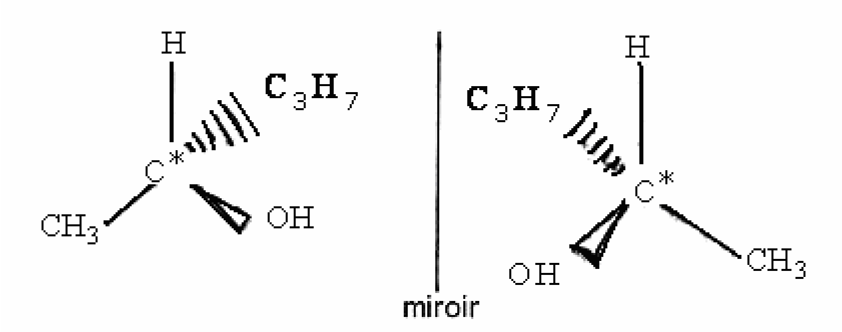
BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **D - SESSION 2008**

CHIMIE ORGANIQUE
1° Représentation spatiale des deux énantiomères du pental-2-ol
La formule semi- développée plan du pentan-2-ol est $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_2 - CH_3$
donc on a :



2) a- Equation bilan de la réaction
L'oxydation ménagée du pentan – 2- ol donne de la cétone pentan-2-one

$$(C_5H_{12}O + 2H_2 0 \rightarrow C_5H_{10}O + 2H_3 0^+ + 2e^-) x 3$$
$$Cr_2O_7{}^{2-} + 14H_3 0^+ + 6e^- \rightarrow Cr_3{}^+ + 21H_2 0$$

$$3C_5H_{12}O + Cr_2O_7{}^{2-} + 14H_3 0^+ + 6H_2 0 \rightarrow 3C_5H_{10}O + 6H_3 0^+ + 2Cr^{3+} + 21H_2 0$$
$$3C_5H_{12}O + Cr_2O_7{}^{2-} + 8H_3 0^+ + 6H_2 0 \rightarrow 3C_5H_{10}O + 2Cr^{3+} + 15H_2 0$$

b- Masse du produit organique obtenu (cétone) :

$$3\,C_5H_{12}O + Cr_2O_7^{2-} + 8\,H_3O^+ \rightarrow 3\,C_5H_{10}O + 2\,Cr^{3+} + 15\,H_2O$$
$$3\,M_{C_5H_{12}O} \longrightarrow 3\,M_{C_5H_{10}O}$$
$$17{,}6\text{ g} \longrightarrow m_{C_5H_{10}O} = \frac{3M_{C_5H_{10}O} \times 17{,}6\text{g}}{3M_{C_5H_{12}O}}$$

AN $\quad m_{C_5H_{12}O} = 17{,}2g$

CHIMIE GENERALE

1° Vérifions que l'acide $CH_2ClCOOH$ est un acide faible :
$pH = 2{,}1$
$-\log C_A = -\log 510^{-2} = 1{,}3$
$pH \neq -\log C_A$ donc l'acide CH_2 Cl COOH est un acide faible

2° pK_A du couple. $CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^-$:
Espèces chimiques $H_2O, OH, H_3O^+, CH_2ClCOOH, CH_2ClCOO^-$

$$\left[H_3O^+\right] = 10^{-2,1} = 7,9.10^{-3}\,mol.l^{-1}$$

$$\left[OH^-\right] = \frac{Ke}{\left[H_3O^+\right]} = 1,26.10^{-12}\,mol.l^{-1}$$

Electroneutralité : $\left[OH^-\right] + \left[CH_2ClCOOH\right] = \left[H_3O^+\right]$

$\left[OH^-\right] << \left[H_3O^+\right] \Rightarrow \left[CH_2ClCOO^-\right] \approx \left[H_3O^+\right] = 7,9.10^{-3}\,mol.l^{-1}$

Conservation de la matière :

$C_A = \left[CH_2ClCOOH\right] + \left[CH_2ClCOO^-\right]$

$\Rightarrow C_A = \left[CH_2ClCOOH\right] + \left[CH_2ClCOO^-\right]$

$\Rightarrow \left[CH_2ClCOOH\right] = C_A - \left[CH_2ClCOO^-\right] = 5.10^{-2} - 7,9.10^{-3} = 4,21.10^{-2}\,mol.l^{-1}$

d'où $pK_A = pH - \log\frac{\left[CH_2ClCOO^-\right]}{\left[CH_2ClCOOH\right]} = 2,82$

d'où $pK_A = 2,82$

3° Volume V_B d'une solution d'hydroxyde de sodium.

$pH = pK_A \Rightarrow$ démi – équivalence.-

à l'équivalence : $C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow V_{BE} = \frac{C_A V_A}{C_B} = \frac{5.10^{-2}\,x20ml}{10^{-1}} = 10ml$

$V_{BE\,1/2} = \frac{V_{BE}}{2} = \frac{10\,ml}{2} = 5ml$

ELECTROMAGNETISME

A) 1- Représentation des forces appliquées à la tige OA lorsqu'elle est en équilibre

Les forces appliquées à la tige OA à l'équilibre sont :

- son poids $\vec{P}$ appliquée au point G : vertical dirigé vers le bas, la force de Laplace $\vec{F}$ appliquée au point G,
- perpendiculaire à CD est dirigé selon la règle de l'observateur d'Ampère ; la réaction $\vec{R}$ de l'axe appliquée au point O , opposé à la résultante de $\vec{P}$ et $\vec{F}$

2) Détermination de l'angle α :

La tige est en équilibre donc :

$$\mu_\Delta\left(\vec{P}\right) + \mu_\Delta\left(\vec{F}\right) + \mu_\Delta\left(\vec{R}\right) = 0$$

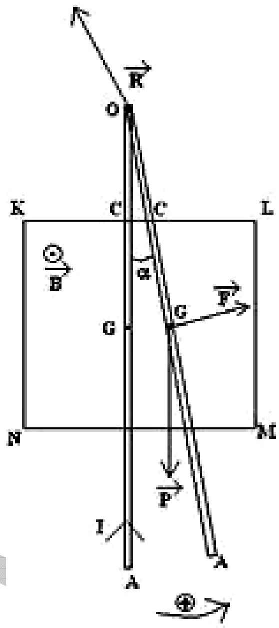
Or $\mu_\Delta\left(\vec{P}\right) = -P.\,OG \sin\alpha$

$\mu_\Delta\left(\vec{F}\right) = F\,.\,OG \qquad \mu_\Delta\left(\vec{R}\right) = 0$

$-P.\,OG \sin\alpha + F\,.\,OG = 0$

$$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{F.\,OG}{P.\,OG} = \frac{IB\frac{1}{2}}{mg}$$

D'où $\sin\alpha = \dfrac{IBl}{2\,mg}$ $\quad \alpha = \sin^{-1}\left(\dfrac{IBl}{2mg}\right)$



AN $\alpha = \sin^{-1}\left(\dfrac{20 \times 3{,}25.\,10^{-2} \times 4\,.\,10^{-10}}{2 \times 5.\,10^{-2} \times 10}\right)$

$\alpha = 15°$

B) 1° Calcul de R si $Z = 164\,\Omega$

L'indépendance Z du circuit R, L, C est

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\ 2\pi N - \frac{1}{2\pi NC}\right)^2}$$

$$\Rightarrow Z^2 = R^2 + \left(2\pi NL - \frac{1}{2\pi NC}\right)^2$$

$$R^2 = Z^2 - \left(2\pi NL - \frac{1}{2\pi NC}\right)^2$$

D'où $R = \sqrt{Z^2 - \left(2\pi\,NL - \dfrac{1}{2\pi NC}\right)^2}$

AN $R = \sqrt{164^2 - \left(2\pi \times 50 \times 0{,}5 - \dfrac{1}{2\pi \times 50 \times 10^{-5}}\right)^2}$

$R = 30\,\Omega$

2° Calcul de l'intensité efficace I du courant

On a $U = ZI$ D'où $I = \dfrac{U}{Z}$

AN $I = \dfrac{25}{165}A = 0{,}152\ A$

D'où $I = 0{,}152\ A$

OPTIQUE

1° a) Caractéristiques de l'image A_1B_1 par calcul :

$$-\text{position}: \frac{1}{\overline{f_1'}} = \frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} \Rightarrow \overline{O_1A_1} = \frac{\overline{f_1'} x \overline{O_1A}}{\overline{O_1A} + \overline{f_1'}}$$

AN $\quad O_1A_1 = \dfrac{0{,}2(-0{,}7)}{-0{,}7 + 0{,}2}m = 0{,}28m$

$-$ nature de l'image : $\overline{O_1A_1} > 0$: image réelle

$-$ grandeur : $\gamma = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \dfrac{\overline{O_1A_1}}{\overline{OA}} = \dfrac{0{,}28}{-0{,}7} = -0{,}4$

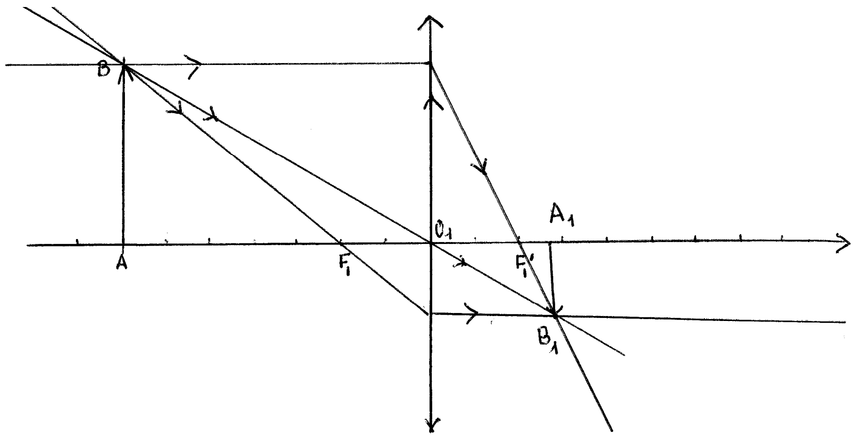
$\overline{A_1B_1} = -0{,}4\,\overline{AB} = -0{,}4 \times 4\text{cm} = -1{,}6\text{cm} \quad \Rightarrow \quad A_1B_1 = 1{,}6 \text{ cm}$

$-$ sens : $\gamma < 0$: image renversée

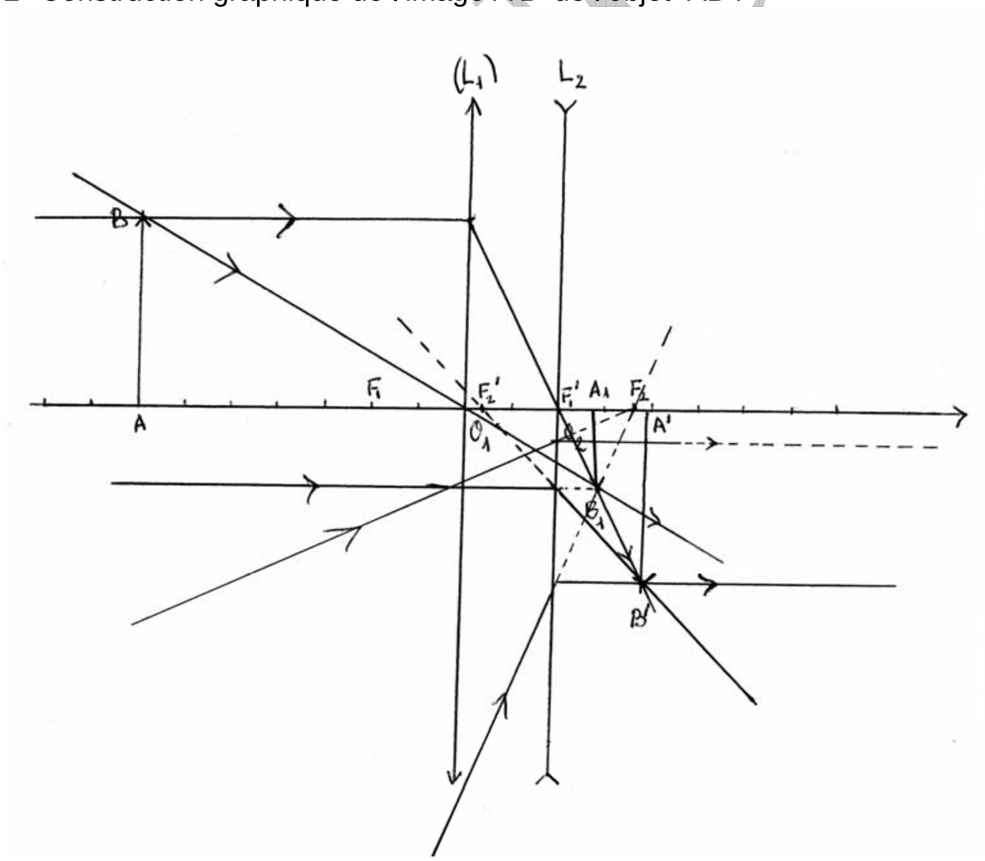
b) Vérification graphique :

Echelle 1/10 $\quad \overline{OA} = -70\,\text{cm} \leftrightarrow -7\text{cm}$

$f' = 20\,\text{cm} \leftrightarrow 2\,\text{cm}$



2° Construction graphique de l'image A'B' de l'objet AB :



PHYSIQUE NUCLEAIRE

1) Equation de désintégration :

$${}^{24}_{11}\mathrm{Na} \rightarrow {}^{0}_{-1}e^{-} + {}^{24}_{12}\mathrm{Mg} + {}^{0}_{0}\bar{\gamma}$$

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

1) a – Définition de l'activité radioactive : c'est le nombre de désintégration par seconde.

b- Activité à la date t = 45 heures = 3T

$$A(t) = \lambda N(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \frac{\ln 2}{T}\frac{m_0 N}{M 2^3} = 1{,}625.10^{14}\,\mathrm{Bq}$$

PROBLEME DE PHYSIQUE :

A l'équilibre on a :

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$$

Suivant ox on a :

$-P \sin\alpha + T = 0$ Or $T = k\,\Delta l_0$

$\Rightarrow -mg\sin\alpha + k\Delta l_0 = 0$

$k\,\Delta l_0 = mg\,\sin\alpha$ (relation d'équilibre)

Lorsque (S) est un mouvement on a :

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m\,\vec{a}$$

Suivant ox on a : $-mg\sin\alpha + k\Delta l = m\ddot{x}$

Or $\Delta l = \Delta l_0 - x$ donc

$-mg\sin\alpha + k(\Delta l_0 - x) = m\ddot{x}$

$-mg\sin\alpha - k\Delta l_0 - kx = m\ddot{x}$

Or $-mg\sin\alpha + k\Delta l_0 = 0$ (équilibre)

Donc $-kx = m\ddot{x}$ d'où $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$

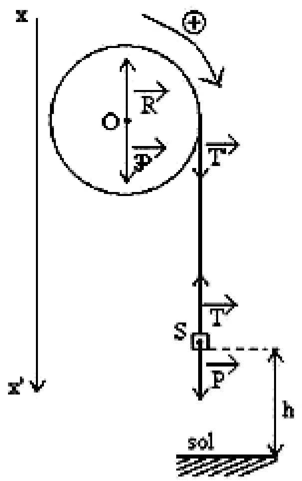
2) Equation horaire du mouvement de S
Cette équation horaire est la solution de l'équation différentielle.
Elle est de la forme : $x = x_m \sin(\omega t + \varphi)$

Pour $t = 0s$: $x(0) = x_m \sin\varphi = x_m$

$\sin\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$

D'où $x(t) = x_m \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \frac{\pi}{2}\right)$

B) 1- Expression littérale de l'accélération linéaire « a » du solide S en fonction de M, m et g
Les forces appliquées au solide S sont :



- son poids $\vec{P} = m\,\vec{g}$
- la tension $\vec{T}$ du fil

Appliquons le T C I au solide S

$$\vec{P} + \vec{T} = m\,\vec{a}$$

Projection suivant $x'x$

$$mg - T = ma$$

$$\Rightarrow T = mg - ma \quad (1)$$

Les forces appliquées à la poulie sont :

- son poids $\vec{P} = m\,\vec{g}$ la tension $\vec{T'}$ du fil
- la réaction $\vec{R}$ de l'axe

Appliquons le TAA on a :

$$\vec{\mu}_{\Delta}\left(\vec{P}\right) + \vec{\mu}_{\Delta}\left(\vec{T'}\right) + \vec{\mu}_{\Delta}\left(\vec{R}\right) = J_{\Delta}\,\ddot{\theta}$$

or $\vec{\mu}_{\Delta}\left(\vec{P}\right) = \vec{\mu}_{\Delta}\left(\vec{R}\right) = 0$ car leurs directions rencontrent (Δ) en 0

$$\vec{\mu}_{\Delta}\left(\vec{T'}\right) = T'\,R$$

$$\Rightarrow \left(\vec{T'}\right) = J_{\Delta}\,\ddot{\theta} \qquad \Rightarrow T' = J_{\Delta}\,\frac{\ddot{\theta}}{R}$$

Or $\ddot{\theta} = \dfrac{a}{R}$ et $J_{\Delta} = M R^2$

$$\Rightarrow T' = M R^2 \times \frac{a}{R^2}$$

$$T' = Ma \quad (2)$$

Or $T = T'$ (tension du fil)

D'après (1) et (2)

$$mg - ma = Ma$$

$$mg = ma + Ma$$

$$mg = a(m + M)$$

$$\text{D'où } a = \frac{mg}{m + M}$$

2° Calcul de M si $a = 2ms^{-2}$

On a : $a = \dfrac{mg}{m+M} \Rightarrow M = \dfrac{mg - ma}{a}$

Ou $M = \dfrac{m(g-a)}{a}$

AN $M = \frac{100(10-2)}{2} g = 400 g$

D'où $M = 400 g$

3) Calcul de la vitesse de S lorsqu'il touche le sol

(S) est animé d'un mouvement rectiligne uniformement accélération $a = 2 m s^{-2}$

D'après la relation indépendante du temps $v_S{}^2 - v_0{}^2 = 2ah$ or $V_0 = 0$

Donc $V_S{}^2 = 2ah$ D'où $V_S = V = \sqrt{2ah}$

AN $V_S = V = \sqrt{2 x 2 x 1} = 2 m s^{-1}$

$V = 2 \ m \ s^{-1}$