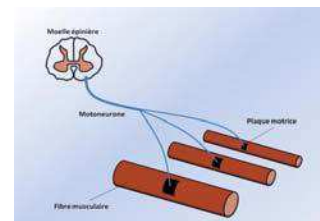
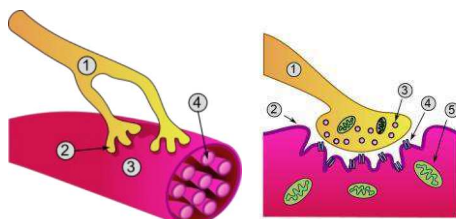


DEVOIR DE SYNTHESE N° 2

4^{ème} sciences expérimentales

M : Hakim

Durée : 3 heures



Première partie : restitution des connaissances (8 points)

I/ QCM : Les items suivants, de 1 à 8, comportent une ou deux réponses correctes. Relevez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez devant chacun la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) correcte(s). Toute réponse fautive annule la note attribuée à l'item.

- 1) On appelle plaque motrice :
 - a- L'ensemble des motoneurones qui commandent la contraction musculaire.
 - b- Une jonction neuromusculaire.
 - c- L'ensemble des ramifications axoniques qui innervent un muscle.
 - d- Un motoneurone et l'ensemble des fibres musculaires qu'il innerve.
- 2) Un réflexe myotatique :
 - a- Correspond à une contraction de deux muscles antagonistes.
 - b- Correspond à la contraction d'un muscle en réponse à son étirement.
 - c- Fait intervenir un circuit nerveux polysynaptique.
 - d- A pour centre la moelle épinière.
- 3) Une variation brève de la ddp d'un axone de (- 70 mv) à (+ 30 mv) puis son retour à l'état initial est :
 - a- Un potentiel local.
 - b- Un PPSE.
 - c- Un potentiel d'action.
 - d- Un potentiel de récepteur.
- 4) Le message nerveux est :
 - a- Formé d'une série de potentiels d'action.
 - b- Formé d'un seul potentiel d'action.
 - c- Codé en modulation de fréquence.
 - d- Codé en modulation d'amplitude.
- 5) Au cours de la contraction musculaire, la régénération rapide de l'ATP se fait :
 - a- A partir de la glycolyse.
 - b- A partir de la fermentation.
 - c- Par transfert d'un groupement phosphate d'une molécule d'ADP sur une autre molécule d'ADP.
 - d- Par transfert d'un groupement phosphate de la phosphocréatine sur une molécule d'ADP.
- 6) Au niveau du site transducteur sensoriel, on enregistre, suite à une stimulation :
 - a- Un PPSE.
 - b- Un PPSI.
 - c- Un potentiel local de récepteur.
 - d- Un potentiel d'action.

7) Pour rechercher la trisomie 21 chez un fœtus, on se base sur :

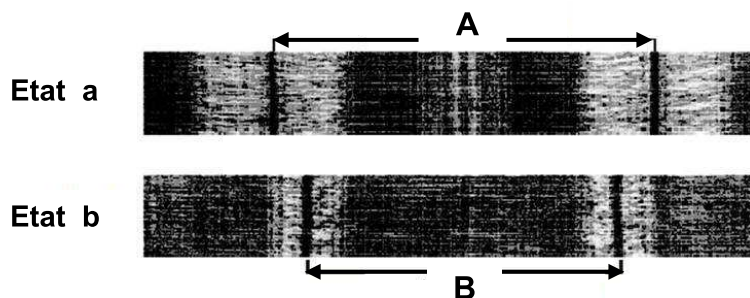
- a- La technique de réalisation de caryotype.
- b- La technique de l'électrophorèse.
- c- L'échographie.
- d- L'analyse de l'arbre généalogique de la famille.

8) Au niveau de la fibre musculaire striée, les ions Ca^{++} :

- a- Sont libérés du réticulum endoplasmique suite à la naissance d'un potentiel d'action musculaire.
- b- Permettent la fixation des têtes de myosine sur l'actine.
- c- Permettent la fixation de l'ATP sur les têtes de myosine.
- d- Augmentent l'activité ATPasique de l'actine.

II/ fonctionnement musculaire (4 points)

Le document 1 représente deux électrographies de deux portions de tissu musculaire A et B.



Document 1

- 1) a- Identifiez A et B. justifiez votre réponse.
b- faites un schéma d'interprétation annoté de l'état b.
- 2) l'ATP est une source d'énergie utilisée dans la contraction musculaire.
a- Expliquez, à l'aide de schémas, comment se fait la conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique.
b- Décrivez comment se fait la régénération rapide de l'ATP.

Deuxième partie : mobilisation des connaissances (12 points)

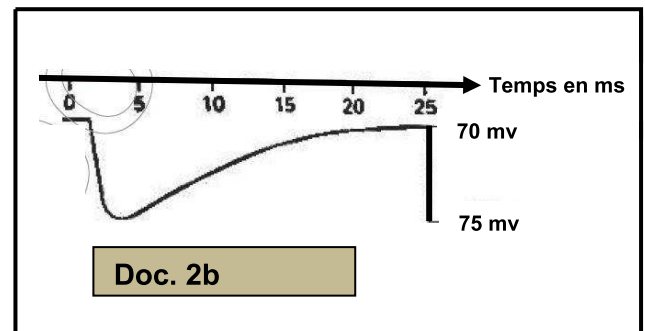
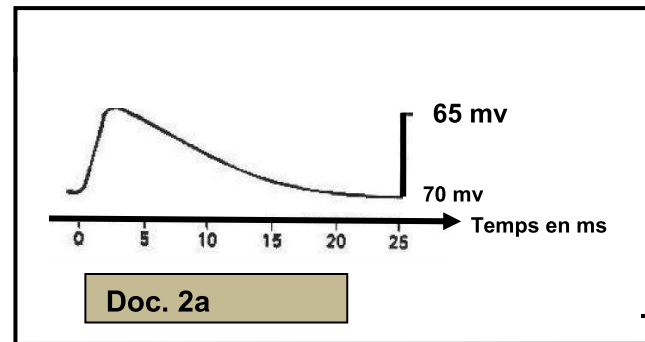
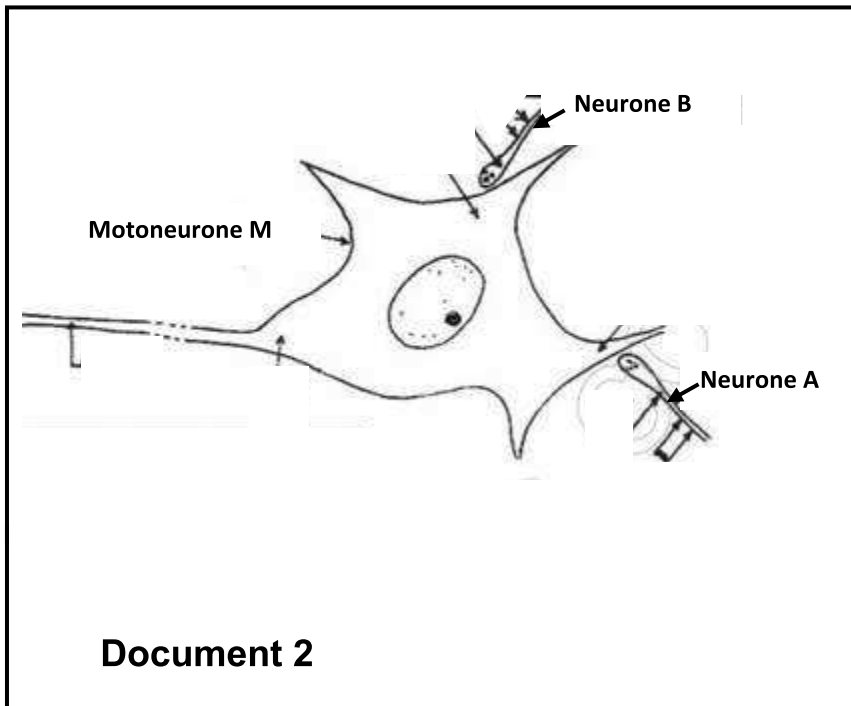
I/ neurophysiologie (5 points)

Le document 2 est un schéma de montage expérimental réalisé au niveau du motoneurone M de la corne antérieure de la moelle épinière.

- On stimule le neurone A (S_A) et on obtient en O5 l'enregistrement 2a.
- On stimule le neurone B (S_B) et on obtient en O5 l'enregistrement 2b.

- 1) Donnez en justifiant votre réponse :
a- Les enregistrements attendus en O1, O2 et O6 suite à une stimulation efficace du neurone A.
b- Les enregistrements attendus en O3, O4 et O6 suite à une stimulation efficace du neurone B.
- 2) Schématisez, échelle à l'appui, les réponses obtenues en O2, O5 et O6 si on porte 4 stimulations efficaces et très rapprochées sur le neurone A.
- 3) Quelle serait la réponse enregistrée en O5 si on stimule simultanément, et de façon efficace, le neurone A et le neurone B. Justifiez votre réponse.

- 4) Expliquez comment fonctionne une synapse comme celle qui existe entre le neurone B et M.
- 5) Expliquez comment agirait une substance comme le curare au niveau de la synapse A-M.



II/ fonctionnement du muscle strié (3 points)

La source primaire et immédiate de l'énergie musculaire est l'ATP. Pour préciser les conditions de l'utilisation de l'ATP par le muscle en activité, on réalise une série d'expériences dans différentes conditions.

Les conditions expérimentales et les résultats de ces expériences sont rassemblés dans le tableau ci-dessous

expériences	Conditions expérimentales	Attachement de M sur A	Production de chaleur	Evolution de la concentration d'ATP
1	A + M + ATP	-	Faible	Diminution faible
2	A + M + ATP + Ca ²⁺	+	Importante	Diminution importante
3	A + ATP + Ca ²⁺	-	Nulle	Aucune évolution
4	M + ATP + Ca ²⁺	-	faible	Diminution faible

A : filaments d'actine

M : filament de myosine

Ca²⁺ : ions calcium

Les signes de la 3^{ème} colonne : + veut dire attachement de la myosine sur l'actine

- Pas d'attachement de la myosine sur l'actine

- 1) Précisez, à partir des expériences 1 et 2, le rôle du calcium (Ca²⁺) pendant la contraction musculaire.
- 2) Expliquez à partir des résultats des expériences 2, 3 et 4 :
 - a- Les rapports existant entre l'actine (A), la myosine (M) et l'ATP.
 - b- L'origine de la chaleur produite.

III/ génétique humaine (4 points)

Pour comprendre le déterminisme génétique d'une maladie héréditaire affectant un membre d'une famille et due à une enzyme anormale, on peut se référer à plusieurs informations issues de diverses techniques d'observation.

- 1) Le **document 3** représente le résultat d'électrophorèse de l'ADN d'un gène aux allèles (a1, a2) contrôlant la synthèse de cette enzyme. L'électrophorèse a été réalisée sur quatre membres de la même famille.

Document 3

En prenant en compte les informations présentées par le document 3, discutez chacune des hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : l'allèle responsable de la maladie est récessif et autosomal.

Hypothèse 2 : l'allèle responsable de la maladie est récessif et porté par un chromosome sexuel X.

Hypothèse 3 : l'allèle responsable de la maladie est dominant et autosomal.

Hypothèse 4 : l'allèle responsable de la maladie est dominant et porté par un chromosome sexuel X.

- 2) Le **document 4** représente le pedigree d'une autre famille dont un garçon est atteint par la même maladie que celle du père figurant dans le **document 3**.

Document 4

- a- Exploitez les données tirées du **document 3** et les informations présentées par le **document 4** pour préciser les hypothèses à retenir parmi les quatre précédentes.
b- Ecrivez les génotypes des individus 1, 2, 3, 4 et 5 du pedigree du **document 4**.

Bon travail