

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : SVT	Activités du muscle strié squelettique	Professeur : M. THIAO
Cours payants en Ligne Groupe Excellence		Classe : TS2

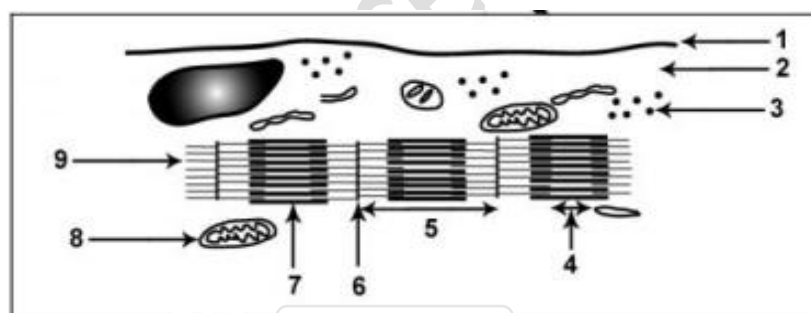
EXERCICE 1 :

Une excitation efficace d'un muscle via son nerf moteur fait naître un potentiel d'action nerveux qui conduit à l'obtention d'un potentiel d'action musculaire lequel déclenche la contraction musculaire.

Après avoir décrit les mécanismes qui conduisent à l'obtention du potentiel d'action musculaire à partir du potentiel d'action nerveux, montrez comment le potentiel d'action musculaire déclenche-t-il la contraction musculaire.

EXERCICE 2 :

Le **document 1** suivant montre le schéma de l'ultrastructure d'une portion de fibre musculaire squelettique au repos.



Document 1

- 1) Légendez ce schéma en indiquant le nom des structures désignées par les chiffres de 1 à 9.
- 2) Faites des schémas qui montrent les modifications que subit la structure n° 5 au cours de la contraction.
- 3) Expliquez comment les structures N° 3 et 8 interviennent dans la production de l'énergie nécessaire à la contraction musculaire.

EXERCICE 3 :

On se propose d'étudier comment les ions Ca^{2+} interviennent dans la contraction musculaire. Pour cela, on réalise les expériences suivantes :

Première expérience : L'équorine est une protéine (extraite de certaines Méduses) qui devient lumineuse quand elle a fixé deux ions Ca^{2+} par molécule : l'émission de lumière est donc proportionnelle à la concentration des ions Ca^{2+} du milieu.

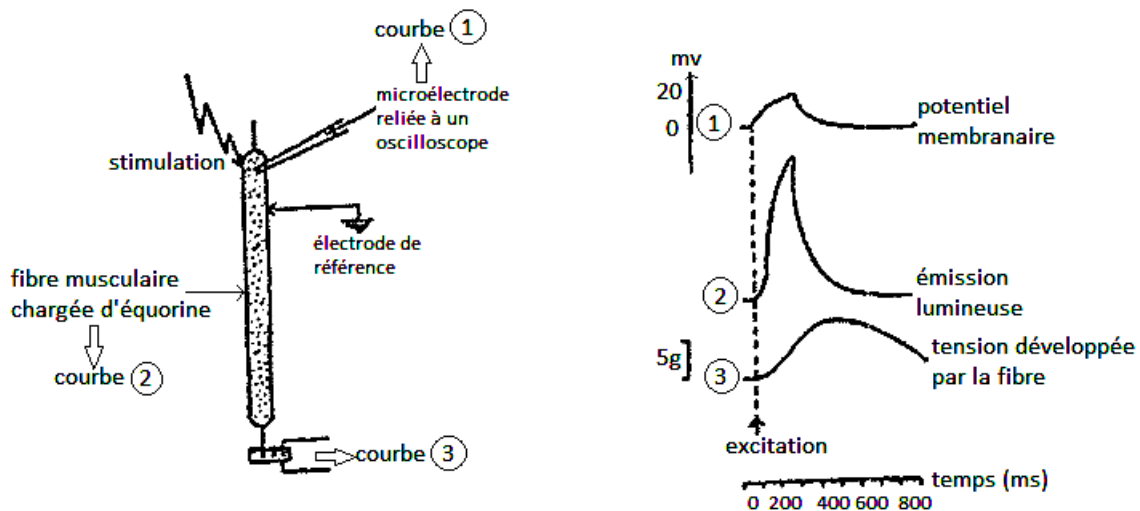
Après avoir injecté de l'équorine dans le cytoplasme d'une fibre musculaire géante de balane (un crustacé), on étudie l'effet d'une excitation électrique grâce à un dispositif expérimental

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



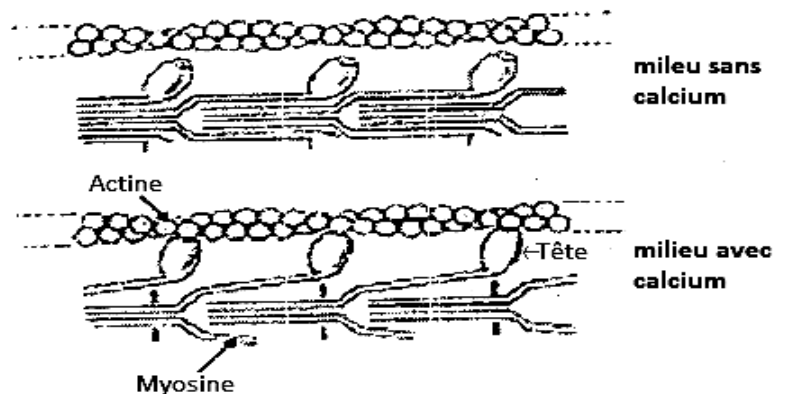
approprié qui permet d'enregistrer simultanément le potentiel de membrane, l'émission lumineuse et la tension mécanique développée par la fibre musculaire (document 1).



Document 1

Deuxième expérience : Après avoir injecté au préalable du ^{45}Ca (radioactif) dans les fibres musculaires, on fixe ces fibres en phase de relâchement et en phase de contraction. On constate, par autoradiographie, que la radioactivité est située essentiellement dans les cavités du réticulum endoplasmique lisse (concentration environ mille fois supérieure à celle du cytoplasme) lors de la phase de relâchement, et massivement dans tout le cytoplasme lors de la phase de contraction.

- 1) Indique la succession d'événements montrée par l'étude du document 1.
- 2) A partir des informations tirées de ces deux expériences, précisez les mouvements du calcium.
- 3) Avec une fibre musculaire décalcifiée et une stimulation identique à celle de la première expérience, représente l'allure des trois courbes du document 1.
- 4) On place de l'actine et des têtes de myosine dans deux milieux : l'un renferme du calcium, l'autre est dépourvu de calcium. Le document 2 présente les résultats obtenus.



Document 2

Analyse le document 2 et déduisez-en le rôle des ions Ca^{2+} .

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- 5) L'ATP est une molécule intervenant dans la contraction musculaire. Le **document 3** donne les résultats du comportement de l'ATP quand il est mis en présence de certains constituants des myofilaments.

Expériences	Contenu du milieu	
	Au départ	Au bout d'un certain temps
Expérience 1	Myosine + ATP + Ca^{2+}	Myosine, ATP, Ca^{2+} , ADP et P en faibles quantités
Expérience 2	Actine + ATP + Ca^{2+}	Actine, ATP, Ca^{2+}
Expérience 3	Myosine + Actine + ATP + Ca^{2+}	Myosine, Actine, Ca^{2+} , ATP, ADP et P en grandes quantités
Expérience 4	Têtes de myosine + Actine + ATP + Ca^{2+}	Têtes de myosine, Actine, Ca^{2+} , ATP, ADP et P en grandes quantités

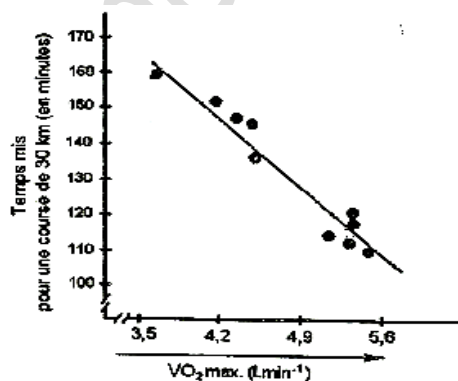
Document 3

A partir de l'analyse du **document 3**, précisez les conditions dans lesquelles l'ATP est utilisée lors de la contraction musculaire.

EXERCICE 4 :

Des études ont porté sur des paramètres liés à l'activité physique.

- 1) Il a été demandé à des athlètes, de haut niveau de parcourir une distance de 30 km et en mesure simultanément leur consommation maximale d'oxygène ($\text{VO}_2 \text{ max}$) et leur performance (temps mis pour parcourir les 30 km). Les mesures ont été effectuées sur différents athlètes. Le document 2 suivant représente les valeurs moyennes de $\text{VO}_2 \text{ max}$ reliées à la performance.



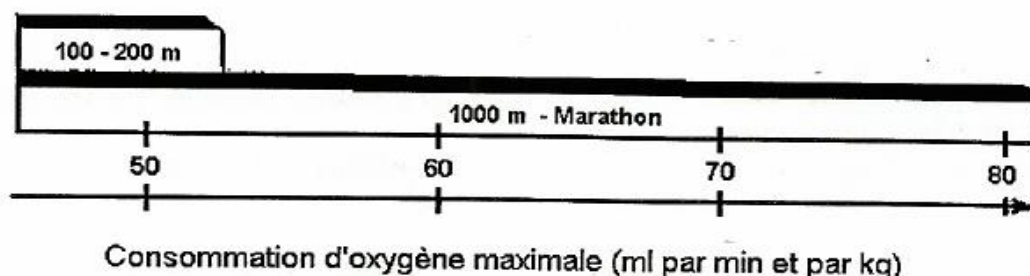
Document 2

Analysez le graphique du document 2 pour en déduire l'influence du $\text{VO}_2 \text{ max}$ sur la performance.

- 2) On mesure le $\text{VO}_2 \text{ max}$ pour deux athlètes entraînés : l'un fait un sport violent et bref (100 à 200 m) et l'autre un sport à effort soutenu (1000m). Le document 3 regroupe les résultats des $\text{VO}_2 \text{ max}$ mesurés pour les deux types de courses.
- a- Comparez le $\text{VO}_2 \text{ max}$ des deux athlètes.
 - b- Que pouvez-vous déduire de leurs performances respectives.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Document 3

- 3) Les muscles mis en jeu comportent deux catégories de fibres musculaires : des fibres « rouges » et des fibres « pâles », plus ou moins impliquées dans l'activité musculaire selon la nature de celle-ci.
- Le document 4 suivant représente de manière simplifiée, quelques-uns des données relatives au fonctionnement de ces fibres musculaires,

CARACTERISTIQUES	FIBRES ROUGES	FIBRES PALES
<i>Nombre de capillaires Sanguins par fibre</i>	4 à 5	3
<i>Myoglobine (molécule fixant F02)</i>	+++	+
<i>Glycogène</i>	++	+++
<i>Enzyme de la glycolyse</i>	++	+++
<i>Nombre de mitochondries</i>	+++	+
<i>Phosphorylation oxydative</i>	+++	+
<i>Fatigabilité</i>	+	+++

Document 4

Le signe + exprime l'abondance ou l'intensité des manifestations étudiés

- a- A partir d'informations tirées du document 3 précédent et de ce document 4, indiquez parmi les fibres rouges ou pâles, celles qui sont impliquées chez les athlètes pratiquant un sport à effort soutenu, sachant que la myoglobine permet la constitution d'une réserve utilisable d'O₂ dans les fibres musculaires.
- b- En vous limitant aux résultats fournis par le **document 4**, dites par quel processus chaque type de fibre musculaire produit l'ATP nécessaire à sa contraction.
- c- Expliquez alors la fatigabilité respective des deux types de fibres.