

Sciences de la vie et de la Terre

Epreuve de spécialité du second groupe

THEME 3-2 TYPE B EXERCICE 8

Thématique : Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie

Chapitre : Origine de l'ATP nécessaire à la contraction de la cellule musculaire

Les muscles contiennent deux types de fibres : des fibres rouges de type I et des fibres blanches de type II.

Au cours d'un effort d'endurance ou effort modéré mais prolongé, les fibres de type I sont les plus sollicitées. Les fibres de type II quant à elles sont principalement impliquées lors d'un effort de résistance ou effort intense de courte durée.

Document 1 : Electronographies de fibres musculaires (vues en MET)



Document 2 : Les différentes voies métaboliques de régénération de l'ATP dans les cellules musculaires

	Voie 1 : anaérobie alactique	Voie 2 : anaérobie lactique	Voie 3 : aérobie
Substrats utilisés	Créatine-Phosphate + ADP	Glucose ou autres substrats + ADP	Glucose ou autres substrats + O ₂ + ADP
Produits formés	Créatine + ATP	Acide lactique + ATP	H ₂ O + CO ₂ + ATP

D'après « l'exercice musculaire » C. Lacoste et D. Richard Nathan Université coll 128

A partir des informations fournies par ces documents et de vos connaissances, identifiez la ou les voies métaboliques utilisées par l'organisme lors des deux types d'effort musculaire.

Eléments de correction.

Données issues des documents	<p>Document 1 : deux types de fibres</p> <ul style="list-style-type: none"> - présence de mitochondries dans les fibres I - absence dans les fibres II. <p>Document 2 : trois voies métaboliques</p> <ul style="list-style-type: none"> - La voie anaérobie alactique : l'hydrolyse de la phosphocréatine libère l'énergie permettant la phosphorylation de l'ADP en ATP - La voie anaérobie lactique : permet la production d'ATP sans O₂ - La voie aérobie : la respiration cellulaire permet la production d'ATP en présence d'O₂
Données issues des connaissances	<p>La contraction musculaire nécessite des ions calcium et l'utilisation d'ATP comme source d'énergie.</p> <p>L'énergie est apportée sous forme de molécules d'ATP. Il n'y a pas de stockage de l'ATP, cette molécule est produite par les cellules.</p> <p>L'oxydation du glucose comprend la glycolyse (dans le cytoplasme) puis le cycle de Krebs (dans la mitochondrie).</p> <p>La chaîne respiratoire mitochondriale permet la réoxydation des composés réduits, par la réduction de dioxygène en eau.</p> <p>Il existe une autre voie métabolique dans les cellules musculaires, qui ne nécessite pas d'oxygène (la glycolyse dans le cytoplasme puis fermentation lactique)</p>
Interprétation des données	<ul style="list-style-type: none"> - Les fibres I rouges pour un effort prolongé modéré : voie aérobie de la respiration cellulaire grâce aux mitochondries et O₂. - Les fibres II blanches pour un effort intense de courte durée : voies anaérobies qui ne nécessitent pas de mitochondries et pas d'O₂
Conclusion	<p>Les métabolismes anaérobie ou aérobie dépendent du type d'effort à fournir</p> <p>Pour produire un effort long et modéré, l'organisme utilisera préférentiellement la voie aérobie au niveau des fibres musculaires de type I ; Pour produire un effort intense et court, les voies anaérobies seront utilisées par les fibres musculaires de type II.</p>