Corrigé SESSION NORMALE 96

Séries C & E

EXERCICE 1

1. a $cos\,\alpha = 1 - \frac{v_J^2}{2\,g\,\ell}$ $\Rightarrow \alpha = 52{,}5°$

1. b du théorème du centre d'inertie on obtient :

$T - M.g.cos\theta = \frac{M\,v_S^2}{\ell}$ (1)

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre I et S on obtient : $\frac{1}{2}M\,v_S^2 = M.g.l.(cos\,\theta - cos\alpha)$ (2)

A partir de (1) et (2) on trouve : $T = M\,g\,(3cos\theta - 2cos\alpha)$; $\theta = 30° \Rightarrow T \approx 1{,}4N$

2. a $\begin{cases} x = (v_0\,cos\beta)\,t\ (1) \\ z = -\frac{1}{2}\,g\,t^2 + v_0\,t\,sin\beta\ (2) \end{cases} \Rightarrow z = -5\,x^2 + \frac{2}{3}\,x$

2. b soit x_H et z_H les coordonnées de H :

$z_H = -r(1 - cos\alpha)$ et $z_H = -5\,x_H^2 + \frac{2}{3}\,x_H \Rightarrow$

$-5\,x_H^2 + \frac{2}{3}\,x_H + r(1 - cos\alpha) = 0 \Rightarrow x_H = 0{,}2m.$

2. c $v_A = \sqrt{v_0^2 + 2\,g\,r(1 - cos\beta) + 0{,}2\,g.JK} = 1{,}95\ m.s^{-1}$.

3. a En appliquant la conservation de la quantité de mouvement à A et B :

$\vec{v}'_B = v - \frac{m}{M}v_A = 1{,}52\ m.s^{-1}$; $\vec{v}'_B > 0 \Rightarrow \vec{v}'_B$ est orienté

de K vers P. $v'_B = 1{,}52 m.s^{-1}$.

3. b Le choc entre (B) et (A) est parfaitement élastique s'il ya conservation d'énergie cinétique du système.

Avant le choc : E_C = 0,312J

Après le choc : E'_C = 0,211J

$E_C \neq E'_C$ l'énergie cinétique n'est pas conservé. Le choc n'est pas parfaitement élastique.

EXERCICE 2

1. a $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$ = 1258Hz

1. b Les oscillations ne sont pas amorties parce que le circuit est considéré sans résistance.

1. c $E_0 = \frac{1}{2}\,C\,U_0^2$ = 1,8.10^{-6}J.

A chaque instant $E_0 = \frac{1}{2}L\,i^2 + \frac{1}{2}\,C\,U_C^2 \Rightarrow i = \sqrt{\frac{2\,E_0 - 2\,U_C^2}{L}}$ = 4,1mA.

1. d $Q = \sqrt{(2\,E_0 - L\,i^2)\,C}$ = 0,54μC

3. à La courbe (1) représente la tension aux bornes du générateur.

La courbe (2) représente la tension aux bornes du condensateur.

3. b u_G varie entre 0 et une valeur constante E. Lorsque u_G passe de 0 à E, le condensateur se charge. La charge du condensateur est : $q_B = C\ u_G \Rightarrow q_B$ est proportionnel à u_G. Quand u_G passe de E à 0 le condensateur se charge à travers $L\ et\ R$. La charge et la décharge du condensateur sont oscillantes et amorties.

EXERCICE 3

2.$\overrightarrow{OM}\begin{cases} x = \frac{e\,E}{2\,m}t^2 + (v_0 cos\beta)\,t \\ y = (v_0\,sin\beta)\,t \end{cases} \Rightarrow x = 70{,}3\,y^2 + 1{,}73\,y$

La particule décrit donc une parabole.

3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique on a :

$v_x = \sqrt{\frac{2\,e\,E\,x}{m} + v_{ox}^2}$;

4.$v_{P'} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$; $v_y = v_0\,.\,sin\alpha \Rightarrow v_{P'}$ = 1,95.10^7 m.s^{-1}

$tan\,\beta = \frac{v_y}{vv_x} \Rightarrow \beta$ = 14,8°

EXERCICE 4

1. La réaction (R) est une hydrolyse. (R) est une réaction lente, limitée et athermique.

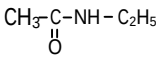
2. $n_{A(acide)}$ = $n_{a(alcool)}$ et $n_{\mathrm{E(ester)}} = n_{\mathrm{e(eau)}}$

$\boldsymbol{n_A = C_B V_B = 1,66.10^{-2}mol}$. Alors $\boldsymbol{n_a = 1,66.10^{-2}mol}$.

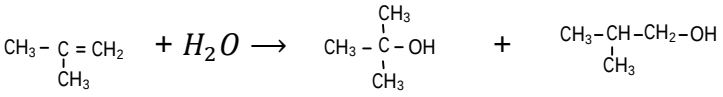
Le nombre de moles d'ester et d'eau dans le mélange réactionnel est : $\boldsymbol{n'_E = n'_e = 5.10^{-2} - 1,66.10^{-2} = 3,34.10^{-2}mol}$.

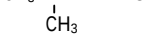
ester	eau	acide	alcool
$3{,}34.10^{-2}mol$	$3{,}34.10^{-2}mol$	$1{,}66.10^{-2}mol$	$1{,}66.10^{-2}mol$

3. a N-éthyléthanamide :

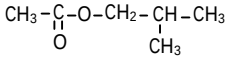


A : acide éthanoïque : $CH_3 - COOH$

3. b 

L'alcool obtenu en faible quantité est 

le 2-méthylpropan-1-ol.



3. c L'ester est l'éthanoate de 2-méthylpropyle.

4. $M_E = \frac{m_E}{n_E}$ = 116 $g.mol^{-1}$;E: $C_nH_{2n}O_2 \Rightarrow n$ = 6; E: $C_6H_{12}O_2$

La formule semi-developpée en 3.c est : (voir 3.c)

sa masse molaire est : 116 g.mol^{-1} et sa formule brute $C_6H_{12}O_2$. Le résultat obtenu en 3.c est donc correct.

EXERCICE 5

2. a Inventaire de toutes les espèces chimiques :

H_2O ; H_3O^+ ; OH^-; CH_3NH_2; $CH_3NH_3^+$

- $[H_3O^+]$ = 3,16.10^{-12} mol.L^{-1}; $[OH^-]$ = 3,16.10^{-3} mol.L^{-1}
- $[CH_3NH_3^+] \approx [OH^-]$ = 3,16.10^{-3} mol.L^{-1}
- $[CH_3NH_2] = \frac{K_A[CH_3NH_3^+]}{[H_3O^+]}$ = 2.10^{-2} mol.L^{-1}
- $C_1 = [CH_3NH_2] + [CH_3NH_3^+]$ = 2,3.10^{-2} mol.L^{-1}

2. b m = 0,29g.

3. a Bilan des espèces chimiques présentes dans le mélange:

H_2O ; H_3O^+ ; OH^-; CH_3NH_2; $CH_3NH_3^+$; $C\ell^-$

- $[H_3O^+]$ = 2.10^{-11} mol.L^{-1}; $[OH^-]$ = 5.10^{-4} mol.L^{-1}
- $[C\ell^-] = \frac{C_2\,V_2}{V_2+V_2}$
- $[CH_3NH_3^+] \approx [C\ell^-]$; $pH = pK_a \Rightarrow [CH_3NH_3^+] = [CH_3NH_2]$ d'où $[CH_3NH_2] + [CH_3NH_3^+] = \frac{C_2\,V_2}{V_2+V_2} + \frac{C_1\,V_1}{V_2+V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{C_1}{C_2}V_1$ = 27,6cm^3

3. b La solution est une solution tampon.