Les Corrections

Physique : 13 pts :

EX 1 :

Partie I :

Il y a 6 éléments du dispositif sont animés d'un mouvement de rotation

2) La bande magnétique est animée d'un mouvement de translation.

3) Vitesse linéaire et angulaire de la bande

a) Il faut que la bande frotte sur le cylindre mais ne glisse pas, sinon, la vitesse subirait des modifications

b) La vitesse angulaire est de 30 tours par seconde donc :

$\omega = 30 \times 2\pi = 188,5 \ rad/s$

c) La relation qui lie la vitesse linéaire et la vitesse angulaire est :

$V = r.\omega$ d'où

$V = \frac{40}{2} . 10^{-3} \times 188,5$

$V = 3,77 \ m/s$

Partie II :

I.

1) La vitesse angulaire de la terre

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ avec $T = 23h56min4s$

$T = 86164 \ s$

A.N $\omega = \frac{2\pi}{86164} = 7,29 . 10^{-5} \ rad/s$

2) Les vitesses linéaires :

$V_M = R_T . \omega . \cos\lambda$ avec $R_M = R_T \cos\lambda$

* $\lambda = 0$ (à l'équateur)

$V_1 = R_T . \omega . \cos 0$

A.N $= 6370 . 10^3 \times 7,29 . 10^{-5}$

$\boxed{V_1 = 464,5 \ m/s}$

* $\lambda = 34°$ (à Rabat)

$V_2 = R_T . \omega . \cos 34°$

A.N $= 6370 . 10^3 \times 7,29 . 10^{-5} \cos 34°$

$\boxed{V_2 = 385 \ m/s}$

* $\lambda = 32,236°$ (à Benguerir)

$V_3 = R_T . \omega \cos(32,236)°$

$= 6370 . 10^3 \times 7,29 . 10^{-5} \cos(32,236)$

$\boxed{V_3 = 392,8 \ m/s}$

II)

① Les conditions à rempli par METEOSAT8 pour qu'il soit géostationnaire :

- il suit la terre
- il parait fixe aux yeux d'un observateur terrestre.

② Son mouvement dans le référentiel géocentrique a un mouvement de rotation car il suit la terre.

③ Sa vitesse ω dans le référentiel géocentrique : La vitesse angulaire ω de satellite géostationnaire dans le référentiel géocentrique tourne avec la même vitesse angulaire que la terre : $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$\omega = 7{,}29.10^{-5}$ rad/s

④ Sa vitesse dans le référentiel géocentrique est :

$$\boxed{V = d.\omega}$$ avec

$d = H = 36000$ km

$V = 36000.10^{3} \times 7{,}29.10^{-5}$

$V = 2{,}624.10^{3}$ m/s

III) On a

$h = 800$ km : altitude moyenne

$V = 7{,}45$ km/s : vitesse cst dans le référentiel géocentrique

$V = R.\omega$

$R = R_T + h = 6370 + 800$

$\omega = \frac{V}{R}$ avec $T = \frac{2\pi}{\omega}$

$$\boxed{T = \frac{2\pi}{V}.R}$$

A.N

$T = \frac{2\pi}{7{,}45} \times (6370+800)$

$T = 6047$ s

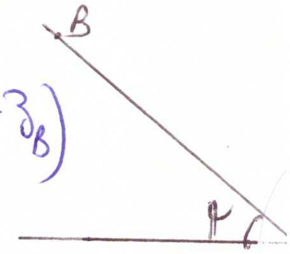
et $T_{Terre} = 86164$ s

$T \neq T_{Terre}$

donc le satellite n'est pas géostationnaire

EX2 :

Partie I :



① $W_{A\to B}(\vec{P}) = m.g.(z_A - z_B)$

$= m.g.h$

$h = AB.\sin\alpha = \ell.\sin\alpha$

$$\boxed{W_{A\to B}(\vec{P}) = m.g.\ell.\sin\alpha}$$

A.N $= 0{,}5 \times 10 \times \sqrt{3} \times \sin 60°$

$= 7{,}5$ J

②

2-a) On a $f = \frac{m.g}{2}$ et $\Delta t = 10\,s$

$$\underset{B \to C}{W(\vec{f})} = \vec{f} \cdot \overrightarrow{BC}$$

$$= - f \cdot \overset{\frown}{BC}$$

$$= - f \cdot r \cdot \beta$$

$$\boxed{\underset{B \to C}{W(\vec{f})} = - \frac{m.g}{2} \cdot r \cdot \frac{100 \cdot \pi}{180}}$$

$$\underset{B \to C}{W(\vec{f})} = 1{,}57\ J$$

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

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

A.N $$= \frac{1{,}57}{10}$$

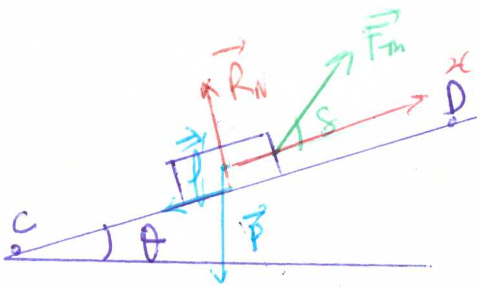
$$\mathcal{P}(\vec{f}) = 157{,}08\ W$$

2-b) $$\underset{B \to C}{W(\vec{P})} = m.g\,(z_B - z_C)$$

On a $z_B = z_C$

donc $\underset{B \to C}{W(\vec{P})} = 0$

③



3-a) $v = cte$ donc selon le principe d'inertie $\sum \vec{F} = \vec{0}$

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

par la projection sur l'axe (Ox)

$$- m.g.\sin\theta + 0 - f' + F_m \cos\delta = 0$$

$$F_m = \frac{m.g.\sin\theta + f'}{\cos\delta}$$

A.N $$= \frac{0{,}5 \times 10 \times \sin 30° + 0{,}5}{\cos 15°}$$

$$\boxed{F_m = 3{,}1\ N}$$

3-b) * $$\underset{C \to D}{W(\vec{F}_m)} = \vec{F}_m \cdot \overrightarrow{CD}$$

$$= F_m . L . \cos\delta$$

A.N $$= 3{,}1 \times 2 \times \cos 15$$

$$\boxed{\underset{C \to D}{W(\vec{F}_m)} = 6\ J}$$

* $$\underset{C \to D}{W(\vec{P})} = m.g.(z_C - z_D)$$

$$= - m.g.h$$

$$\underset{C \to D}{W(\vec{P})} = - m.g.L.\sin\theta$$

A.N $$= - 0{,}5 \times 10 \times 2 \times \sin 30°$$

$$\boxed{\underset{C \to D}{W(\vec{P})} = -5\ J}$$

* $$\underset{C \to D}{W(\vec{f'})} = \vec{f'} \cdot \overrightarrow{CD}$$

$$= - f' . L$$

A.N $$= - 0{,}5 \times 2 = -1\ J$$

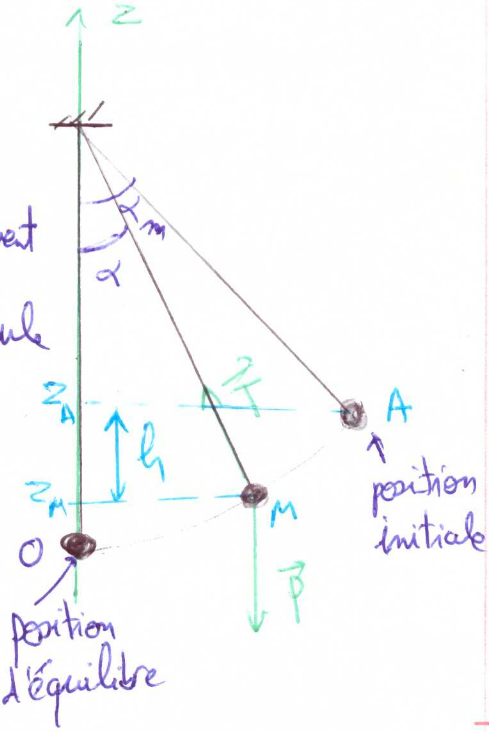
* $\underset{C\to D}{W}(\vec{R_N}) = \vec{R_N}\cdot\vec{CD}$
$= R_N \cdot L \cdot \cos\frac{\pi}{2} = 0$

Partie II :

① L'inventaire des forces qui s'appliquent à la bille du pendule

$\vec{P}$: Le poids

$\vec{T}$: tension du fil



② $\underset{A\to M}{W}(\vec{P}) = m\cdot g\cdot(z_A - z_M)$
$= m\cdot g\cdot h$

$z_A = L - L\cos\alpha_m$

$z_M = L - L\cos\alpha$

$h = z_A - z_M$

$h = L(\cos\alpha - \cos\alpha_m)$

$$\boxed{\underset{A\to M}{W}(\vec{P}) = m\cdot g\, L\,(\cos\alpha - \cos\alpha_m)}$$

③ Le travail du poids de la bille entre les positions α_m et $-\alpha_m$

On remplace les angles dans la relation précédente, on trouve

$W(\vec{P}) = m\cdot g\cdot L\,(\cos(-\alpha_m) - \cos\alpha_m)$

on remarque que $\cos\alpha_m = \cos(-\alpha_m)$

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

④ on calcule le travail d'une force constante, puisque la force de la tension change ses caractéristiques entre deux positions donc on ne peut pas calculer son travail.

Chimie : 7pts

Partie I :

① L'équation d'état du gaz parfait permet de calculer la quantité de matière introduite dans le ballon :

$$n = \frac{P_1\cdot V_1}{R\cdot T}$$

soit $P_1 = 100\,kPa = 10^5\,Pa$

$T_1 = 273 + 15 = 288\,K$

et $V_1 = \frac{4}{3}\pi\cdot r_1^3 = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{d_1}{2}\right)^3 = 4{,}19\times$

$n = 10^5 \times \frac{4{,}19}{8{,}31\times 288}$

$$n = 1{,}75\,10^2\,mol$$

② La masse d'hélium introduite dans le ballon et égale à :

$$m(He) = n \cdot M(He)$$

A.N $= 1{,}75 \cdot 10^{2} \times 4$

$$m(He) = 7{,}00 \cdot 10^{0} g = 0{,}7 \ kg$$

la masse du gonflé et :

$$m = m(He) + m_0$$

$$= 0{,}7 + 3{,}4$$

$$\boxed{m = 4{,}1 \ kg}$$

③ La densité de l'hélium et donnée par la relation

$$d(He) = \frac{\rho(He)}{\rho_{air}}$$

d'où $d(He) = \dfrac{\frac{m(He)}{V_1}}{\rho_{air}}$

et A.N $= \dfrac{\frac{0{,}7}{4{,}19}}{1{,}18}$

$$\boxed{d(He) = 0{,}14}$$

Par définition, $d_{air} = 1$. La densité de l'hélium et inférieure à celle de l'air : le ballon va s'élever sous l'action de la poussée d'Archimède.

④ Le ballon éclate lorsque son diamètre atteint $d_2 = 4 m$, ce qui correspond à un rayon $r_2 = 2 m$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi \cdot (2)^3 = 33{,}51 m^3$$

La température est alors d'environ :

$\theta_2 = -50°C$, soit $T_2 = 273 - 50$
$= 223 K$

la pression et donnée par la relation des gaz parfait

$$P_2 = \frac{n R T_2}{V_2}$$

$$P_2 = \frac{1{,}75 \cdot 10^{2} \times 8{,}314 \times 223}{33{,}51}$$

$$P_2 = 9682{,}3 \ Pa$$

Partie II :

$d = 1{,}17$: la densité de l'acide

34% : La teneur

$$P\% = \frac{m(HCl)}{m_{solut°}} = \frac{\rho(HCl)}{\rho_{solut°}}$$

et $d = \dfrac{m_{sol}}{m_{eau}} = \dfrac{\rho_{sol}}{\rho_{eau}}$

$$n = \frac{m(HCl)}{M_{HCl}} = \frac{P\% \cdot m_{sol}}{M_{HCl}}$$

$$n = \frac{P\% \cdot d \cdot m_e}{M_{HCl}}$$

$$n = \frac{P\% \cdot d \cdot \rho_e \cdot V}{M_{HCl}}$$

$$C_0 = \frac{n}{V} = \frac{P\% \cdot d \cdot \rho_e}{M_{HCl}}$$

A.N $C_0 = \dfrac{34 \cdot 10^{-2} \times 1{,}17 \times 1 \cdot 10^{+3}}{36{,}47}$

$C_0 = 10,9 \text{ mol/L}$

2 On a $C_m = C \cdot M$

concentration massique — concentrat° molaire

A.N

$C_m = 10,9 \times 36,47$

$= 397,5 \text{ g/L}$

3 Le facteur de la dilution

est $f = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$

$V_i = \frac{C_f}{C_i} \cdot V_f$

$= \frac{105 \cdot 10^{-3}}{10,9} \times 100$

$V_i = 963,3 \cdot 10^{-3} \text{ mL}$

$V_p = V_i \simeq 1 \text{ mL}$

4 . Le pictogramme est signifi que le produit et corrosif

. précaution : ne pas respirer les vapeurs (manipuler sous la hotte) éviter tout contact, porter les équipements de protections adaptés (blouse, masque, lunette et gants).