AlloSchool

SVT : 2Bac SPC-SVT

Séance 9 : Rôle du muscle strié squelettique dans la conversion de l'énergie

Examen 2017 Rattrapage (SPC)

Professeur : Mr BAHSINA Najib

I- Examen SPC 2017 Session Rattrapage

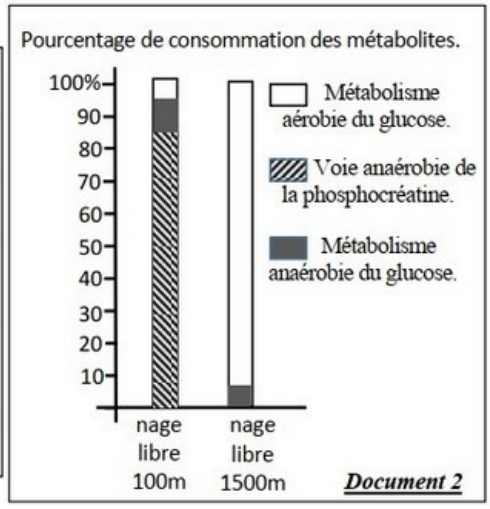
Certains sportifs trichent lors des compétitions sportives en consommant des produits dopants interdits à l'échelle internationale par la fédération des jeux olympique. Afin d'étudier l'effet de l'entraînement et du dopage sur les voies métaboliques produisant l'énergie au niveau des cellules musculaires chez ces sportifs,

on propose les données suivantes :

La mesure de la concentration de certains métabolites au niveau du muscle strié, et la détermination des pourcentages de consommation du glucose et de la phosphocréatine chez un nageur après une épreuve de 100m et chez un autre après une épreuve de 1500m, ont permis l'obtention des résultats présentés par les documents 1 et 2 :

	Concentrations des métabolites en 10^{-6}mol/g du muscle			
	Acide lactique	Glycogène	Phospho-créatine	ATP
1- état de repos	1.1	80	17	4.6
2- nage libre 100 m (1min)	30.5	60	10	3.4
3- nage libre 1500 m (15min)	3	38	16	4.7

Document 1



Document 2

1)

a- À partir du document 1, déterminez les variations de la concentration des métabolites chez les deux nageurs après l'effort musculaire

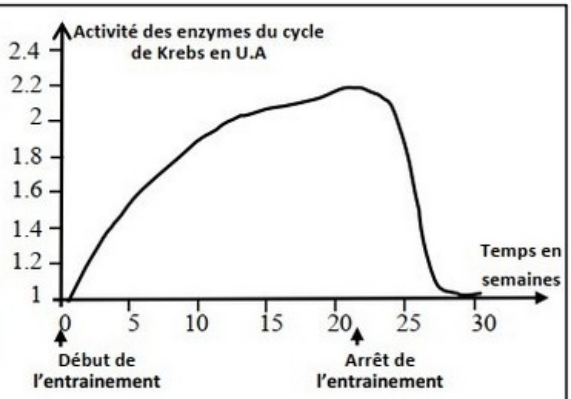
.

b- En se basant sur le document 2, dégagez les voies métaboliques utilisées par le muscle de chacun des deux nageurs pour produire l'énergie.

I- Examen SPC 2017 Session Rattrapage

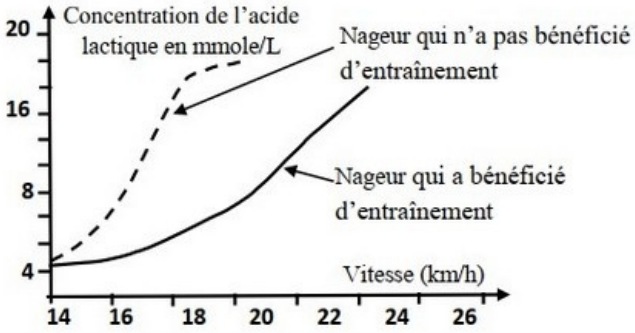
Pour comprendre l'effet de l'effort musculaire de longue durée sur le métabolisme du muscle, on propose les données présentées par les documents 3 et 4 :

* Un entrainement de longue durée (1500m nage libre pendant 21 semaines à raison de 5 séances par semaine) permet d'observer dans les cellules musculaires une augmentation:
- du nombre de mitochondries de 120% ;
- de la taille des mitochondries de 14 à 40%.
* Des mesures de l'activité des enzymes du cycle de Krebs sont réalisées à partir d'extraits de muscles prélevés chez différents sportifs (1500m nage libre) avant et après l'entraînement ont permis l'obtention du graphe ci-contre.



Document 3

La mesure de la quantité de l'acide lactique en fonction de la vitesse de la natation chez un nageur qui a bénéficié d'un entraînement et chez un nageur qui n'a pas bénéficié d'entraînement a permis la réalisation du graphe ci-contre.



Document 4

2) En utilisant les données des documents 3 et 4, déterminez l'effet de l'entraînement sur le métabolisme musculaire, puis expliquez l'effet de l'effort musculaire de longue durée sur les réactions métaboliques du muscle.

I- Examen SPC 2017 Session Rattrapage

Malgré les graves effets secondaires des produits dopants sur la santé, pour améliorer leur performance sportive, certains nageurs utilisent différents produits dopants adéquats à leur activité sportive. Pour comprendre le mécanisme d'action des produits dopants, nous proposons les données du document 5 :

L'EPO ou Erythropoïétine est une hormone sécrétée par le rein. Cette substance se trouve sous forme synthétique que les nageurs de longue distance utilisent comme produit dopant. Le tableau ci-dessous présente les changements enregistrés au niveau du sang d'un individu avant et après l'injection de l'EPO.

	Avant l'injection d'EPO	Après injection d'EPO
Nombre de globule rouge par litre de sang	$4{,}9.10^{12}$	6.10^{12}
Quantité d'hémoglobine en g/L de sang	150	200

Figure a

La concentration d'ATP est déterminée dans les quadriceps de deux nageurs spécialistes des épreuves de 100 mètre nage libre ; le premier a bénéficié d'un supplément de créatine (pilules de créatine) pendant 5 jours, l'autre nageur a reçu un placebo (pilules ne contient pas de créatine). Cette concentration est évaluée avant le début de l'exercice (repos), juste à la fin d'exercice et après 3 minutes de récupération. Les résultats obtenus sont résumés dans le graphe suivant :

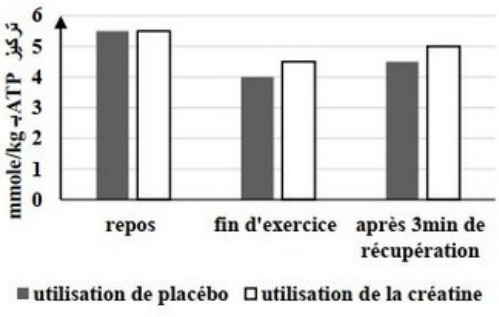


Figure b

Document 5

3) En exploitant le document 5 et vos connaissances, déduisez l'effet de la consommation de l'EPO et de la créatine sur le métabolisme musculaire.

I- Examen SPC 2017 Session Rattrapage

Certains sportifs ont recours à l'entraînement dans des régions montagneuses (Ifrane par exemple) pour améliorer leur ventilation pulmonaire et augmenter le nombre de leurs globules rouges ainsi que la quantité de l'hémoglobine.

4) À partir de vos réponses précédentes, montrez qu'on peut améliorer la performance sportive sans utilisation d'EPO.