

## > Expérience et analyse

**1 a.** Soit  $N$  le nombre de molécules d'acide stéarique consommées.

$\Delta m$  est la valeur expérimentale de la diminution de masse de la bougie.

Si la variation de masse de la bougie  $\Delta m = m_i - m_f = 0,5$  g, alors :

$$N = \frac{m_i - m_f}{m_{\text{molécule}}}$$

$$N = \frac{0,5}{4,72 \times 10^{-22}}$$

$$N = 1,06 \times 10^{21} \text{ molécules}$$

**b.** La température initiale est de 15 °C et la température finale de 50 °C.

D'après le **document 2** :

1 calorie est l'énergie qu'il faut fournir pour augmenter de 1 °C la température de 1 g d'eau ;

1 calorie = 4,18 joules.

D'après le **document 4**, on a 100 g d'eau.

Donc l'énergie  $E_{\text{comb.}}$  dégagée par la combustion est :

$$E_{\text{comb.}} = 4,18 \times (50 - 15) \times 100$$

$$E_{\text{comb.}} = 15\,000 \text{ J}$$

**c.** L'énergie  $E_{\text{exp.}}$  dégagée par la combustion d'une molécule d'acide stéarique est :

$$E_{\text{exp.}} = \frac{15\,000}{1,06 \times 10^{21}}$$

$$E_{\text{exp.}} = 1,42 \times 10^{-17} \text{ J}$$

**2 a.** D'après le **document 1** :

- dans le réactif  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ , il faut rompre 17 liaisons C-C, 35 liaisons C-H, 1 double liaison C=O et 1 liaison O-H ;

- dans le réactif 26  $\text{O}_2$ , il faut rompre 26 doubles liaisons O=O.

**b.** L'énergie  $E_{\text{rupture}}$  nécessaire pour « casser » une molécule d'acide stéarique et 26 molécules de dioxygène est :

$$E_{\text{rupture}} = 17 \times E_{\text{C-C}} + 35 \times E_{\text{C-H}} + E_{\text{C=O}} + E_{\text{O-H}} + 26 \times E_{\text{O=O}}$$

$$E_{\text{rupture}} = 17 \times 5,73 \times 10^{-19} + 35 \times 6,89 \times 10^{-19} + 1,32 \times 10^{-18} + 7,69 \times 10^{-19} + 26 \times 8,27 \times 10^{-19}$$

$$E_{\text{rupture}} = 5,75 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$\text{c. } E_{\text{formation}} = 7,52 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$E_{\text{formation}} > E_{\text{rupture}}$ , le surplus d'énergie est retrouvé sous forme de chaleur. En effet, l'énergie nécessaire pour rompre les liaisons des réactifs est inférieure à celle dégagée lors de la formation des liaisons des produits.

$$E_{\text{théorique}} = E_{\text{formation}} - E_{\text{rupture}}$$

$$E_{\text{théorique}} = 7,52 \times 10^{-17} - 5,75 \times 10^{-17}$$

$$E_{\text{théorique}} = 1,77 \times 10^{-17} \text{ J}$$

## > Conclusion

**3** La valeur expérimentale  $E_{\text{exp.}}$  est inférieure à la valeur théorique  $E_{\text{théorique}}$ . Il y a d'importantes pertes de chaleur entre la bougie et la canette (la combustion n'est pas complète, le calcul théorique est réalisé avec des molécules à l'état gazeux. Une partie de l'énergie permet de faire fondre, puis d'évaporer l'acide stéarique...).