

**EXERCICE 1**1) Chauffage → coût  $c_c$ 

$V = 11019 \text{ m}^3$  de gaz pour 1 mois  
 prix du kWh de gaz  $p_c = 0,022 \text{ € / kWh}$

$$\text{rendement } \eta = \frac{Q_u (\text{utile})}{Q_p (\text{produite})}$$

$$K_v = 0,042 \text{ GJ} \cdot \text{m}^{-3} = 42 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$$

1-a) consommation mensuelle

$$\text{Énergie } Q_p = K_v \times V = 42 \times 11019 = 462\,798 \text{ MJ}$$

$$\text{coût } c_c = p_c \times Q_p \quad \text{avec } p_c = \frac{0,022}{3,6} \text{ € / MJ}$$

$$\Rightarrow c_c = \frac{0,022 \times 462\,798}{3,6} = 2828,21 \text{ €}$$

$$c_c = 2828 \text{ €}$$

1-b)  $\eta' = 85\%$   $Q_u$  reste la même  $Q_u = \eta Q_p = \eta' Q'_p$ 

$$\text{d'où } Q'_p = \frac{\eta}{\eta'} Q_p \quad \text{et} \quad c'_c = \frac{\eta}{\eta'} c_c = 1996 \text{ €}$$

économie

$$c_c - c'_c = 832 \text{ €}$$

2) Éclairage → coût  $c_e$ 

$$\text{puissance } P = P_s (\text{salles de classes}) + P_c (\text{couloirs}) + P_e (\text{locaux adm.})$$

$$P_s = 20 \times 72 \times 18 = 25,92 \text{ kW} \quad P_c = 20 \times 60 = 1200 \text{ W}$$

$$P_e = 1000 \text{ W}$$

$$\text{consommation trimestrielle} \quad \text{Énergie } W = (P_s + P_c + P_e) t$$

$$= (25,92 + 1,2 + 1) \times 4 \times 50 = 5624 \text{ kWh}$$

$$\text{coût } c_e = p_e \times W \quad \text{avec } p_e = 0,103 \text{ € / kWh}$$

$$= 579,27$$

$$c_e = 579 \text{ €}$$

3) eau chaude sanitaire (ballon) → coût  $c_b$ 

$$V = 2 \text{ m}^3 \quad T_i = 10^\circ\text{C} \quad T_f = 60^\circ\text{C} \quad t = 6 \text{ h}$$

$$\eta = \frac{Q (\text{fournie à l'eau})}{W (\text{élec consommée})} = \frac{P_u (\text{utile})}{P_c (\text{consommée})} = 0,95$$

3-a) puissance de chauffage du ballon = puissance utile

$$P_u = \frac{Q}{t}$$

 $Q$  étant la chaleur reçue par l'eau

$$P_u = \frac{1}{t} C (T_f - T_i) = \frac{\rho V c}{t} (T_f - T_i)$$

$$P_m = \frac{1000 \times 2 \times 4185}{6 \times 3600} (60 - 10)$$

$$= 19375 \text{ W}$$

$$P_m = 19,4 \text{ kW}$$

3-b) consommation trimestrielle

$$\text{énergie } W = P_c \times t = \frac{P_m t}{\eta} = 6118 \text{ kWh}$$

$$\text{coût } C_B = p_B W = 385,43 \text{ €}$$

$$C_B = 385 \text{ €}$$

4) Bilan trimestriel

$$\text{chauffage } 3 \times 462798 \text{ MJ} = 1388,394 \text{ GJ} = 33,057 \text{ tep}$$

$$3 \times 2828,21 \text{ €} = 8484,63 \text{ €}$$

$$\text{éclairage } 5624 \text{ kWh} = 20,2464 \text{ GJ} = 0,482 \text{ tep}$$

$$579,27 \text{ €}$$

$$\text{eau chaude sanitaire } 6118 \text{ kWh} = 22,0248 \text{ GJ} = 0,524 \text{ tep}$$

$$385,83 \text{ €}$$

	chauffage	éclairage	eau chaude sanitaire
énergie	33,06 tep 97,0 %	0,48 tep 1,4 %	0,52 tep 1,5 %
coût	8485 € 89,8 %	579 € 6,1 %	385 € 4,1 %