

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : SVT	ACTIVITE MUSCULAIRE	Professeur : M. Sarr
Groupe Excellence (cours en ligne)		Niveau : TS

MAITRISE DES CONNAISSANCES

Exercice 1 :

Associe chaque numéro d'item à la lettre correspondant pour avoir une affirmation juste.

Exemple : 3-e

1-La glycolyse est le

a-tronc commun pour le déroulement de la respiration cellulaire et la fermentation.

b-passage exclusif aux réactions de dégradation anaérobie.

c-passage exclusif aux réactions de dégradation aérobie.

2-La contraction de la fibre musculaire est due au glissement des filaments

a-d 'actine entre les filaments de myosine.

b-de myosine entre les filaments d'actine.

Exercice 2 :

Rappelle par un exposé bien structuré comment l'ATP est utilisé au cours de la contraction musculaire et la régénération de cette molécule par les voies lentes

Exercice 3 :

Par exposé structuré et illustré, rappelle les phénomènes thermiques de la contraction musculaire en précisant l'origine de chaque phase de la chaleur dégagée lors de la contraction musculaire.

Exercice 4 :

Le document ci-contre représente une jonction neuromusculaire ou plaque motrice.

1-Ecris sur ta copie les noms correspondants aux numéros indiqués sur ce document.

2-Décris les phénomènes qui se succèdent au cours de la transmission du potentiel d'action au niveau de cette jonction neuromusculaire

Exercice 5 :

Au cours de son activité, la fibre musculaire subit des modifications observables.

Après avoir décrit l'ultrastructure d'une fibre musculaire précise les modifications se produisant lorsqu'elle passe de l'état de repos à l'état contracté

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

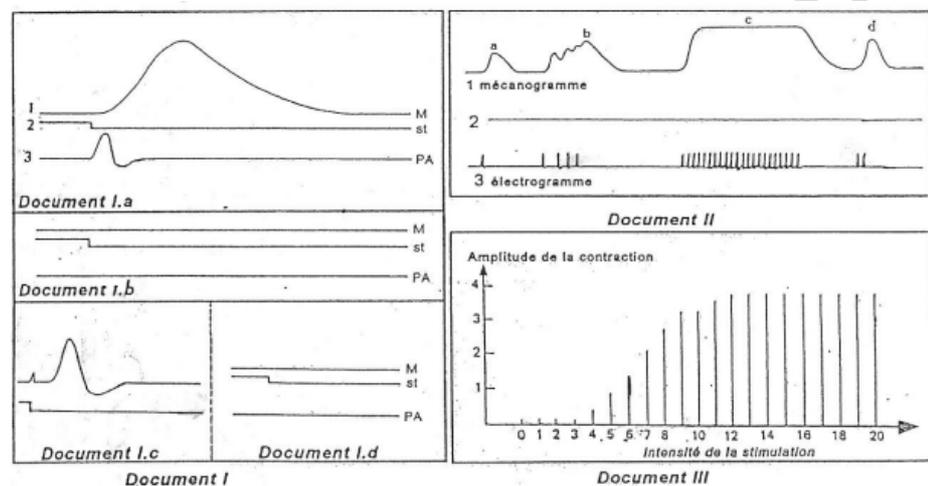


COMPETENCES METHODOLOGIQUES :

Exercice 1 :

I- Les documents (I.a) et (II) représentent l'enregistrement simultané :

- des réponses mécaniques d'un muscle gastrocnémien de grenouille dont stimule le nerf sciatique correspondant avec des stimuli de même intensité et de même durée.
- des réponses électriques captées grâce à un oscilloscope O1 dont une électrode est enfoncée dans le muscle, l'autre servant de référence.



1-a-Analyse le document I.a

1-b-Représente les différents moments d'excitation par les barres verticales que tu indiqueras sur la ligne 2 (tracé 2 du document II)

2-Analyse les différentes réponses (a, b, c et d) matérialisées par le tracé (1) du document II

2-a-Analyse ce document

2-b-Interprète les variations d'amplitude de la réponse musculaire obtenue.

II-

1-On injecte 0,25ml de Flexactil (substance pharmaceutique contenant le curare) dans la circulation sanguine de la grenouille. Cinq minutes plus tard, une stimulation efficace du nerf sciatique donne les enregistrements du document I.b. La même stimulation portée sur le muscle, entraîne une contraction précédée d'un temps de latence court.

Formule deux hypothèses concernant l'action du curare.

2-On porte une excitation efficace sur le nerf sciatique de la grenouille traitée au Flexactil. Un deuxième oscilloscope O2 dont l'une des électrodes réceptrices est enfoncée dans le nerf, donne l'enregistrement du document (I.c). Le premier oscilloscope O1 donnera alors l'enregistrement du document (I.d).

Indique l'hypothèse qui se trouve vérifiée.

Exercice 2 :

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Pour comprendre certains phénomènes énergétiques 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 que comme précédemment, les dosages donnent les résultats du tableau B ci-dessous

	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	16,2	15,2
Acide lactique	1	1,8
ATP	2	2
Phosphocréatine	5,4	5,4

Tableau B

Expérience 3 : On traite ensuite le même muscle par une substance empêche la glycolyse. Le muscle se contracte comme lors des expériences 1 et 2. Les dosages donnent les résultats du tableau C.

	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	16,2	16,2
Acide lactique	1	1
ATP	2	2
Phosphocréatine	5,4	0,4

Tableau C

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

ADP + Phosphocréatine Créatine + ATP

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	0,4

Tableau D

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



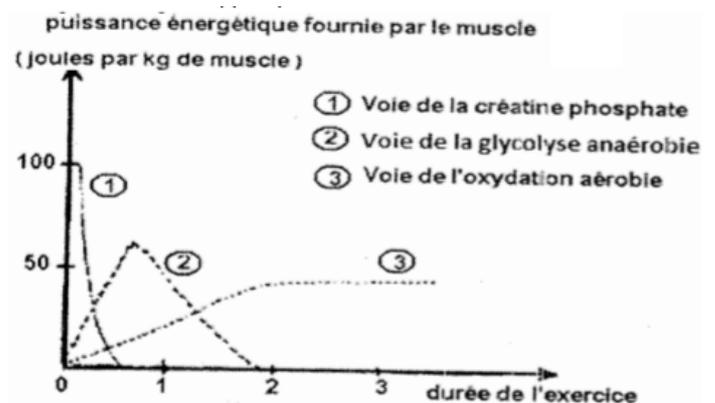
Consigne :

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 3 :

Le document ci-dessous indique les modes de production de l'ATP et leur intervention dans la puissance totale développée par le muscle.

- 1-Analyse ce document.
- 2-Indique alors le mode de formation de l'ATP, surtout utilisé par le muscle, en fonction de la durée de l'exercice.



Exercice 4 :

Les fibres musculaires sont des cellules contractiles, qui consomment de l'ATP lors de la contraction musculaire.

Parmi les fibres musculaires squelettiques, on distingue les fibres musculaires de type I qui interviennent dans les efforts musculaires de longue durée et les fibres musculaires de type II, qui interviennent dans les efforts musculaires de courte durée.

Consigne : A partir des informations tirées des documents 1, 2, et 3 et de tes connaissances, explique comment la structure et le métabolisme de chaque type de fibres permettent la contraction musculaire dans chaque type d'effort.

Document 1 : Caractéristiques structurales et métaboliques des deux types de fibres musculaires.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

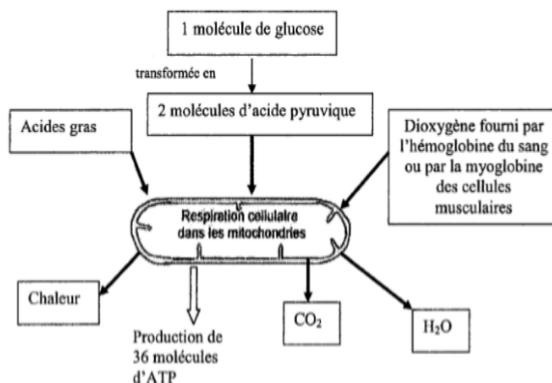


Types de fibres	Fibres de Type I	Fibres de Type II
Caractéristiques		
Couleur	rouge	blanche
Myoglobine	++++	+
Vitesse de contraction	+	++++
Résistance à la fatigue	++++	+
Mitochondries	++++	+
Irrigation sanguine	++++	+
Métabolisme de dégradation du glucose en présence d'O ₂	++++	+
Métabolisme de dégradation du glucose en absence d'O ₂	+	++++
Contenu en lipides	+++	+
Contenu en glycogène	+	+++

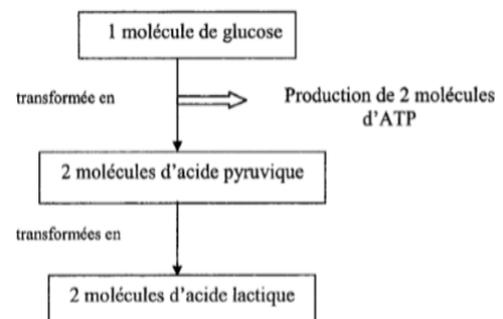
D'après thèse de doctorat, Laboratoire de Biochimie, Université de Blaise Pascal.

La myoglobine est une protéine musculaire qui fixe du dioxygène.
 Le métabolisme d'oxydation du glucose consomme du dioxygène.
 Les lipides fournissent des acides gras.
 Le glycogène est une molécule mise en réserve du glucose.
 Le glucose et le dioxygène sont véhiculés par le sang.
 Indique l'importance de chaque caractéristique.
 Document 2 : La production d'ATP par les cellules musculaires.

Document 2-1 : La production d'ATP dans les cellules musculaires de type I.



Document 2-2 : La production d'ATP dans les cellules musculaires de type II.

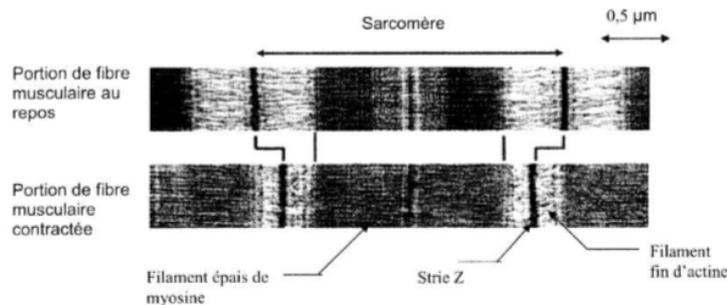


D'après Principe d'anatomie et de physiologie par Gérard J. Tortora, Sandra R Grabowski de Boeck Université.

Document 3 : électrographie d'une fibre musculaire dans deux états différents
 La contraction musculaire est une activité qui consomme de l'ATP.
 L'ATP est une molécule énergétique qui libère de l'énergie lors de son hydrolyse.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



On observe le même phénomène, que l'on réalise l'électronographie avec les fibres de type I ou avec des fibres de type II.

Lors de ce phénomène, il y a glissement des myofilaments d'actine le long des myofilaments de myosine.

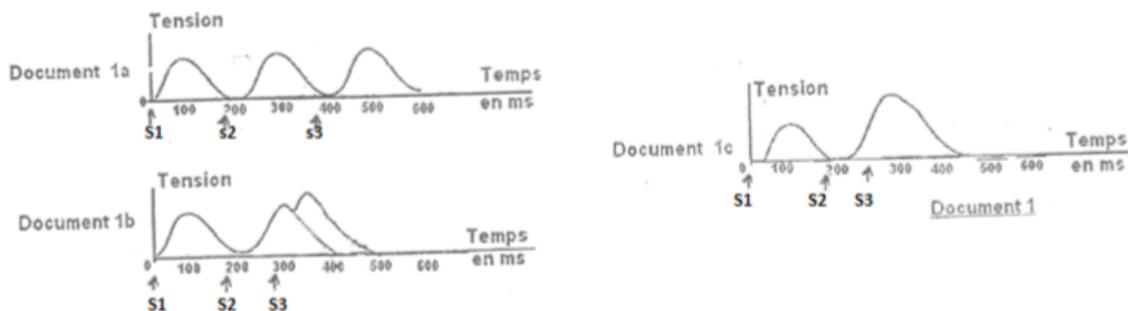
D'après Biologie par N.A

Exercice 5 :

Le muscle squelettique est le siège de divers phénomènes électriques, chimiques, thermiques et mécaniques.

Le document 1 ci-dessous représente des réponses du muscle à trois stimuli successifs de même intensité (S1, S2 et S3).

1-Explique les résultats obtenus dans les documents 1a, 1b et 1c

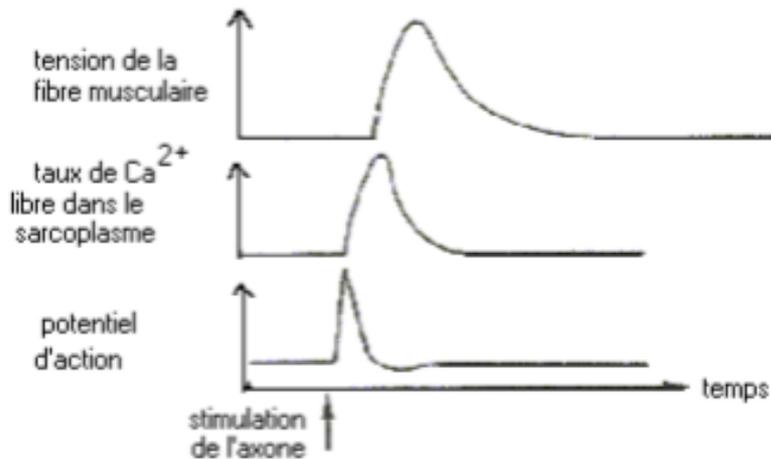


2-Quels sont les aspects des tracés obtenus on excite avec une des stimulations très rapprochées de fréquence moyennes et très élevées.

3-le document 2 traduit des observations faites au cours de la contraction musculaire.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



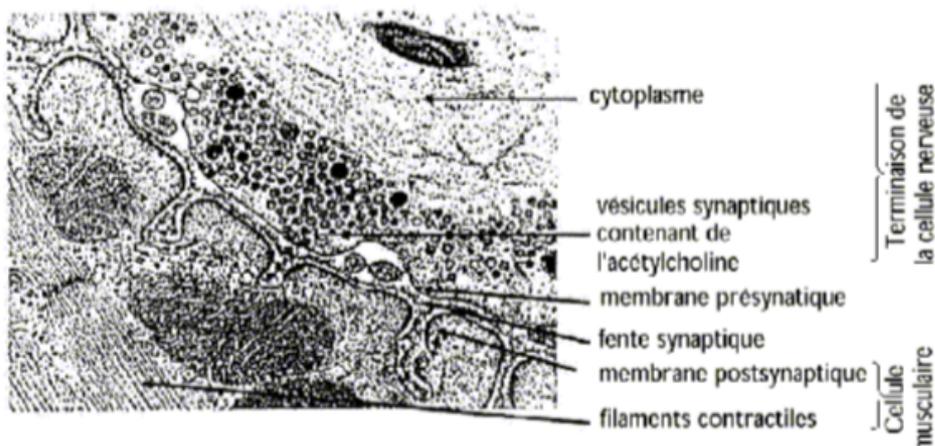
Document 2

A partir de l'analyse du document 2, explique le mécanisme de la contraction musculaire

Exercice 6 :

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.

Le document 1 est une organisation de la jonction neuromusculaire ou plaque motrice



Document 1

1-L'aide du document 1 et de tes connaissances explique de façon détaillée le fonctionnement de la synapse depuis l'arrivée de l'influx nerveux dans le bouton synaptique jusqu'à la naissance d'un potentiel postsynaptique.

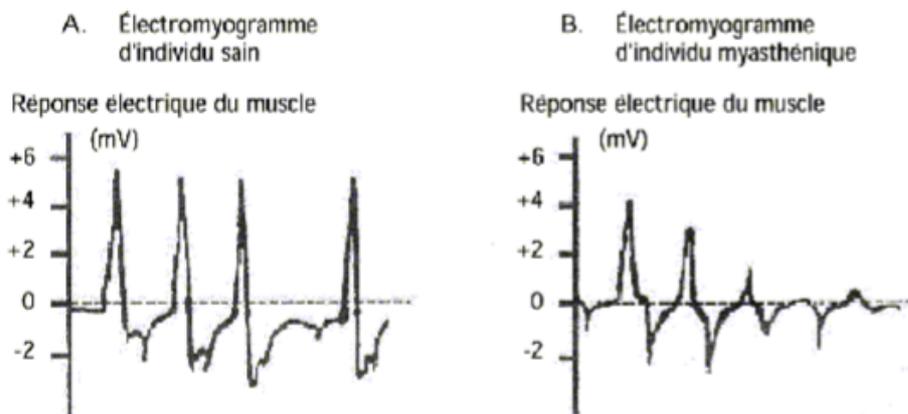
Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Le nerf moteur qui commande le muscle est stimulé électriquement. Des électrodes posées sur la peau, au niveau d'un muscle commandé par ce nerf, permettent d'enregistrer les phénomènes électriques globaux de ce muscle (électromyogramme) lors de la stimulation du nerf.

2-On enregistre ces phénomènes électriques sur deux sujets, l'un normal l'autre atteint de myasthénie (document 2)

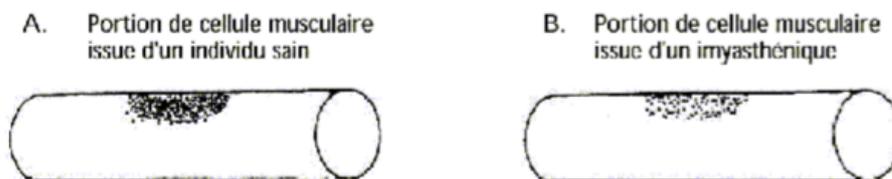


Document 2

Compare les électromyogrammes chez les deux sujets sain et atteint de myasthénie
3-Formule des hypothèses pour expliquer le mauvais fonctionnement de la synapse neuromusculaire chez l'individu myasthénique

Pour préciser la cause de la myasthénie des expériences sont réalisées

*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 3 donne le résultat de cette localisation chez un individu sain et chez un individu myasthénique.

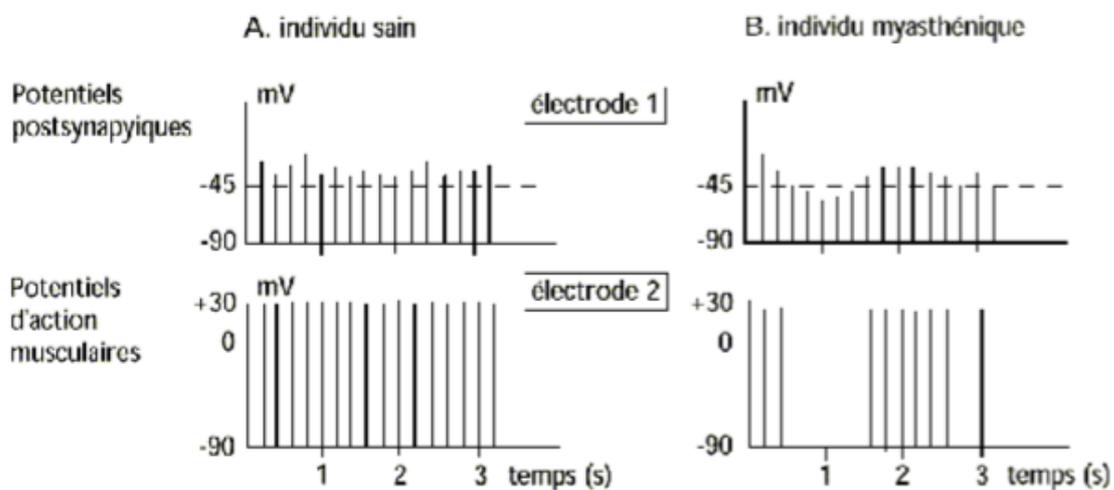
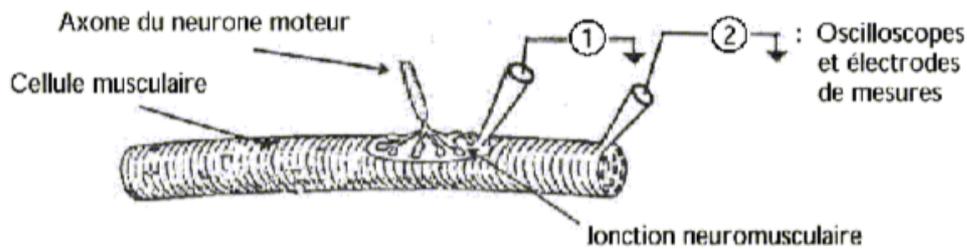


Document 3

*A l'aide des électrodes réceptrices 1 et 2, on mesure les potentiels de la zone postsynaptique de la jonction neuromusculaire. On mesure ainsi le potentiel postsynaptique au niveau de la plaque motrice (électrode 1) et le potentiel d'action du muscle responsable de la contraction (électrode 2). On réalise cette manipulation sur deux jonctions neuromusculaires, d'un individu sain et d'un individu myasthénique (document 4)

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Document 4

4-Compare les résultats obtenus chez les deux sujets

a- Les densités de l'alpha-bungarotoxine sur la membrane musculaire

b- Les enregistrements (potentiels postsynaptiques et le potentiel d'action) obtenus à la suite de la stimulation du nerf.

5-Explique le mauvais fonctionnement de la jonction neuromusculaire qui est la cause principale de la myasthénie.