

Le marteau frappeur

1. Initialement le marteau possède de l'énergie potentielle de pesanteur $E_p = m.g.(z-z_0)$ et pas d'énergie cinétique (vitesse initiale nulle).

En tombant le marteau voit son énergie potentielle diminuer et se transformer en énergie cinétique.

Au moment de l'impact l'énergie potentielle est nulle ($E_p = m.g. (z_0 - z_0) = 0$) et l'énergie cinétique est maximale.

Juste après l'impact, si le marteau ne rebondit pas, toute son énergie cinétique a été communiquée à l'objet sous forme :

d'énergie thermique

d'énergie de vibration

2. Le travail du poids est égal à : $W = mg(z-z_0)$

$$\text{A.N. : } W(P) = 2,0 \times 9,8 \times 0,200 = 3,92 \text{ J}$$

3. D'après le théorème de l'énergie cinétique : $E_{c2} - E_{c1} = W$

avec E_{c1} l'énergie cinétique initiale et E_{c2} l'énergie cinétique au moment de l'impact

Or $v_1 = 0$ soit $E_{c1} = 0$ donc $E_{c2} = W$

$$\text{A.N. : } E_{c2} = 3,92 \text{ J}$$

4. Chaleur cédée à l'objet

$$Q = 10^3 \times E_{c2}$$

$$Q = 3,92 \times 10^3 \text{ J}$$

5. Expression de la chaleur Q

$$c = 904 \text{ J.kg.}^\circ\text{C}^{-1}$$

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \Rightarrow$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

6. Elévation de température de l'objet

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$$

$$\Delta T = \frac{3,92 \times 10^3}{0,5 \times 904}$$

$$\Delta T = 8,67 \text{ }^\circ\text{C}$$