

EXERCICES PAGE 139

Vérifier ses connaissances

1 Connaître les mots-clés

Consultez la liste des mots clés du chapitre, p 137.

2 Question à réponse unique

A-3. Le bilan thermique du corps humain est équilibré car l'énergie thermique qu'il libère est égale à la quantité de chaleur qu'il produit (voir le doc. 1 de l'activité 3 page 134).

La réponse 1 est fausse car cela signifierait que la température extérieure soit généralement à 37 °C ce qui n'est pas le cas, en général.

La réponse 2 est fausse car cela conduirait à une hausse de la température corporelle.

La réponse 4 est fausse car cela conduirait à une baisse de la température corporelle.

B-2. La puissance thermique moyenne libérée par un corps humain au repos est de l'ordre de 100 W (voir le document 2 de l'activité 1 page 130). À l'effort, la puissance thermique libérée peut atteindre plus de 4 000 W.

C-1. Le mécanisme principal qui provoque la production de chaleur libérée par un corps humain est la respiration cellulaire (voir l'activité 2 page 132). Lors des réactions de la respiration cellulaire ou des fermentations, l'énergie contenue dans les nutriments (par exemple le glucose) est convertie dans un premier temps en énergie chimique sous la forme de molécules d'ATP et en chaleur.

Les réponses 2 et 4 sont fausses car il s'agit de mécanismes d'évacuation de la chaleur et non de production. La contraction musculaire produit de la chaleur, mais de façon très variable selon les circonstances.

3 Savoir argumenter

a. La production de chaleur par le corps humain n'est pas répartie de manière homogène. En effet, au repos, le compartiment central qui comprend les organes vitaux comme le cerveau, le cœur, les reins, le foie, le tube digestif et le cerveau produit une chaleur plus importante que le compartiment périphérique. Au cours d'un effort physique, la production de chaleur par les muscles du compartiment périphérique peut devenir importante et supérieure à celle du compartiment central (voir doc. 3a de l'activité 1 page 131).

b. Le bilan thermique est un équilibre instable ; très souvent la perte de chaleur par le corps humain est supérieure ou inférieure à sa production. Si la perte est supérieure à la production, alors la température corporelle diminue, au contraire si la perte est inférieure à la production alors la température augmente.

c. Au contraire, les dépenses énergétiques totales du corps humain sont d'autant plus importantes que l'intensité des activités physiques pratiquées est élevée. La quantité d'énergie chimique consommée par les muscles est même supérieure à celle que nécessite l'effort à réaliser du fait des pertes sous forme de chaleur (lors de la respiration, très intense en période d'efforts pour renouveler rapidement l'ATP nécessaire ; lors de la consommation de l'ATP dont l'énergie est en partie convertie en

énergie mécanique). À l'inverse, l'organisme dépensera beaucoup moins d'énergie en situation de repos comme lors du sommeil par exemple.

4 Retrouver une notion du cours

Le graphique montre l'augmentation de la température d'un muscle en fonction de la durée d'un exercice physique qui utilise ce muscle. On observe qu'au cours de l'exercice, la température du muscle augmente de manière relativement linéaire. Au bout de 90 secondes, la température du muscle a augmenté de 0,4 °C.

Or, d'après nos connaissances, nous savons que cette augmentation de température est provoquée par :

- la production de chaleur lors de la respiration cellulaire permettant la production d'ATP ;
- la libération de chaleur lors de l'utilisation de l'ATP lors de la contraction musculaire.

Au cours d'un effort physique de courte durée, la production de chaleur par le muscle est supérieure à la chaleur perdue et donc sa température augmente.

Complément : cette chaleur sera essentiellement évacuée par le sang qui la transportera jusqu'à la peau où elle sera évacuée par sudation.

5 Mobiliser ses acquis

La puissance thermique moyenne libérée par un corps humain au repos est de l'ordre de 100 W et les pertes se font selon 4 modes : la conduction, la radiation, la convection et l'évaporation. Donc pour trouver la puissance thermique perdue par radiation, il faut effectuer le calcul suivant :

$$100 - 29 - 14 - 3 = 54$$

La chaleur perdue par radiation est donc de 54 W.

6 Avoir un regard critique

Le bilan énergétique est équilibré si les apports énergétiques sont égaux aux dépenses énergétiques. Si les apports sont supérieurs aux dépenses, alors il y a prise de poids. Au contraire, si les apports sont inférieurs aux dépenses, alors il y a perte de poids.

Le bilan énergétique est équilibré si les apports énergétiques sont égaux aux dépenses énergétiques. Selon l'énoncé, Antoine dépense moins d'énergie qu'il n'en récupère ($3\,400 - 3\,000 = +400$ kcal). Il est en situation de prise de poids.