

1-5 Quel est le volume d'huile qui, passant de 20 à 100 °C, subit un accroissement de 1 cm³ ?

Solution

On applique ici la formule de la dilation volumique. ($\gamma_h = 7.2 * 10^{-4}[K^{-1}]$)

$$\text{On a } \Delta V = \gamma_h \cdot V_1 \cdot \Delta \Theta \implies V_1 = \frac{\Delta V}{\gamma_h \cdot \Delta \Theta} = 17.4[cm^3]$$

1-6 Un thermomètre est constitué d'une capsule de verre soudée à un tube très fin. Le volume intérieur de la capsule est de 60 mm³. La section intérieure du tube est de 0.01 mm². La capsule est remplie de mercure qui, à 20 °C, arrive au bas du tube. De combien le mercure s'élève-t-il dans le tube lorsque la température monte jusqu'à 100 °C ?

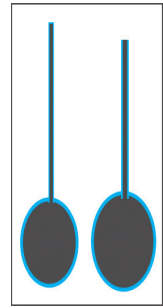
- a) On néglige la dilatation du verre
- b) On en tient compte

Solution a)

Comme le niveau du mercure se situe à la base du tube, toute élévation de la température au-delà de 20 °C entraîne une augmentation du volume qui est distribué dans la colonne de section intérieure σ constante. Comme on ne tient pas compte de la dilatation du verre en premier lieu on a :

$$\Delta V = V_1 \cdot \gamma_{Hg} \cdot \Delta \Theta = 0.864[mm^3] \quad (\gamma_{Hg} = 1.8 * 10^{-4}[K^{-1}]) \implies$$

$$\sigma \cdot h = \Delta V \implies h = \frac{\Delta V}{\sigma} = \frac{0.864}{0.01}[mm] = 86.4[mm]$$



b) Examinons également la variation de volume de la capsule. Elle renferme du mercure dont le coefficient de dilatation est d'environ 7 fois plus grand que celui du verre. Le mercure sous une certaine pression mais circulant librement, le verre ne se dilate que vers l'extérieur. On peut considérer la variation du volume du verre, comme une variation à partir d'un volume intérieur hypothétiquement rempli uniquement de verre. Une expérience peut le démontrer. Cette augmentation de volume intérieur de la capsule doit être déduite du volume initial entraînant une chute du niveau du mercure dans le tube, puisque c'est un volume supplémentaire occupé dans la capsule au détriment du tube. On a donc :

$$\Delta V_{verre} = V_1 \cdot \gamma_{verre} \cdot \Delta \Theta = 60 * 0.26 * 10^{-4} * 80[mm^3] = 0.1248[mm^3] \implies$$

Le volume de dilatation du mercure et la hauteur deviennent alors :

$$\Delta V_{corrig} = \Delta V - \Delta V_{verre} = 0.864 - 0.1248[mm^3] = .7392[mm^3]$$

$$\sigma \cdot h = \Delta V_{corrig} \implies h = \frac{\Delta V_{corrig}}{\sigma} = \frac{0.7392}{0.01}[mm] = 74[mm]$$