.
  
- 4- **Le réflexe myotatique est un réflexe :**
  - a- médullaire.
  - b- cérébelleux.
  - c- polysynaptique.
  - d- monosynaptique.
  
- 5- **Le diabète insulino-dépendant est :**
  - a- dû à une sécrétion d'insuline anormale.
  - b- corrigé par des injections quotidiennes d'insuline.
  - c- corrigé par des perfusions quotidiennes de glucose.
  - d- dû à une augmentation de la sécrétion d'insuline normale.
  
- 6- **L'acétylcholine :**
  - a- est un neurotransmetteur excitateur.
  - b- est synthétisé par tous les types de neurones.
  - c- a une action spécifique sur les neurones postsynaptiques.
  - d- entraîne l'ouverture des canaux voltage-dépendants à Na<sup>+</sup>.

...  
*Voir suite au verso →*

- 7- **Le fuseau neuromusculaire :**
- a- est inexcitable.
  - b- est un effecteur.
  - c- est un récepteur.
  - d- assure la transduction sensorielle.
- 8- **Les potentiels postsynaptiques (PPS) :**
- a- sont toujours excitateurs.
  - b- sont des réponses locales.
  - c- s'intègrent par la sommation algébrique de leurs amplitudes.
  - d- sont nés à la suite de l'ouverture des canaux voltage dépendants.
- 9- **Le caryotype d'un garçon trisomique comporte :**
- a- 22 autosomes + XY.
  - b- 45 autosomes + XY.
  - c- 22 paires d'autosomes + XY.
  - d- 45 paires d'autosomes + XY.
- 10- **Le diagnostic prénatal permet de :**
- a- détecter les anomalies géniques chez la mère.
  - b- détecter les anomalies géniques chez le fœtus.
  - c- détecter des anomalies chromosomiques chez le père.
  - d- déterminer le sexe du fœtus par la réalisation de son caryotype.

**Sujet au choix N°2**

Le document 1 représente, dans le désordre, des étapes d'un modèle illustrant la conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique au niveau d'une cellule musculaire.



**Document 1**

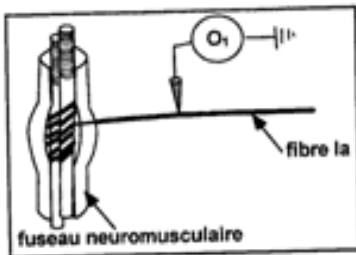
- 1- a- Annotez le document 1 en reproduisant les numéros des flèches sur votre copie.
- b- Remettez dans l'ordre les figures a, b et c du document 1.
- c- Exploitez les données du document 1 en vue d'expliquer comment se fait la conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique.
- d- Ecrivez les réactions globales qui sont à l'origine de la régénération de l'ATP utilisé lors de la contraction musculaire.
- 2- L'entrée et l'utilisation du glucose dans les cellules musculaires sont favorisées par une hormone.
- a- Nommez cette hormone.
  - b- Expliquez son mode d'action sur la cellule musculaire.

## DEUXIEME PARTIE : PARTIE OBLIGATOIRE (10 points)

### I- Neurophysiologie (4 points)

Afin de déterminer quelques propriétés du message nerveux, on a réalisé les expériences suivantes :

**Expérience n° 1 :** A l'aide d'un oscilloscope  $O_1$ , on enregistre avant, pendant et après l'étirement du fuseau neuromusculaire (FNM) l'activité électrique de la fibre sensitive Ia. Le document 2 montre le dispositif expérimental et le document 3 résume les résultats obtenus.



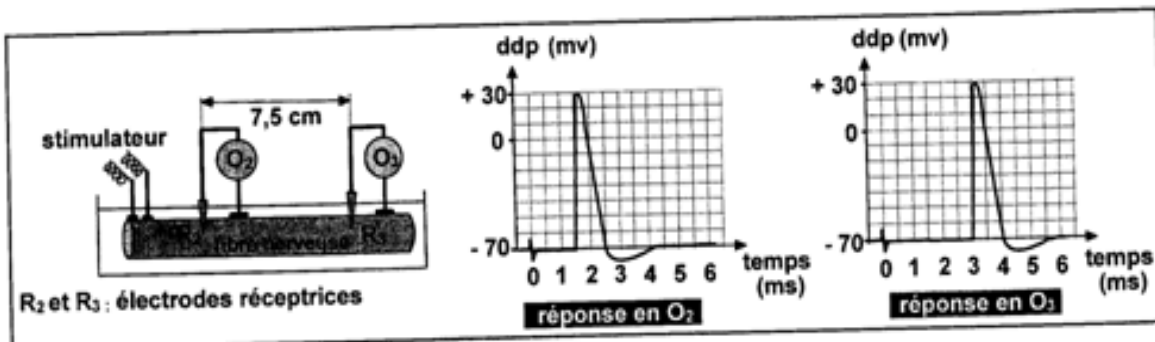
Document 2

Etat du FNM	Longueur du FNM (mm)	Fréquence des PA au niveau de $O_1$
Au repos	6	< à 40
Pendant l'étirement	6.5	40
	7	100
Après l'étirement	5	0

Document 3

- 1- Analysez les résultats du document 3 en vue de dégager une propriété du message nerveux.
- 2- En faisant appel à vos connaissances et en exploitant les informations dégagées précédemment, précisez le rôle physiologique du fuseau neuromusculaire.

**Expérience n° 2 :** On porte sur la fibre Ia une stimulation efficace et on enregistre les réponses au niveau des oscilloscopes  $O_2$  et  $O_3$ . Le document 4 représente le dispositif expérimental utilisé et les enregistrements obtenus.

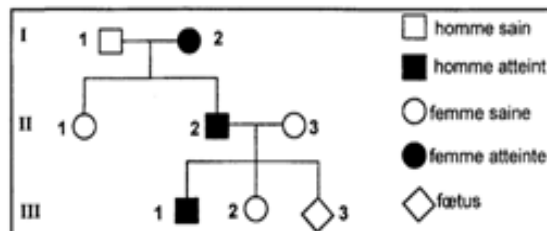


Document 4

- 3-
  - a- Dégagez, à partir de l'analyse des enregistrements du document 4, une autre propriété du message nerveux.
  - b- Calculez la vitesse de propagation du message nerveux le long de cette fibre.

## II- Génétique humaine (6 points)

Afin d'étudier le mode de transmission d'une maladie héréditaire chez une famille dont certains membres sont atteints, et dans le but de déterminer le phénotype d'un fœtus appartenant à cette famille, on a réalisé l'arbre généalogique représenté par le document 5.

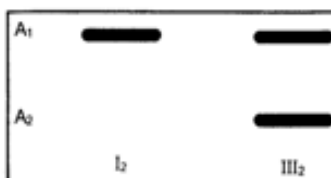


Document 5

1- Exploitez les données du document 5 pour discuter chacune des hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1** : l'allèle responsable de la maladie est autosomal récessif.
- **Hypothèse 2** : l'allèle responsable de la maladie est autosomal dominant.
- **Hypothèse 3** : l'allèle responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X et récessif.
- **Hypothèse 4** : l'allèle responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X et dominant.

Le document 6 représente les résultats de l'électrophorèse de fragments d'ADN du gène responsable de la maladie chez les sujets  $I_2$  et  $III_2$ .



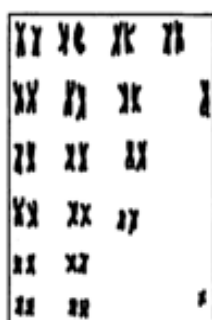
Document 6

2- A partir de l'exploitation des documents 5 et 6 :

- a- déterminez parmi les fragments  $A_1$  et  $A_2$ , l'allèle normal et l'allèle responsable de la maladie.
- b- précisez la (ou les) hypothèse(s) à retenir parmi celles précédemment discutées.

La femme  $II_3$  est inquiète quant à l'état de santé de son futur enfant  $III_3$ . Pour cela, on a réalisé :

- le caryotype du fœtus (document 7),
- le dénombrement des allèles  $A_1$  et  $A_2$  chez la mère  $II_3$  et chez son fœtus  $III_3$  (documents 8).



Document 7

Allèles	Femme $II_3$	Fœtus $III_3$
$A_1$	1	1
$A_2$	1	1

Document 8

3- A partir de l'analyse des documents 7 et 8 :

- a- précisez laquelle des hypothèses précédentes est à retenir.
- b- précisez alors l'état de santé du futur enfant  $III_3$ . Justifiez votre réponse.