

L'effort physique nécessite de l'énergie

Corps humain et santé

A - L'effort physique nécessite de l'énergie

- TP. 2 CORRIGÉ

A. La dépense énergétique associée à l'effort

Manuel Bordas page 184 - 185, questions 1 à 3.

Question 1. (doc. 1 et 2). Les caractéristiques physiologiques de l'individu (taille, masse...), la température du lieu, le degré d'activité, le sexe et l'âge sont autant de facteurs intervenant dans la dépense énergétique globale.

Question 2. (doc. 3). Un calcul simple utilisant la dépense journalière des documents 1 ou 2, conduit à estimer, à 39 jours de dépenses, les réserves théoriques du corps.

Énergie totale en réserve = 427370 kJ

Dépenses énergétiques journalières pour un homme de 70 kg exerçant une activité moyenne : un peu moins de 12000 kJ.

Question 3. (doc. 4). Effectuer les calculs nécessaires en adaptant le calcul réalisé dans le manuel pour un sujet de 72 kg mesurant 1,80m à vos paramètres personnels. Doubler le rythme des flexions revient à la fois à doubler le travail réalisé et la puissance de l'effort.

B. La couverture des besoins énergétiques pendant l'effort

Manuel Bordas page 186 - 187, questions 1 à 4.

Question 1. (doc. 1 et 2). Les tests ExAO mettent en évidence une augmentation de la consommation d'O₂ et l'échauffement des muscles au travail lors d'un effort.

Question 2. (doc. 3). En comparant la glycémie artérielle (sang qui approvisionne le muscle en O₂ et nutriments) et la glycémie veineuse (sang qui quitte le muscle pour retourner vers le cœur), on observe que plus l'effort est intense, plus la quantité de O₂ prélevée par le muscle est élevée.

On remarque aussi que :

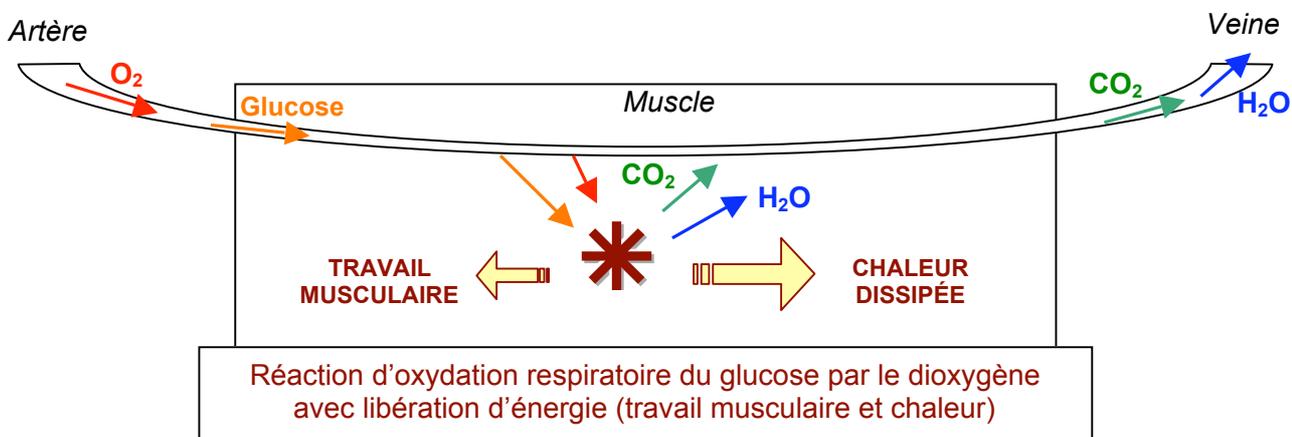
- hors activité le muscle consomme une faible quantité de glucose pour son métabolisme basal.
- Lors d'un effort intense le réapprovisionnement en glucose de l'artère n'est pas complet (0,8 g/l au lieu de 0,9 au repos)

En conclusion, pour produire de l'énergie dans le muscle (effort musculaire et chaleur dissipée), la consommation d'O₂ s'accompagne d'une augmentation du prélèvement de glucose dans le sang qui circule dans les muscles (le sang s'appauvrit en glucose au passage dans un muscle au travail).

Les lipides sont des nutriments beaucoup plus énergétiques que les glucides et les protides.

Question 3. (doc. 2 et 4). L'oxydation respiratoire de ces nutriments produit de l'énergie qui ne se traduit pas entièrement par un travail correspondant. La plus grande partie de l'énergie se dissipe sous forme de chaleur. Le rendement réel est ainsi compris entre 20 et 25 % seulement.

Question 4. (doc. 1 à 4). Les schémas proposés en révision sur le site ou dans les acquis du collège du manuel, p. 180, peuvent servir de base.



C. Des limites à la performance

Manuel Bordas page 188 - 189, questions 1 à 4.

Question 1. (doc. 1). L'analyse du cas proposé doit conduire à la notion de limite indépassable de l'effort à un instant t . Cette limite est en réalité celle du système cardio-respiratoire.

La VO_2 max renseigne sur la puissance maximale des efforts réalisables par un individu lors du test. Elle renseigne donc sur ses performances physiques à un instant donné.

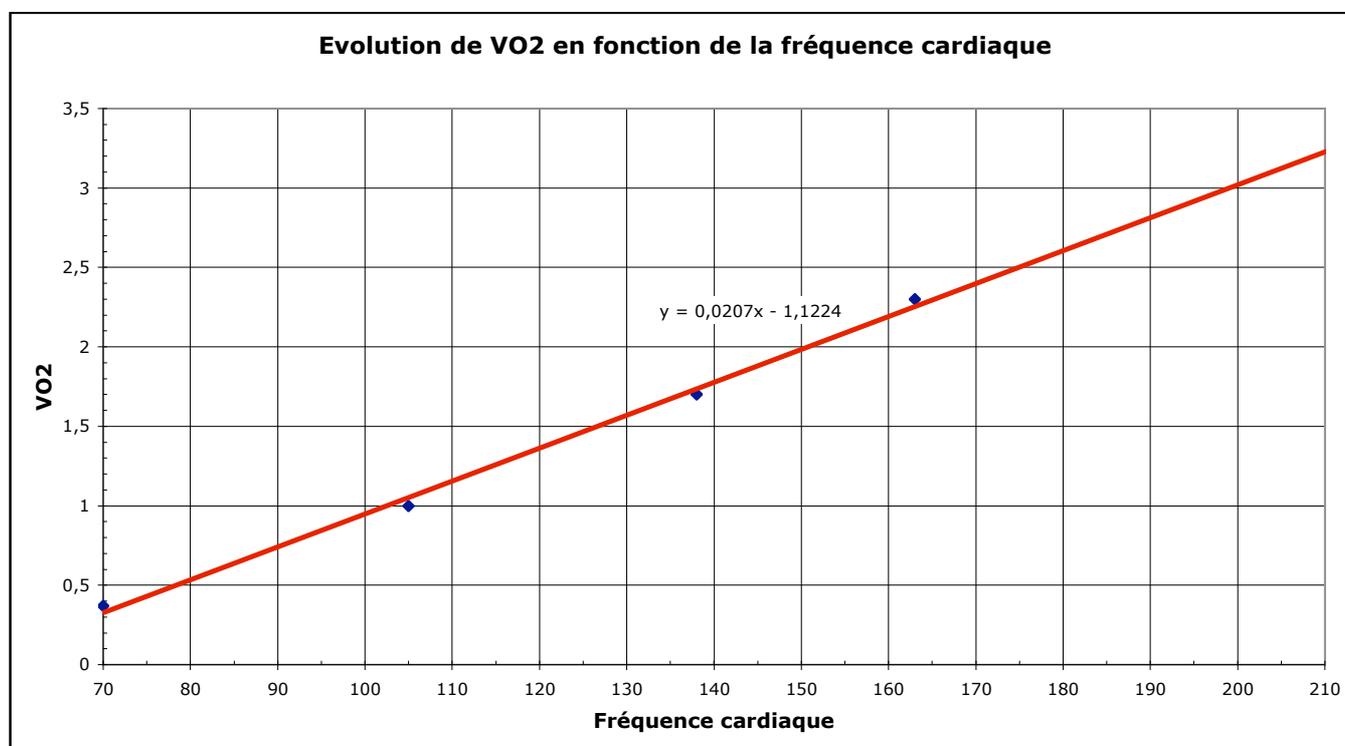
Question 2. (doc. 1). Sur le graphique à analyser, la puissance maximale est comprise entre 300 et 350 W et la VO_2 max est voisine de 4 L par min.

Question 3. (doc. 2). Le document indique comment on peut estimer la VO_2 max au lycée sans pour cela demander à l'élève de fournir un effort maximal (ce qui est interdit dans le cadre de la classe). Des mesures par ExAO en conditions raisonnables (efforts modérés) et des extrapolations de mesures permettent de prédire approximativement la VO_2 max.

Les mesures de fin de période se rapprochent plus de la fréquence cardiaque maximale pour l'effort demandé et correspondent à la consommation d' O_2 pour l'effort considéré.

Attention de vérifier sur le graphe si la consommation d' O_2 affichée est la consommation cumulée ou la consommation par unité de temps.

Question 4. (doc. 2).



La fréquence cardiaque que cet élève peut atteindre est $220 - 15 = 205$ batt/min.

Le VO_2 max pour cet élève de 15 ans peut être estimée entre 3,1 et 3,2 L/min.

En utilisant Excel pour construire le graphe, on peut extrapoler les résultats directement sur le graphe ou par l'intermédiaire d'une courbe de tendance avec fonction affichée on estimera VO_2 max par le calcul avec $x=205$).

D. Des moyens pour éviter le surpoids

Manuel Bordas page 190 - 191, questions 1 à 3.

Question 1. (doc. 1). Dans un effort de type marathon, après quelques secondes nécessaires à la mise en route des mécanismes respiratoires, ces derniers utilisent dans un premier temps (un peu moins de 2 minutes) majoritairement les glucides. Puis cette utilisation baisse au profit de celle des lipides (voire des protéines dans certains cas exceptionnels).

Question 2. (doc. 2). Chez le sujet couché, le QR est voisin de 0,83 : le sujet utilise à la fois des glucides et des lipides.

Lors d'un travail physique d'intensité moyenne, le QR est voisin de 0,96 : le sujet utilise de plus en plus de glucides.

Lors d'un travail physique de forte intensité, le QR est voisin de 0,99 : le sujet n'utilise quasiment que des glucides.

Question 3. (doc. 3 et 4). La LIPOX max correspond dans l'exemple choisi à peu près à 0,4 g/min et à un effort de puissance égale à 50-60 % de la puissance maximale développée. Par conséquent, cette puissance modérée est la plus favorable à la perte de poids.

E. L'obésité en France

Manuel Bordas page 197, exercice 8.

Question 1. Sur le plan théorique, l'indice de masse corporelle est proportionnel à la masse de l'individu, qui elle-même englobe notamment la masse grasse. On peut donc s'attendre à une certaine proportionnalité entre IMC et masse grasse.

Sur le graphique, le nuage est constitué de points qui forment un alignement approximatif.

Dans la pratique, on peut donc considérer que l'IMC est grosso modo proportionnel à la masse grasse.

Question 2. Entre 1997 et 2009, l'obésité a progressé dans toutes les régions de France.

Question 3. Se concentrer sur les différentes conséquences de la sédentarité, de l'inactivité physique (loisirs modernes liés au numérique par exemple), et sur les modes alimentaires.