

COMMUNICATION

OBJECTIFS GENERAUX

Comprendre la contraction musculaire

NIVEAU : Terminale D

DUREE :



OBJECTIFS SPECIFIQUES TERMINAUX

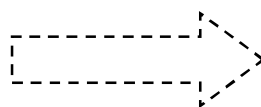
MATERIELS

MOTIVATION

Partir des mouvements réalisés lors des activités physiques pour faire ressortir le rôle des muscles striés

CONSTAT :

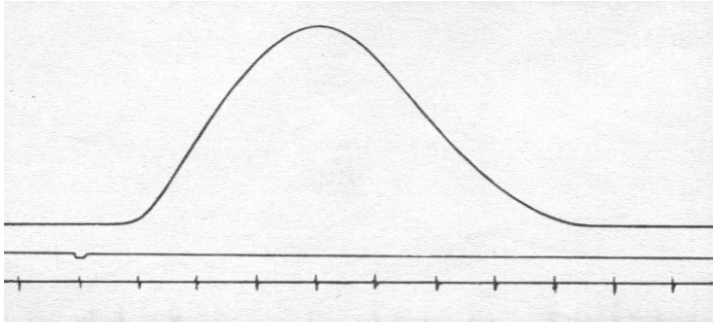
Les mouvements sont réalisés grâce à l'activité musculaire



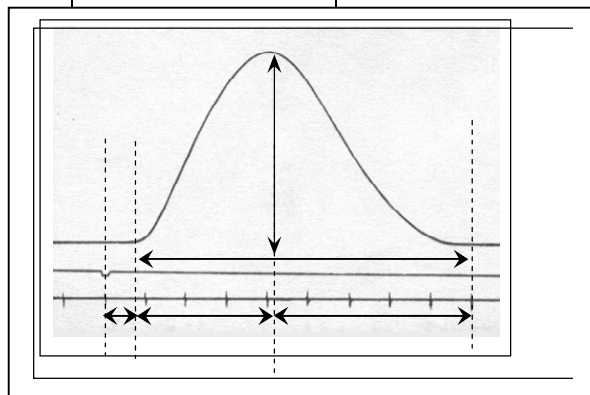
**COMMENT L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE
MANIFESTE – T – ELLE ?**

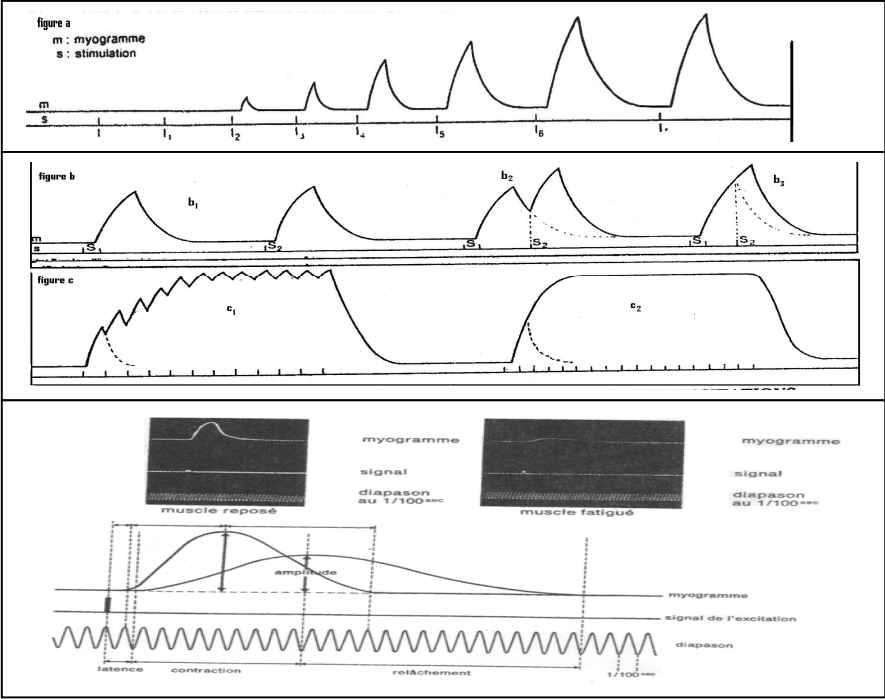
Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
Q : Comment appelle-t-on ces muscles qui permettent d'effectuer les mouvements ? Q : Quel problème pouvez-vous alors poser ?	Q : Que faites-vous pendant les séances d'EPS ? Q : Quels organes vous permettent-ils de faire ces mouvements ? Q : Que font donc les muscles pendant ces mouvements ?		 COMMENT L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE ?	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			L'observation des membres lors de la réalisation de mouvements physiques nous permet de mettre en évidence l'activité musculaire. Nous pouvons supposer que l'activité musculaire se manifeste par : - Des phénomènes mécaniques - Des phénomènes électriques - Des phénomènes thermiques - Des phénomènes chimiques <u>I – L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE PAR DES PHENOMENES MECANQUES ?</u> A / <u>Exploitation de résultats d'expérience</u> 1 – <u>Présentation de l'expérience :</u> Sur une grenouille décérébrée et déméduillée (centres nerveux détruits), on dégage le nerf sciatique et le muscle gastrocnémien. Le nerf sciatique est placé sur deux électrodes d'excitation reliées à un circuit d'excitation. Le tendon d'Achille du muscle gastrocnémien sectionné est relié, par l'intermédiaire d'un fil, au circuit d'enregistrement. Le montage expérimental ou dispositif expérimental est appelé myographe et les réponses du muscle, enregistrées grâce à un cylindre enregistreur, sont appelées des myogrammes.	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			On porte une stimulation unique efficace sur le nerf sciatique (excitation indirecte du muscle) et on enregistre la réponse. 2 – <u>Résultat</u> :  <u>Secousse musculaire isolée</u> 3 – <u>Analyse</u> : Le myographe est l'appareil utilisé pour l'enregistrement de l'activité mécanique du muscle strié squelettique. La secousse isolée est le myogramme. Elle comprend : - o Une phase de latence - o Une phase de contraction - o Une phase de relâchement	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			4 – <u>Interprétation :</u> La phase de latence est le temps qui sépare le moment de l'excitation du début de la contraction. La phase de contraction correspond au raccourcissement du muscle strié squelettique. La phase de relâchement correspond au retour du muscle strié squelettique à sa longueur initiale. La secousse isolée est caractérisée par une durée (d) et par une amplitude (a). 5 – <u>Conclusion :</u> Le muscle strié squelettique répond à une excitation isolée efficace par une secousse musculaire isolée B / <u>Exploitation de résultats d'expériences</u> 1 – <u>Présentation de l'expérience :</u> On décide de porter plusieurs stimulations sur un muscle isolé selon le protocole ci-dessous :	



Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			- o On porte des stimulations d'intensités croissantes - o On porte deux stimulations successives de plus en plus rapprochées - o On porte plusieurs stimulations au muscle en modifiant la fréquence des stimulations Les résultats sont consignés sur le document ci-dessous : 2 – Résultat : 	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			3 – <u>Analyse</u> : <u>Figure a</u> : Pour les intensités I_0 et I_1, on n'a pas de réponse Avec I_2, on enregistre une secousse musculaire de très faible amplitude De I_2 à I_6, on note une augmentation progressive de l'amplitude des secousses musculaires avec l'intensité de la stimulation. De I_6 à I_7, l'amplitude de la secousse est maximale et constante. <u>Figure b</u> : b_1 : Lorsqu'on applique deux stimulations efficaces séparées par un temps suffisant, on obtient deux secousses isolées identiques. b_2 : Lorsque la deuxième stimulation parvient au muscle pendant la phase de relâchement de la première secousse, on obtient une seconde secousse dont l'amplitude est supérieure à celle de la première. b_3 : Lorsque la seconde stimulation arrive pendant la phase de contraction de la première secousse, on obtient une seule secousse d'amplitude très élevée. <u>Figure c</u> : c_1 : Pour des excitations rapprochées (10 stimulations/seconde), on obtient une courbe avec un plateau sinueux. C'est le téтанos imparfait. c_2 : pour des excitations très rapprochées (25 stimulations/ seconde), on obtient un plateau horizontal et rectiligne : c'est le téтанos parfait. <u>Figure d</u>: A la suite d'excitations répétées, le myogramme se modifie : Allongement de la durée des différentes phases ; Diminution de l'amplitude.	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			4 – <u>Interprétation</u> : <u>Figure a</u> : I_0 et I_1 sont des intensités de stimulation inefficaces I_2 est l'intensité seuil I_2 à I_6 : On a un recrutement d'un nombre croissant de fibres musculaires. I_6 et I_7, l'amplitude est maximale parce que toutes les fibres musculaires ont été recrutées. <u>Figure b</u> : b_1 : 2 secousses isolées distinctes b_2 : fusion partielle des 2 secousses b_3 : fusion totale des 2 secousses <u>Figure c</u> : c_1 : le téтанos imparfait est dû à une fusion incomplète des secousses. c_2 : le téтанos parfait fait suite à une fusion complète des secousses. <u>Figure d</u> : La modification du myogramme traduit la fatigue du muscle. 5 – <u>Conclusion</u> : Le muscle répond à une stimulation d'intensité efficace en se contractant. Il est donc excitable, contractile et élastique. Les conditions d'une stimulation efficace du muscle sont un état physiologique et une intensité seuil. La réponse du muscle est liée à la fréquence des excitations.	

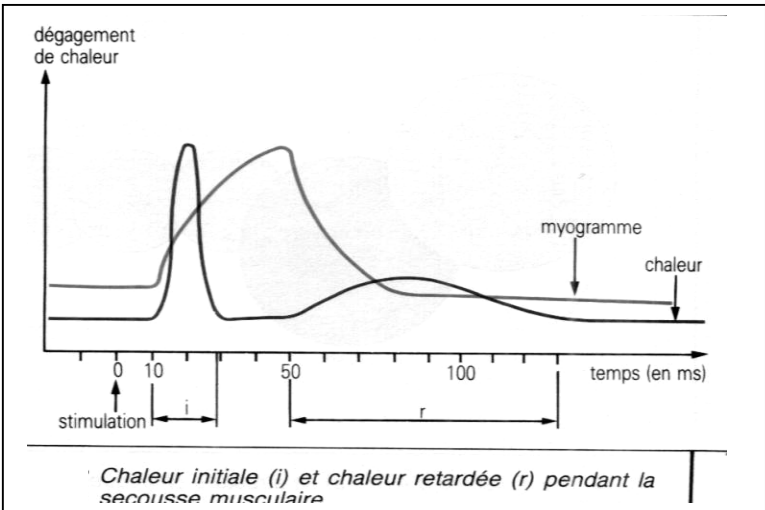
Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			C / Conclusion partielle : L'activité musculaire se manifeste par des phénomènes mécaniques. II - L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE PAR DES PHENOMENES ELECTRIQUES ? 1 – Observation : On observe un document montrant un enregistrement simultané du mécanogramme et de l'électrogramme dans le cas d'une secousse isolée. 2 – Résultat :	

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Secousse isolée : enregistrement simultané du mécanogramme et de l'électrogramme

Secousse isolée : enregistrement simultané du mécanogramme et de l'électrogramme

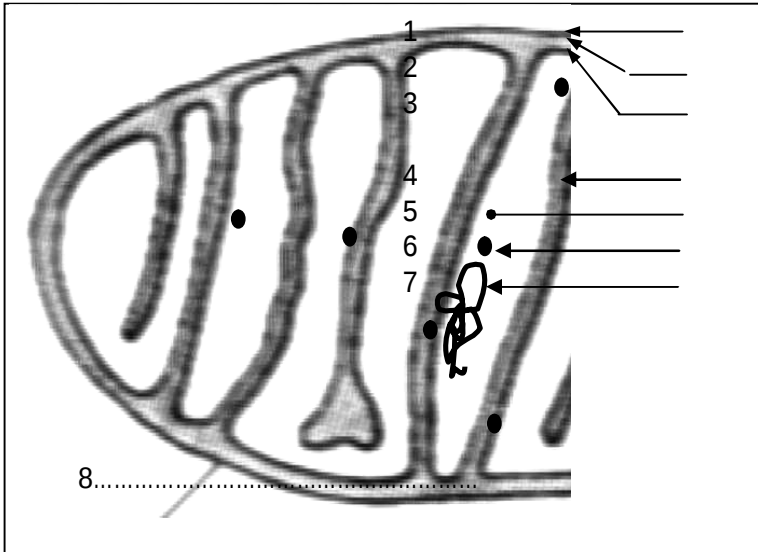
Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			3 – Analyse : D'après le document : - L'électromyogramme est un potentiel d'action (PA) musculaire) comportant une phase de dépolarisation et une phase de repolarisation. Le PM musculaire est de -90 mv ; - Le PA musculaire est contenu dans la phase de latence du mécanogramme. 4 – Interprétation : - Le PM musculaire est dû à une inégle répartition des ions Na⁺ et K⁺ de part et d'autre de la membrane de la fibre musculaire et maintenu par la pompe ionique Na⁺/K⁺ ATP ase. - La dépolarisation est due à une entrée massive et brutale de Na⁺ dans la fibre musculaire après ouverture des canaux voltage dépendants à Na⁺. - La repolarisation est due à une sortie de K⁺ de la fibre musculaire après ouverture des canaux voltage dépendant à K⁺ et fermeture des canaux voltage dépendants à Na⁺ - Le PA précède le myogramme car c'est lui qui déclenche la contraction musculaire. Dans le cas du tétanos, les réponses électriques du muscle (PA) restent séparés et suivent le rythme des stimulations, à la différence des réponses mécaniques qui fusionnent plus ou moins complètement.	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			5 – Conclusion : Le muscle est le siège de phénomènes électriques pendant son activité : c'est la PA musculaire (ou électromyogramme) qui déclenche la contraction musculaire (mécanogramme). III - L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE PAR DES PHENOMENES THERMIQUES ? 1 – Observation : On observe un document montrant deux courbes superposées : un myogramme et une courbe de chaleur. 2 – Résultat :  <i>Chaleur initiale (i) et chaleur retardée (r) pendant la secousse musculaire</i>	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			3 – Analyse : D'après le document, la chaleur initiale se produit pendant la phase de contraction musculaire et la chaleur retardée pendant et après la phase de relâchement musculaire. 4 – Interprétation : - La chaleur initiale correspond à l'utilisation de composés phosphatés par la fibre musculaire ; - La chaleur retardée correspond à la reconstitution des composés phosphatés utilisés au cours de la contraction. 5 – Conclusion : Le muscle est le siège de phénomènes thermiques pendant son activité qui correspondent à une libération de chaleur s'effectuant en deux étapes principales : une chaleur initiale et une chaleur retardée. IV - L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE PAR DES PHENOMENES CHIMIQUES ? 1 – Exploitation de texte:	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			The diagram illustrates the metabolic pathways for ATP restoration in a muscle cell. It shows the cell membrane with a blood vessel (sang) and a mitochondrion. The pathways are categorized into rapid and slow metabolic pathways. Voies métaboliques rapides: $ADP + ADP \xrightarrow{\text{myokinase}} AMP + ATP$ $ADP + \text{créatine-P} \rightarrow \text{créatine} + ATP + \text{chaleur}$ Voies métaboliques lentes: $\text{glycogène} + P_i \rightarrow \text{glucose-P} \xrightarrow{\text{GLYCOLYSE}} \text{pyruvique} + \text{acide} + \text{TH} + \text{H}^+ + ATP$ FERMENTATION: $\text{pyruvique} \rightarrow \text{acide lactique}$ RESPIRATION: $\text{pyruvique} \rightarrow \text{acetyl-coenzyme A} \rightarrow \text{CYCLE DE KREBS} \rightarrow \text{TH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{chaîne respiratoire} \rightarrow ATP + \text{chaleur}$ $ADP + P_i \rightarrow ATP$ The diagram also shows the exchange of Ca^{2+} and $ADP + P_i$ across the membrane, and the exchange of CO_2, H_2O, and O_2 with the blood vessel.	

Fomesoutra.com
 ça s'entraîne !
 Docs à portée de main

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			L'oxydation respiratoire a lieu dans la mitochondrie (voir document ci-dessous) qui utilise l'acide pyruvique provenant de la glycolyse.  <u>Annotation</u> 1. membrane externe 2. espace intermembranaire 3. membrane interne 4. crête 5. matrice 6. granule dense 7. ADN 8. <u>SCHEMA DE LA MITOCHONDRIE</u> 4 – Conclusion : Le muscle est le siège de phénomène chimique pendant son activité : il utilise de l'ATP pour se contracter. L'ATP est restauré par différentes voies dont celle de l'oxydation respiratoire qui a lieu dans les mitochondries.	

			<u>Conclusion générale :</u> L'activité musculaire se manifeste par des phénomènes mécaniques, électriques, thermiques et chimiques. 	
--	--	--	--	--

COMMUNICATION

OBJECTIFS GENERAUX

Comprendre la contraction musculaire

NIVEAU : Terminale D

DUREE :



OBJECTIFS SPECIFIQUES TERMINAUX

- OST 1. Enumérer les propriétés du muscle
- OST 2. Déterminer les aspects mécaniques de la contraction musculaire
- OST 3. Identifier les autres phénomènes de la contraction musculaire
- OST 4. Expliquer les différentes voies métaboliques intervenant dans la restauration de l'ATP
- OST 5. Localiser l'oxydation respiratoire dans la cellule

MATERIELS

Documents relatifs :

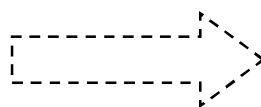
- au schéma du myographe ;
- à la secousse isolée ;
- à des myogrammes suite à plusieurs excitations ;
- aux phénomènes électriques, thermiques et chimiques de la contraction musculaire.

MOTIVATION

Partir des mouvements réalisés lors des activités physiques pour faire ressortir le rôle des muscles striés

CONSTAT :

Les mouvements sont réalisés grâce à l'activité musculaire

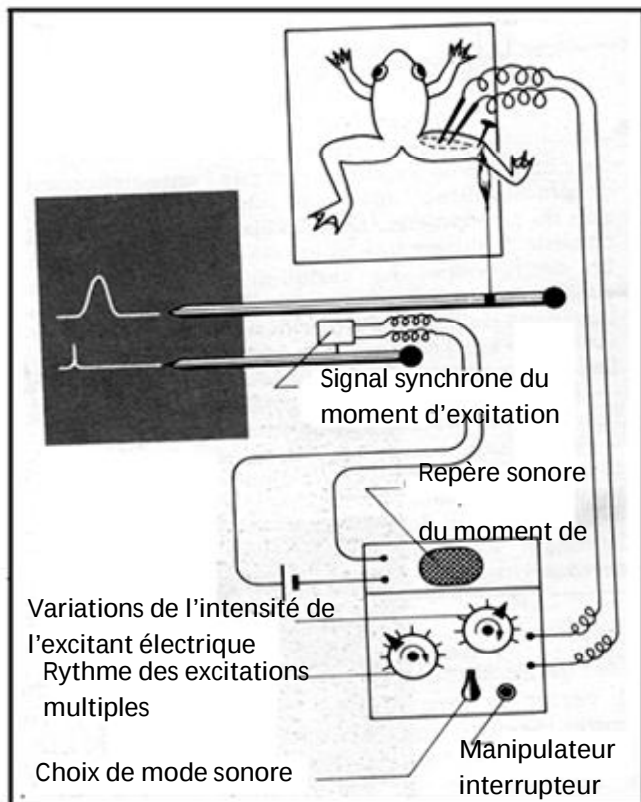


PROBLEME BIOLOGIQUE

**COMMENT L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE
MANIFESTE – T – ELLE ?**

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			 Fomesoutra.com <i>ça soutra !</i> Docs à portée de main	
			COMMENT L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE ?	

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Contenu du cahier de l'élève	Durée
			L'observation des membres lors de la réalisation de mouvements physiques nous permet de mettre en évidence l'activité musculaire. Nous pouvons supposer que l'activité musculaire se manifeste par : - Des phénomènes mécaniques - Des phénomènes électriques - Des phénomènes thermiques - Des phénomènes chimiques <u>I – L'ACTIVITE MUSCULAIRE SE MANIFESTE – T – ELLE PAR DES PHENOMENES MECANQUES ?</u> <u>A / Exploitation de résultats d'expérience</u> <u>1 – Présentation de l'expérience :</u> Sur une grenouille décérébrée et déméduillée (centres nerveux détruits), on dégage le nerf sciatique et le muscle gastrocnémien. Le nerf sciatique est placé sur deux électrodes d'excitation reliées à un circuit d'excitation. Le tendon d'Achille du muscle gastrocnémien sectionné est relié, par l'intermédiaire d'un fil, au circuit d'enregistrement. Le montage expérimental ou dispositif expérimental est appelé myographe et les réponses du muscle, enregistrées grâce à un cylindre enregistreur, sont appelées des myogrammes.	



MYOGRAPHE

Fomesoutra.Com
ça soutra !
 Docs à portée de main