

EXERCICE 1:

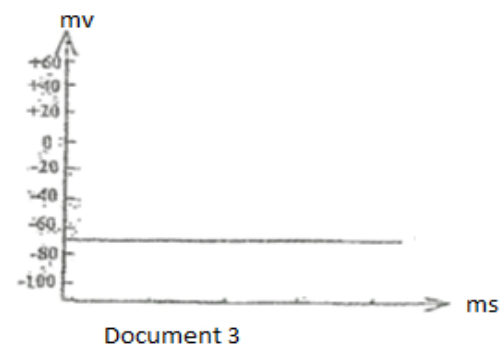
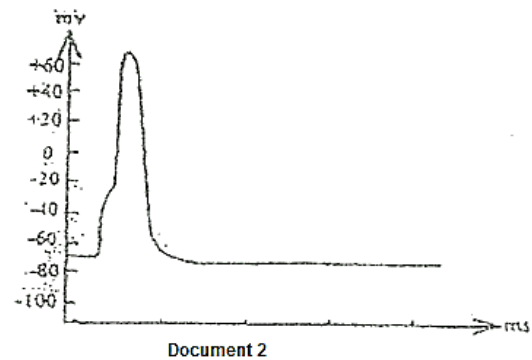
Par un exposé clair et illustré, donne les modifications histologiques lorsque le muscle passe de l'état de repos à l'état contracté puis explique les différents types de chaleurs qui accompagnent l'activité musculaire et leurs origines.

Exercice 2 :

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

Partie A : Dans le but de préciser les causes de la paralysie musculaire observée à la suite d'une morsure par un serpent, on réalise sur la zone de contact entre une partie d'une fibre nerveuse et une fibre musculaire (document 1), les expériences suivantes :

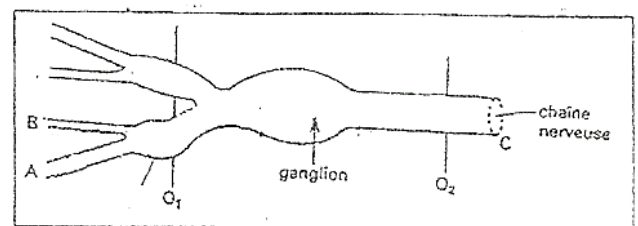
- On porte une stimulation sur le nerf moteur qui commande le muscle auquel appartient cette structure, on constate que la fibre musculaire se contracte. Mais si on fait agir, au préalable sur la structure représentée de l'alpha bungarotoxine (substance extraite du venin du serpent), ou de la toxine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



2) Ces résultats confirment-ils les hypothèses formulées précédemment ? Justifie tes réponses.

Partie: B

Le document 4 présente une chaîne nerveuse incomplètement schématisée.



- 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 :

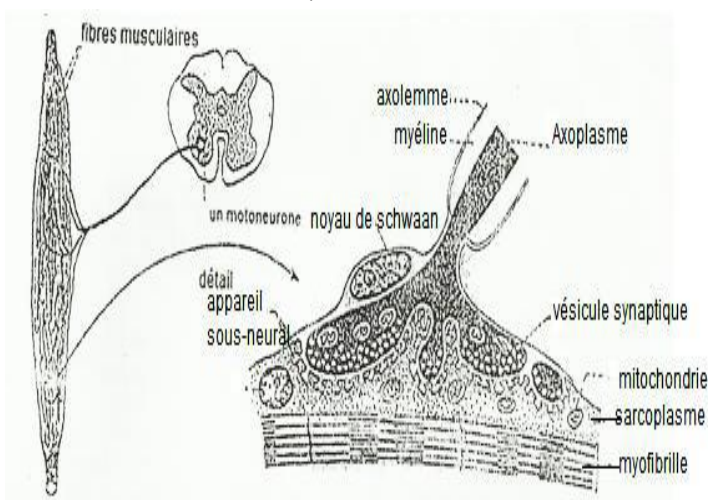
Lieu de stimulation	Nombre de chocs	En O1	En O2
A	3 stimuli	3 PA	1 PA
B	3 stimuli	3 PA	RIEN
C	3 stimuli	RIEN	3 PA
A et B	3 stimuli	3 PA + 3 PA	RIEN

PA signifie potentiel d'action.

3) A partir de l'analyse des résultats du tableau, représente les circuits neuroniques qui expliquent ces résultats.

Exercice 3 :

Chez le chat, on a pu étudier les propriétés des unités motrices de divers muscles. On stimule à l'aide de microélectrodes, les neurones moteurs de la moelle épinière ; Un myographe permet d'enregistrer les contractions musculaires obtenues. L'étude des



1) Formule des hypothèses en ce qui concerne les niveaux et modes d'action de ces deux substances.

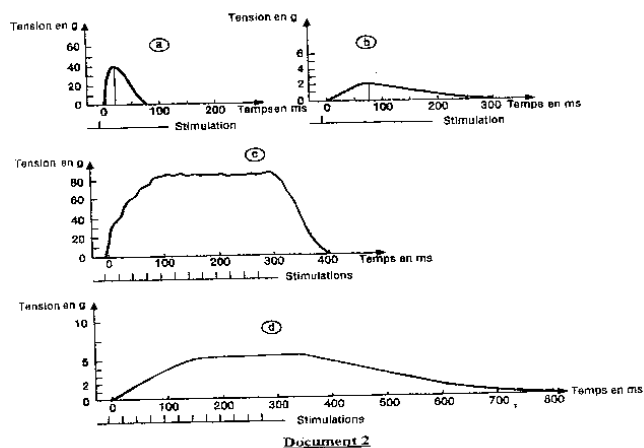
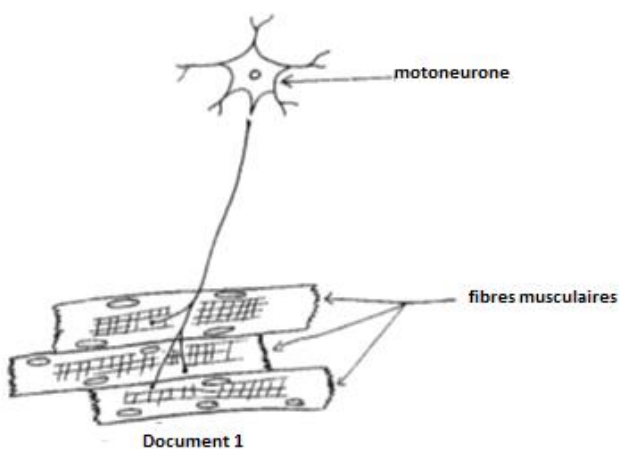
- On injecte, avec une micropipette, la même quantité d'acétylcholine dans la fente synaptique après avoir traité la synapse avec de l'alpha bungarotoxine ou avec de la toxine botulinique sans stimulation sur le nerf correspondant :

□ Dans le cas où on utilise la toxine botulinique, l'oscilloscope indique l'enregistrement du document 2.

□ Dans le cas où on utilise l'alpha bungarotoxine, l'oscilloscope indique l'enregistrement du document 3

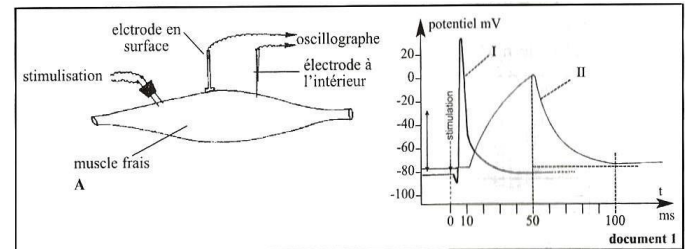
contractions de divers muscles en réponse à des stimulations d'intensité constante a permis de distinguer deux types principaux d'unités motrices : A et B. Une série d'expériences a permis d'obtenir les enregistrements a, b, c, d. (document 2 : a et c concernent les unités motrices de type A ; b et d celles de type B).

- 1) A l'aide du document 1, définir une unité motrice.
- 2) Analyse l'enregistrement a puis le comparer à l'enregistrement b.
- 3) En quoi leurs caractères permettent-ils d'expliquer les enregistrements c et d ?
- 4) Parmi ces deux types d'unités motrices, lesquelles seront impliquées dans les mouvements soutenus comme la posture ? Justifie ta réponse.

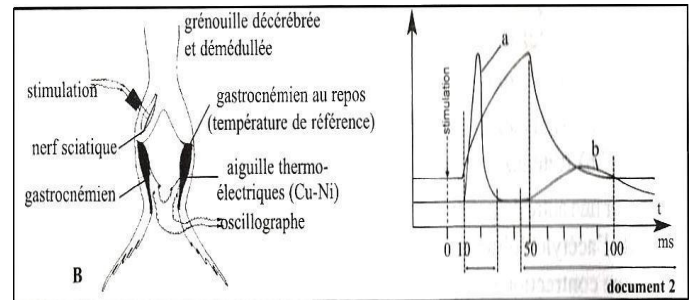


Exercice 4

Dans le but d'identifier quelques phénomènes qui accompagneraient la contraction musculaire, les expériences ci-dessous sont réalisées :
– Le dispositif A a permis d'enregistrer le document 1.



– Le dispositif B a permis d'obtenir le document 2.



Étude d'un effecteur moteur : le muscle squelettique

1°) a- Pour chaque document, fais une analyse comparée des tracés.

b- Dédus la nature des phénomènes enregistrés et tire une conclusion.

2°) Document 1 : Explique la relation qui existe entre les tracés I et II du document 1.

3°) Document 2

a- Explique l'origine des parties (a) et (b) du tracé du document 2.

b- Si on refait l'enregistrement en atmosphère d'azote, c'est-à-dire sans oxygène, la partie (b) du tracé 2 disparaît. Dédus en les voies métaboliques responsables de (a) et de (b).

Exercice 5

Pour comprendre certains phénomènes chimiques qui se déroulent lors de la contraction musculaire une série d'expériences a été réalisée sur un muscle de grenouille. Un dosage de certains constituants du muscle, exprimés en mg/g de muscle frais, a été ensuite effectué avant et après la contraction. Dans toutes les expériences le muscle est soumis à la même durée d'excitations par le même courant électrique.

- **Expérience 1** : Le muscle est excité pendant plusieurs minutes à une fréquence d'excitation élevée. Les résultats des dosages sont consignés dans le tableau A ci-dessous.

	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	16.2	14.9
Acide lactique	1	1
ATP	2	2
Phosphocréatine	5.4	5.4

Tableau : A

- **Expérience 2** : On utilise, pour cette expérience, une technique détruisant sélectivement les mitochondries dans la fibre musculaire. Après une stimulation, Le muscle

se contracte alors comme précédemment. Les dosages donnent les résultats du tableau B ci-dessous.

	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	16.2	15.2
Acide lactique	1	1.80
ATP	2	2
Phosphocréatine	5.4	5.4

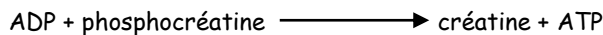
Tableau : B

- **Expérience 3** : On traite ensuite le même muscle par une substance empêchant la glycolyse. Le muscle se contracte comme lors de l'expérience 1 et de l'expérience 2. Les dosages donnent les résultats du **tableau C**

	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	16.2	16.2
Acide lactique	1	1
ATP	2	0
Phosphocréatine	5.4	5.4

Tableau : C

- **Expérience 4** : On traite enfin ce muscle par un inhibiteur de l'enzyme qui catalyse la réaction :



Le muscle commence à se contracter, puis cesse de se contracter. Les dosages donnent les résultats du tableau D.

	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	16.2	16.2
Acide lactique	1	1
ATP	2	0
Phosphocréatine	5.4	5.4

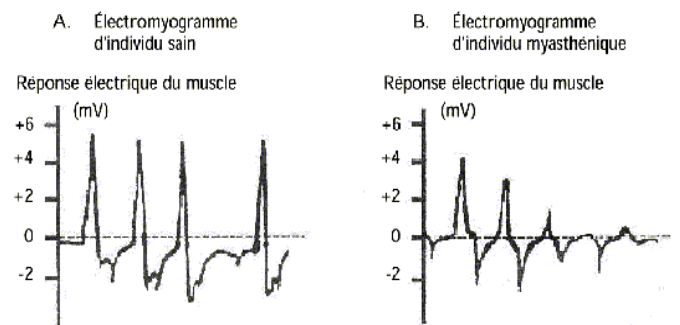
Tableau : D

Consigne : A partir de l'exploitation des résultats des expériences 1, 2, 3 et 4 ; explique les voies métaboliques utilisées par le muscle pour se procurer de l'énergie.

Exercice 5

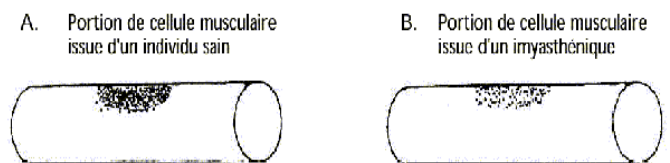
La myasthénie est une maladie neuromusculaire caractérisée par une faiblesse des muscles squelettiques. Les patients ont des difficultés par exemple à garder leurs paupières levées. L'impossibilité de mettre en évidence chez les malades des anomalies de structure de l'innervation du muscle a conduit les médecins à émettre l'hypothèse d'un mauvais fonctionnement de la jonction neuromusculaire. Pour connaître les causes de cette maladie, on réalise des expériences dont les résultats sont consignés dans les documents suivants :

Document 1 : On enregistre les phénomènes électriques à l'origine de la réponse du muscle chez deux sujets, l'un normal, l'autre atteint de myasthénie. Les document 1 ci-dessous montre les résultats obtenus.



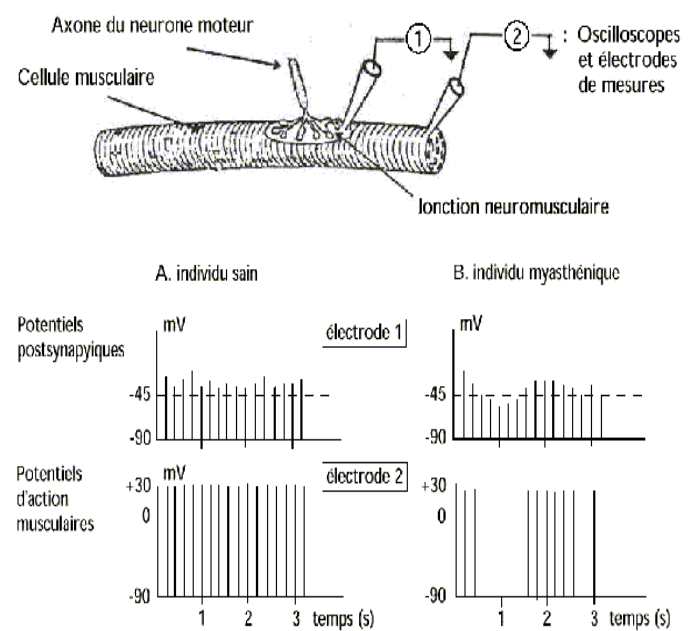
Document 1 :

L'alpha-bungarotoxine, molécule toxique extraite du venin de serpent, possède la propriété de se fixer sur les récepteurs à acétylcholine. Son injection à une souris saine entraîne des symptômes analogues à ceux de la myasthénie. Par autoradiographie, on peut localiser l'alpha-bungarotoxine radioactive sur la membrane d'une cellule musculaire. Le document 2 donne le résultat de cette localisation chez un individu sain et chez un individu myasthénique.



Document 2.

A l'aide des électrodes réceptrices 1 et 2, on mesure les potentiels dans la zone post-synaptique de la jonction neuromusculaire. Les documents 3 présentent le montage et les mesures des potentiels post-synaptiques au niveau de la plaque motrice (électrode 1) et le potentiel d'action du muscle responsable de la contraction (électrode 2).



Consigne : A partir de l'exploitation des documents 1, 2 et 3, explique les causes du dysfonctionnement chez les malades.

