Thème 2 : Le Soleil, notre source d'énergie

Chapitre IV

Bilan thermique du corps humain

I- L'origine de l'énergie du corps humain

Problème : Comment le corps humain produit-il de la chaleur ?

1ES T2 CIV I

L'origine de l'énergie du corps humain

Correction des questions :

1) **Calculer** en kJ l'apport énergétique des deux repas et de la boisson glucosée. **Proposer** une présentation perspicace.

Sachant que les deux repas et la boisson consommée apporte 4764.6 kJ d'énergie, **calculer** la quantité minimale de cette énergie qui sera dissipée en énergie thermique et celle qui sera utilisable par les muscles.

Sachant que :

1g de glucide ou de protide donne 17.8 kJ

Et que 1g de lipide donne 40kJ

Repas avant la course : présentation sous forme de tableau complexe :

		Glucide (g)	Lipide (g)	Protéine (g)	Total
Banane	100 g	18.8	0.18	1.2	
	120 g	(120X18.8) /100 = 22.6	(120X0.18) /100 = 0.2	(120X1.2) /100 = 1.4	
	Energie (kJ)	22.6X17.8 = 402.3	0.2X40 = 8	1.4 X 17.8 = 24.92	435.2 kJ
Pain	100 g	50.0	1.2	8.2	
	60 g	30	0.7	4.9	
	Energie (kJ)	534	28	87.2	649.2 kJ
Miel	100 g	75.0	Traces	0.4	
	20 g	15	Traces	0.08	
	Energie (kJ)	267	Traces	1.4	268.4 kJ
Pâtes	100 g	26.8	0.9	5.4	
	150 g	40.2	1.4	8.1	
	Energie (kJ)	715.6	56	144.2	915.8 kJ
Repas					2268.6 kJ

Boisson pendant la course :

0.5 litre par heure

Donc pour les 2.5 heures de course : $0.5 \times 2.5 = 1.25$ L

25 g / L de glucose (glucide), donc : $(1.25 \times 25) / 1 = 31.25$ g

Donc : $31.25 \times 17.8 = 556.3$ kJ

Repas après la course : présentation sous forme de tableau complexe :

		Glucide (g)	Lipide (g)	Protéine (g)	Total
Bœuf	100 g	Traces	7.0	21.0	
	200 g	Traces	14.0	42.0	
	Energie (kJ)	Traces	560	747.6	1307.6
PdT	100 g	15.4	0.1	2.0	
	150 g	23.1	0.15	3.0	
	Energie (kJ)	411.2	6	53.4	470.6
Haricot	100 g	6.0	0.3	2.4	
	100 g	6.0	0.3	2.4	
	Energie (kJ)	106.8	12	42.7	161.5
Repas					1939.7 kJ

Au total : $2268.6 + 556.3 + 1939.7 = 4764.6$ kJ

Or 80% de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur, donc :

4764.6 kJ	100%
x	80 %

$X = (4764.6 * 80) / 100 = 3811.7$ kJ

2) Calculer pour combien de minutes maximum de chaque activité du doc 2, l'ingestion de 500 mL de boisson glucosée, peut théoriquement fournir de l'énergie.

$$1W = 1 \text{ J}\cdot\text{s}^{-1}$$

La boisson apporte 556.3 kJ = 556.3 X 1000 = 556300 J

Donc avec 556300 joules on peut tenir...

A repos : on consomme 100 W, donc 100 J par seconde

$$\begin{aligned} \text{Donc } 556300 / 100 &= 5536 \text{ s} \\ &= 5536 / 60 = \mathbf{92.7 \text{ min}} \\ &= 1.54 \text{ h} \end{aligned}$$

Activité soutenue : on consomme 317 W, donc 317 J par seconde

$$\begin{aligned} \text{Donc } 556300 / 317 &= 1755 \text{ s} \\ &= 5536 / 60 = \mathbf{29.2 \text{ min}} \end{aligned}$$

Présentation sous forme d'un tableau :

Repos	Activité soutenue	Marche	Course	Vélo	Nage
100 W	317 W	232 W	800 W	350 W	570 W
92.7 min	29.2 min	40 min	11.6 min	26.5 min	16.3

Conclusion :

L'organisme humain a besoin, comme tout être vivant, d'énergie pour se maintenir en vie et réaliser toute sorte d'activités physiques. Plus l'activité physique est intense, plus le besoin en énergie est important.

Pour assurer ce besoin, l'énergie chimique des nutriments issus de l'alimentation est extraite dans les cellules par des réactions d'oxydation lors de la respiration et de la fermentation. Lors de ces réactions, une partie importante de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur : c'est l'énergie thermique.

La quantité d'énergie apportée par les aliments dépend de la nature et des proportions des nutriments qu'ils contiennent.

Glucides et protéines apportent la même quantité d'énergie, alors que les lipides représentent un apport bien plus important.