BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **D - SESSION 1999**

EXERCICE DE CHIMIE

1°a- Equation de la réaction avec l'eau :

$CH_3CHClCOOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3CHClCOO^- + H_3O^+$

b- Concentration massique de la solution d'acide :

$$C_{molaire} = \frac{C_{massique}}{M_{Acide}} \Rightarrow C_{massique} = C_{molaire}\, M_{Acide}$$

AN : $C_{molaire} = 5.10^{-2} mol.l^{-1}$ $M = 108{,}5$

$$C_{massique} = 5.10^{-2}.\frac{108.5g}{l} = 5{,}425 g.l^{-1}$$

c- C_1) Equation bilan de la réaction

$$CH_3CHClCOOH + NaOH \rightleftharpoons (CH_3CHClCOO^-, Na^+) + H_2O$$

C_2) Calcul de V :

A l'équivalence acide basique $C_A V_A = C_B V$

$$\Rightarrow V = \frac{C_A V_A}{C_B} \quad AN: V = \frac{5.10^{-2}\, 20ml}{0.1} = 10ml$$

C_3) pH du mélange à l'équivalence > 7 parce que l'espèce $CH_3CHClCOO^-$ est la base conjuguée de l'acide domine dans la solution

C_4) pH du mélange obtenu :

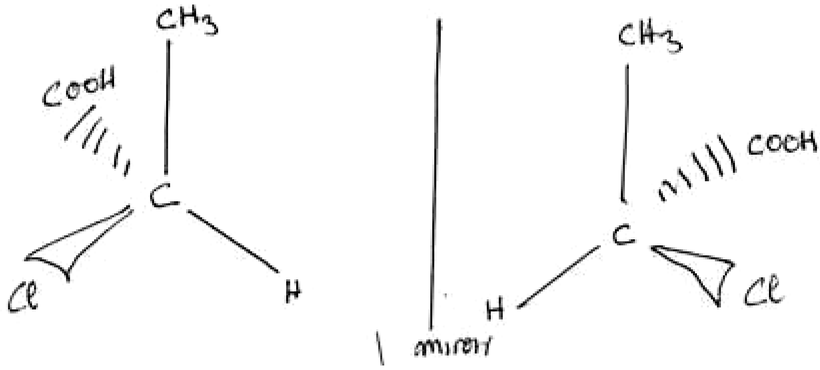
Espèces chimiques $H_2O, H_3O^+, OH^-, Na^+, CH_3CHClCOOH, CH_3CHClCOO^-$

$V_{BE} = 10ml$

$V_B = 5ml = \frac{V_B}{E} =$ C'est la demi-équivalence. Donc $pH = pKa = 4{,}2$

2) La molécule acide chloro-2-propanoïque est chirale parce qu'elle possède un carbone asymétrique : $CH_3CHClCOOH$

Représentation en perspective des énantiomères :



Ces énantiomères sont des isomères de confirmation due à la libre rotation de C–C

1) a-Equation de la réaction :

$$CH_3CHClC\begin{matrix} =O \\ -OH \end{matrix} + CH_3-OH \rightleftharpoons CH_3CHClC\begin{matrix} =O \\ -O-CH_3 \end{matrix} + H_2O$$

Chloro 2 propanoate de méthyl

Les différences des réactions des réactions de C_1) et 3 –a)

Réaction acido-basique 1-C_1)	Réaction d'estérification 3-a)
- réaction presque irréversible et total - réaction spontanée -réaction exothermique	- réaction réversible - réaction lente - réaction athermique

EXECERCICE DE PHYSIQUE

I. PHYSIQUE NUCLEAIRE

1° Définition de l'unité de masse atomique : c'est le douzième de la masse de l'atome isotope 12 du carbone

2° Energie de liaison par nucléon du $^{10}_{4}Be$, en MeV

$$\frac{\Delta El}{A} = \frac{(4m_p + 6m_n - m_{Be})}{10} C^2$$

$$= \frac{[(4).(938,28)+6(939,57)-9326,52]}{10} MeVC^{-2}.C^2$$

$$\frac{\Delta El}{A} = 6,50\ MeV\ par\ nucléon$$

3° a) Période radioactive : c'est la durée où le nombre du noyau initial diminue de la moitié

b) Equation de désintégration du ^{10}Be

$$^{10}_{4}Be \rightarrow {}^{10}_{5}Be + {}^{0}_{-1}e$$

c) Calcul de m_o:

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{ln2}{T}\frac{m_o}{MBe}\mathcal{N} \quad m_o = \frac{A_0 TMBe}{ln2\ \mathcal{N}}$$

AN : $m_o = \frac{(2.10^6)(2,7.10^6)\ 365,25(24\ .\ 3600\ .\ 10)}{0,69\ .6,02\ .10^{-3}}$g

$$m_0 = 4{,}10.10^{-3}g$$

d) Temps pour que 99% des noyaux sont désintégrés nombre du noyau restant $\frac{N_0}{100}$

$$\frac{N_0}{100} = N_0 e^{-\lambda t} \quad ln100 = \lambda t$$

$$t = \frac{ln100}{ln2} \times T$$

$$t = \frac{2 \times 2{,}3}{0{,}69} \times 2{,}7.10^6 \text{ années}$$

$$t = 6{,}66\,10^6 \text{ années}$$

II .OPTIQUE

1) Vergence de la lentille

$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0{,}04}\,\delta = 25\delta$$

2) Caractéristique de l'image $A'B'$:

- Position : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OA}.f'}{f'+\overline{OA}}$

$$\overline{OA'} = \frac{f'.\overline{OA}}{\overline{OA}+f'}$$

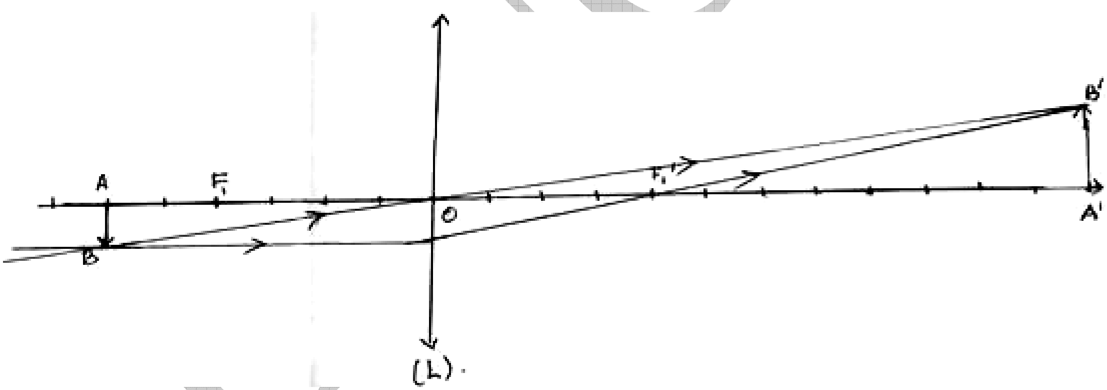
$$AN: \overline{OA'} = \frac{(4)(-6)}{(-6)+(4)} = 12cm$$

- Nature : $\overline{OA'}$>0 :image réelle
- Grandeur : $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{12}{-6} = -2\,\overline{A'B'} = -2\overline{AB} = -2 \times 1cm = -2cm$ - sens

: γ<0 image renversée

3) Vérification graphique

$\overline{OA} = -8cm \rightarrow \overline{OA'} = \frac{f'\,\overline{OA}}{\overline{OA}+f'} = 8cm$



L'4° $\overline{OA} = -8cm \rightarrow \overline{OA'} = \frac{f'\,\overline{OA}}{\overline{OA}+f'}$

$$\overline{OA'} = \frac{4 \times (-8)}{-8+4} = 8cm$$

L'image se déplace vers gauche (rapproche) et de distance $\overline{OA'} = 8cm$

PROBLEME DE PHYSIQUE

1) Allongement Δl_E du ressort à l'équilibre système base :

T.C.I : $\overrightarrow{T_{01}} + \overrightarrow{T_{02}} + \vec{P} = \vec{0}$

$ox/ \quad T_{01x} + T_{02x} + P_x = 0$

$T_{01} + T_{02} + P = 0$

-k$\Delta l_0 - k\Delta l_0 + Mg = 0$

$$\Delta l_E = \Delta l_0 = \frac{Mg}{2k}$$

AN : $\Delta l_E = \frac{0,1.\ 10}{2(25)} m = 0,02m = 2cm$

2)Energie potentielle du système (barre, ressort, terre) à l'équilibre

$E_{PE} = E_{P_{pesanteur}} + E_{P_{elastique}}$ Avec $E_{P_{pesanteur}} = 0$

Donc, $= 0 + \frac{1}{2}k\Delta l_E^2 + \frac{1}{2}k\Delta l_E^2 = k\Delta l_E^2$

$$E_{PE} = k\Delta l_E^2$$

AN : $E_{PE} = 25\ .(0,02)^2 J = 10^{-2}$

3° a) Expression de l'énergie mécanique à l'instant t

$E_m = E_C + E_{Pp} + E_{P_{elastique}}$

$$= \frac{1}{2}M\dot{x}^2 + Mg(-x) + \frac{1}{2}(\Delta l_E + x)^2 + \frac{1}{2}(\Delta l_E + x)^2$$

$$E_m = \frac{1}{2}M\dot{x}^2 - Mgx + (\Delta l_E + x)^2$$

b) Montrons que le système (barre, ressort, terre) est conservatif. Il n'est soumis aucune force extérieure donc c'est un système isolé. L'énergie mécanique du système se conserve. On dit que le système est conservatif.

c) Equation du mouvement du centre d'inertie de la barre

Système isolé : $E_m = constante$

$(d\,E\_m)/dt = 0 = M\dot{x}\ddot{x} - Mg\dot{x} + 2k(\Delta l_E + x)\dot{x}$

$M\ddot{x} - Mg + 2k\Delta l_E + 2kx = 0$ avec $-Mg + 2k\Delta l_E = 0$

$\ddot{x} + \frac{2k}{M}x = 0 \quad posons\ w^2 = \frac{2k}{M}$

$\ddot{x} + w^2x = 0$

C'est une équation différentielle de 2nde ordre à coefficient constant

$w^2 = \frac{2k}{m}$. La solution générale s'écrit :

$x(t) = x_0 \sin(wt+\varphi)$ à $t = 0$ $\quad x(0) = a\sin\varphi = a$

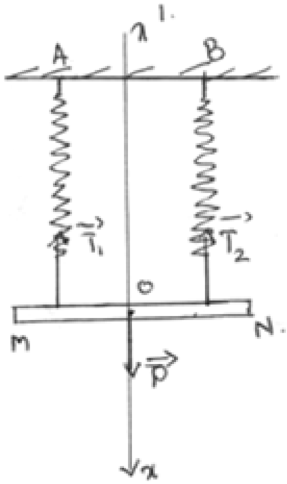
$$\sin\varphi = 1 \quad \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

$$x(t) = a\sin(\sqrt{\frac{2k}{M}}\,t + \frac{\pi}{2})$$

$$w = \sqrt{\frac{2k}{M}} = \sqrt{\frac{2\,.\,25}{0,1}} = 22,36 rad\ s^{-1}$$

$x(t) = 4\sin(22,36t + \frac{\pi}{2})$; $\quad x$ en cm et t en s

d) Expression de la tension instantanée $T = f(t)$



T.C.I $\qquad -T_1 - T_2 + P = Ma \qquad a = \ddot{x} = -aw^2\sin(wt + \frac{\pi}{2})$

$$-2T + P = M\,\ddot{x}$$

$$T = \frac{P - M\,\ddot{x}}{2} = \frac{Mg + Mw^2 a\sin(wt + \frac{\pi}{2})}{2}$$

$$T = \frac{M}{2}[g + w^2\sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right)]$$

$$T = 0 \Leftrightarrow g + w^2\sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$\sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{g}{w^2 a} = -0,5$$

$$\sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right) = \sin(-\frac{\pi}{6})$$

$$wt + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi$$

$$t = \left[-\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} + 2k\pi\right]\frac{1}{w} = \frac{1}{w}[-\frac{2\pi}{3} + 2k\pi$$

$$t = \frac{2\pi}{w}\left[-\frac{1}{3} + k\right) \qquad k \in \geq$$

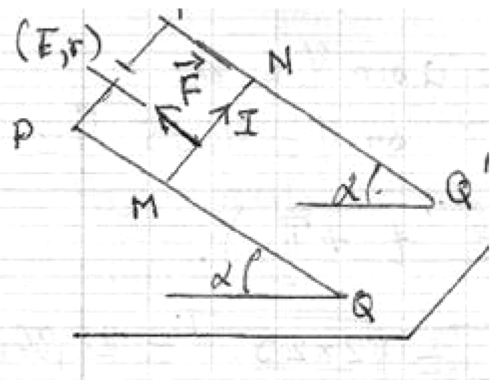
PARTIE B

1° a)Caractéristiques de la force de Laplace:

$\vec{F} = I\,\overrightarrow{MN} \wedge \vec{B}$

$\vec{F}$: Parallèle au plan des rails dirigé vers le haut

$F = I\,MN\,B = I\,l\,B$



$$F = \frac{E}{R + r}\,l\,B$$

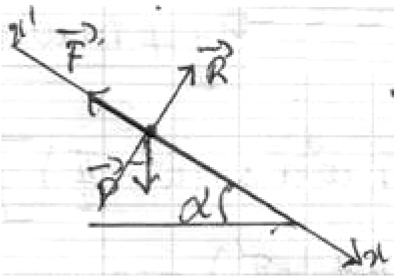
$$E = (R + r)I \Rightarrow I = \frac{E}{R + r}$$

$$F = \frac{E}{R+r} lB$$

b) Calcul de E :

Relation d'équilibre de la barre : $\vec{R} + \vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

Projection $x'x/$: $R_x + P_x + F_x = 0$



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

$$P\sin\alpha = F$$

$$P\sin\alpha = \frac{E}{R+r} \, l\, B$$

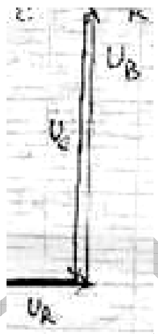
$$E = \frac{Mg\sin\alpha(R+r)}{lB}$$

AN : $E = \frac{0{,}1 \,.\, 10 \,.\, 0{,}5 \,.\, 2 \,.\, 0{,}2}{0{,}2 \,.\, 0{,}1} Vm^{-1}$

$$E = 10Vm^{-1}$$

2° a)Vecteur de Fresnel associé :

$$U_B = U_C = 3U_R$$



b) Valeurs U_R , U_B , U_C

$U_B = U_C$: on a résonance d'intensité

$$Z = R$$

$$U_R = R\,I = Z\,I = U = 75V$$

$$U_B = U_C = 3U_R = 3\,.\,75V = 225V$$

c)$u(t) = 75\sqrt{2}\cos 2\pi N_0 t$

Expression de $i(t)$:

$$i(t) = I\sqrt{2}\cos(2\pi N_0 t + \varphi) \quad ; \ \varphi = 0$$

$$i(t) = I\sqrt{2}\cos 2\pi N_0 t$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{75}{100} A = 0{,}75A$$

$$i(t) = 0{,}75\sqrt{2}\cos 100\pi t \quad ; \ en\ A$$

Détermination de L et C

$$U_B = Lw_0 I = 2\pi N_0 L I \qquad L = \frac{U_B}{2\pi N_0 I}$$

$$L = \frac{225}{2\,.\,3{,}14\,.\,500\,.\,0{,}75} H = 0{,}095H$$

$$U_C = \frac{I}{C2\pi N_0} \qquad C = \frac{I}{U_C 2\pi N_0}$$

$$C = \frac{0{,}75}{225\,.\,2\,.\,3{,}14\,.\,500} F = 1{,}06\,.\,10^{-6}$$

$$C = 1{,}06\mu F$$