

<u>Activité 4</u> <u>Correction</u> <u>P 231</u>	<u>Les besoins énergétiques du corps humain</u> <u>Détermination de l'énergie libérée lors de la</u> <u>combustion d'un aliment</u>	<u>1 ST2S</u> <u>Thème 3</u>
--	---	---------------------------------

Sur les étiquettes alimentaires sont indiquées les valeurs nutritionnelles et notamment la valeur énergétique de l'aliment.
Que signifie la valeur énergétique ? Comment la relier aux différents composants de l'aliment ?

- La précision d'un thermomètre dépend de celui-ci : d'après la mesure effectuée ;
on peut estimer qu'il est à 0,1 °C (+ ou - 0,1 °C).
Pour la balance est de + ou - 0,01 g.

2.

Graine/fruit oléagineux choisi	m _{eau} (g)	m _{oi,i} (g)	T _i (°C)	T _f (°C)	m _{oi,f} (g)
Noix	200,0 +/- 0,1	1,8 +/- 0,1	25 +/- 1	60 +/- 1	0,4 +/- 0,1

Vidéo avec une noix : https://www.youtube.com/watch?v=X48_kQuW1kM

- L'énergie fourni par la combustion a servi à chauffer l'eau (200 g) de 25°C à 60 °C.

On utilise la formule : $E_{lib} = m_{eau} \times C_{eau} \times (T_f - T_i)$

$$E_{lib} = 200,0 \times 4,18 \times (60 - 25) = 29\,260 \text{ J} = 2,9 \cdot 10^4 \text{ J.}$$

- $\Delta m = 1,8 - 0,4 = 1,4 \text{ g.}$

- Il faut donc faire un produit en croix :

$$E = 2,9 \times 10^4 \times 100/1,4 = 2,1 \cdot 10^3 \text{ kJ.}$$

En calorie cela correspond à $5,0 \cdot 10^2 \text{ kcal}$ soit près de 500 kcal < 747 kcal (cf. étiquette).

- La valeur trouvée est très inférieure à celle que nous devrions obtenir. Il y a des pertes de chaleur non prises en compte ici : la chaleur dégagée échauffe l'air mais également le récipient, donc une partie de cette énergie n'est pas prise en compte. Plus le volume d'eau chauffé est important et plus on minimise les fuites thermiques.

Déclaration nutritionnelle moyenne	Pour 100 g
Énergie	3 079 kJ/747 kcal
Matières grasses dont acides gras saturés	74,5 g 7,1 g
Acides gras polyinsaturés dont acide gras alpha-linolénique (Oméga 3)	50,7 g 10,7 g
Acide gras linoléique (Oméga 6)	39,9 g
Glucides dont sucres	7,1 g 3,2 g
Protéines	10,6 g
Sel	Traces

Graine/fruit oléagineux choisi	m _{eau} (g)	m _{ol,i} (g)	T _i (°C)	T _f (°C)	m _{ol,f} (g)
Cacahuète	62	0,42	18,0	48	0,02

3. Pour la cacahuète.

L'énergie fournie par la combustion a servi à chauffer l'eau (62 g) de 18°C à 48 °C.

On utilise la formule : $E_{lib} = m_{eau} \times C_{eau} \times (T_f - T_i)$

Soit : $E_{lib} = 62 \times 4,18 \times (48 - 18) = 7\,774,8 \text{ J}$

4. La masse consommée est de : $0,42 - 0,02 = 0,4 \text{ g}$.

5. On a donc 7 774,8 g pour 0,4 g donc pour 100 g : $7\,774,8 \times 100 / 0,4 = 1,94 \cdot 10^6 \text{ J} = 1940 \text{ kJ}$

6. D'après le tableau : 100 g libère 590 kcal = $590 \times 4,18 = 2466 \text{ kJ}$

Cette différence provient des conditions de l'expérience ; toute l'énergie libérée a permis de chauffer l'air et l'environnement.

Valeurs nutritionnelles de l'arachide.

Nom des constituants	Unité	Teneur moyenne
Energie	kcal	590
Eau	g	0,5
Protéines	g	25,2
Glucides	g	10,9
Sucres	g	4
Amidon	g	5,9
Fibres alimentaires	g	7,7
Lipides	g	49,5
AG saturés	g	6,87
AG monoinsaturés	g	24,6
AG polyinsaturés	g	15,6
Cholestérol	mg	0
Sodium	mg	6,75
Magnésium	mg	168
Phosphore	mg	376
Potassium	mg	705
Calcium	mg	92
Manganèse	mg	1,93
Fer total	mg	4,58
Cuivre	mg	1,14
Zinc	mg	3,27
Sélénium	µg	4,7
Iode	µg	3,2

Rétinol	µg	0
Bêta-carotène	µg	0
Vitamine D	µg	0
Activité vitaminique E	mg	9,13
Vitamine C	mg	0
Vitamine B1 ou Thiamine	mg	1,02
Vitamine B2 ou Riboflavine	mg	0,11
Vitamine B3 ou PP ou Niacine	mg	15,3
Vitamine B5 ou Acide pantothénique	mg	2,28
Vitamine B6 ou Pyridoxine	mg	0,42
Vitamine B9 ou Folates totaux	µg	145
Vitamine B12 ou Cobalamines	µg	0

Source : ANSES, *Tableau de composition nutritionnelle Cigal, 2008*