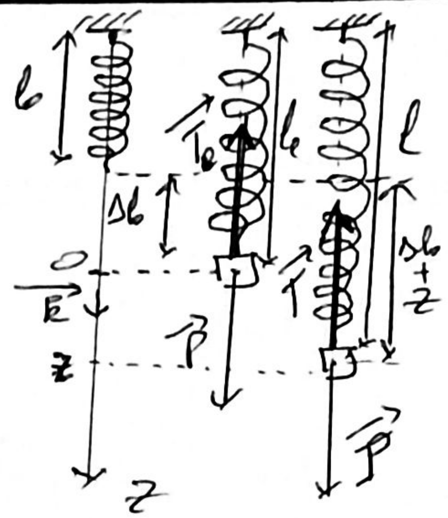
Phs | Correction du DS N°:3 2ème.S BioF | Pts

phy Ex(1)

I/ Etude dynamique:



1- Etude de systeme (s):

à l'equilibre: $\vec{T_e} + \vec{P} = m\vec{a} = \vec{0}$

$\Rightarrow -k\Delta l_0 \vec{k} + mg\vec{k} = m\vec{a} = \vec{0}$

$\Rightarrow k\Delta l_0 = mg \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{k}$ (0,5)

2- 2.1 - selon la 2ème loi de Newton:

$\vec{T_e} + \vec{P} = m\vec{a}$

$\Rightarrow -k\Delta l\vec{k} + mg\vec{k} = ma_z\vec{k}$

$\Rightarrow -k(\Delta l_0 + z) + mg = ma_z = m\ddot{z}$

$\Rightarrow -k\Delta l_0 - kz + mg = m\ddot{z} \Rightarrow \ddot{z} + \frac{k}{m}z = 0$ (*) (1)

2.2 a- selon la solution $z(t) = z_m\cos(\omega_0 t + \varphi)$ (0,75)

et l'equation Diff, (*)

et avec $\dot{z}(t) = -z_m\omega_0\sin(\omega_0 t + \varphi)$ et $\ddot{z}(t) = -z_m\omega_0^2\cos(\omega_0 t + \varphi)$

On écrit: $-z_m\omega_0^2\cos(\omega_0 t + \varphi) + \frac{k}{m}z_m\cos(\omega_0 t + \varphi) = 0$

$\Rightarrow -\omega_0^2 + \frac{k}{m} = 0 \Rightarrow \omega_0^2 = \left[\frac{2\pi}{T_0}\right]^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (1)

b/. selon la courbe de la figure (2): $T_0 = 0,4(s)$

or on a: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} \xrightarrow{AN} k = 50N/m$

- Amplitude des oscillations: $Z_m = 4cm$

c/ selon la solution de l'equation diff: (1)

$z(t) = z_m\cos(\omega_0 t + \varphi)$; on a à $t=0$ $z(t=0) = z_0 = z_m\cos\varphi$

$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{z_0}{z_m} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = \mp\frac{\pi}{3}$ rad.

or: $\dot{z}(t) = -\omega_0 z_m\sin(\omega_0 t + \varphi)$

donc $\dot{z}(t=0) = V_{z0} = -\omega_0 z_m\sin\varphi < 0$

$\Rightarrow \sin\varphi > 0 \Rightarrow \varphi = +\frac{\pi}{3}$ rad.

d'où: $z(t) = 4\cos(5\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm)

donc $V_0 = |V_{z0}| = 0,544m/s$ (1)

III / Etude énergétique :

1/ La courbe (1) : régime pseudo-périodique (0,5)
La courbe (2) : " apériodique.

2/ a- on sait que $E_{pe} = \frac{1}{2} k \Delta l^2 + C_1$ (0,75)
or dans notre cas $\Delta l = \Delta l_0 + z \Rightarrow E_{pe} = \frac{1}{2} k (\Delta l_0 + z)^2 + C_1$
avec $E_{pe}(z=0) = 0 \Rightarrow C_1 = -\frac{1}{2} k \Delta l_0^2$
donc : $E_{pe} = \frac{1}{2} k (\Delta l_0 + z)^2 - \frac{1}{2} k \Delta l_0^2 \Rightarrow E_{pe} = \frac{1}{2} k z^2 + k \Delta l_0 z$ (1)

b- on sait que $E_{pp} = \mp mgz + C_2$ (0,25)
et dans notre cas $E_{pp} = -mgz + C_2$
avec $E_{pp}(z=0) = 0 \Rightarrow C_2 = 0 \Rightarrow E_{pp} = -mgz$ (2) (0,5)

c- On sait que $E_p = E_{pp} + E_{pe}$

$$\xRightarrow{(1)+(2)} E_p = -mgz + \frac{1}{2} k z^2 + k \Delta l_0 z$$

$$\Rightarrow E_p = (-mg + k\Delta l_0) z + \frac{1}{2} k z^2$$

$$\Rightarrow \boxed{E_p = \frac{1}{2} k z^2}$$ (0,75)

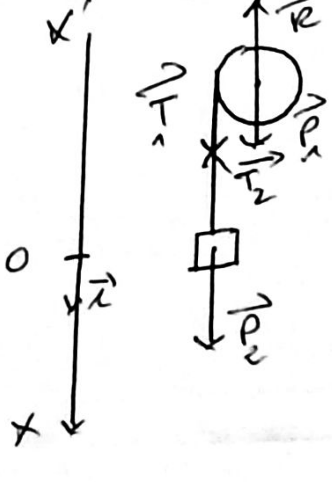
d- on a $\Delta E_m = \Delta E_p + \Delta E_c$
entre $t_0 = 0\,s$ et $t_1 = 0{,}8\,s$ on a $\Delta E_c = 0$
donc $\Delta E_m = \Delta E_p = \frac{1}{2} k z_1^2 - \frac{1}{2} k z_0^2$

AN: $\Delta E_m = \frac{1}{2} \times 50 \left[(1{,}6)^2 - 3^2\right] 10^{-4}\ J$

$\Delta E_m = -16{,}1\ mJ < 0$

Exe

1/ bilan des forces : (0,5)
sur le solide (S) : - $\vec{P_2}$ et $\vec{T_2}$
sur la poulie (P) : - $\vec{P_1}$; $\vec{T_1}$ et $\vec{R}$



Etude du mvt de (P) :

2/ on a selon RFD : $\sum \mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F}_{ext}) = J_{\Delta}\ddot{\theta}$

donc : $\underbrace{\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{P})}_{0} + \underbrace{\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{R})}_{0} + \mathcal{M}_{\Delta}(\vec{T}_1) = J_{\Delta}\ddot{\theta}$

$\Rightarrow T_1 \cdot r = J_{\Delta}\ddot{\theta} \Rightarrow T_1 = \frac{J_{\Delta}}{r}\ddot{\theta} = \frac{1}{2}mr\ddot{\theta}$ (1)

Etude du mvt de (S) :

on a selon la 2ème loi de Newton : $\sum \vec{F}_{ext} = M\vec{a}$

donc $\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = M\vec{a} = 2m\vec{a}$ (car $M = 2m$)

suivant (x'x), on obtient : $2mg - T_2 = 2ma$

$\Rightarrow T_2 = 2m(g-a)$ (2)

donc (1) et (2) $\xrightarrow{\text{avec}}$ (fil inextensible et de masse négligeable)

$\Rightarrow T_1 = T_2 \Rightarrow 2m(g-a) = \frac{1}{2}mr\ddot{\theta} = \frac{1}{2}ma$

$\Rightarrow 4(g-a) = a \Rightarrow 4g = 5a \Rightarrow \boxed{a = \frac{4}{5}g}$

$a = 8\ m/s^2$

et d'après la relation $a = r\ddot{\theta}$

on aura : $\boxed{\ddot{\theta} = \frac{4}{5r}g} = 160\ rad/s^2$

$\Rightarrow$ Mvt de (S) : Mvt R. U. accéléré

Mvt de (P) : Mvt de rotation U. accéléré

3/ puisque : $\ddot{\theta} = cste > 0$ alors $\theta(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2 + \omega_0 t + \theta_0$

avec $\theta(t=0) = \theta_0 = 0$ et $\omega_0 = \dot{\theta}(t=0) = 0\ rad/s$

donc $\theta(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2 \Rightarrow \theta(t) = 80t^2$ (rad)

pour une période $\theta = 2\pi$ rad

on a : $T = \sqrt{\frac{2\theta}{\ddot{\theta}}} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{2 \times 2\pi}{160}} \Rightarrow T = 0{,}28\ s$

4/ d'après $\theta(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2$ on a : $\dot{\theta} = \omega = \ddot{\theta}t$

$\Rightarrow \omega(t) = 160t$

pour $t = 5T$ on a : $\omega'_0 = \omega(5T) = 160 \times 5T = 224\ rad/s$

(1) (0,75) (0,5)

http://phy-chmouzouri.e-monsite.com

5/ 5.1/ - Etude de la $1^{ère}$ étape (avant le détachement du (S))

on a un M.R.U.V donc : $x_1(t) = \frac{1}{2} a_1 t^2 + V_{01} t + x_{10}$ (1)

or $V_{01} = V_1(t=0) = 0$ et $x_{01} = x_1(t=0) = 0$

et $a_1 = a = 8\,m\,s^{-2}$ $\Rightarrow$ $x_1(t) = 4t^2$ (m)

pendant la durée $\Delta t = 5T$, le solide (S) s'est déplacé de $x_1 = h_1 = 4(5T)^2 = 7{,}84\,m$

- Etude de la $2^{ème}$ étape (après le détachement de (S))

le système (S) a pour accélération $\vec{g} = \vec{a_2}$

<u>donc</u> on a un M.R.U.V $\Rightarrow$ $x_2(t) = \frac{1}{2} a_2 t^2 + V_{02} t + x_{20}$

or $x_{20} = x_2(t=0) = 0$ et $V_{02} = r\omega_0 = 11{,}2\,m/s$

$\Rightarrow$ $x_2(t) = 5t^2 + 11{,}2\,t$

avec $x_2(t_s) = h - x_1 = (10 - 7{,}84)\,m = 2{,}16\,m$ (au sol)

$\Rightarrow$ $2{,}16 = 5t_s^2 + 11{,}2\,t_s$ $\Rightarrow$ $5t_s^2 + 11{,}2\,t_s - 2{,}16 = 0$

On cherche t_s (instant où (S) touche le sol) :

<u>On a</u> : $\Delta = 168{,}64 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 13$

$\Rightarrow$ $t = \frac{-11{,}2 \mp 13}{2 \times 5}\,s$ $\Rightarrow$ $\begin{cases} t_s = 0{,}18\,s \\ t'_s < 0 \end{cases}$

d'autre part : $V_2(t) = g\,t + V_{02}$

à $t = t_s$ (au sol) : $V_{2s} = g\,t_s + V_{02} = 13\,m/s$

<u>Conclusion</u> : le solide (S) atteint le sol

avec une vitesse $V_{2s} = 13\,m/s$

à l'instant $t_s = 0{,}18\,s$

5.2 a/ Equations horaires du mvt de la poulie après le détachement du (S) : (1)

dans ce cas la poulie a un mouvement de rotation uniformement retardé $\Rightarrow \ddot{\theta}_2 < 0$

donc : l'abscisse angulaire a pour expression : $\theta_2(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}_2 t^2 + \omega'_0 t + \theta_{20}$

avec $\theta_{20} = \theta_2(t=0) = 0$ et $\omega'_0 = 224$ rad/s

la vitesse angulaire a pour expression : $\omega(t) = \ddot{\theta}_2 t + \omega'_0$

b- on a : $\theta_2(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}_2 t^2 + \omega'_0 t$ R(1) 0,5

et $\omega(t) = \ddot{\theta}_2 t + \omega_0$ R(2)

R(2) $\Rightarrow t = \dfrac{\omega - \omega'_0}{\ddot{\theta}_2}$ et $\omega - \omega'_0 = \ddot{\theta}_2 t$

R(1) $\Longrightarrow \theta_2 - \theta_{20} = \Delta\theta = \frac{1}{2}\ddot{\theta}_2 t . t + \omega'_0 t.$

$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{2}(\omega - \omega'_0)t + \omega'_0 t$

$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{2}(\omega + \omega'_0)t = \frac{1}{2}(\omega + \omega'_0)\left(\dfrac{\omega - \omega'_0}{\ddot{\theta}_2}\right)$

$\Rightarrow \Delta\theta = \dfrac{1}{2}\,\dfrac{\omega^2 - \omega'^2_0}{\ddot{\theta}_2}$

$\Rightarrow \underline{\omega^2 - \omega'^2_0 = 2\ddot{\theta}_2 \Delta\theta}$

après 10 tours $(\Delta\theta = 2\pi n = 20\pi)$ on a : $\omega = 0$

$\Rightarrow \ddot{\theta}_2 = \dfrac{-\omega'^2_0}{2\,\Delta\theta} = \dfrac{-(224)^2}{2 . 20\pi}$ rad s^{-2}

$\Rightarrow \underline{\ddot{\theta}_2 = -400 \text{ rad s}^{-2}}$

c- d'après RFD : $\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_{ext}) = J_\Delta \ddot{\theta}$

on a : $\underset{0}{\mathcal{M}_\Delta(\vec{P})} + \underset{0}{\mathcal{M}_\Delta(\vec{R})} + \mathcal{M} = J_\Delta \ddot{\theta}_2$ 0,75

$\Rightarrow$

$\mathcal{M} = \frac{1}{2} m r^2 \ddot{\theta}_2$

AN $\mathcal{M} = -\frac{1}{2} \times 2 \times (5.10^{-2})^2 \times 400$ N.m $= -1$ N.m

Chimie

Partie ①

1-

a- éthanoate de butyle : $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ — 0,5

b- butanoate d'éthyle : $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ — 0,5

c- éthanoate de 2-méthylpropyle : — 0,5

$$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$$

d- 2-méthylpropanoate d'éthyle : — 0,5

$$H_3C-CH(CH_3)-C(=O)-O-CH_2-CH_3$$

2-

$$A \longrightarrow H_3C-C(CH_3)_2-CH_2-C(=O)-OH$$ — 0,5

$$B \longrightarrow CH_3-CH(OH)-CH_3$$ — 0,5

$$C \longrightarrow H_2O$$ — 0,25

Partie 2

1- Equation de la réaction : — 0,75

$$CH_3-C(=O)-OH + CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3 + H_2O$$

La caractéristique d'stérification :

- lente
- athermique.

2- • Acide sulfurique, c'est un catalyseur, qui a pour effet d'augmenter la vitesse de la réaction sans figurer dans l'équation de la réaction, et sans changer la composition du milieu réactionnel à l'équilibre. (0,5)

• On chauffe le milieu réactionnel pour augmenter la vitesse de la réaction, c-à-d l'équilibre sera atteint plus rapidement (sans que la composition soit modifiée)

Calcul de la composition des réactifs initiales:

3- $n(Ac) = \frac{m(Ac)}{M(Ac)} = \frac{16}{60} mol = 26{,}67 \cdot 10^{-2} mol$. (0,5)

$n(Al) = \frac{m(Al)}{M(Al)} = \frac{8}{88} mol = 9{,}09 \cdot 10^{-2} mol$

on constate que $n(Ac) > n(Al)$

$\Rightarrow$ les conditions ne sont pas stœchiométriques (0,5)

le réactif en excès sert à augmenter le rendement de la réaction d'estérification, le système évolue dans le sens de l'estérification

4- pour $m(E) = 7g$; $n(E) = \frac{m(E)}{M(E)} = \frac{7}{130} mol$ (1)

$\Rightarrow n(E) = 5{,}38 \cdot 10^{-2} mol$.

donc $\rho = \frac{n(E)}{n(Al)} = \frac{5{,}38 \cdot 10^{-2}}{9{,}09 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \rho \simeq 60\%$

5- parmis les réactifs qui mène à la synthèse de l'ester on trouve : anhydrides d'acide (0,5)
son utilisation met en jeu une transformation rapide mais surtout totale ($x_f = x_{max}$).

Fin (7)