BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **D - SESSION 2007**

CHIMIE ORGANIQUE

Un mono alcool saturé X a pour masse molaire M = 74g.mol^{-1}.
1-La formule brute de l'alcool :
- Formule général : $C_n H_{2n+2} O$

$$M_{C_n H_{2n+2} O} = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18 = 74$$

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

D'où la formule brute : $C_4 H_{10} O$

- Formule semi développées des isomères

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$

$CH_3 - CH_2 - CH\,OH - CH_3$

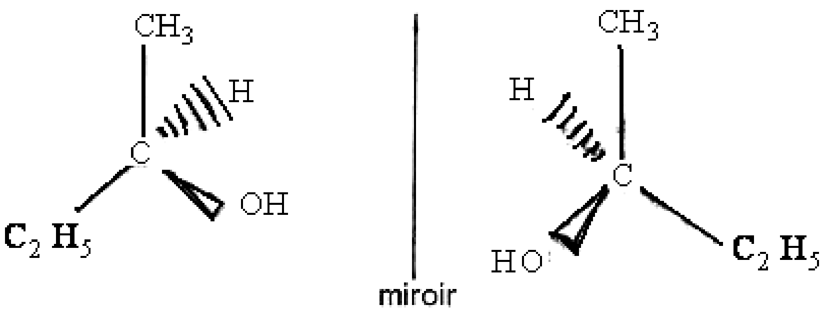
$$\begin{array}{l} CH_3 - C - CH_2OH \\ \quad\;\;\;\; | \\ \quad\;\; CH_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} CH_3 - C\,OH - CH_3 \\ \quad\;\;\;\; | \\ \quad\;\; CH_3 \end{array}$$

2-La formule semi développée et le nom de A, représenter en perspective ses deux énantiomères.
La formule semi développée de A :

$CH_3 - CH_2 - \overset{*}{C}H\,OH - CH_3$ butan.2 .ol

Les deux énantiomère



3-L'oxydation ménagée d'un deuxième isomère, noté B par une solution acidifiée de permanganate de potassium KMnO4 en excès, produit de l'acide butanoïque.
Après avoir identifié l'alcool B, voici l'équation de bilan de l'oxydation de l'alcool :

Alcool B : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$

Equation:

$$5\left(C_4H_9OH + H_2O \rightarrow C_4H_8O_2 + 4H^+ + 4e^-\right)$$
$$4\left(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O\right)$$
$$\overline{5C_4H_9OH + 4MnO_4^- + 12H^+ \rightarrow 5C_4H_8O_2 + 4Mn^{2+} + 11H_2O}$$

CHIMIE GENERALE

1-Equation de dissolution de $R-NH_2$ dans l'eau

$$R-NH_2 + H_2O \Leftrightarrow R-NH_3^+ + OH^-$$

2- a) Equation bilan de la réaction

$$RNH_2 + H_3O^+ \rightarrow RNH_3^+ + H_2O$$

b) Détermination de la concentration molaire de la solution S :

A l'équivalence acido-basique $C_A\ V_A = C_B\ V_B \Rightarrow C_B = \dfrac{C_A V_A}{V_B}$

$$\text{AN}\quad C_B = \frac{2\,10^{-2} \times 30}{20}\ \text{mol l}^{-1} = 3\,10^{-2}\ \text{mol l}^{-1}$$

Masse molaire de cette base : $C_B = \dfrac{C_{massique}}{M_B}$

$$\Rightarrow M_B = \frac{C_{massique}}{C_B} \quad \text{or} \quad C_{massique} = 2{,}19\ g/\ell$$

$$M_B = \frac{2{,}19\ g/\ell}{3.\,10^{-2}\ mol/\ell} = 73\ g/mol$$

D'où la formule brute de la base :

$$B = C_nH_{2n+1} - NH_2 \Rightarrow M_B = 14n + 14 + 3 = 73$$
$$14n = 73 - 17 = 56$$
$$n = \frac{56}{14} = 4$$

$$B = C_4H_9 - NH_2$$

ELECTROMAGNETISME

A- 1°) Intensité du champ magnétique au centre de la bobine

$$B = \mu_0\,\frac{N}{\ell} \times \ell = \frac{4\pi\,10^{-7} \times 500 \times 0{,}05}{0{,}5}\ \text{Tesla}$$

$$B = 628{,}3\,.\,10^{-7}\ T$$

2°) L'inductance de la bobine :

$$\Phi = B\,S\,N = L\,I \quad \Leftrightarrow \quad \mu_0\,\frac{N^2}{\ell}\,I\,S = L\,I$$

$$\Rightarrow \; L = \mu_0 \frac{N^2 S}{\ell} = \mu_0 N^2 \frac{\left(\pi \tau^2\right)}{\ell} = \mu_0 \pi \frac{N^2 \tau^2}{\ell}$$

Calcul L :

$$L = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \pi N^2 \times \tau^2}{\ell}$$

$$\text{AN} \quad L = \frac{4(3{,}10)^2 \times 10^{-7} \times 500^2 \times \left(0{,}05^2\right)}{0{,}5} \text{ Henry}$$

$$L = 49298 \,.\, 10^{-7} \text{ H} = 4{,}9 \,.\, 10^{-3} \text{ H}$$

B- 1°) La résonance d'intensité : c'est la valeur de l'intensité maximale dans le circuit (R, L, C)

Détermination de la capacité C du condensateur pour qu'il y ait résonance :

$$L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{L \,.\, \omega^2} \qquad \omega_0 = 2\pi N_0$$

$$C = \frac{1}{L \; 4\pi^2 \; N_0^2}$$

$$C = \frac{1}{5 \; 10^{-3} \times 4 \times \pi^2 \times 50^2}$$

$$C = 2{,}028 \,.\, 10^{-3} \text{ Farad}$$

2°) Calcul de la valeur de I_0

Tension efficace : $U_{efficace} = Z\, I_0 = R\, I_0 \quad \Rightarrow \quad I_0 = \dfrac{U_{efficace}}{R}$

$$I_0 = \frac{25}{10} \text{ A} = 2{,}5 \text{ A}$$

Tension efficace aux bornes du condensateur

$$U_C = \frac{I_0}{C\,\omega_0} = \frac{I_0}{C\, 2\,\pi\, N_0} = \frac{2{,}5}{2{,}028 \; 10^{-3} \times 3{,}14 \times 50}$$

$$U_C = 7{,}85 \text{ V}$$

Tension aux bornes de la bobine :

$$U_B = I_0 \, L\, \omega_0 = I_0 \, L \, 2\pi N_0$$

$$\text{AN} \quad U_B = 2{,}5 \times 5\, 10^{-3} \times 2 \times 3{,}14 \times 50 \text{ V}$$

$$U_B = 3{,}925 \text{ V}$$

OPTIQUE

1-a) Caractéristique de l'image $A'B'$ de AB

-Position :

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

$$\frac{1}{\overline{O_1A'}} = \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{\overline{O_1A} + f_1'}{f_1' \, \overline{O_1A}}$$

$$\overline{O_1A'} = \frac{f_1' \times \overline{O_1A}}{\overline{O_1A} + f_1'} = \frac{20 \times (-10)}{-10 + 20} = -20 \text{ cm}$$

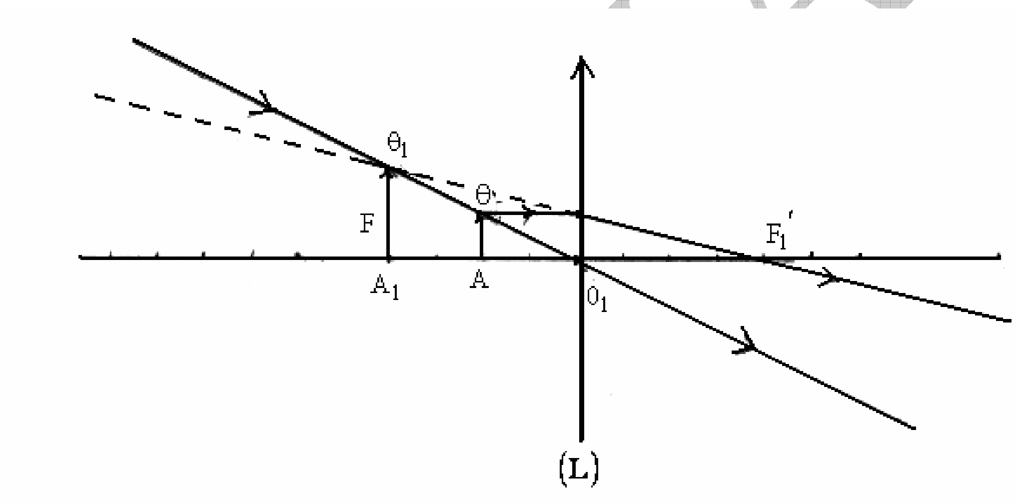
$$\overline{O_1A'} = -20 \text{ cm}$$

-Nature : $\overline{O_1A'} < 0$ c'est une image virtuelle

-Grandeur : $\gamma = \frac{\overline{O_1A'}}{\overline{O_1A}} = \frac{-20}{-10} = 2$

-Sens : droit car $\gamma > 0$

b) Construction géométrique : Echelle 1/5



2-la distance focale f_2 de la lentille L_2 :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -2 \Rightarrow \overline{OA'} = -2\,\overline{OA}$$

$$\overline{OA'} = -2 \times 10 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{20} - \frac{1}{-10} = \frac{1}{f'} = C'$$

$$\Rightarrow C' = \frac{3}{0,2} = 15\ \delta$$

$$C' = \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'} \Rightarrow \frac{1}{f_2'} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{f_1'} = \frac{3}{20} - \frac{1}{10} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow f_2' = 10 \text{ cm}$$

PHYSIQUE NUCLEAIRE

1-Calcul en MeV l'énergie de liaison par nucléon du noyau d'hélium

$$\frac{\Delta E\ell}{A} = \frac{1}{4}\left(2\,m_p + 2m_n - m_{He}\right) C^2$$

$$= \frac{1}{4}\left(2 \times 1{,}0073 + 2\times 1{,}0087 - 4{,}0015\right) 931{,}5\ MeV \times C^2 \ / \ C^2$$

$$\frac{\Delta E\ell}{A} = 7{,}10\ MeV \quad \text{par nucléion}$$

2-l'équation de désintégration du ${}^{218}_{84}Po$ en précisant les lois de conservation utilisées

$${}^{218}_{84}P_O \quad \rightarrow {}^{214}_{82}X + {}^{4}_{2}He$$

$$= {}^{214}_{82}X = {}^{214}_{82}Pb$$

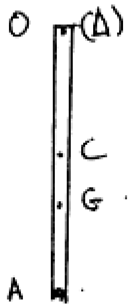
Lois utilisées : - conservation du nombre de masse
- conservation du nombre de charge

3- Tableau de la masse de ${}^{218}_{84}Po$ qui reste à l'instant t :

t	0	T	2T	3T
m (mg)	2	$\frac{2}{2} = 1$	$\frac{2}{2^2} = 0{,}5$	$\frac{2}{2^3} = 0{,}25$

PROBLEME DE PHYSIQUE :

A-1) Montrons que $\overline{OG} = \frac{5\,\ell}{8}$



$$\left(M + m_A\right)\overline{OG} = M \,.\, \overline{OC} + m_A\ \overline{OA}$$

$$\left(M + \frac{M}{3}\right)\overline{OG} = M\,\frac{\ell}{2} + \frac{M}{3}\,\ell = \frac{5\,M\,\ell}{6}$$

$$\frac{4\,M}{3}\,\overline{OG} = \frac{5\,M\,\ell}{6} \quad \Rightarrow \quad \overline{OG} = \frac{5 \times 3}{4 \times 6}\,\ell$$

$$\overline{OG} = \frac{5\ell}{8}$$

2) Montrons que le moment d'inertie du système par rapport à l'axe (Δ) est $J_\Delta = 2\,m\ell^2$

$$J_\Delta = J_{t/\Delta} + J_{A/\Delta}$$

$$= M\frac{\ell^2}{12} + M\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + \frac{M}{3}\ell^2$$

$$= \frac{M\ell^2}{12} + \frac{M\ell^2}{4} + \frac{M\ell^2}{3} = \frac{M\ell^2\,(1+3+4)}{12}$$

$$= \frac{8}{12}M\ell^2 = \frac{2}{3}M\ell^2 = 2\,m\,\ell^2$$

3) Equation différentielle du mouvement de (S)

T AA : $\sum M_{Fext/\,\Delta} = J_\Delta\,\ddot{\theta}$

$$-P\,.\,\overline{OG}\sin\theta = J_A\,.\,\ddot{\theta}$$

$$-\left(\frac{M}{3} + M\right)\frac{5\,\ell}{8}\sin\theta = 2m\,\ell^2\,\ddot{\theta}$$

$$-\frac{4}{3}M \times \frac{5\,\ell}{8}\,\theta = 2 \times \frac{M}{3}\,.\,\ell^2\,\ddot{\theta}$$

$$-\frac{5\,\ell\,\theta}{6} = \frac{2\,\ell^2\,\theta}{3}$$

$$\ddot{\theta} + \frac{5}{6} \times \frac{3}{2}\,\frac{\ell}{\ell^2}\,\theta = 0$$

$$\ddot{\theta} + \frac{5}{4\ell}\,\theta = 0 \qquad \text{Posons } \omega^2 = \frac{5}{4\,\ell}$$

C’est une équation différentielle de second ordre à coefficient constant ω^2

B- 1) Calcul de la longueur de la piste L

$$\Delta E_C = \sum W_{Fext}$$

$$\frac{1}{2}m\,V_0^2 - \frac{1}{2}m\,V_A^2 = -m\,g\,h - f\,.\,L$$

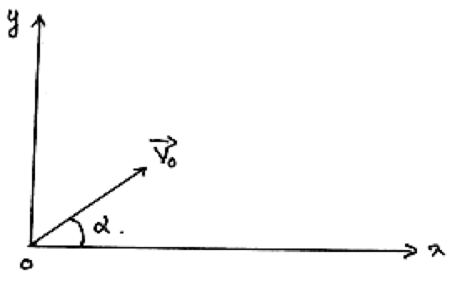
$$\frac{1}{2}m\,V_0^2 - \frac{1}{2}m\,V_A^2 = -mg\,L\sin\alpha - f\,L$$

$$L = \frac{m\,V_0^2 - m\,V_A^2}{2\,(mg\sin\alpha + f)}$$

$$L = \frac{0{,}1\times 8^2 - 0{,}1\times 10^2}{2\,(0{,}1\times 10\times\sin 30° + 0{,}1)}\,m$$

$$\Rightarrow L = 3\,m$$

2) L’équation cartésienne de la trajectoire **C :**



$$\overrightarrow{V_0}\begin{pmatrix} V_{0x} = V_0 \cos\alpha \\ V_{0g} = V_0 \sin\alpha \end{pmatrix} \quad O\begin{pmatrix} \chi_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{pmatrix} \quad \vec{g}\begin{pmatrix} g_x = 0 \\ g_y = 0 \end{pmatrix}$$

TCI $m\vec{g} = m\vec{a}$

$$\vec{g} = \vec{a}$$

$$a\begin{pmatrix} a_x = g_x = 0 \\ a_y = g_y = -g \end{pmatrix}$$

$$a_x = 0 = \frac{dV_x}{dt} \Rightarrow V_x = V_{0x} = V_0 \cos\alpha = \frac{d\chi}{dt}$$

$$\Rightarrow \chi(t) = V_0 \cos\alpha\, t + \chi_0 \qquad (\chi_0 = 0)$$

$$\Rightarrow \chi(t) = V_0 \cos\alpha\, t$$

$$a_y = -g = \frac{dV_y}{dt} \Rightarrow V_y = -gt + V_{0y}$$

$$V_y = -gt + V_0 \sin\alpha = \frac{dy}{dt}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{g}{2}t^2 + V_0 \sin\alpha\, t + y_0 \qquad (y_0 = 0)$$

$$y = -\frac{g\,t^2}{2} + V_0 \sin\alpha\, t$$

D’où l’équation cartésienne :

$$y = -\frac{g}{2}\left(\frac{\chi}{V_0 \cos\alpha}\right)^2 + V_0 \sin\alpha \times \frac{\chi}{V_0 \cos\alpha}$$

$$y = -\frac{g}{2\,V_0^2 \cos^2\alpha}\chi^2 + \tan\alpha\,\chi$$

Calcul de la distance AC

$$y = -\,OH = -\,L\,\sin\alpha = -\frac{g}{2V_0^{\,2}\cos^2\alpha}\,\chi_C^{\,2} + \tan\alpha\;\chi_C$$

$$-3\times 0{,}5 = -\frac{10}{2\times 8^2\times 0{,}75}\,\chi_C^{\,2} + 0{,}577\,\chi_C$$

$$-1{,}5 = -\,0{,}104\,.\,\chi_C^{\,2} + 0{,}577\,\chi_C$$

$$-\,0{,}104\;\chi_C^{\,2} + 0{,}577\,.\,\chi_C + 1{,}5 = 0$$

$$\Delta = (0{,}577)^2 - 4(-\,0{,}104)\times 1{,}5 = 0$$

$$\sqrt{\Delta} = 0{,}97$$

$$\chi_C{}' = \frac{-\,0{,}577 + 0{,}97}{2\times(-\,0{,}104)} = -\,2{,}69\ \text{m}$$

$$\chi_C{}'' = \frac{-\,0{,}577 - 0{,}97}{2\,(-\,0{,}104)} = 7{,}43\ \text{m} > 0$$

On prendra $\chi_C{}'' = 7{,}43$ m

D'où $AC = AH + \chi_C$

$AC = AH + \chi_C$ Or $AH = L\cos\alpha$

$AC = L\cos\alpha + \chi_C$

$= 3\cos 30° + 7{,}43$ m

$AC = 10{,}028$ m