**Le bilan thermique du corps humain**

**Rubrique savoir-faire : aspects mathématiques - Correction**

**1) Apports énergétiques des aliments.**

Il est possible de mesurer l’énergie chimique totale contenue dans un aliment en le faisant brûler dans une enceinte entourée d’eau = calorimètre. On considère comme unité la calorie qui est la quantité de chaleur nécessaire pour faire augmenter 1L d’eau dans l’enceinte de 1°C.

Voici les résultats obtenus pour les 3 grands types de molécules organiques :

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de molécules** | **Energie libérée par combustion dans le calorimètre (en kcal. g⁻¹)** |
| Glucides | 4 |
| Lipides | 9 |
| Protéines | 4 |

Sachant que l’unité internationale pour l’énergie est le joule (J), **exprimez les valeurs ci-dessus en kJ. g⁻¹ sachant que 1 cal = 4,18 J.**

Calculs :

on sait que 1 cal=4,18 J donc 1kcal = 4,18 kJ

Pour les glucides, l’énergie libérée est de 4 kcal.g-1 soit 4 x 4,18= 16,72 kJ.g-1

Pour les protéines, on aura la même valeur.

Pour les lipides, l’énergie libérée est de 9 x 4,18 = 37,62 kJ.g-1

On considère que l’apport énergétique quotidien de ces catégories d’aliments pour un individu moyennement actif doit être de : **400g** de glucides qui fournissent 6 688 kJ, 100g de lipides qui fournissent 3 762 kJ et de 80g de protéines qui procurent 1 338 kJ.

ATTENTION : il y avait une erreur dans l’énoncé initial : il ne fallait pas 6 400 g de glucides mais 400g (sinon...obésité assurée!)

**Vérifiez par le calcul que ces valeurs énergétiques sont conformes à celles qui ont été déterminées au calorimètre.**

Pour les glucides, d’après les valeurs déterminées au calorimètre, 6 400 g peuvent fournir 400 x 16,72 = 6 688 kJ

Pour les lipides, 100 g peuvent fournir 100 x 37,62 = 3762 kJ

Pour les protéines, 80 g peuvent fournir 80 x 16,72 = 1 338 kJ

**Que constatez-vous pour les protéines ? Formulez une hypothèse qui pourrait expliquer ce résultat.**

On constate que les apports énergétiques fournis par les protéines sont faibles par rapport aux deux autres catégories d’aliments. La raison est que beaucoup des glucides et lipides sont dégradés dans les mitochondries pour produire de l’énergie (ATP) alors que les protéines servent surtout à produire de la matière (enzymes, hormones, protéines musculaires...)

**2)Répondre à la question suivante en vous servant des documents 3 et 4 p117 :**

**Décrire les effets du froid sur l’activité d’UCP1 dans le tissu adipeux brun. En déduire l’intérêt de la présence de ce tissu dans notre organisme.**

Dans le document 3, on constate que la protéine UCP-1 est 9 ou 10 fois présente dans le tissu adipeux brun à 4°C qu’à 22°C. Il semblerait donc que le froid déclenche une plus grande activité de cette protéine.

Or, d’après le doc 4, l’UCP-1 sert à perturber le production d’ATP c’est-à-dire d’énergie chimique dans les mitochondries. La conséquence est que la dégradation des lipides stockés dans le tissu adipeux brun ne produit plud d’ATP mais que de la chaleur.

On en conclut que l’intérêt de ce tissu est que, quand il fait froid, il produit une grande quantité de chaleur grâce à l’intervention de l’UCP-1 et nous permet de nous maintenir à 37°C malgré la faible température extérieure.