BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **D - SESSION 2001**

Exercice de chimie

1) a- Formule d'un alcool saturé : $C_nH_{2n+1}OH$

b- Formule brute de l'alcool de $M = 74 mol^{-1}$

$$14n + 18 = 74 \Rightarrow n = \frac{74-18}{14} = 4$$

$C_4H_9 - OH$

c- Formule semi-développées des isomères de l'alcool

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$

$CH_3\ CH_2\ CHOH\ CH_3$

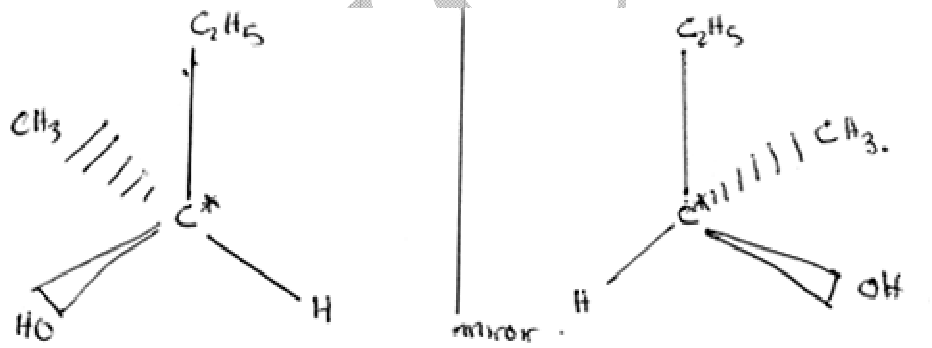
$CH_3 - CH(CH_3) - CH_2OH$

$CH_3 - COH(CH_3) - CH_3$

d- Formule semi-développé et nom de A :

$CH_3\ CH_2CHOH\ CH_3$ butanol- 2 ol

Les deux énantiomères:



2) a- La formule et nom de B

$CH_3CH_2\ CH_2\ CH_2OH$ butan – 1 ol

b- Equation bilan de la reaction:

$4(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \qquad Mn^{2+} + 4H_2O)$

$5(C_4H_{10}O + H_2O \longrightarrow C_4H_8O_2 + 4H^+ + 4e)$

$C_4H_{10}O + 4MnO_4^- + 12H^+ \longrightarrow 4Mn^{2+} + 5\ C_4H_8O_2 + 11H_2O$

Equation avec l'eau

$CH_3\ CH_2CHOH\ CH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3\ CH_2CH_2\ COO^-\ H_3O^+$

Calcul de pK_A :

Espèces chimiques : H_2O, H_3O^+, OH^-, C_3H_7COOH, $C_3H_7COO^-$

pH=2,8 → $[H_3O^+] = 10^{-2,8} = 1,58\ 10^{-3} mol\ l^{-1}$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1,58\ 10^{-3}} = 0,63.10^{-11} mol\ l^{-1}$$

ELECTRONEUTRALITE

$$[OH^-] + [C_3H_7COO^-] = [H_3O^+]$$

$$[OH^-] << [H_3O^+] \Rightarrow [C_3H_7COO^-] \approx [H_3O^+]$$

Conservation de la matière

$$C_A = [C_3H_7COO^-] + [C_3H_7COOH]$$

$$[C_3H_7COOH] = C_A - [C_3H_7COO^-] = 0,2 - 1,58.10^{-3}$$

$$= 0,1984 mol\ l^{-1}$$

D'où $pK_A = pH - \ln \frac{[C_3H_7COO^-]}{[C_3H_7COOH]}$

$$pK_A = 2,8 - \ln \frac{1,58.10^{-3}}{0,1984} = 4,89$$

D'où $\boxed{pK_A = 4,89}$

c- Volume de soude versé :

$$C_A V_A = C_B V_B \longrightarrow V_B = \frac{C_A V_A}{C_B}$$

AN : $V_B = \frac{0,2.50}{1} cm^3 = 10 cm^3$

d- indicateur utilisé : phénolphtaleine parce que le jonc de virage de l'acide baible et base borte supérieur à 7

Exercice de physique

I- PHYSIQUE NUCLEAIRE :

1) a- 226=nombre de nucléons de R_a

88=nombre de protons de R_a

b- Equation de désintégration :

$$^{226}_{88}Ra \longrightarrow\ ^{222}_{86}X + \ ^{4}_{2}He \longrightarrow X=Rn$$

2) a) Demi radioactive T :

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,7}{1,37.10^{-11}} s = 0,5109.10^{11} s$$

$$\frac{0,5109.10^{11}}{365.24.3600} = 1,620.10^{3} années = 1620 années$$

b) Tableau de la masse du noyau restant :

	0	T	2T	3T	4T
(mg)	1	$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{1}{2^2} = 0,25$	$\frac{1}{2^3} = 0,125$	$\frac{1}{2^4} = 0,0625$

OPTIQUE

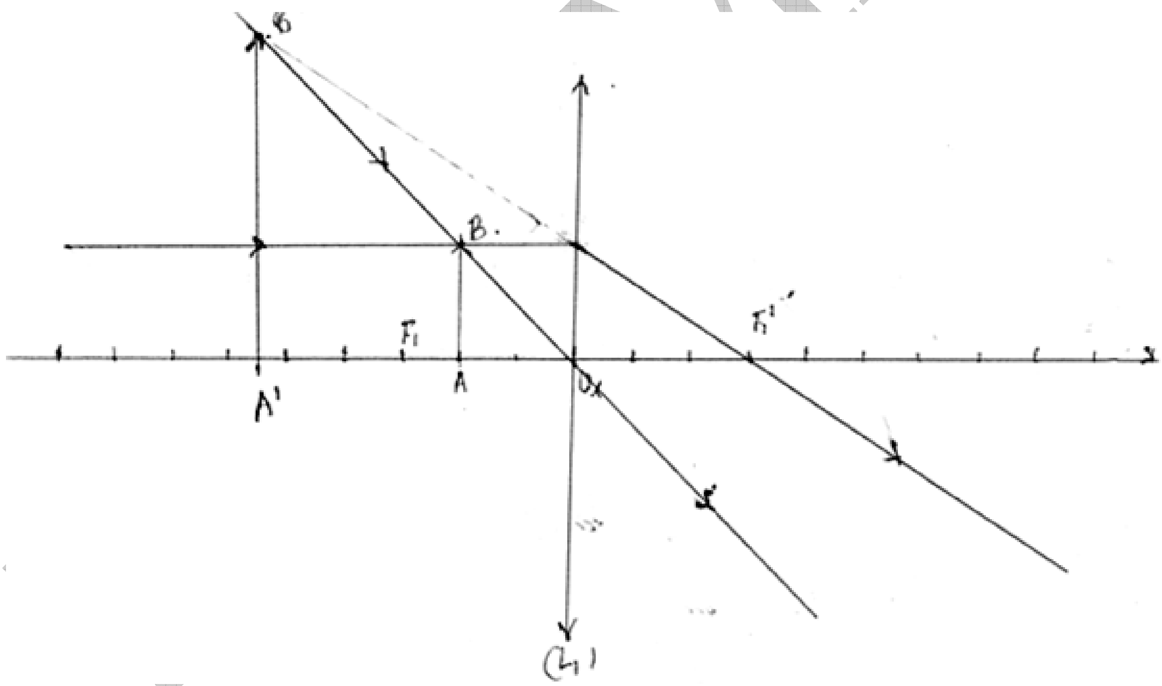
1) a- Calcul de la distance focale f_1' :

$$\frac{1}{f_1'} = \frac{1}{\overline{O_1A'}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{\overline{O_1A} - \overline{O_1A'}}{\overline{O_1A'}.\overline{O_1A}}$$

$$f_1' = \frac{\overline{O_1A'}.\overline{O_1A}}{\overline{O_1A}-\overline{O_1A'}} = \frac{(-4).-(12)}{-4+12} = \frac{48}{8} = 6cm$$

$\boxed{f_1' = 6cm}$

b- Construction graphique :



2) a- Calcul de f' du système accolé

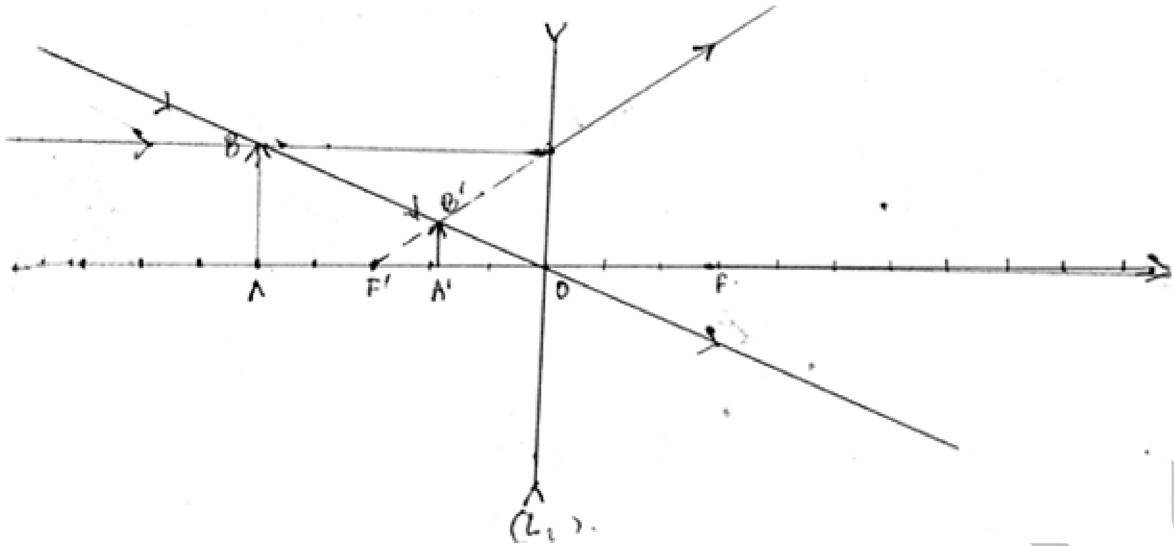
C=$C_1 + C_2$

$$= \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'} = \frac{1}{0.06} - \frac{1}{0.02} = -33,33\ \delta$$

$C < 0$, Donc le système accolé est une lentille divergence

b- Image de l'objet $\overline{OA} = -6cm$

$$f = \frac{1}{f_1'} - \frac{1}{33,33} m = -0,03m = -3cm$$



Vérification par calcul :

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

$\overline{OA'} = \frac{f'.\overline{OA}}{\overline{OA}+f'} = \frac{(-3)(-6)}{-6-3} = -2cm$

Nature : $\overline{OA'} = -2 < 0$:image virtuelle

Grandeur : $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-2}{-6} = 0,33$

Sens : $\gamma > 0$: droit

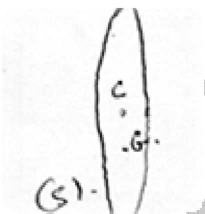
PROBLEME DE PHYSIQUE
PARTIE A

a- Montrons que : $OG = a = 4R$

(M+m)$\overline{OG} = M\overline{OC} + m\overline{OB}$

(M+$\frac{M}{2}$)$\overline{OG} = MR + \frac{M}{2}(2R) = 2MR$

$\frac{3}{2}$M$\overline{OG} = 2MR \quad \Rightarrow \quad \overline{OG} = \frac{4R}{3}$



b- Montrons que $J_\Delta = 7mR^2$

$= J_\Delta + mOB^2 \qquad J_\Delta = \frac{1}{2}MR^2 + MR^2 = \frac{3MR^2}{2}$

$= \frac{3}{2}\,MR^2 + m4R^2$

$= 3mR^2 + 4mR^2 = 7mR^2 \quad \Rightarrow \quad J_\Delta = 7mR^2$

Longueur du pendule simple synchrone le pendule composé :

T A A : $\sum \mathcal{M}_{\vec{F}ext/\Delta} = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$\mathcal{M}_{\vec{P}/\Delta} + \cancelto{0}{\mathcal{M}_{\vec{R}/\Delta}} = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$-P\overline{OG}\,\sin\theta = J_\Delta.\ddot{\theta}$ $\qquad$ $\sin\theta \approx \theta$

$-(M+m)\overline{OG}\,\theta = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$$\ddot{\theta} + \frac{3mgOG}{J_\Delta}\,\theta = 0$$

$$\ddot{\theta} + \frac{3mg}{7mR^2}\,\frac{4}{3}R\,\theta = 0$$

$$\ddot{\theta} + \frac{4}{7R}\,\theta = 0$$

Posons $w^2 = \frac{4g}{7R}$

Période de pendule composé : $T_C = \frac{2\pi}{w} = 2\pi\sqrt{\frac{7R}{4g}}$

Période du pendule simple : $T_S = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$T_S = T_C \qquad \Rightarrow \qquad l = \frac{7R}{4}$

3) a- Calcul de m_f

- Accélération angulaire : $\dot{\theta}^2 - \dot{\theta}_0^2 = 2\ddot{\theta}(\theta - \theta_0)$ $\quad \ddot{\theta} = -\frac{\dot{\theta}_0^2}{\theta - \theta_0} = \frac{-5^2(2\pi)^2}{(250)\,2\pi}$

$$= -0{,}1.2\pi rad.s^{-2}$$

$$\ddot{\theta} = -0{,}2\pi rad.s^{-2}$$

T A A : $\sum M_{\vec{F}ext/\Delta} = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$-m_f = J_\Delta.\ddot{\theta} \qquad \Rightarrow \qquad m_f = -J_\Delta.\ddot{\theta}$

$$= \frac{MR^2}{2}(0{,}2\pi).Nm$$

$$= \frac{0{,}5(0{,}2)^2}{2}\,0{,}2(3{,}14)$$

$m_f = 6{,}28.10^{-3}$Nm

b-Durée de cette phase d'arrêt :

$\dot{\theta}(t) = \ddot{\theta}t + \dot{\theta}_0$

$t = -\frac{\dot{\theta}_0}{\ddot{\theta}}$

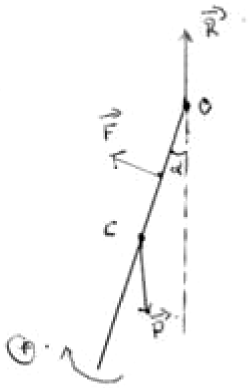
$t = \frac{-10\pi}{-0{,}2\pi}s = 50s$

PARTIE B :

1) a- La tige s'écarte de la verticale parce qu'elle est soumise à la force de Laplace $\vec{F} = I\overrightarrow{CO} \wedge \vec{B}$

b- Caractéristique des forces sur la tige AO

Forces sur la tige :
- $\vec{R}$ réaction en O
- $\vec{F}$ force de Laplace
- $\vec{P}$ poids de la tige



c- Calcul de I :

D'équilibre de la tige : $\sum \mathcal{M}_{\vec{F}ext/\Delta} = 0$

$\mathcal{M}_{\vec{R}/\Delta} + \mathcal{M}_{\vec{F}/\Delta} + \mathcal{M}_{\vec{P}/\Delta} = 0$

$F\,KO - P\,OC\,\sin\alpha = 0$

$OK\,I\,OC\,B = m'g\,OC\sin\alpha$

$$I = \frac{m'g\sin\alpha}{OKB} = \frac{4m'g\sin\alpha}{L}$$

$$= \frac{4(0{,}01)(10)\sin 8}{0{,}5}A = 0{,}11A$$

2)

a- $U(t) = u\sqrt{2}\cos 100\pi t$ $\qquad U = 120V$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Lw - \frac{1}{cw})^2}$$

$$= \sqrt{155^2 + [1.\ 100(3{,}14) - \frac{1}{20\ 10^{-6}\ 100(3{,}14)}]^2}$$

$\boxed{Z = 219{,}03\Omega}$

b- Expression de $i(t)$:

Calcul de φ :

$$tg\,\varphi = \frac{Lw - \frac{1}{cw}}{R} = \frac{314 - 159{,}23}{155}$$

$\varphi = 44{,}9° = 0{,}25rad$

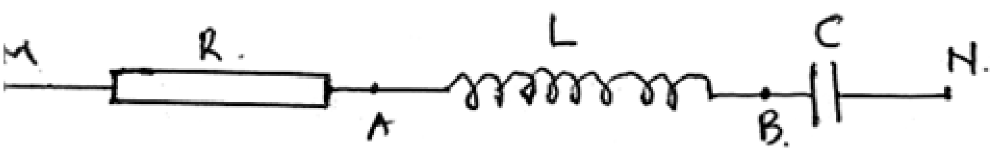
Calcul de l'intensité efficace :

U=Z I $\Rightarrow$ $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{219{,}03} = 0{,}55A$

D'où $i(t) = I\sqrt{2}\cos(100\pi t - 0{,}25\pi)$

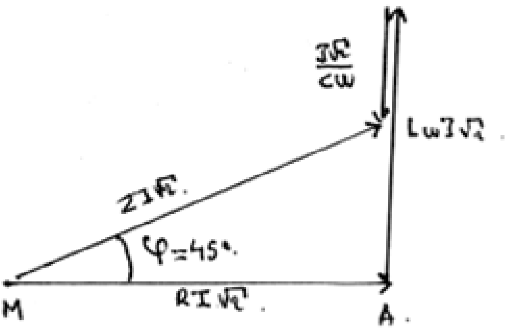
$i(t) = 0{,}55\sqrt{2}\cos(100\pi t - 0{,}25\pi)$

c- Vecteur de Fresnel relatif au circuit :



$Lw = 314$
$\frac{1}{cw} - 159{,}23$ $\Big|$ $Lw > \frac{1}{cw}$

$\varphi = 45°$



$\frac{I\sqrt{2}}{C\omega}$
$L\omega I\sqrt{2}$
$ZI\sqrt{2}$
$\varphi = 45°$
$RI\sqrt{2}$
M
A