Les Corrections

EX1 : On prend $O \equiv G_0$ ~~et~~ $z_0 \equiv 0$

1-1) $E_{pp} = m \cdot g \cdot z + C$

$= m \cdot g \cdot z - m \cdot g \cdot z_0$

$E_{pp} = m \cdot g (z - z_0)$

$= m \cdot g \cdot h$ (1 pt)

$E_{pp} = m \cdot g \cdot \frac{L}{2}(1 - \cos\theta)$

1-2) $E_m = E_c + E_{pp}$ (0,5 pt)

$= \frac{1}{2} J_\Delta \omega^2 + m \cdot g \frac{L}{2}(1 - \cos\theta)$

$\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp}$ (0,5 pt)

$= \sum W(\vec{F}_{ext}) \cancel{+} W(\vec{P})$

$= W(\vec{P}) - W(\vec{P}) = 0$

$\Delta E_m = 0 \Rightarrow E_m = cte$

1-3) On calcule ω à la position d'équilibre stable :

On a $E_m = cte$ c.à.d (1 pt)

$E_m = E_{c\,max} = E_{pp\,max}$

$E_{c\,max}$ à la position d'équilibre

$\frac{1}{2} J_\Delta \omega_0^2 = m g \frac{L}{2}(1 - \cos\theta_{max})$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{m \cdot g \frac{L}{\cancel{2}}(1 - \cos\theta_{max})}{\cancel{1/2}\, J_\Delta}}$$

A N

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{\cancel{0,24} \times 10 \times \cancel{40.10^{-2}}(1 - \cos 60°)}{1/3\, \cancel{0,24} \times (40.15^{-2})^{\cancel{2}\,1}}}$$

$\omega_0 = 6,123\ rad/s$

1-4) $V_B = L \cdot \omega$ (1 pt)

$\boxed{V_B = 2,45\ m/s}$

2) (1 pt)

2-1. On a $V_B' < V_B$
Les frottements ne sont pas négligeable en réalité

2-2) En appliquant T.E.C à la Barre entre t_1 et t_0 (1 pt)

$\Delta E_{c\ (t_1 \to t_0)} = W(\vec{P}) + W_c$

$\frac{1}{2} J_\Delta \omega_0^2 = + m \cdot g \cdot h + W_c$

$= m \cdot g \frac{L}{2}(1 - \cos\theta_{max}) + W_c$

$\frac{1}{2} J_\Delta \omega_0^2 = m \cdot g \cdot \frac{L}{2}(1 - \cos\theta_{max}) + M_c \cdot \Delta\theta_{1 \to 0}$

$$\boxed{\mathcal{M}_C = \frac{\frac{1}{2}J_\Delta\left(\frac{v_B}{L}\right)^2 - mg\frac{L}{2}(1-\cos\theta_m)}{\theta_{max}}}$$

question facultative

2-3) $\Delta E_m = -Q$

$\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp}$

$\Delta E_m = W_C$

2 pt

$W_C = -Q$

$Q = -\mathcal{M}_C \cdot \Delta\theta$

$$\boxed{Q = mg\frac{L}{2}(1-\cos\theta_m) - \frac{1}{2}J_\Delta\left(\frac{v_B}{L}\right)^2}$$

EX2 :

1- En appliquant T.Ec au (S) entre t_A et t_B

$\Delta E_{C\,t_A \to t_B} = \sum W(\vec{F}_{ext})$

$= W(\vec{T}) + W(\vec{P})$

$E_C(A) = 0$

(1pt)

$\frac{1}{2}mv_B^2 = W(\vec{T}) + m.g(z_A - z_B)$

$= W(\vec{T}) + m.g.L\sin\alpha$

$$\boxed{W(\vec{T}) = \frac{1}{2}mv_B^2 - m.g.L\sin\alpha}$$

2- En appliquant T.Ec à la poulie entre t_A et t_B:

(1pt) AN

$W(\vec{T}') = ?$ $\quad v_A = 0 \Rightarrow \omega_A = 0$

$\frac{1}{2}J_\Delta\omega_B^2 = \cancel{W(\vec{P})} + \cancel{W(\vec{R})} + W(\vec{T}') + W_C$

$\frac{1}{2}J_\Delta\omega_B^2 = W_\Delta(\vec{T}') + \mathcal{M}_C \cdot \Delta\theta$

$$\boxed{W(\vec{T}') = \frac{1}{2}J_\Delta\left(\frac{v_B}{r}\right)^2 - \mathcal{M}_C\frac{L}{r}}$$

3- on a $W(\vec{T}') = -W(\vec{T})$

donc

$\frac{1}{2}mv_B^2 - mg.L\sin\alpha = -\frac{1}{2}J_\Delta\frac{v_B^2}{r^2} + \mathcal{M}_C.\frac{L}{r}$

(1pt)

$\frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}\frac{J_\Delta}{r^2}v_B^2 = \mathcal{M}_C\frac{L}{r} + mg.L\sin\alpha$

$\frac{1}{2}v_B^2\left(m + \frac{J_\Delta}{r^2}\right) = \mathcal{M}_C\frac{L}{r} + mgL\sin\alpha$

$v_B^2 = \frac{2L\left(\frac{\mathcal{M}_C}{r} + mg\sin\alpha\right)}{m + \frac{J_\Delta}{r^2}}$

$v_B = \sqrt{\frac{2L\left(mg\sin\alpha + \frac{\mathcal{M}_C}{r}\right)}{m + \frac{J_\Delta}{r^2}}}$

$= \sqrt{\frac{2\times 1{,}25\left(0{,}4\times 10.\sin 30° + \frac{-8\ldots}{0{,}\ldots}\right)}{0{,}4 + \frac{1{,}6\,10^{-4}}{\ldots}}}$

$V_B = 3 \ m/s$

4. En appliquant le T.Ec à la poulie entre t_B et t_{C}

$\omega_c = 0$

$\Delta E_c = W_c$

$-\frac{1}{2} J_\Delta \omega_B^2 = W_c$ (1pt)

$-\frac{1}{2} J_\Delta \left(\frac{V_B}{r}\right)^2 = M_c . \Delta\theta$

$= M_c . 2\pi . n$

$$n = \frac{-\frac{1}{2} J_\Delta \left(\frac{V_B}{r}\right)^2}{M_c . 2\pi} = \frac{-\frac{1}{2} \times 1{,}6 \cdot 10^{-4} \left(\frac{3}{0{,}04}\right)^2}{-8 \cdot 10^{-3} \times 2\pi}$$

$n = 8{,}95 \ trs$

5- En appliquant le T.E.c à (S) entre t_B et t_C

$\Delta E_{c \, B \to C} = \Sigma W(\vec{F}_{ext})$

$\frac{1}{2} m (V_C^2 - V_B^2) = - f . BC$

$= - f . d$

$$f = \frac{\frac{1}{2} m (V_C^2 - V_B^2)}{d}$$

$\boxed{f = 0{,}3 N}$ (1pt)

6- On a

$E_{c(S')} = \frac{25{,}5}{100} E_c(S)$

$\cancel{\frac{1}{2}} m' V_c'^2 = \frac{25{,}5}{100} \cancel{\frac{1}{2}} m V_c^2$

$m' = \frac{25{,}5}{100} m \frac{V_c^2}{V_c'^2}$

A.N $m' = \frac{25{,}5}{100} \times 0{,}4 \frac{(2{,}8)^2}{(2)^2}$

$m' = 0{,}19992 \ kg$ (1pt)

$\boxed{m' = 0{,}2 kg}$

7- On applique T.Ec à le pendule entre t_C et $t_{arrêt}$

$E_c(arrêt) = 0$ (1pt)

$-\frac{1}{2} m' V_c'^2 = W(\vec{P}) + \cancel{W(\vec{T})}^{=0}$

$-\frac{1}{2} \cancel{m'} V_c'^2 = - \cancel{m'} . g . l (1 - \cos\theta_m)$

$1 - \cos\theta_m = \frac{V_c'^2}{2 . g . l}$

$$\cos\theta_a = 1 - \frac{V_c^2}{2\cdot g\cdot l}$$

$$= 1 - \frac{2^2}{2\times10\times12.10^{-2}}$$

$$\cos\theta_1 = -\frac{2}{3}$$

$$\theta_a = \cos^{-1}\left(-\frac{2}{3}\right)$$

$$\theta_a = 131{,}81°$$

Chimie :

Partie I :

$$FeSO_{4(s)} \xrightarrow{eau} Fe^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$ 1pt

$$C = [Fe^{2+}] = [SO_4^{2-}]$$

$$AlCl_{3(s)} \xrightarrow{eau} Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)}$$ 1pt

$$C = [Al^{3+}] = \frac{[Cl^-]}{3}$$

Partie II :

1) $n_0(H^+) = C\cdot V$

$= 0{,}1\times0{,}1 = 10^{-2}\,mol$

$n_0(CaCO_3) = \frac{m}{M}$ 1pt

$= \frac{2}{40{,}1+12+3\times16}$

$n_0(CaCO_3) = 2.10^{-2}\,mol$

2)

Equation de la réaction		$CaCO_{3(s)}$	$+\,2H^+_{(aq)} \rightarrow$	$CO_{2(g)}$	$+\,Ca^{2+}_{(aq)}$
états	avancement	quantité de matière en mol			
état initial	0	2.10^{-2}	10^{-2}	0	0
état de transf^t	x	$2.10^{-2} - x$	$10^{-2} - 2x$	x	x
état final	x_{max}	$2.10^{-2} - x_m$	$10^{-2} - 2x_m$	x_m	x_m

$\frac{n_0(H^+)}{2} = 0{,}5.10^{-2}\,mol = 5.10^{-3}$

$\frac{n_0(CaCO_3)}{1} = 2.10^{-2}\,mol$ 1pt

le réactif limitant est H^+

$x_{max} = 5.10^{-3}\,mol$

3) $n_f(CaCO_3) = 2.10^{-2} - 0{,}5.10^{-2}$

$= 1{,}5.10^{-2}\,mol$

$n_f(H^+) = 0$ 1pt

$n_f(CO_2) = x_m = 5.10^{-3}\,m$

$n_f(Ca^{2+}) = x_m = 5.10^{-3}\,m$

4) $V(CO_2) = n_f(CO_2)\cdot V_m$

$= 5.10^{-3}\times24$

$= 0{,}12\,L$ 1pt

5) $[Ca^{2+}] = \frac{n_f(Ca^{2+})}{V}$

$= \frac{5.10^{-3}}{0{,}1}$ 1pt

$[Ca^{2+}] = 5.10^{-2}\,mol/L$