



Energie

But :

Déterminer quel est le meilleur moyen pour chauffer 3dl d'eau à 100°C.

Les moyens à disposition sont :

- **A) Four à micro-ondes.**
- **B) Plaque électrique chauffante.**
- **C) Bonbonne de gaz (propane/butane)**
- **D) Bouilloire électrique**

Pour chauffer une certaine quantité d'eau, le système (eau) a besoin de recevoir une quantité d'énergie proportionnelle à la différence de température $\Delta T = (T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}})$. Cette quantité d'énergie est également proportionnelle à la masse d'eau à chauffer. Ainsi nous pouvons écrire :

$$E_{\text{reçue}} = c \cdot m \cdot \Delta T \quad \text{equ. 1}$$

$$[\text{J}] = [\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}] \cdot [\text{kg}] \cdot [^\circ\text{C}]$$

Où **c** est le facteur de proportionnalité qu'on appelle chaleur massique.

Pour l'eau, $c_{\text{eau}} = 4 \cdot 10^3 [\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}]$

D'autres part, pour que cette quantité d'eau reçoive de l'énergie, il faut lui en fournir.

Pour connaître l'énergie fournie lors de nos 4 manipulations, on procède comme suit :

-Pour les appareils électriques (**B et D**) dont on connaît leur puissance de consommation, on multiplie la puissance par le temps d'utilisation.

$$E_{\text{fournie}} = P \cdot t \quad \text{equ. 2}$$

$$[\text{J}] = [\text{W}] \cdot [\text{s}]$$

-Si l'on ne connaît pas la puissance de consommation (**A**), il nous faut utiliser un appareil de mesure (Wattmètre) qui se branche entre la prise électrique murale et l'appareil chauffant.

On peut régler le Wattmètre pour qu'il indique directement l'énergie consommée (= énergie fournie dans notre cas).

-Dans le cas de la bonbonne (**C**) qui contient du propane et du butane, on peut calculer l'énergie que celle-ci fournit.

Sachant que l'énergie libérée lors d'une combustion de 1 kg de propane/butane est de 46'000 [J], on peut facilement calculer l'énergie fournie (une règle de trois).

On mesure la masse de la bonbonne avant et après son utilisation.

La différence de masse correspond à la quantité de combustible qui a été brûlée.

$$1 \text{ Kg} \rightarrow 46'000'000 [\text{J}]$$

$$1 [\text{g}] \rightarrow 46'000 [\text{J}]$$

$$x [\text{g}] \rightarrow y [\text{J}]$$

Ainsi, en mesurant x grammes de substance brûlée, on peut calculer la valeur y de l'énergie fournie en [J].

$$y = x \cdot 46'000$$

$$\text{equ. 3}$$

Question 1)

Calculer pour chaque méthode, le rendement énergétique et l'énergie perdue:

Rappel :

$$\text{rendement (en \%)} = \frac{E_{reçue}}{E_{fournie}} \cdot 100 \quad \text{equ. 4}$$

$$E_{perdue} = E_{fournie} - E_{reçue} \quad \text{equ. 5}$$

Question 2)

On veut chauffer 3 dl d'eau chaque matin pour se faire du thé. Combien coûte cette action annuellement (1 année = 365 jours)?

Rem. Prix moyen de électricité SIG (2008) = 19,2 ct/kWh

Quel moyen vous utiliseriez-vous et pourquoi ?

Question 3)

Pour chaque méthode utilisée, citer chaque transfert et transformation d'énergie.

Question 4)

Pour chaque situation suivante, citer laquelle des 4 méthodes vues dans ce laboratoire est plus appropriée pour chauffer :

- Une soupe à la maison (juste à réchauffer)
- Une soupe à la maison (à cuire pendant 2h)
- De l'eau pour faire cuire un œuf (à la maison)
- De l'eau pour faire cuire les pâtes (à la maison)
- De l'eau (dans un camping dépourvu d'électricité)