

## TP 20 : Bon anniversaire !

### Comment calculer l'énergie dégagée lors d'une combustion ?

#### Document 1 : Quelques mots sur les bougies.

Composition des bougies blanches :

- **90% de paraffine**

Formule chimique :  $C_{25}H_{52}$  ; température de fusion :  $60^{\circ}C$

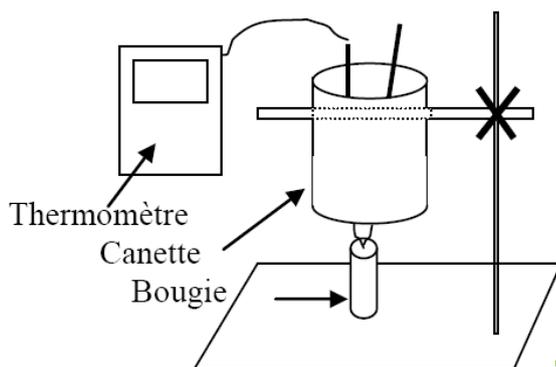
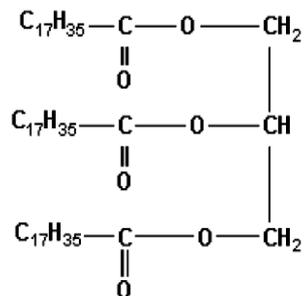
La paraffine est obtenue en raffinerie à partir du pétrole. Elle est blanche, assez transparente et inodore. Un additif très important est employé systématiquement, la stéarine.

- **10% de stéarine**

Formule chimique:  $C_{57}H_{110}O_6$  ; température de fusion :  $70^{\circ}C$

Une bougie est faite à partir d'un mélange de cire de paraffine et d'une faible proportion d'acides gras dont le point de fusion est élevé : la stéarine ou acide stéarique.

La stéarine est préparée à partir des huiles grasses, généralement des suifs ou des huiles de palme.



#### S'approprier / Analyse.

- Ecrire et ajuster l'équation de réaction de la combustion complète de la paraffine.
- Compléter le tableau d'avancement relatif à la combustion d'une mole de paraffine.

Equation chimique		$C_{25}H_{52}$	+	$\rightarrow$	+
Etat du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)			
Etat initial			excès		
Etat intermédiaire			excès		
Etat final			excès		

- En déduire la masse  $m$  de dioxyde de carbone produite par la combustion complète d'une mole de paraffine.
- En déduire la masse  $m$  de dioxyde de carbone produite par la combustion complète d'un kilogramme de paraffine.



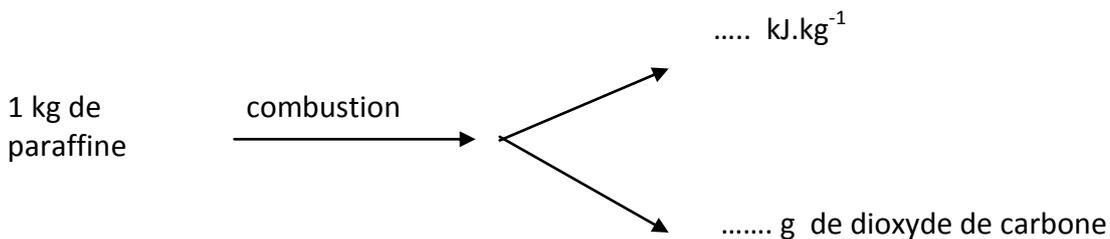
**Réaliser :**

Attention : relever avec soin l'ensemble des valeurs demandées et les reporter sur un compte rendu soigné, rédigé et lisible qui sera complété au fur et à mesure du TP

- Peser la canette. On obtient une masse  $m_{\text{alu}}$ .
- Réaliser le montage ci-contre, peser la bougie avec son support avant de l'allumer. On obtient une masse  $m_1$
- Placer 100 mL d'eau dans la canette. Relever la température de l'eau fraîche :  $\theta_i$
- Allumer la bougie et la mettre tout de suite sous la canette. Chauffer l'eau jusqu'à ce que l'eau atteigne une température d'environ 50°C.
- Arrêter le chauffage en éteignant la bougie. Relever la température maximale atteinte qui sera notée  $\theta_f$
- Peser à nouveau la bougie avec son support. On obtient une masse  $m_2$ .

**Analyser / Réaliser**

- D'où provient l'énergie nécessaire à l'élévation de température de l'eau ?
- Exprimer l'énergie  $Q_1$  reçue par l'eau en fonction de la variation de température ( $\theta_f - \theta_i$ ), de la capacité thermique de l'eau  $c_{\text{eau}}$  et de la masse de l'eau  $m_{\text{eau}}$ .
- Calculer la valeur de  $Q_1$  sachant que  $c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .
- Exprimer la variation d'énergie de la canette  $Q_2$  en fonction de la variation de température ( $\theta_f - \theta_i$ ), de la capacité thermique de l'aluminium  $c_{\text{alu}}$  et de la masse de la canette  $m_{\text{alu}}$ .
- Calculer la valeur de  $Q_2$  sachant que  $c_{\text{alu}} = 890 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .
- En faisant l'hypothèse que l'énergie libérée par la combustion de la bougie est entièrement utilisée pour le chauffage de l'eau et du métal constituant la canette, déduire des résultats précédents l'énergie libérée par la bougie lors de cette combustion.
- Déterminer la masse de combustible utilisé lors de cette expérience.
- Le pouvoir calorifique (noté PC) d'un combustible correspond à l'énergie libérée par unité de masse de ce combustible. Il est mesuré en  $\text{J.kg}^{-1}$ . Evaluer le PC du combustible étudié.
- Compléter le schéma ci-dessous :





**Liste du matériel par binôme :**

- 1 canette de soda
- une éprouvette graduée de 100ml
- 1 bougie
- 1 thermomètre
- 1 fiole jaugée de 100 mL
- 1 support, 2 noix et deux pinces (une pour fixer la bougie / une pour la canette)
- des allumettes.

**Sur la paillasse du professeur :**

- une balance précise au 1/10g au moins