

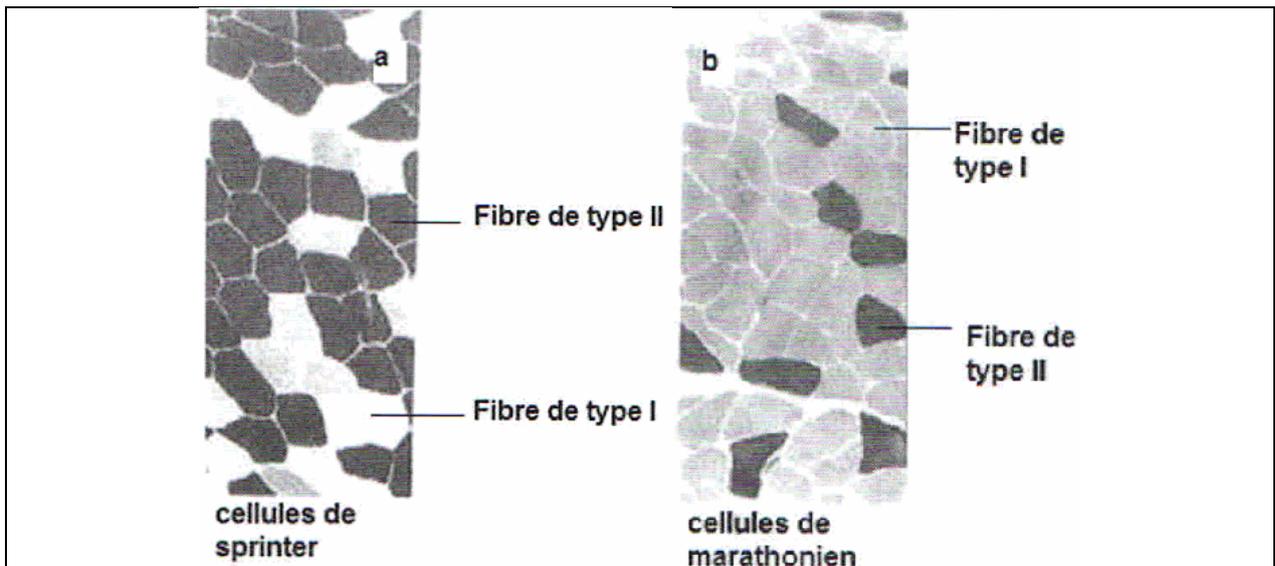
# Sciences de la vie et de la Terre

## Épreuve de spécialité du second groupe

### THEME 3-2 TYPE B EXERCICE 2

**Thématique : Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie**  
**Chapitre : Origine de l'ATP nécessaire à la contraction des cellules musculaires**

On s'intéresse aux différences physiologiques des fibres musculaires des sprinters et des coureurs de fond. Le sprint est caractérisé par un effort bref (quelques secondes) et intense, la course de fond demande un effort plutôt long et modéré.



**Document 1 : Coupe transversale de cellules musculaires issue d'une biopsie d'un quadriceps chez deux athlètes après utilisation d'une technique faisant apparaître en noir une forte teneur en enzyme F**

*(D'après K.N Frayn, Metabolic regulation a human perspective, 2 éd )*

**L'enzyme F permet la transformation de l'acide pyruvique en acide lactique.**

	Fibres de type I.	Fibres de type II.
Richesse en capillaires sanguins autour des fibres	+++	+
Myoglobine*	+++	+
Teneur en glycogène	+	+++
Richesse en mitochondries	+++	+

Myoglobine\*: La myoglobine est une protéine fixatrice d'O<sub>2</sub>, réservoir temporaire de dioxygène

**Document 2 : Caractéristiques structurales et fonctionnelles des cellules musculaires**

**En utilisant les informations fournies par les documents et vos connaissances, définir la voie métabolique impliquée majoritairement dans la production d'ATP dans les fibres musculaires des sprinters d'une part et des coureurs de fond d'autre part.**

### Éléments de correction.

Données issues des documents	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les fibres de type II sont riches en enzymes F, enzyme qui transforme l'acide pyruvique en acide lactique et sont majoritairement présentes dans les muscles du sprinter.</li> <li>• Les fibres de type I sont pauvres en enzymes F et sont majoritaires dans le muscle du marathonien.</li> <li>• Les fibres de type I sont riches en myoglobine et en mitochondries, entourées de nombreux capillaires sanguins,. Elles renferment peu de glycogène.</li> <li>• Les fibres de types II sont, au contraire, riches en glycogène et pauvres en mitochondries et myoglobine, faiblement entourées de capillaires sanguins.</li> </ul>
Données issues des connaissances	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'énergie est apportée sous forme de molécules d'ATP à toutes les cellules. Il n'y a pas de stockage de l'ATP, cette molécule est produite par les cellules à partir de matière organique, notamment le glucose.</li> <li>• Respiration dans les mitochondries qui nécessite du dioxygène.</li> <li>• Il existe une autre voie métabolique dans les cellules musculaires, qui ne nécessite pas d'oxygène et produit beaucoup moins d'ATP.</li> <li>• Les métabolismes anaérobie ou aérobie dépendent du type d'effort à fournir.</li> <li>• Nature du glycogène.</li> </ul>
Interprétation des données	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les fibres de type II disposent d'une faible quantité de dioxygène à cause de leur faible quantité en myoglobine et de la faible présence de capillaires sanguins mais elles contiennent une quantité importante d'enzyme F impliquée dans la fermentation. Elles réalisent préférentiellement la fermentation lactique pour produire leur ATP. Cette voie métabolique ne nécessite pas les mitochondries qui sont en nombre restreint dans ces cellules. Par contre, elles consomment une quantité importante de glucose.</li> <li>• Les fibres de type I disposent d'une forte quantité de dioxygène grâce à leur richesse en myoglobine et à la présence importante de capillaires sanguins dans le muscle. Elles disposent d'une faible quantité d'enzyme F.</li> <li>• Elles utilisent préférentiellement la respiration pour produire leur ATP. Cette voie métabolique nécessite des mitochondries qui sont présentes en grand nombre dans ces cellules</li> </ul>
Conclusion	<p>Les muscles d'un coureur de fond contiennent principalement des fibres de type I qui réalisent la respiration pour produire de l'ATP. En revanche, Les muscles d'un sprinter contient en majorité des fibres de type II qui utilisent la fermentation pour produire de l'ATP.</p>