

Élément de correction partie 2 exercice 2 spécialité

<p>Éléments scientifiques issus du document: (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<p>Doc.1 L'entraînement aboutit à l'augmentation du nombre (plus qu'un doublement) et de volume des mitochondries : l'individu entraîné aura donc potentiellement 3 à 4 fois plus d'ATP produite par respiration.</p> <p>Doc.2 L'entraînement aboutit à l'augmentation de l'activité enzymatique qui passe de 1ua à 2,2 ua au bout de 21 semaines. 9 semaines après l'arrêt de l'entraînement l'activité enzymatique est revenue à 1 ua.</p> <p>Doc.3 la quantité de glycogène augmente de 2,5 à 4,5 g/kg grâce à l'entraînement 15 à20 %).</p> <p>Doc.4 La production d'ATP se fait également par fermentation. À la vitesse de 12km/h il n'y a pas de différence (2,8mmoles/l) par contre au delà l'entraînement permet de produire moins de lactate quand la vitesse de course augmente (pente de la droite 0,69 contre 1,83 pour le sujet non entraîné) : donc moins de fatigue.</p>
<p>Éléments scientifiques issus des connaissances acquises</p>	<p>L'ATP est la molécule énergétique utilisée pour réaliser un mouvement. Sa production peut se faire par respiration cellulaire en présence d'O₂ (glycolyse cytoplasmique : 2ATP/mole de glucose ; cycle de KREBS mitochondriale grâce au enzymes : 36 ATP / mole de glucose). Elle peut se faire par fermentation lactique cytoplasmique en absence d'O₂ (2 ATP/mole de glucose). Acide pyruvique est la molécule issue de la glycolyse qui se trouve au carrefour des deux voies métaboliques (respiration et fermentation)</p>
<p>Éléments de mise en relation et réponse à la problématique</p>	<p>L'augmentation du nombre de mitochondries permet d'assurer une oxygénation plus rapide et plus efficace des cellules musculaires, ce qui limite la part de la fermentation dans la régénération du stock d'ATP. La fatigue musculaire interviendra plus tard et l'intensité de l'effort fourni peut être plus important.</p>
<p>Éléments de démarche</p>	<p>L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés.</p>

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique		Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique		Aucune démarche ou démarche incohérente
Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation.	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances bien mis en relation mais incomplets.	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances incomplets et insuffisamment mis en relation.	Quelques éléments scientifiques issus des documents et /ou des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation	De rares éléments scientifiques parcellaires issus des documents et/ou des connaissances, et juxtaposés
5 points	4 points	3 points	2 points	1 point

Nous allons étudier les bénéfices qu'a l'humain à s'entraîner au travers des modifications physiologiques/cytologiques/métaboliques qui surviennent en seulement 5 mois.

*Ampleur du métabolisme respiratoire

Document 1 : Un entraînement de 21 semaines à raison de 5 séances par semaine permet d'observer dans les cellules musculaires une augmentation du nombre de mitochondries de 120%, soit plus qu'un doublement et une augmentation de 14 à 40% de la taille des mitochondries. L'individu entraîné aura donc potentiellement à sa disposition environ 3 à 4 fois plus d'adénosine triphosphate ou ATP produite par respiration, au sein de ces organites plus nombreux et plus volumineux.

Document 2 : Au cours des 21 semaines d'entraînement, l'activité des enzymes du cycle de Krebs passe de 1 u.a à 2.1 u.a, ce qui représente une augmentation de plus de 100%. Or ces enzymes du cycle de Krebs génèrent directement de l'ATP ainsi que des transporteurs « réduits »(au sens chimique de l'oxydoréduction) qui par leur oxydation génèrent eux aussi des molécules d'ATP. Au total, $2 + 36 = 38$ molécules d'ATP sont produites par glucose oxydé.(C'est en fait l'acide pyruvique qui pénètre au sein de l'organisme. Les « 2 » ATP proviennent de la glycolyse hyaloplasmique préalable qui permet de transformer le glucose en pyruvate) Au final, ces deux documents illustrent bien que 105 séances d'entraînement vont augmenter considérablement la quantité d'ATP de l'homme sportif. Or l'ATP est l'énergie directement utilisable consommée en grande quantité au sein de la cellule musculaire qui se contracte.

*Ampleur des réserves en glycogène

Document 3 : L'entraînement augmente également la quantité de glycogène musculaire (13 à 15 g/kg de muscle à 15.5 à 17,5 g/kg de muscle). Cette augmentation est donc de l'ordre de 15-20%.Le glycogène est la forme de stockage du glucose puisque chaque molécule contient des milliers de résidus du glucose enchaînés. Plus il y a de glycogène et plus le muscle disposera de réserves intrinsèques.

*Résistance à la fatigue

Document 4 : L'entraînement augmente considérablement la vitesse à laquelle un humain peut courir sans accumuler de lactate. Alors que l'individu non sportif accumule déjà du lactate pour les vitesses modérées de 16km/h et visiblement se fatigue à 18-20 km/h par une accumulation massive, le sportif peut continuer à courir jusqu'à 24km/h avec au final une accumulation moindre. Sa VMA ou vitesse maximale aérobie est nettement supérieure.

....
*En quoi ces modifications permettent des contractions musculaires plus intenses et de plus longue durée ?

Les cellules musculaires peuvent produire de l'ATP par respiration oxydative mitochondriale et par fermentation lactique au sein du cytoplasme. Cette dernière est, soit le métabolisme de base pour les puissantes fibres blanches riches en glycogène, soit un métabolisme de crise, quand la VMA est dépassée, pour les fines fibres rouges pauvres en glycogène mais résistantes à la fatigue, si elles sont bien approvisionnées en sang (source de glucose et d'O₂ et exportateur de CO₂ et des lactates).

On voit que l'entraînement a « joué sur les deux tableaux » et améliorer la puissance possible des contractions et leur durée en augmentant la production possible d'ATP par les mitochondries (métabolisme respiratoire) et les réserves de glycogène (métabolisme fermentaire).

