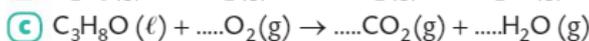
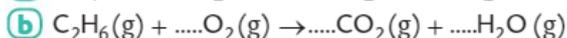
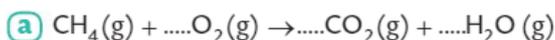


# REACTIONS DE COMBUSTION

## 3 Écrire l'équation d'une réaction de combustion

Mobiliser ses connaissances.

- Recopier et ajuster les équations des réactions de combustion suivantes :



## 5 Calculer une énergie libérée

Effectuer des calculs.

Pour réchauffer des aliments, il est possible d'utiliser un réchaud muni d'une bouteille de gaz de butane  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . Une bouteille contient une masse  $m = 227 \text{ g}$  de butane.

- Déterminer l'énergie libérée lors de la combustion de la totalité du butane contenu dans la bouteille. On donne  $PC(\text{butane}) = 46,4 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

## 6 Déterminer une masse à brûler

Effectuer des calculs.

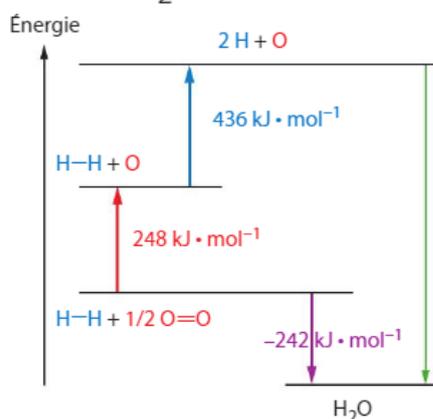
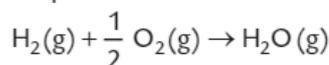
Pour se chauffer, un habitant utilise un poêle à bois qui doit transférer  $Q = -50 \text{ MJ}$ .

- Estimer la masse de bois nécessaire. On donne  $PC = 1,5 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

## 7 Déterminer une énergie de liaison

Utiliser un modèle pour prévoir.

Le dihydrogène  $\text{H}_2(\text{g})$  est un combustible des piles à hydrogène. Il brûle au contact du dioxygène  $\text{O}_2(\text{g})$  selon la réaction de l'équation :



- Citer un autre combustible utilisé dans les transports.
- À l'aide du diagramme, estimer la valeur de l'énergie de la liaison O—H dans l'eau.

Utiliser le réflexe 2

## 9 Choisir un combustible (1)

Effectuer des calculs ; exploiter des résultats.

- Écrire les équations de réaction de combustion complète du méthane  $\text{CH}_4(\text{g})$  et du butane  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ .
- Évaluer la masse de dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  produite par chacune des réactions de combustion lorsqu'elles libèrent une énergie  $Q = -200 \text{ kJ}$ .
- En déduire, pour une même énergie libérée, le combustible qui génère le moins de  $\text{CO}_2$ .

Utiliser le réflexe 3

**Données**

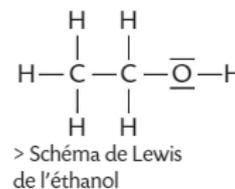
- $M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- $E_{\text{comb}}(\text{CH}_4) = -800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- $E_{\text{comb}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -2900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

## 12 Connaître les critères de réussite

### Composition du carburant E15

Utiliser un modèle pour prévoir.

Le carburant E15, mélange d'essence et d'agroéthanol, limite la consommation en énergie fossile.



- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète de l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}(\ell)$ .
- Estimer l'énergie molaire de combustion de l'éthanol et en déduire le pouvoir calorifique de l'éthanol.
- Sachant que le pouvoir calorifique du carburant E15 est de  $46 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ , calculer le pourcentage massique en éthanol dans le carburant.

**Données**

Liaisons	C—H	C—C	C—O	O=O	C=O	O—H
Énergie de liaison ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	413	348	360	496	796	463

- $PC(\text{essence}) = 48 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- $M(\text{éthanol}) = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

## 15 Exercice à caractère expérimental

### Valeur énergétique d'une amande

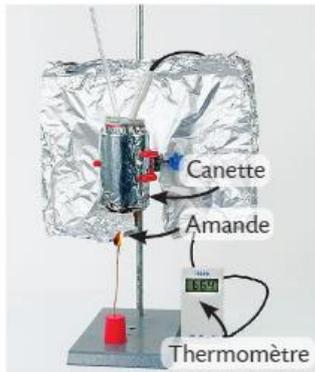
Estimer une incertitude de mesure ; faire des propositions pour améliorer la démarche ; proposer une hypothèse.

Le bilan de la biodégradation des aliments est celui d'une réaction d'oxydation complète.

La valeur énergétique  $V_{\text{en}}$  d'un aliment est définie comme l'énergie libérée par la combustion d'un gramme de cet aliment.

### A Combustion d'une amande sèche

- Peser exactement la masse  $m_0$  d'une amande.
- Remplir d'eau à moitié la canette de soda en déterminant la masse d'eau,  $m_{\text{eau}}$  introduite.
- Réaliser le montage ci-contre.
- Enflammer le fruit et mesurer la température au cours du temps.



- L'expérience est réalisée 6 fois. On indique ci-dessous les masses  $m_0$  des amandes et  $m_{\text{eau}}$  de l'eau, les températures initiale  $\theta_i$  et finale  $\theta_f$  de l'eau.

$m_0$ (g)	1,15	1,20	1,13	1,17	1,14	1,18
$m_{\text{eau}}$ (g)	200	199	201	200	199	202
$\theta_i$ (°C)	18,0	18,1	18,0	18,2	18,3	18,3
$\theta_f$ (°C)	42,5	43,9	42,5	44,0	42,4	43,6

1. Proposer une méthode permettant de déterminer la masse  $m_{\text{eau}}$  d'eau dans la canette.
2. Expliquer comment il est possible de déterminer la valeur énergétique de l'amande.
3. À l'aide d'un tableau ou d'une calculatrice, déterminer la valeur moyenne  $\overline{V_{\text{En}}}$ , l'écart-type  $\sigma_{n-1}$  puis l'incertitude-type  $u(V_{\text{En}})$  sur la valeur énergétique des amandes sèches puis écrire le résultat sous la forme :  $V_{\text{En}} = \overline{V_{\text{En}}} \pm u(V_{\text{En}})$  (Fiche 2, p. 361).
4. La valeur énergétique de 100 g d'amandes est de 2 576 kJ. Expliquer la différence obtenue et proposer des améliorations au protocole.

#### Données

- $c_{\text{eau}} = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- L'énergie  $Q$  (en J) reçue par un système de masse  $m$  (en g) dont la température varie de  $\theta_i$  (en °C) à  $\theta_f$  (en °C) sans changer d'état est :  $Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$ .
- Incertitude-type sur une grandeur  $X$  pour  $n = 6$  mesures :  

$$u(X) = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{6}}$$