

Activité ceinture noire : Record olympique et besoins des muscles

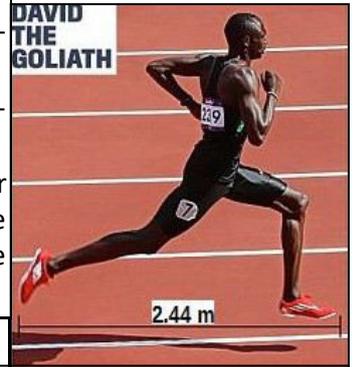


David Rudisha, spécialiste du 800 m, a battu le record du monde pour la première fois en 2010. Il a réussi l'exploit de l'améliorer en finale des JO de Londres en 2012, ce qui fut considéré comme la plus grande performance athlétique de ces Jeux.

David Rudisha est originaire du Kenya, dans une région appelée « la vallée du Rift » dont l'altitude moyenne est de 2100 m. Des chercheurs danois ont étudié la morphologie de David Rudisha afin de savoir ce qui l'avantageait dans ce type de course.

Ils ont découvert que son atout principal est ses longues jambes dont le bas est particulièrement fin. Cette morphologie est typique des habitants de cette région du Kenya.

Or, la jambe est comme un pendule : plus il y a de poids en bas, plus il faut de l'énergie pour l'agiter. Son économie d'énergie, que les chercheurs ont calculée, est de 8% au kilomètre ! De plus sa foulée est particulière longue (2.44 m) ce qui réduit considérablement le nombre de pas.



Document 1 : Les caractéristiques de David Rudisha, un sportif d'exception

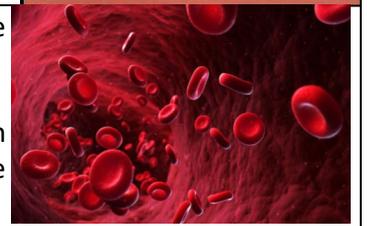
Un professeur de SVT (vivant habituellement à 160m d'altitude) est parti pour un séjour de trois semaines en Bolivie et au Chili à des altitudes variant de 2000 m à 3800m.

Il a mesuré la quantité d'hématies dans son sang avant et après le séjour.

Plus connues sous le nom de globules rouges, les hématies sont des cellules sanguines en forme de disque écrasé dont la fonction essentielle est de transporter le dioxygène dans le sang.

Leur durée de vie est en moyenne de 120 jours. Le nombre d'hématies dans le sang influence les performances physiques, plus elles sont nombreuses, plus les muscles peuvent recevoir du dioxygène et donc produire plus d'énergie.

Numération globulaire	Avant le séjour en altitude	Après le séjour en altitude	Valeurs normales
Hématies	4 580 000 /mm ³	5 170 000 / mm ³	Entre 4.5 et 5.7 millions / mm ³



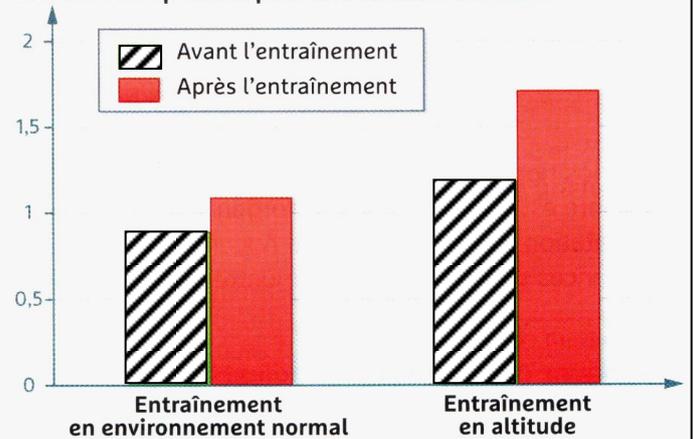
Document 2 : L'effet de l'altitude sur les globules rouges

Pour fabriquer leur énergie, les muscles ont besoin que le sang leur apporte les éléments nécessaires et en particulier le dioxygène.

Le sang est mis en mouvement par les contractions du cœur. L'entraînement peut améliorer les capacités cardiaques : un cœur non entraîné éjecte 20L de sang par minute lors d'un effort, tandis qu'un cœur de sportif de haut niveau éjecte jusqu'à 40L de sang par minute.

Les cellules musculaires prélèvent ensuite le dioxygène dans les capillaires sanguins (des vaisseaux sanguins très fins). Plus les capillaires sanguins sont nombreux, plus l'approvisionnement en dioxygène est important et donc plus les muscles peuvent fabriquer d'énergie.

Nombre de capillaires pour une cellule musculaire



Document 3 : Le rôle de la circulation sanguine dans l'approvisionnement des muscles en dioxygène

Doc.4 : Graphique de l'effet de l'entraînement et de l'altitude sur le nombre de capillaires sanguins

1- D'après le doc.1, cite les caractéristiques physiques qui permettent à David Rudisha de réaliser des performances olympiques.

2- D'après le doc.2, comparer le nombre d'hématies avant et après un séjour en altitude.

3- Utilise le document 4, pour expliquer l'effet de l'entraînement et de l'altitude sur le nombre de capillaires sanguins dans les muscles.

4- Deux commentateurs sportifs discutent lors des jeux olympiques. L'un prétend que David Rudisha est un champion car il est génétiquement avantage. L'autre affirme que c'est grâce à son entraînement au Kenya qu'il est si fort en course de fond.

A partir des informations contenues dans les documents, expliquer en quoi les performances de David Rudisha sont liées aussi bien à son environnement et son mode de vie qu'à son patrimoine génétique.