

Exercice 5 Le bilan thermique du corps humain

Léa fait de la natation synchronisée plusieurs heures par jour. Dans son équipe, composée de cinq nageuses, elle est la plus menue. Depuis 3 mois, leur entraîneur leur a donné à toutes le même régime alimentaire afin de préparer les championnats nationaux qui s'approchent. Malgré son intense activité sportive, Léa est la seule à avoir pris du poids depuis qu'elle suit ce régime et elle sent qu'elle est moins performante. Elle veut comprendre pourquoi.

Doc. 1 Données morphologiques de Léa



Taille (cm)
162
Masse (kg)
57
Âge (ans)
17

Chez une sportive comme Léa, on estime que la dépense énergétique globale est égale au $MB \times 1,725$.

Doc. 2 Le métabolisme basal

Le métabolisme de base (MB), ou métabolisme basal, correspond aux besoins énergétiques « indispensables » de l'organisme, c'est-à-dire la dépense d'énergie minimale quotidienne permettant à l'organisme de survivre. Le MB varie selon l'âge, le sexe, la taille et le poids des individus. La formule de Harris et Benedict recalculée par Roza et Shizgal (1984) permet d'obtenir une valeur approchée en calories.

Femmes :

$$MB = 9,740 P + 172,9 T - 4,737 A + 667,051.$$

Hommes :

$$MB = 13,707 P + 492,3 T - 6,673 A + 77,607.$$

Avec MB : métabolisme de base (calories)

P : masse (kg), T : taille (m), A : âge (années).

Doc. 3 Menus préconisés par l'entraîneur de Léa

Exemples de menus équilibrés apportant 2 600 kcal

Petit-déjeuner	Thé Une demi-baguette au pavot beurrée 1 yaourt nature
Collation dans la matinée	2 clémentines
Déjeuner	Filet de merlan en papillote, fondue de poireau à l'huile d'olive Patates douces Fromage de chèvre 1 pomme cuite au citron 1 tranche de pain de campagne
Collation dans l'après-midi	1 tasse de lait chaud à la cannelle Chocolat noir aux noisettes
Dîner	Salade de mâche et betterave aux graines de sésame Tagliatelles à la bolognaise Parmesan 1 yaourt à la vanille 1/4 d'ananas

Questions

- Rappeler comment la température du corps humain reste constante tout au long de la journée.
- Calculer le MB de Léa puis sa dépense énergétique globale pour une journée.
- Expliquer pourquoi Léa prend du poids malgré son activité physique intense et proposer une solution pour qu'elle revienne à son poids initial.

1)

Pour maintenir une température corporelle constante, le corp brûle de l'énergie pour fournir de la chaleur, évacue le surplus de température grâce à la transpiration, et sera aidé par les vêtements qui retiendront une partie de l'énergie.

2)

Je calcule le métabolisme de Léa :

$$MB=9,740P+172,9T-4,737A+667,051$$

$$P=57\text{kg}$$

$$T=162\text{cm}$$

$$A=17$$

$$MB=9,740*P+172,9*T-4,737*A+667,051$$

$$MB= 9.740*57+172.9*162-4.737*17+667.051$$

$$MB= 29151.502 \text{ cal}$$

Je calcule la dépense énergétique globale :

$$DE=MB*1.725$$

$$DE=50286.340950000005$$

3)

Calories apportées par le menu de Léa : 2 600 000 cal

Calories dépensées par Léa : 50 286.340950000005 cal

Calories apportées > Calories dépensées

Calories apportées - Calories dépensées = Calories restantes

Calories restantes = 2 600 000 - 50 286.340950000005

Calories restantes = 2 549 713.65905 cal

Léa prend du poids car elle a un apport supérieur à ses dépenses énergétiques. Si l'on regarde au niveau des aliments, elle a un déjeuner léger et un dîner lourd, ce qui réduit la quantité de féculents brûlés pendant la journée.

Pour tenter de remédier à ce problème, Léa devrait ne pas prendre de collation, prendre un petit déjeuner un peu plus garni, par exemple un peu de confiture sur la baguette mais aussi passer les clémentines de la collation matinale au petit déjeuner, histoire d'éviter des carences, , inverser le dîner et le déjeuner comme-ça elle brûlerait plus de féculents et de maintenir la patate douce au déjeuner, comme-ça, les féculents, plus lents à être digérés, auront plus de chance d'être consommés.