



TP « NOUIT BELLE NOUIT... »

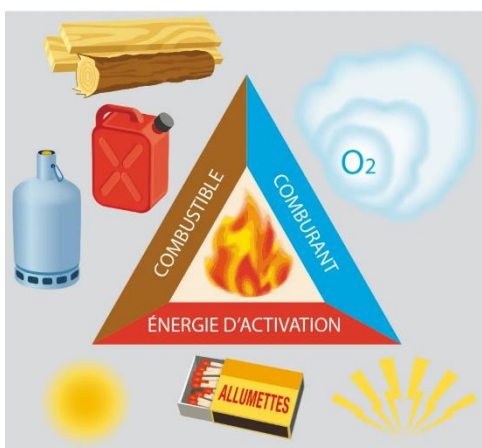


Tramp et Lady passent une soirée romantique dans un petit restaurant italien du coin en dînant à la bougie.

Tramp qui est très curieux se demande quelle énergie est dégagée par la bougie durant les 30 minutes de leur repas et d'où elle provient.

Pouvez-vous l'aider ?

DOCUMENT 1 : Le triangle de feu



DOCUMENT 2 : Echanges d'énergie

L'énergie libérée lors d'une combustion est l'énergie chimique qu'un combustible peut transférer vers le milieu extérieur sous forme d'énergie thermique (voir le tableau ci-dessous).

Energie chimique : Énergie associée aux liaisons entre atomes dans une molécule.

Principe de conservation de l'énergie :

Si un système échange de l'énergie avec le milieu extérieur, la variation de l'énergie totale du système est égale à l'énergie transférée entre le système et le milieu extérieur.

Combustible	Énergie de combustion (en kJ/mol)
Méthane	800
Méthanol	636
Éthane	1438
Éthanol	1326
Butane	2691
Butan-1-ol	2447
Octane	$5,2 \cdot 10^3$
Acide stéarique (bougie)	$10,8 \cdot 10^3$

DOCUMENT 3 : Energie reçue par l'eau lorsqu'on la chauffe de l'eau

$$E = m_{\text{eau}} \times C_{p(\text{eau})} \times \Delta T$$

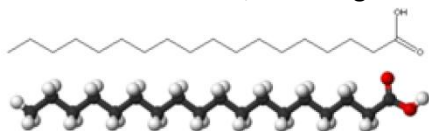
- m_{eau} : masse de l'eau chauffée (en gramme)
- ΔT l'augmentation de la température de l'eau (en K (SI) ou en °C (car variation))
- $C_{p(\text{eau})} = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ est la capacité thermique massique de l'eau

DOCUMENT 4 : Acide stéarique

L'acide stéarique (du grec ancien $\sigma\tau\epsilon\alpha\rho$, qui signifie suif) est un acide gras à chaîne longue, avec aucune liaison covalente double : c'est un acide gras saturé.

À température ambiante, il forme un solide blanc.

L'acide stéarique est abondant dans toutes les graisses animales (surtout chez les ruminants) ou végétales. Il est d'ailleurs un des plus répandus acides gras saturés. Il sert industriellement à faire des huiles, des bougies et des savons.



Propriétés chimiques

Formule brute	$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$
Masse molaire	284 g/mol

Propriétés physiques

T° fusion	68,8 °C
T° ébullition	383 °C
Solubilité	0,597 mg·l ⁻¹ (eau, 25 °C)
Masse volumique	0,9408 g·cm ⁻³
T° d'auto-inflammation	395 °C

DOCUMENT 5 : Matériel à disposition

- bougie chauffe-plat
- allumettes
- canette en aluminium
- éprouvette graduée 100 mL
- thermomètre
- support + pince
- Balance

DOCUMENT 6 : Questions « aide »

1. Quelle est l'équation-bilan de la combustion de la bougie ?
2. Calculer l'énergie théorique E_{thcomb} libérée par la combustion de 10 g de bougie.
3. On souhaite maintenant déterminer cette énergie de façon expérimentale.
4. Proposer un protocole pour répondre à cette problématique
5. Calculer E_{expcomb} et commenter