Les Corrections

physique : 13 pts

EX 1 :

Partie I :

① La fréquence de rotation :

$$N_A = 3000 \text{ tr/min}$$
$$= \frac{3000 \text{ tr}}{60 \text{ s}} = 50 \text{ tr/s}$$

② Vitesse angulaire :

$$\omega_A = \frac{2\pi}{T_A} = 2\pi \cdot N_A$$

donc

$$\omega_A = 2\pi \times 50 = 100\pi$$
$$= 314 \text{ rad/s}$$

③ La vitesse linéaire de la courroie est égale à la vitesse d'un point quelconque de la courroie, en particulier un point M quelconque en contact avec la poulie du moteur

$$V_M = R_A \cdot \omega_A = D_A/2 \cdot \omega_A$$

A.N $\quad V_M = \frac{10.10^{-2}}{2} \times 314 = 15{,}7 \text{ m/s}$

④ Tous les points de la courroie ont la même vitesse linéaire, soit :

$M \in$ Moteur et $M' \in$ tambour

$$V_M = V_{M'}$$

$$\frac{D_A}{2} \cdot \omega_A = \frac{D_B}{2} \cdot \omega_B$$

$$\Rightarrow \quad \omega_B = \frac{D_A}{D_B} \cdot \omega_A$$

A.N $\quad \omega_B = \frac{10}{40} \times 314$

$$\omega_B = 78{,}5 \text{ rad/s}$$

⑤ On a :

$$\frac{D_A}{2} \cdot \omega_A = \frac{D_B}{2} \cdot \omega_B$$

$$\Rightarrow \quad \frac{D_A}{\cancel{2}} \cdot \cancel{2\pi} N_A = \frac{D_B}{\cancel{2}} \cdot \cancel{2\pi} N_B$$

$$D_A \cdot N_A = D_B \cdot N_B$$

$$N_B = \frac{D_A}{D_B} \cdot N_A$$

A.N $\quad N_B = \frac{10}{40} \times 3000 = 750 \text{ tr/m}$

⑥ La vitesse d'un point de la circonférence du tambour peut être calculer par la relation :

$$V = R_T \cdot \omega_B$$

$$V = \frac{D_T}{2} \cdot \omega_B$$

A.N $\quad V = \frac{100.10^{-2}}{2} \cdot 78{,}5$

$$V = 39{,}25 \text{ m/s}$$

Partie II :

① Les poulies reliées par une courroie ont la même vitesse circonférencielle, égale par ailleurs à la vitesse de la courroie.

En revanche, les poulies solidaires, telles que 2, 3, et 4, 5 auront la même vitesse angulaire

- La vitesse circonférencielle V_1 de la poulie 1 est donnée par :

$$\boxed{V_1 = R_1 \cdot \omega_1} \quad \text{avec } \omega_1 = 1440\, tr/min$$

- Cette vitesse est la vitesse circonférencielle de la poulie 2 dont la vitesse angulaire ω_2 est donnée par :

$$\boxed{V_1 = V_2 = \omega_2 \cdot R_2}$$

d'où $\omega_1 \cdot R_1 = \omega_2 \cdot R_2$

$$\boxed{\omega_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot \omega_1}$$

- La poulie 3 tourne avec la vitesse angulaire $\omega_3 = \omega_2$; sa vitesse circonférencielle est donc égale à :

$$\boxed{V_3 = \omega_2 \cdot R_3 = \omega_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3}$$

- Cette vitesse est celle de la deuxième courroie, c'est-à-dire la vitesse circonférencielle de la poulie 4 qui va tourner avec la vitesse angulaire ω_4 :

$$\boxed{V_3 = V_4 = \omega_4 \cdot R_4}$$

d'où $\omega_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3 = \omega_4 \cdot R_4$

soit $\boxed{\omega_4 = \omega_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4}}$

- Cette vitesse angulaire est celle de la poulie 5 dont la vitesse circonférencielle sera donnée par :

$$\omega_4 = \omega_5$$

$$V_5 = R_5 \cdot \omega_5 = R_5 \cdot \omega_4$$

$$\boxed{V_5 = \omega_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4} \cdot R_5}$$

qui est la vitesse V du tapis roulant :

$$V = V_5$$

$$V = \omega_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4} \cdot R_5$$

$$\boxed{R_3 = \frac{V}{\omega_1} \cdot \frac{R_2}{R_1} \frac{R_4}{R_5}}$$

A.N $R_3 = \dfrac{1{,}5 \times 30 \times 15}{\frac{2\pi \times 1440}{60} \times 5 \times 17{,}5}$

$$\boxed{R_3 = 0{,}051\, m = 5{,}11\, cm}$$

2) • La vitesse de la courroie C_1 est égale à V_1 :

donc $\boxed{V_1 = R_1 \cdot \omega_1}$

A.N $V_1 = 5 \cdot 10^{-2} \times \dfrac{2\pi \times 1440}{60}$

$$\boxed{V_1 = 7{,}54\, m/s}$$

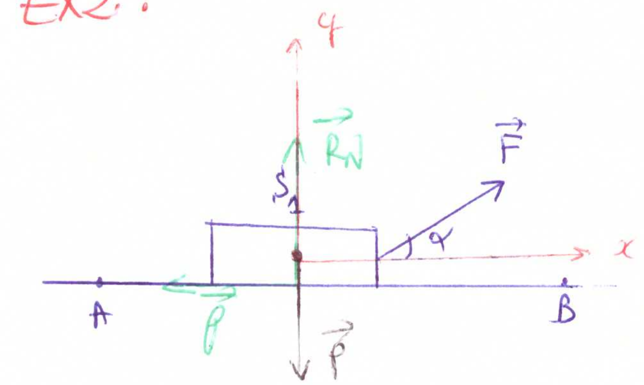
• La vitesse de la courroie C_2 est égale à V_3

$$\boxed{V_3 = \omega_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3}$$

A.N $V_3 = \dfrac{2\pi \times 1440}{60} \times \dfrac{5}{30} \times 5{,}11$

$$\boxed{V_3 = 1{,}28\, m/s}$$

EX2 :



① $V = cte$ d'après le principe d'inertie

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{R}_N + \vec{f} = \vec{0}$$

Sur l'axe (Ox) :

$$P_x + F_x + R_{N_x} + f_x = 0$$

$$0 + F.\cos\alpha + 0 - f = 0$$

$$f = F.\cos\alpha \quad (1)$$

Sur l'axe (Oy)

$$P_y + F_y + R_{N_y} + f_y = 0$$

$$-P + F\sin\alpha + R_N + 0 = 0$$

$$R_N = m.g - F\sin\alpha \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{f}{R_N} = k = \tan\varphi = \frac{F.\cos\alpha}{m.g - F\sin\alpha}$$

$$k = \frac{F.\cos\alpha}{m.g - F\sin\alpha}$$

$$k.m.g - k.F.\sin\alpha = F.\cos\alpha$$

$$k.m.g = F(\cos\alpha + k\sin\alpha)$$

$$F = \frac{k.m.g}{k\sin\alpha + \cos\alpha}$$

② $$W_{A\to B}(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{AB} = F.AB.\cos\alpha$$

$$= \frac{k.m.g}{k\sin\alpha + \cos\alpha}.AB.\cos\alpha$$

A.N

$$= \frac{0{,}25\times 10\times 10}{0{,}25\times \sin 30 + \cos 30^\circ} \times 2 \times \cos$$

$$\boxed{W_{A\to B}(\vec{F}) = 43{,}7\ J}$$

La puissance de la force $\vec{F}$:

$$P(\vec{F}) = \frac{W(\vec{F})}{\Delta t}$$

avec $V = \frac{AB}{\Delta t}$

$$P(\vec{F}) = W(\vec{F}) \times \frac{V}{AB}$$

A.N ⚠ $= 43{,}7 \times \frac{0{,}25}{2}$

$V = 0{,}9\ km/h = \frac{0{,}9}{3{,}6} = 0{,}25\ m/s$

$$\boxed{P(\vec{F}) = 5{,}46\ W}$$

③ $$W_{B\to M}(\vec{P}) = m.g.(z_B - z_M) = m.g.h$$

$$\boxed{W_{B\to M}(\vec{P}) = m.g.r(1 - \cos\theta)}$$

④ $$W_{B\to C}(\vec{P}) = m.g.r\left(1 - \cos\frac{\pi}{2}\right) = m.g.r$$

A.N $= 10 \times 10 \times 0{,}5 = 50$

Travail moteur

⑤ $\widehat{BC} = r.\theta$

$= r.\frac{\pi}{2}$

A.N $\widehat{BC} = \frac{\pi}{4} \simeq 0,785\,m$

⑥ Appliquons à la poulie le théorème des moments :

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{T_1}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{T_2}) + \mathcal{M}(\vec{P}) + \mathcal{M}(\vec{R}) = 0$

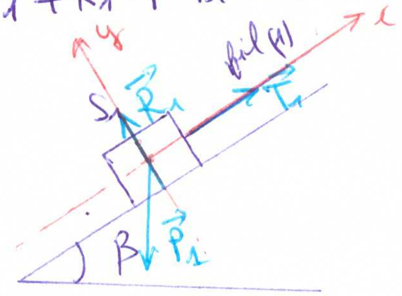
$T_1.r_1 - T_2.r_2 + 0 + 0 = 0$

$\boxed{T_1.r_1 = T_2.r_2}$ (1)

S_1 et S_2 sont en translation rectilignes uniformes :

* Pour le solide S_1 :

$\vec{P_1} + \vec{R_1} + \vec{T'_1} = \vec{0}$



Par la projection sur l'axe (Ox)

$P_{1x} + R_{1x} + T'_{1x} = 0$

$-P_1 \sin\beta + 0 + T'_1 = 0$

$\boxed{T'_1 = m_1.g.\sin\beta}$ (2)

* Pour le solide S_2

$\vec{T'_2} + \vec{P_2} = \vec{0}$

$\boxed{T'_2 = m_2.g}$ (3)

Les deux fils inextensibles et de masses négligeables

donc $T'_1 = T_1$ et $T'_2 = T_2$

En reportant les résultats (2) et (3) dans la relation (1) On écrit :

$m_1.g.\sin\alpha.r_1 = m_2.g.r_2$

$\boxed{m_1 = m_2.\frac{r_2}{r_1}.\frac{1}{\sin\beta}}$

A.N $m_1 = 5 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1/4}$

$\boxed{m_1 = 10\,kg}$

⑦ Lorsque S_1 parcourt la distance d_1 et S_2 parcourt la distance d_2, la poulie effectue l'angle θ

Le fil (1) est inextensible : $d_1 = r_1.\theta$

Le fil (2) est inextensible : $d_2 = r_2.\theta$

d'où $\theta = \frac{d_1}{r_1} = \frac{d_2}{r_2}$

$\boxed{d_2 = d_1.\frac{r_2}{r_1}}$

A.N $d_2 = 20 \times \frac{1}{2} = 10\,cm$

$\boxed{\theta = \frac{d_1}{r_1}}$

A.N $\theta = \frac{20}{10} = 2\,rad$

⑧ Voir le schéma dans la copie

$d_2 + h_1 = h$

On a $\sin\beta = \frac{h_1}{d_1} \Rightarrow h_1 = d_1 \times \sin\beta$

alors : $d_2 + d_1 \sin\beta = h$

d'après la question (2)

on a $d_2 = \frac{d_1}{2}$

$$\frac{d_1}{2} + d_1 \sin\beta = h$$

$$d_1\left(\frac{1}{2} + \sin\beta\right) = h$$

$$d_1(1 + 2\sin\beta) = 2h$$

$$\boxed{d_1 = \frac{2h}{1+2\sin\beta}}$$

Chimie : 7pts

I)

1) $C = \frac{C_m}{M}$

A.N $= \frac{10}{58,5}$

$C = 0,17 \text{ mol/L}$

2) $m = C_m \times V$

A.N $= 10 \times 200.10^{-3}$

$m = 2g$

II) 1) Voir la leçon

2) le butane considère comme un gaz parfait

$P.V = n.R.T$

d'où $n = 1 \Rightarrow V = V_m$

$P.V_m = R.T$

$$\boxed{V_m = \frac{R.T}{P}}$$

A.N $V_m = \frac{8,314 \times (18+273)}{10^5} . 10^3$

$V_m = 24,2 \text{ L/mol}$

3) on a $n = 0,06 \text{ mol}$

$$V = \frac{n.R.T}{P}$$

A.N $= \frac{0,06 \times 8,314 . 10^3 \times (18+273)}{10^5}$

$$\boxed{V = 1,45 L}$$

4) $V = cte$ et $T = cte$

P et n varie

$n' = 0,06 + \frac{1,74}{58} = 0,09 \text{ mol}$

$$\boxed{P' = \frac{n'.R.T}{V}}$$

$= \frac{0,09 \times 8,314.10^3 \times (18+273)}{1,45}$

$$\boxed{P' = 1,5.10^5 \text{ Pa}}$$