

Exercice 7 (D'après bac STL SPCL Métropole Juin 2015) (Correction)

1. D'après le document 1, les MCP ont la particularité de stocker de l'énergie. De l'énergie est absorbée lors du passage de l'état solide à l'état liquide et est restituée lors du passage inverse. Donc lorsque la température augmente, les MCP absorbent de l'énergie et lorsque la température diminue, il restitue cette énergie donc cela permet d'économiser du chauffage.

2.. 2.1. Au niveau microscopique, lors de la solidification de l'heptadécane, il y a formation de liaison hydrogène.

2.2. La température de changement d'état solide-liquide de l'heptadécane se détermine lorsque la température est constante (palier de changement d'état). Dans le cas de l'heptane, la température de changement d'état est de 22 °C.

3. 3.1. D'après le document 3, $E_{\text{eau}} = E_{\text{heptadécane}} = 3,52 \times 10^3 \text{ J}$

On a la relation :

$$E_{\text{heptadécane}} = m \times H_f \quad \text{donc} \quad H_f = \frac{E_{\text{heptadécane}}}{m} = \frac{3,52 \times 10^3}{0,015} = 2,35 \times 10^5 \text{ J.kg}^{-1} = 2,35 \times 10^2 \text{ kJ.kg}^{-1}$$

3.2. 3.2.1. Sources d'erreurs possibles dans cette expérience :

- on suppose que le calorimètre ne participe pas aux échanges thermiques
- précision des pesées
- pesée du morceau d'heptadécane

3.2.2. On a la relation :

$$\frac{UH_f}{H_f} = \frac{UE_{\text{eau}}}{E_{\text{eau}}} \quad \text{donc} \quad UH_f = \frac{UE_{\text{eau}}}{E_{\text{eau}}} \times H_f = \frac{0,4 \times 10^3}{3,52 \times 10^3} \times 2,35 \times 10^2 = 2,67 \times 10^1 \text{ kJ.kg}^{-1}$$

Donc avec un chiffre significatif : $UH_f = 3 \times 10^1 \text{ kJ.kg}^{-1}$

3.2.3.

- valeur minimale = résultat de la mesure - 2×l'incertitude calculée
 $= 2,35 \times 10^2 - 2 \times 3 \times 10^1 = 1,75 \times 10^2 \text{ kJ.kg}^{-1}$
- valeur maximale = résultat de la mesure + 2×l'incertitude calculée
 $= 2,35 \times 10^2 + 2 \times 3 \times 10^1 = 2,95 \times 10^2 \text{ kJ.kg}^{-1}$

4. D'après le document 1, la température doit être comprise entre 18 et 28°C, donc, les deux matériaux peuvent convenir. Cependant, l'enthalpie de fusion de l'octadécane est supérieure à celle de l'heptadécane donc pour la même masse de matière, l'octadécane absorbera plus d'énergie que l'heptadécane. Il est donc préférable d'utiliser l'octadécane.