

Exercices

EXERCICE 1 :

Repérer pour chaque item la (ou les) réponse(s) exacte(s)

1- Au cours de la contraction musculaire il se produit:

- a- un raccourcissement des disques sombres.
- b- un raccourcissement des disques clairs.
- c- un rétrécissement de la bande H.
- d- un glissement des filaments de myosine.

2- Le(s) médiateur(s) chimique(s) de la plaque motrice est (sont):

- a- La noradrénaline.
- b- le GABA.
- c- l'adrénaline.
- d- l'acétylcholine.

3- La régénération rapide de l'ATP se fait à partir de (d') :

- a- la glycolyse aérobie.
- b- la glycolyse anaérobie.
- c- un transfert d'un groupement phosphate d'une molécule d'AMP sur une molécule d'ADP.
- d- un transfert d'un groupement phosphate de la phosphocréatine sur une molécule d'ADP.

4- La chaleur initiale est la chaleur libérée:

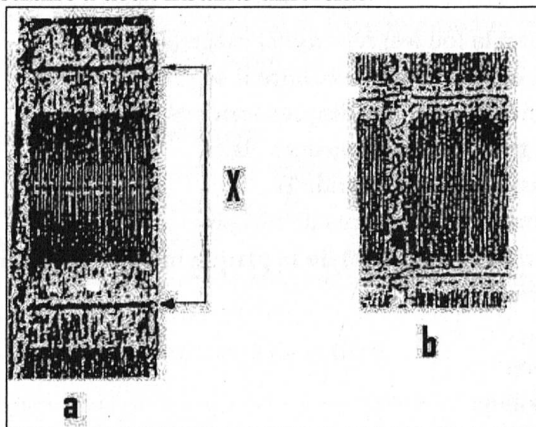
- a- pendant la phase de latence.
- b- pendant la phase de contraction du muscle.
- c- pendant la phase de relâchement du muscle.
- d- après la phase de relâchement du muscle.

5- Les ions Ca^{++} , libérés suite à l'arrivée d'un potentiel musculaire, assurent :

- a- la libération de l'acétylcholine.
- b- la fixation de l'acétylcholine sur les sites récepteurs post-synaptiques
- c- la formation du complexe acto-myosine
- d- la fixation de l'ATP sur les têtes de myosine

EXERCICE 2 :

La figure ci- dessous représente deux électronographies a et b à la même échelle d'une portion de tissu musculaire à deux instants différents.



1- Faire deux schémas légendés d'interprétation de la zone X, l'un correspondant à l'état (a), l'autre à l'état (b).

2- Indiquer pourquoi les structures représentées sont dites striées.

3- La cellule musculaire est un véritable « moteur mécano-chimique ».

Expliquer ce qui autorise cette expression, en indiquant dans quelles conditions et comment l'énergie chimique est utilisée pour permettre le passage de l'état (a) à l'état (b). Illustrer votre réponse par un schéma.

EXERCICE 3 :

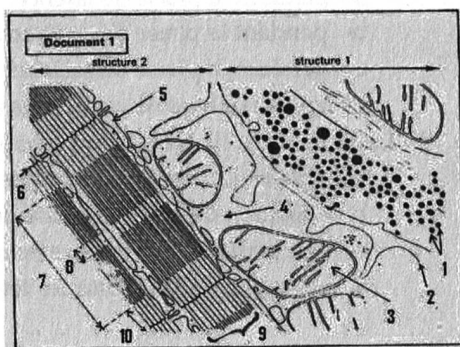
Le document 1 ci-dessous représente une vue partielle schématique de deux structures en contact et intervenant dans la contraction musculaire.

1 - Identifier ces deux structures et annoter ce document.

2 - La naissance d'une dépolarisation au niveau de la membrane n° 2 provoque l'augmentation de la concentration des ions Ca^{++} dans la zone n°4 ce qui conduit à la contraction de l'élément n°9.

a - Expliquer, schéma à l'appui, l'augmentation de la concentration des ions Ca^{++} dans la zone n°4 suite à la dépolarisation de la membrane n°2.

b - Exposer l'effet des ions Ca^{++} sur la contraction et la relaxation de l'élément n°9.



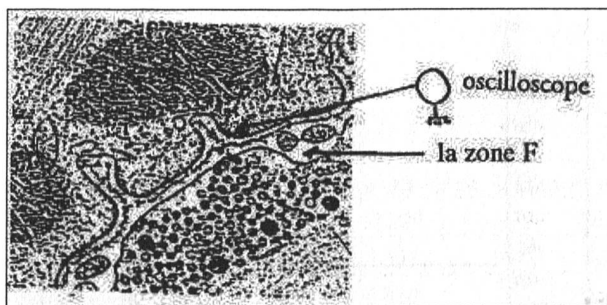
3 - En absence d'oxygène ou suite à l'utilisation d'un poison métabolique, l'activité de l'organite n°3 est bloquée ce qui empêche la contraction de l'élément n°9.

Expliquer pourquoi, tout en précisant l'importance de l'oxygène et de l'organite n°3 dans l'activité de l'élément n°9.

EXERCICE4 :

On se propose de rechercher les conditions et les caractéristiques de la transmission synaptique.

A- Dans le but de préciser les causes de la paralysie musculaire observée à la suite d'une morsure par un serpent on réalise les expériences suivantes sur la zone de contact entre une partie d'une fibre nerveuse et une fibre musculaire qui est représentée par le document A .



Document A

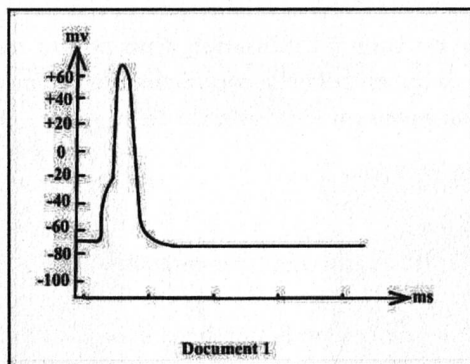
1- On porte une stimulation sur le nerf moteur qui commande le muscle auquel appartient cette structure, on constate que la fibre musculaire se contracte. Mais si on fait agir, au préalable, sur la structure représentée de l'alpha bungarotoxine (substance extraite du venin du serpent), ou de la toxine botulinique (poison), on constate que la fibre musculaire devient incapable de se contracter .

- Emettre des hypothèses en ce qui concerne les niveaux d'action de ces deux substances ?

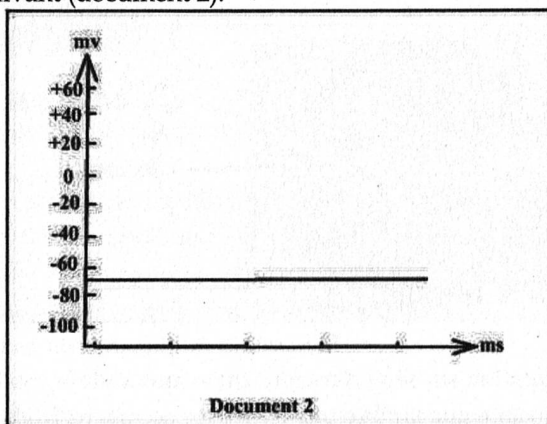
2- Pour valider certaines de ces hypothèses, on procède de la façon suivante :

On injecte, avec une micropipette, la même quantité d'acétylcholine dans la zone F (document A) après avoir traité la structure avec de l'alpha bungarotoxine ou avec de la toxine botulinique, et on ne porte pas de stimulation sur le nerf correspondant.

- Dans le cas où on utilise, la toxine botulinique, l'oscilloscope indique l'enregistrement suivant (document 1):

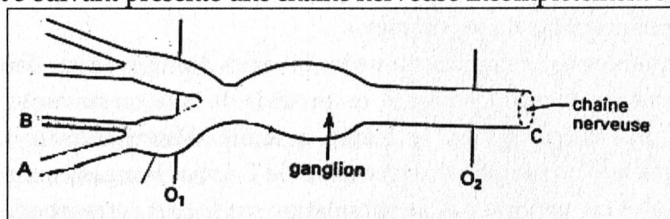


- Dans le cas où on utilise l'alpha bungarotoxine, l'oscilloscope indique l'enregistrement suivant (document 2):



* Ces résultats confirment-ils certaines hypothèses formulées précédemment ? Justifier.

B- Le document 3 suivant présente une chaîne nerveuse incomplètement schématisée.



Document 3

- Les lieux de stimulation sont en A, B, et C.
- Les enregistrements sont réalisés par les oscilloscopes O1 et O2.
- Les résultats des stimulations sont consignés dans le tableau suivant :

Lieu de stimulation	Nombre de chocs	En 01	En 02
A	3 stimuli	3 PA	1 PA
B	3 stimuli	3 PA	Rien
C	3 stimuli	Rien	3 PA
A et B	3 stimuli	3 PA + 3 PA	Rien

PA : potentiel d'action

- 1- Les stimulations portées en A, B, et C sont-elles efficaces ? Dire pourquoi.
- 2- A partir d'une étude rigoureuse du tableau ci-dessus, reproduire le document 3 en complétant les structures qui composent cette chaîne.

C- Synthèse :

Dégager, dans un tableau comparatif, les différences de propriétés fonctionnelles entre la jonction neuromusculaire étudiée dans la première partie A et la structure nerveuse envisagée en B.

EXERCICE 5:

Le tableau ci-dessous résume des mesures réalisées au niveau d'un muscle au repos et en activité.

En 1 heure par Kg de muscle	Muscle au repos	Muscle en activité
Volume de sang traversant le muscle en l	12.220	56.325
Oxygène utilisé en l	0.307	5.207
Dioxyde de carbone rejeté en l	0.220	5.950
Glucose utilisé	2.042 g	8.432 g
Protides et lipides utilisés	0 g	0g

- 1- Analyser ces résultats et en déduire la source d'énergie mobilisée par le muscle pour la réalisation de son travail.
- 2- En vous aidant de vos connaissances, proposer une hypothèse relative à la source d'énergie utilisée pour produire le travail mécanique.

EXERCICE 6 :

Trois expériences A, B et C sont réalisées sur des muscles de grenouille afin de préciser les sources de l'énergie d'un muscle en activité.

A chaque expérience, le muscle est soumis à des stimulations électriques intenses et de même durée .

- A- Muscle n'ayant subi aucun traitement.
- B- Muscle traité par une substance bloquant la glycolyse.
- C- Muscle traité de façon à bloquer l'utilisation de phosphocréatine et la glycolyse (Les contractions cessent à un certain moment).

Le tableau ci-dessous résume les observations et les dosages au cours des 3 expériences :

Constituants moléculaires		Avant la contraction	Expérience A	Expérience B	Expérience C
			Après la contraction		
En g/Kg de muscle frais	Glycogène	1.08	0.8	1.08	1.08
	Acide lactique	1	1.3	1	1
En mmole	ATP	4 à 6	4 à 6	4 à 6	0
	Phosphocréatine	15 à 17	15 à 17	3 à 4	15 à 17

Exploiter ces résultats afin de préciser la source énergétique immédiate de la contraction musculaire.