

Réf.15 ATP Origine de l'ATP nécessaire à la contraction musculaire

Un jeune sportif d'une équipe de natation souhaite comprendre d'où vient l'énergie utilisée par les muscles lors des courses de 100 mètres et de 1500 mètres, afin d'adapter ses séances d'entraînement.

Vous êtes chargé d'expliquer d'où provient l'énergie utilisée par les cellules musculaires dans ces deux types de course. Vous devez lui rédiger un document explicatif, en utilisant les données des documents et vos connaissances. Situez la voie métabolique 3 du document 1 sur le schéma de la feuille annexe à compléter et à rendre avec la copie.

Document 1 : les différentes voies métaboliques de régénération de l'ATP dans les cellules musculaires

Lors d'un effort, une cellule musculaire consomme de très nombreuses molécules d'ATP. Elle régénère ces molécules grâce à trois voies métaboliques décrites ci-dessous :

| | Voie 1 : anaérobie alactique | Voie 2 : anaérobie lactique Fermentation 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 |

Document 2 : performances et données métaboliques chez des nageurs professionnels

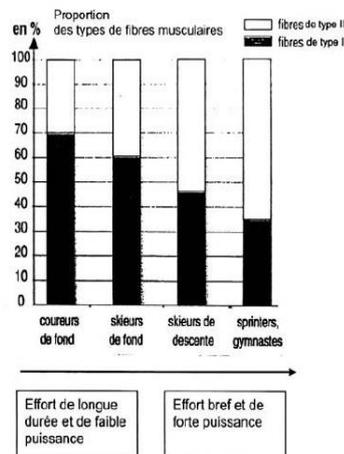
Aux derniers jeux olympiques d'été, le médaillé d'or du 1500 m nage libre homme a mis 14 minutes 31 secondes pour parcourir la distance. Sa vitesse moyenne était donc de 103 m/min. Le médaillé d'or du 100 m nage libre a mis 47 secondes et 52 centièmes. Sa vitesse moyenne était donc de 125 m/min.

Contributions relatives de la voie aérobie et des voies anaérobies selon les types de course et selon les vitesses atteintes par des nageurs de niveau olympique

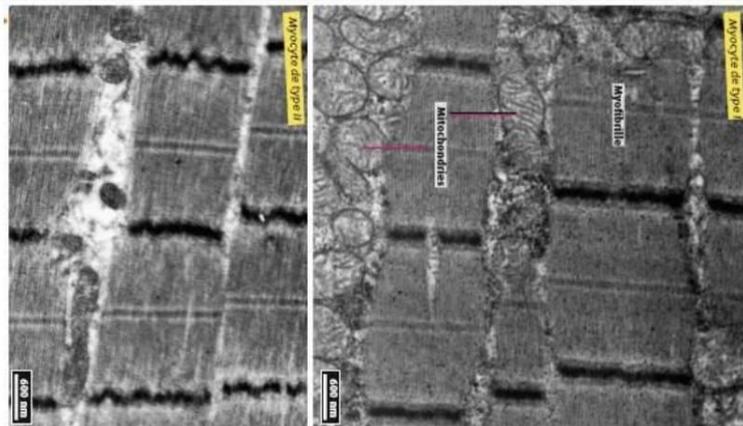
| Distance de la course (en mètres) | Contribution relative en % | |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------|
| | Voies anaérobies | Voie aérobie |
| 100 | 90 | 10 |
| 200 | 60 | 40 |
| 400 | 40 | 60 |
| 800 | 17 | 83 |
| 1500 | 10 | 90 |

Document 3 : deux types de fibres musculaires

Doc.3a Proportion de fibres de type I et de type II



Doc.3b Coupes longitudinales de deux cellules musculaires observées au microscope électronique. Des fibres de type I et II coexistent dans un même muscle.

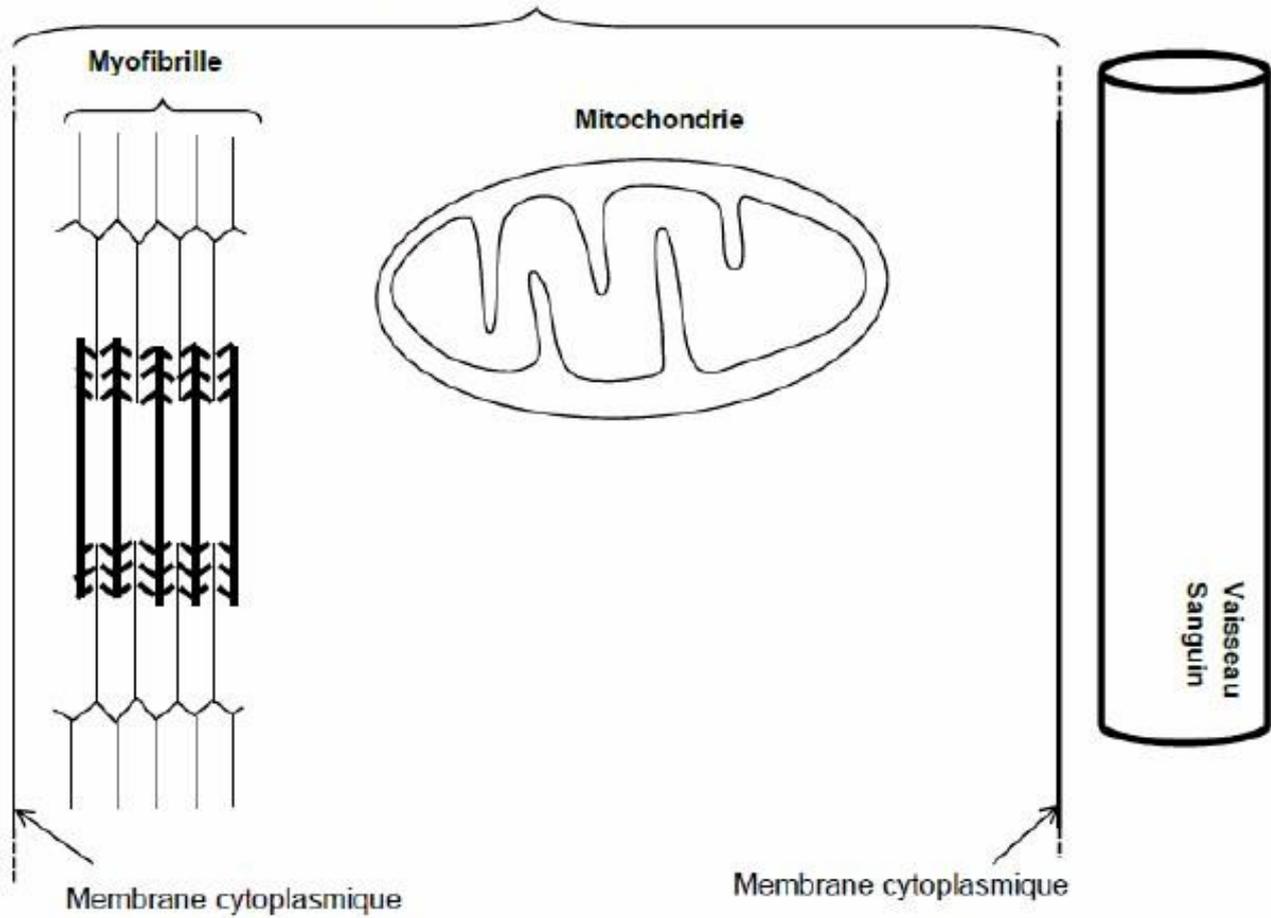


Document 4 Caractéristiques des deux types de fibres

| | Fibres de type I | Fibres de type II |
|---------------------------------|------------------|-------------------|
| Réserves de glycogène | ++ | +++ |
| Densité en myofibrilles | ++ | +++ |
| Mitochondries | +++ | + |
| Densité en capillaires sanguins | +++ | + |
| Myoglobine* | +++ | + |
| Vitesse de contraction | + | +++ |
| Force développée | + | +++ |
| Fatigabilité | + | ++ |
| Volume | + | +++ |

* La myoglobine est une protéine de couleur rouge présente dans le cytoplasme des fibres musculaires dont le rôle est de fixer et de diffuser dans la fibre le dioxygène apporté par le sang.

Cytoplasme de la cellule musculaire



Légendes

