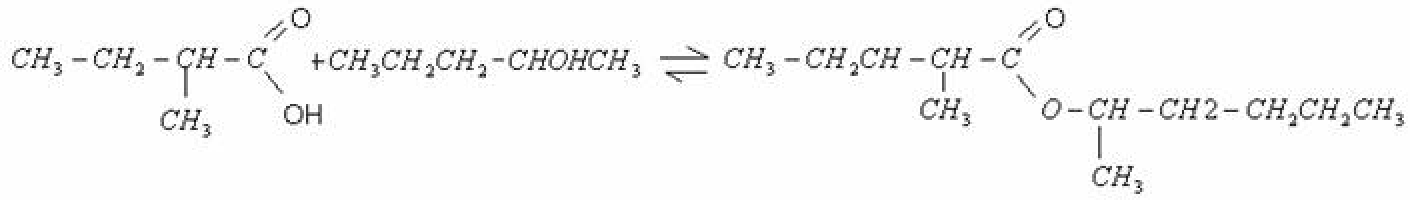
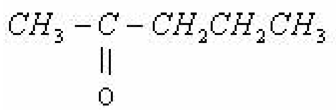
BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **C - SESSION 2006**

CHIMIE ORGANIQUE :

1° Nature de cette réaction chimique : hydratation de l'alcène
Fonction chimique du produit : alcool
2° Réaction qui se produit :



3° Formule semi- développée de ce composé A :


: pentan-2 one

CHIMIE MINERALE :

1) Concentrations molaires des espèces chimiques :

Espèces chimiques, $H_2O, H_3O^+, OH^-, CH_3COOH, CH_3COO^-$

pH = 2,9 $\Rightarrow [H_3O+] = 10^{-pH} = 10^{-2,9} = 1,258.10^{-3} mol l^{-1}$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1,258 10^{-3}} = 0,79.10^{-11} mol l^{-1}$$

Electroneutralité $[H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3COO^-]$

$[OH^-] << [H_3O^+] = [H_3O^+] \approx [CH_3COO^-] \approx 1,258 10^{-3} mol l^{-1}$

$$C_A = \frac{C_{massique}}{M_A} = \frac{\frac{12g}{2l}}{60} mol/l = 0,1 mol l^{-1}$$

Conservation de la matière :

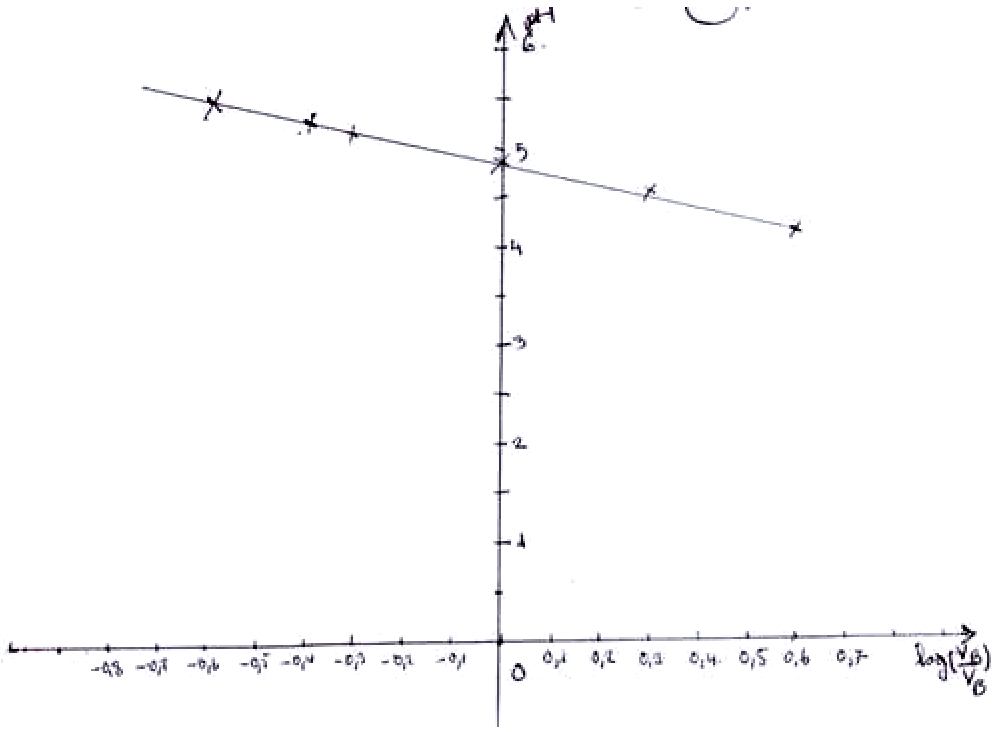
$C_A = [CH_3COOH] + [CH_3COO-]$

$\Rightarrow [CH_3COOH] = C_A - [CH_3COO-]$

$= 0,1 - 1,258 10^{-3} = 0,098 mol l^{-1}$

$$\boxed{C_A = 0,098 \text{ mol} l^{-1}}$$

2) a) Courbe $pH = f(\log\left(\frac{-V_B}{V_A}\right)$



b) Constante d'acidité du cryle $CH_3COOH / CH3COO^-$

$$pk_A = pH - \log\frac{[CH3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$[CH3COO^-] \approx [Na^+] = \frac{C_BV_B}{V_A+V_B}$$

$$\frac{[CH3COO^-]}{[CH3COOH]} = \frac{C_AV_A}{V_A+V_B}\frac{C_BV_B}{V_A+V_B}$$

$$\frac{[CH3COO^-]}{[CH3COOH]} = \frac{V_B}{V_A}$$

$$= \frac{V_B}{V_A}$$

$$pK_A = pH - \log\frac{V_B}{V_A}$$

Pour $\log\frac{V_B}{V_A} = 0 \Rightarrow pK_A = pH$

D'où le $pK_A = 4{,}8$

PHYSIQUE NUCLEAIRE

1) Equation correspondante :

$$^{77}_{32}Ge \longrightarrow {}^{77}_{33}X + {}^{0}_{-1}e \Rightarrow X = {}^{77}_{33}Se$$

2) Définition de la période radioactive :
C'est la durée au bout du quelle le nombre du noyau diminue de la moitié

Temps pour qu'il reste $\frac{1}{20}$ de la masse initiale :

$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$

$\frac{m_0}{20} = m_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln 20 = \lambda t$

$\Rightarrow t = \frac{\ln 20}{\lambda} = \frac{\ln 20}{\ln 2} \times T$

$t = 52{,}09\ heures$

3) Nom de cette réaction nucléaire : réaction de fusion nucléaire

$^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n \Rightarrow ^{4}_{2}X = ^{4}_{2}He$

Activité de $^{3}_{1}H$ à $t = 36{,}9\ ans = 3T$

$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \lambda \frac{m_0}{M_H} N e^{-\lambda t}$

$A(t) = \frac{\ln 2\, m_0 N}{T M_H} e^{-\ln 2 \frac{t}{T}} = \frac{\ln 2\, m_0 N}{T M_H 2^3}$

$AN\ \ A(t) = \frac{0{,}69 \times 10^3 \times 6{,}02\,10^{23}}{12{,}3 \times 365 \times 24 \times 3600 \times 3 \times 2^3}\ Bq$

$\boxed{A = 4{,}46.10^{16}\ Bq}$

OPTIQUE GEOMETRIQUE

1° Détermination des caractéristiques A_1B_1 image de AB pour L_1

$$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_1A_1}} = \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{\overline{O_1A} + f_1}{f_1'\overline{OA}}$$

Position : $\overline{O_1A_1} = \frac{\overline{O_1A_1} f_1'}{\overline{O_1A_1} + f'} = \frac{10 \times -15}{-15+10} = 30cm$

Nature : $\overline{O_1A_1} \succ 0 : image\ réelle$

Grandeur : $\gamma = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A_1}} = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{30}{-15} = -2$

$\overline{A_1B_1} = -2 \times \overline{AB} = -2 \times 5 = -10cm$

Donc : $\gamma \prec 0 : image\ renversée$

2) Détermination de l'image AB de A_1B_1 par (L_2)

$\overline{O_1A_2} = 20cm$

$\overline{O_1A_1} = 30cm$

$\overline{O_1O_2} = \overline{O_1A_1} + \overline{A_1O_2} \Rightarrow \overline{A_1O_2} = \overline{O_1O_2} - \overline{O_1A_1}$

$= 20cm - 30cm = -10cm$

$\overline{O_2A_1} = 10cm$

$$\frac{1}{\overline{O_2A'}} - \frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{1}{f'_2} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{\overline{O_2A_1} + f'_2}{f'_2\,\overline{O_2A_1}}$$

Position : $\overline{O_2A'} = \dfrac{-30\times10}{10-30} = 15cm$

Nature : $\overline{O_2A'} \succ 0 \Rightarrow image\ réelle$

Grandeur : $\gamma = \dfrac{\overline{O_2A'}}{\overline{O_2A'}} = \dfrac{15}{10} = 1,5$

$\overline{A'B'} = 1,5\,\overline{A_1B_1}$

Sens $\gamma \succ 0 : image\ droite$

3) Vérification graphique des résultats

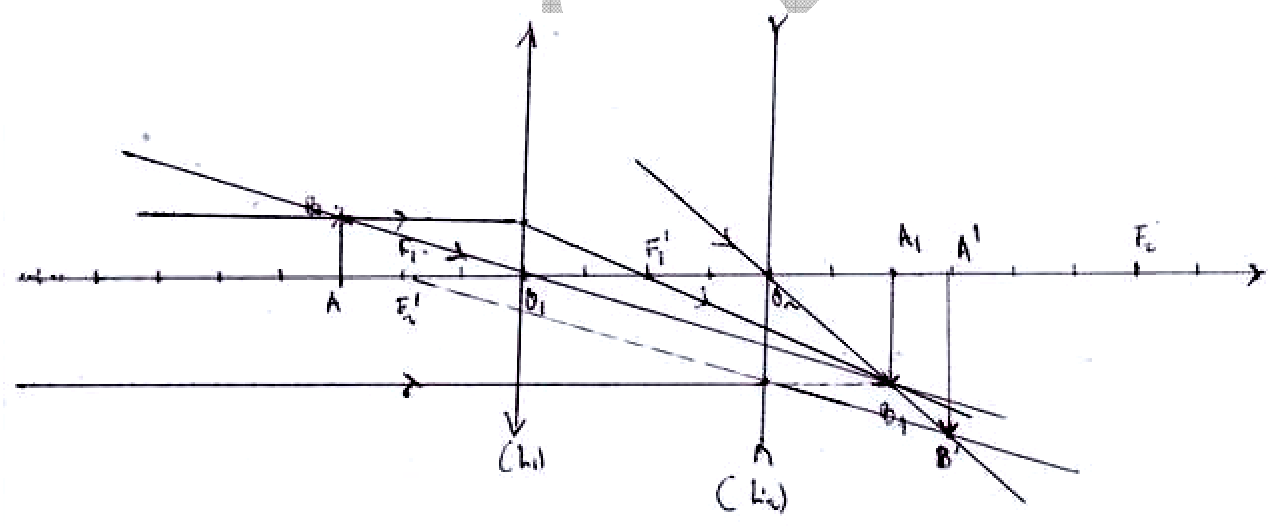
Echelle $1/5$

ELECTROMAGNETISME

A 1) Représentation de la force magnétique et électrique

$\overrightarrow{F_m} = -e\vec{V_0}\wedge\vec{B}$

$\overrightarrow{F_e} = -e\vec{E}$



2) Calcul de Vo :

L'électron n'est pas dévié ; donc le mouvement rectiligne uniforme : $\vec{a} = \vec{0}$

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$

$\vec{F}_m + \vec{F}_e = \vec{0} \quad \Rightarrow F_m = F_e$

$eV_0B = eE$

$V_0 = \dfrac{E}{B}$

$AN \quad V_0 = \dfrac{4{,}5\,10^5}{1{,}5\,10^{-2}}\,ms^{-1} = 3\,10^7\,ms^{-1}$

B $U(t) = 20\sqrt{2}\sin 250t$

1) Calcul de Z

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{c\omega})^2}$$

$$Z = \sqrt{50^2 + (0,4\times 250 - \frac{1}{40 10^{6}\times 250})^2}$$

$$Z = R = 50\Omega$$

donc la pulsation à la résonance est $\omega_0 = 250 \, rad\, s^{-1}$

2) Déphasage entre U(t) et i(t)

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{c\omega})^2} = \sqrt{R^2 + (L2\pi N - \frac{1}{c2\pi N})^2}$$

$$Z = \sqrt{50^2 + (0,4\times 2\times 3,14\times 50 - \frac{1}{40.10^{-6}\times 2\times 3,14\times 50})^2}$$

$$Z = 67,93\Omega$$

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{50}{67,93} = 0,73 \Rightarrow \varphi = 42,6° = 0,23\pi rad$$

3° Expression de i(t)

$$i(t) = I\sqrt{2}\sin(100\pi t - 0,23\pi)$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{20}{67,93} = 0,29A$$

$$i(t) = 0,29\sqrt{2}\sin(100\pi t - 0,23\pi), en\ A$$

MECANIQUE

A**1) Calcul de la distance AB**

TEC. $\Delta E_C = \sum W_{F_{ext}}$

$$\frac{1}{2}mv_B^{\ 2} - \frac{1}{2}mv_A^{\ 2} = -mg\,h - f\,AB \Rightarrow V_B = 0$$

$$AB = \frac{mv_A^{\ 2}}{mg\sin\alpha + f}$$

$$AN \quad AB = \frac{0,05\times 6^2}{0,05\times 10\times 0,866 + 0,01} = 4,06m$$

2) Calcul de la vitesse en C:

TEC. $\Delta E_C = \sum W_{F_{ext}}$

$$\frac{1}{2}mv_C^{\ 2} - \frac{1}{2}mv_B^{\ 2} = mg\,h = mg\,r\cos\theta \Rightarrow V_B = 0$$

$$v_C = \sqrt{2gr\cos\theta}$$

$$AN \qquad v_C = \sqrt{2\times 10\times 0,5\cos\frac{\pi}{4}}$$

$$v_C = 2,659ms^{-1}$$

3° Equation cartésienne dans le repère $(\vec{ox},\vec{oz})$

$$C\begin{cases} x_c = 0 \\ Z_C = AB\sin\alpha - r\cos\theta = 3{,}166 \end{cases}$$

$$\overrightarrow{V_C}\begin{cases} V_{Cx} = V_C\cos\theta \\ V_C = V_C\sin\theta \end{cases} \qquad \vec{g}\begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{cases}$$

T.C.I $\quad m\,\vec{g} = m\,\vec{a}$

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

$$a_x = g_x = 0 = \frac{dv_x}{dt} \Rightarrow V_x = V_{Cx} = V_C\cos\theta = \frac{dx}{dt}$$

$$x(t) = V_C\cos\theta t + x_0 = V_C\cos\theta t \quad \text{dont } x_0 = 0$$

$$a_z = -g = \frac{dv_z}{dt} \Rightarrow V_z = -gt + V_{Cz} = -gt + V_C\sin\theta$$

$$\Rightarrow Z = \frac{1}{2}gt^2 + V_C\sin\theta t + Z_C$$

$$Z = -\frac{1}{2}gt^2 + V_C\sin\theta t + 3{,}16$$

D'où l'équation cartésienne $\quad t = \dfrac{x}{V_C\cos\theta}$

4° Coordonnées du point D :

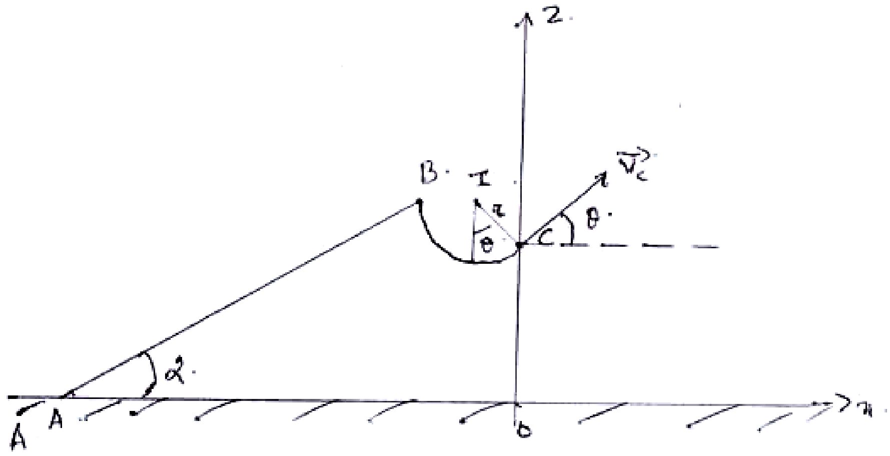
$$\Rightarrow -5{,}65X_D2 + X_D + 3{,}16 = 0$$

$$\Delta = 1 + 4 \times 5{,}65 \times 3{,}16 = 72{,}4$$

$$\sqrt{\Delta} = 8{,}5$$

$$XD = \frac{-1+8{,}5}{2 \times -5{,}65} < 0$$

$$XD = \frac{-1-8{,}5}{-2 \times 5{,}65} = 0{,}84 > 0$$



$$D\begin{pmatrix} X_D \\ Z_D = 0 \end{pmatrix}$$

Donc $\quad xD = 0{,}84\,m \qquad D\begin{pmatrix} x_D = 0{,}84 \\ Z_D = 0 \end{pmatrix}$

B- 1° Equation différentielle du mouvement :

Système $\{f.I,\ disque\}$: système

$E_m = constante$

$$E_m = E_C + E_{P_{torsion}} + E_{P_{pesanteur}}$$

$$Em = \frac{1}{2}J_\Delta\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}C\theta^2 + \frac{1}{2}C\theta^2 + 0$$

$$Em = \frac{1}{2}J_\Delta\dot{\theta}^2 + C\theta^2$$

$$\frac{dE_m}{dt} = 0 = J_\Delta\dot{\theta}\ddot{\theta} + 2C\theta\dot{\theta}$$

$$\ddot{\theta} + \omega^2\theta = 0$$

C'est une équation différentielle de 2nde ordre à coëfficient constant $\omega^2 = \frac{2C}{J_\Delta}$

La solution générale s'écrit : $\theta(t) = \theta_m \sin(\omega t + \varphi)$

Donc le mouvement du disque est rotation sinusoïdale

2° Equation différentielle du mouvement :

Système : $\{fil + disque + masse\ potentielle\ A\}$: système conservation

$\Rightarrow Em = constante$

$$E_m = E_C + EP_{torsion} + EP_{pesanteur}$$

$$Em = \frac{1}{2}J'_\Delta\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}C\theta^2 + mgR(1-\cos\theta)$$

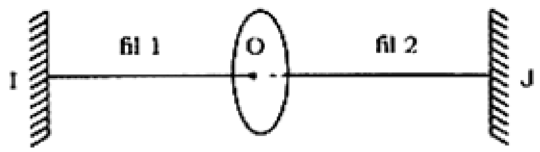
$$Em = \frac{1}{2}(J_\Delta + mR^2)\dot{\theta}^2 + C\theta^2 + mgR(1-\cos\theta)$$

$$\frac{dE_m}{dt} = 0 = (J_\Delta + mR^2)\dot{\theta}\ddot{\theta} + 2C\theta\dot{\theta} + mgR\sin\theta\dot{\theta}$$

$$(J_\Delta + mR^2)\ddot{\theta} + (2C + mgR)\theta = 0$$

$$\ddot{\theta} + \left(\frac{2C + mgR}{J_\Delta + mR^2}\right)\theta = 0$$

$$\omega^2 = \frac{2C + mgR}{J_\Delta + mR^2} \Rightarrow \ddot{\theta} + \omega'^2\theta = 0$$



(Fig. 1)

3° Période du mouvement du système :

$$T = \frac{2\pi}{\omega'} = 2\pi\sqrt{\frac{J_{\Delta} + mR^2}{2C + mgR}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}MR^2 + mR^2}{2C + mgR^2}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{MR^2}{2C + \frac{M}{2}gR}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{2MR^2}{4C + MgR^2}}$$

$$T = 2 \times 3{,}14\sqrt{\frac{2 \times 0{,}1 \times (0{,}1)^2}{4 \times 0{,}01 + 0{,}01 \times 10 \times (0{,}1)^2}}\,s$$

T = 1,256 s