

I sur 25points

- 1a) le poids **P** et la réaction normale **N**. (1point)
- b) $\mathbf{P} = mg \sin \alpha \mathbf{u}_x + -mg \cos \alpha \mathbf{u}_y$; $\mathbf{N} = mg \cos \alpha \mathbf{u}_y$
 $mg \sin \alpha = 5000 \text{ N}$; $mg \cos \alpha = 8660.25 \text{ N}$ (3points avec représentation)
- c) $g \sin \alpha \mathbf{u}_x = \mathbf{a}$; $g \sin \alpha = 5 \text{ ms}^{-2}$ (1point)
- d) $E_M(O) = \frac{1}{2} m v_0^2 + mgh$; $E_M(O) = 50\,000 + 100\,000 = 200\,000 \text{ joules}$. (2points)
- e) $E_c(A) - E_c(O) = W_{\text{forces extérieures}}$ (3 points avec le texte).
- f) $L = h / \sin \alpha = 30 \text{ m}$; **N** ne réalise pas de travail et non plus la composante normale du poids puisque toutes les deux font un angle de 90° avec le déplacement ;
 $W_{\text{forces extérieures}} = mg \sin \alpha L = 150\,000 \text{ joules}$ (3points)
- g) L'énergie mécanique est conservée puisque les seules forces qui font du travail sont conservatives. $E_c(A) = \frac{1}{2} m v_A^2$; $E_c(O) = \frac{1}{2} m v_0^2 = 50\,000 \text{ joules}$
 $v_A = \sqrt{2gL \sin \alpha + v_0^2} = 20 \text{ ms}^{-1}$ (3points)

- 2 a) le poids **P** et la réaction normale **N** et le frottement **F**.
 $\mathbf{P} = mg \sin \alpha \mathbf{u}_x + -mg \cos \alpha \mathbf{u}_y$; $\mathbf{N} = mg \cos \alpha \mathbf{u}_y$; $\mathbf{F} = -F \mathbf{u}_x$ (1point)
- b) $(-F/m + g \sin \alpha) \mathbf{u}_x = \mathbf{a} = a \mathbf{u}_x$; $a = -5 \text{ ms}^{-2}$ (2points)
- c) $W_F = -F L = -300\,000 \text{ joules}$. (2points)
- d) $E_c(O) = \frac{1}{2} m v_0^2$, $E_c(A) = \frac{1}{2} m v_A^2 = 0$; $W_{\text{forces extérieures}} = mg \sin \alpha L - F L$
 $v_0 = \sqrt{\frac{2FL}{m} - 2gL \sin \alpha} = 17.32 \text{ ms}^{-1}$ (4points)

II sur 15 points

- 1 a) $V_A = (RT_A)/P_A = .0251 \text{ m}^3$ (1,5 points)
- b) $V_B = (P_A V_A)/P_B = (RT_A)/P_B = .005 \text{ m}^3$ (1,5 points)
- c) $T_C = (P_C V_C)/R = (P_B V_A)/R = (T_A P_B)/P_A = 1505 \text{ K}$ (1,5 points)
- 2a) A-B transformation isotherme d'un gaz parfait donc $U_B - U_A = 0$ (1point)
- b) $W_{A-B} = - \int_A^B P dV = RT \ln \frac{V_A}{V_B} = 4037 \text{ joules}$ (2 points)
- c) $Q + W = U_B - U_A = 0$; $Q_{A-B} = -W_{A-B}$ (1,5 points)
- 3 a) $W_{B-C} = -P_B (V_C - V_B) = P_B (V_B - V_A) = -4RT_A = -10033,333 \text{ joules}$ (2 points)
- b) $W_{C-A} = 0 \text{ joules}$ puisque $V_A = V_C$ (1 points)
- 4 a) $W_{\text{total}} = W_{A-B} + W_{B-C} + W_{C-A} = 4037 - 10033 = -5996 \text{ joules}$ (1,5 points)
- b) $W_{\text{total}} + Q_{\text{total}} = U_A - U_A = 0$; $W_{\text{total}} = -Q_{\text{total}} = 5996 \text{ joules}$ (1,5 points)

III. Echange thermique - CORRIGE - BAREME (sur 15p.)

3 p
(3x1)

$$R \rightarrow \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$
$$c \rightarrow \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \quad ; \quad C \rightarrow \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

(massique) (molaire)

4 p
(1+3)

$$Q_{\text{gaz}} + Q_{\text{cu}} + Q_{\text{calorim}} = 0$$

pour le gaz $\rightarrow C_V$ car volume du gaz = const

5 p
(4+1)

A l'équilibre $T = T_{\text{eq}}$

$$C_V n (T_{\text{eq}} - T_g) + c_{\text{cu}} m_{\text{cu}} (T_{\text{eq}} - T_{\text{cu}}) + C_{\text{Ae}} m_{\text{Ae}} (T_{\text{eq}} - T_{\text{Ae}}) = 0$$
$$\Rightarrow C_V n (t_{\text{eq}} - t) + c_{\text{cu}} m_{\text{cu}} (t_{\text{eq}} - t_{\text{cu}}) + C_{\text{Ae}} m_{\text{Ae}} (t_{\text{eq}} - t) = 0$$
$$\Rightarrow C_V = - \frac{c_{\text{cu}} m_{\text{cu}} (t_{\text{eq}} - t_{\text{cu}}) + C_{\text{Ae}} m_{\text{Ae}} (t_{\text{eq}} - t)}{n \cdot (t_{\text{eq}} - t)}$$
$$C_V = - \frac{390 \times 0.12 \times (52 - 97) + 900 \times 0.08 \times (52 - 27)}{1 \times (52 - 27)} = \underline{12.24} \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

3 p

$\text{Ar} \rightarrow \text{monoat.} \rightarrow C_V = \frac{3}{2} R = \frac{3}{2} \times \frac{25}{3} = \underline{12.5} \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$\text{N}_2 \rightarrow \text{diat.} \rightarrow C_V = \frac{5}{2} R = \frac{5}{2} \times \frac{25}{3} \approx 20.8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$\Rightarrow$ le gaz inconnu pourrait être de l'argon.