

**Exercice 1 :**

Les calories absorbées valent :

$$300 \cdot 1,2 + 50 \cdot 1,9 + 20 \cdot 4,5 = 545 \text{ cal.alim} \quad \text{1pt}$$

La puissance métabolique selon l'activité physique d'un individu de 90 kg

$$\frac{86 \cdot 90}{68} = 113,8 \text{ cal.alim./h} \quad \text{1pt}$$

Le temps qu'il prendra pour brûler les calories absorbées s'il se livre à une activité physique faible est de :

$$\frac{545}{113,8} = 4,8 \text{ h} \quad \text{2pts}$$

**Exercice 2 :**

Le bilan du premier principe, effectué sur les deux masses, s'écrit :

$$\Delta U + \Delta E_c + \Delta E_p = W + Q \quad \text{0,5pt}$$

Il est évident que :

$$\begin{cases} W = 0 & \text{0,5pt} \\ Q = 0 & \text{0,5pt} \text{ et } \\ E_c = 0 & \text{0,5pt} \end{cases} \quad \begin{cases} \Delta U = m_a c_{vm} \Delta T & \text{1pt} \\ E_p = -m_p g h & \text{1pt} \end{cases}$$

$$m_a \frac{C_{vm}}{M} \Delta T = m_p g h \implies \Delta T = \frac{m_p}{m_a} \frac{M}{3R} g h = 0,96 \text{ K} \quad \begin{matrix} \text{1pt} & \text{1pt} \end{matrix}$$

**Exercice 3 :**

Le bilan du premier principe, effectué sur la masse de 10 kg, s'écrit :

$$\Delta U + \Delta E_c + \Delta E_p = W + Q \quad \text{0,5pt}$$

$$\Delta U + \frac{1}{2} m \cdot (15^2 - 5^2) + 0 = 10^4 - 8 \cdot 10^3$$

$$\Delta U = 1 \text{ kJ} \quad \text{2pts}$$

$$\Delta U = n C_v \Delta T = \frac{m}{M} \frac{5}{2} R \Delta T \text{ car ce gaz est parfait diatomique} \quad \text{1pt}$$

$$\Delta T = \frac{M}{m} \frac{2}{5R} \Delta U \implies \Delta T = 0,14 \text{ K} \quad \text{1,5pts}$$

**Exercice 4 :**

Comme durant l'évolution, l'eau est sous forme de vapeur et de liquide, la température de l'eau demeure à 100°C.

Ainsi, la variation d'entropie de l'eau  $\Delta S$  vaut :

$$\Delta S_{\text{eau}} = \frac{Q}{T_{\text{cylindre}}} \implies \Delta S_{\text{eau}} = \frac{-600}{373} = -1,61 \text{ kJ/K} \quad \text{3pts}$$

Nous avons :

$$S_{\text{produite}} = \Delta S_{\text{totale}} = \Delta S_{\text{eau}} - S_{\text{échangée}}$$

$$S_{\text{échangée}} = -\frac{Q}{T_e} \text{ avec } T_e = 273 + 25$$

$$S_{\text{produite}} = 0,4 \text{ kJ/K} \quad \text{2pts}$$