BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR
Série : **D - SESSION 2002**

CHIMIE ORGANIQUE
PARTIE I
1° Formules brutes de l'ester E

Ester $C_nH_{2n}O_2$ $\quad M = 14n + 32 = 88$

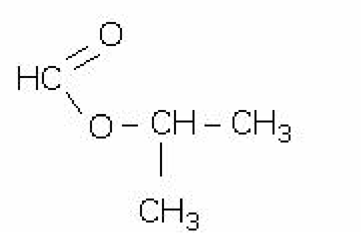
$$n = \frac{88 - 32}{14} = 4$$

D'où Ester : $C_4H_8O_2$

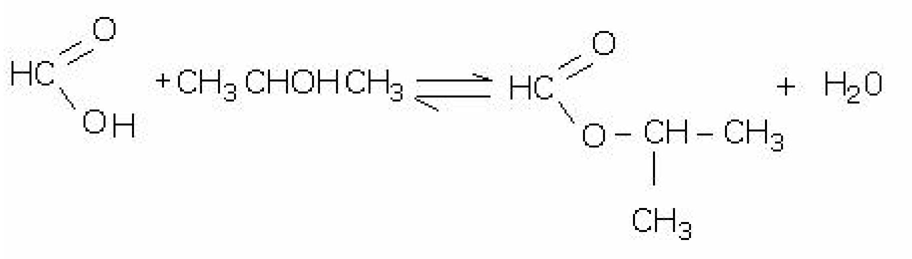
Alcool A : C_3H_8O

2° a) Formules semi- développée de A :

A : est un alcool secondaire $CH_3 - CHOH - CH_3$
doù l'ester E :



Equation – bilan de la synthèse de E :



b) Equation d'oxydation :

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_20$$
$$3\ (CH_3CHOHCH_3 \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3 + 2H^+ + 2e^-)$$

$$3CH_3CHOHCH_3 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \rightarrow 3CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH3 + 2Cr^{3+} + 7H_20$$

II° PARTIE II
1) Réaction avec l'eau :

$$HCOOH + H_20 \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$$

2) a) Calcul du rapport $\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

$$pK_A = pH - \log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$pK_A - pH = -\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$3{,}8 - 2{,}7 = 1{,}1 = -\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 10^{-1{,}1} = 0{,}079 mol/L$$

b) Concentration molaire Co de S

$$pH = 2{,}7 \quad \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2{,}7} = 1{,}99.10^{-3} mol/L$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{1{,}9910^{-3}} mol/L$$

$$[OH^-] = 0{,}5.10^{-11} mol/L$$

Electroneutralité :

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

$$[OH^-] \prec\prec [H_3O^+] \Rightarrow [HCOO^-] = [H_3O^+] = 1{,}99.10^{-3} mol/L$$

$$[HCOOH] = \frac{[HCOO^-]}{0{,}079} = \frac{1{,}99.10^{-3}}{0{,}079} mol/L$$

$$[HCOOH] = 25{,}1.10^{-3} mol/L$$

D'où $C_O = [HCOOH] + [HCOO^-]$

$$C_O = 0{,}0251 + 0{,}0019 = 0{,}027 mol/L$$

$$\boxed{C_O = 2{,}7.10^{-2} mol/L}$$

Exercice de Physique :

I. PHYSIQUE NUCLEAIRE :

1° a) Composition du noyau $^{211}_{85}At$
Nombre de protons : 85
Nombre de neutrons : 211-85 = 126

b) équation de la désintégration :

$$^{211}_{85}At \rightarrow ^{207}_{83}Bi + ^{4}_{2}He$$

2° a) Activité radioactive à $t_1 = 21 heures = 3T$

$$A(t_1) = \frac{A_0}{2^3} = \frac{\lambda N_0}{2^3} = \frac{\ln 2}{T}\cdot\frac{N_0}{2^3}$$

$$A(t_1) = \frac{0,69}{7\times 3600}.\frac{4.10^{21}}{8} = 1,36.10^{-16}Bq$$

b) masse du noyau restant à la date $t_2 = 14heures = 2T$

$$m(t_2) = \frac{m_0}{2^2} = \frac{N_0 M_{At}}{2^2 N} = \frac{4.10^{21}\times 211}{4\times 6,02.10^{23}} g$$

$$m(t_2) = 35,04.10^{-2} g = 0,35 g$$

II. OPTIQUE GEOMETRIQUE :

1° a) Position de l'image A_1B_1 par L_1

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

$$\overline{O_1A_1} = \frac{\overline{O_1A}\times f_1}{\overline{O_1A} + f_1} = \frac{-3\times 2}{-3+2} cm = 6 cm$$

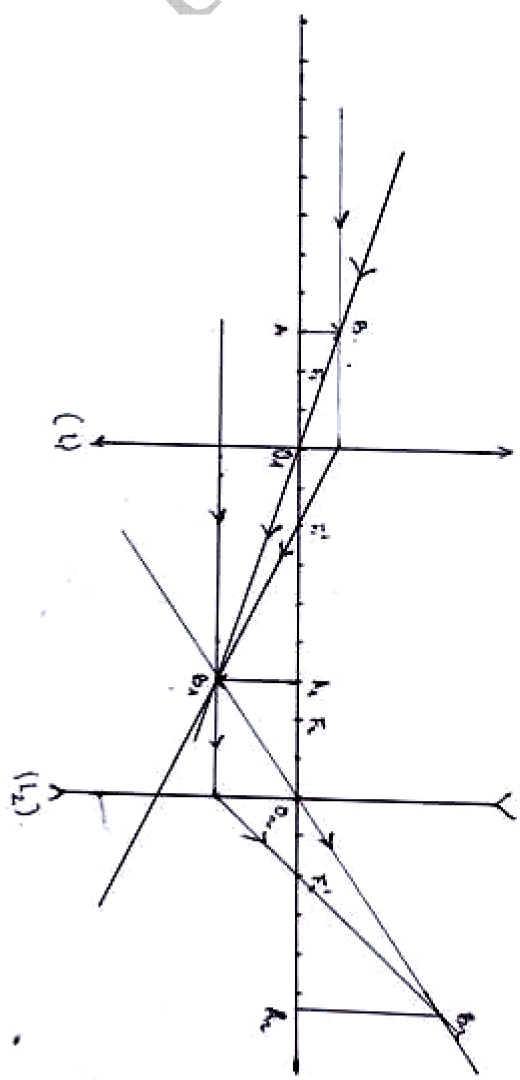
$$\boxed{\overline{O_1A_1} = 6 cm}$$

b) Calcul de γ_1 de L_1

$$\gamma_1 = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} = \frac{6}{-3} = -2$$

$$\gamma_1 = -2$$

2° a)



b) Grandissement du système L_1 et L_2

$$\frac{1}{\overline{O_2A_2}} - \frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2A_2}} = \frac{1}{\overline{O_2A_1}} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{\overline{O_2A_2}} = \frac{\overline{O_2A_1} + f_2}{\overline{O_2A_1} \times f_2}$$

$$\overline{O_2A_2} = \frac{\overline{O_2A_1} \times f_2}{\overline{O_2A_1} + f_2} = \frac{2 \times -3}{2-3} = 6\,cm$$

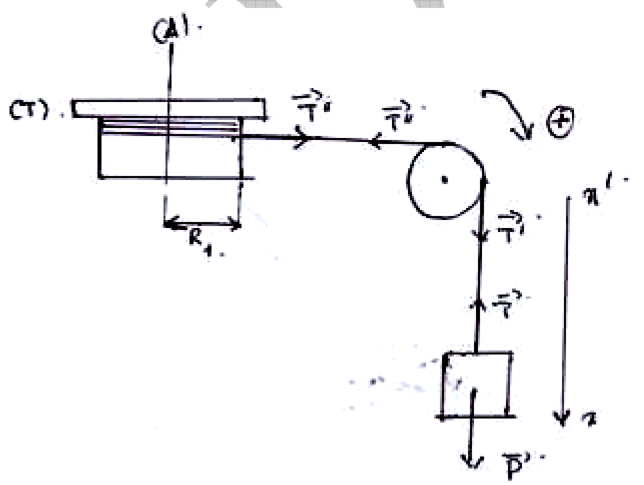
$$\gamma_2 = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} = \frac{\overline{O_2A_2}}{\overline{O_2A_1}} = \frac{6}{-3} = -2$$

$$\gamma = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} \times \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_2 \times \gamma_1$$

$$\boxed{\gamma = -2 \times -2 = 4}$$

PROBLEME DE PHYSIQUE :

PARTIE A :



1° a) moment d'inertie J_1 de la tige par rapport à (Δ)

$$J_1 = \frac{1}{12} M_1 L^2 = \frac{1}{12} \times 96.10^{-3} \times (0{,}5)^2 kgm^2 = 2.10^{-3} kgm^2$$

Moment d'inertie J_2 de la poulie :

$$J_2 = \frac{1}{2}M_2{R_2}^2 = \frac{1}{2}\times 0{,}05\times(0{,}1)^2\,kgm^2 = 2{,}5.10^{-5}\,kgm^2$$

Accélération linéaire de m :

Système $\{m\}$: TCI. $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$

x'x $\quad P - T = ma \Rightarrow T = mg - ma$

Système poulie : TAA $\quad \sum M_{F_{ex}/\Delta} = J_2\ddot{\theta}$

$$M_{\vec{P}_2/\Delta} + M_{\vec{R}_2/\Delta} + M_{\vec{T}_2/\Delta} + M_{\vec{T}'_2/\Delta} = J_2\ddot{\theta}$$

$$-T'R_2 + TR_2 = J_2\ddot{\theta}$$

$T' = T \quad$ et $\ddot{\theta} = \frac{a}{R_2} \qquad -T'R_2 + (mg - ma)R_2 = J_2\frac{a}{R_2}$

$$-T'R_2 + mgR_2 = \left(\frac{J_2}{R_2} + mR_2\right)a$$

$$-T' + mg = \left(\frac{J_2}{(R_2)^2} + m\right)a$$

Système tambour : TAA : $\quad \sum M_{F_{ex}/\Delta} = J_1\ddot{\theta}'$

$$M_{\vec{P}/\Delta} + M_{\vec{R}/\Delta} + M_{\vec{T}'/\Delta} = J_1\ddot{\theta}' \quad \text{avec } \ddot{\theta}' = \frac{a}{R_1}$$

$$T'R_1 = J_1\frac{a}{R_1}$$

$$T' = J_1\frac{a}{{R_1}^2}$$

$$\Rightarrow J_1\frac{a}{{R_1}^2} + mg = \left(\frac{J_2}{{R_2}^2} + m\right)a$$

$$mg = \left(\frac{J_2}{{R_2}^2} + \frac{J_1}{{R_1}^2} + m\right)a$$

$$a = \frac{mg}{\frac{J_2}{{R_2}^2} + \frac{J_1}{{R_1}^2} + m}$$

AN $\quad a = \dfrac{0{,}064\times 10}{\dfrac{2\,10^{-3}}{(5(10^{-2}))^2} + \dfrac{2{,}5\,10^{-5}}{(10^{-1})^2} + 0{,}064}\,ms^{-2}$

$$\boxed{a = 0{,}79\,ms^{-2}}$$

b) Accélération angulaire de la tige :

$$\ddot{\theta}_1 = \frac{a}{R_1} = \frac{0,79}{0,05} rads^{-2} = 15,82 rads^{-2}$$

3° a) Distance parcourrue par m :

$$V^2 - V_0^2 = 2a(x - x_O)$$

$$x - x_O = \frac{V^2}{2a} \Rightarrow x - x_O = \frac{2^2}{2 \times 0,79} m$$

$$\boxed{d = 1,265 m}$$

b) Vitesse angulaire $\dot{\theta}_1 = \frac{v}{R_1}$ **AN :** $\dot{\theta}_1 = \frac{2}{0,05} rads^{-1} = 40 rads^{-1}$

d) Nombre du tours n_1

$$d = 1,265 = R_1\theta_1 \Rightarrow \theta_1 = \frac{1,265}{0,05} rad = 25,3 rad$$

$2\pi rad \rightarrow 1$ tour

$25,3 rad \rightarrow ? n_1$

$$\boxed{n_1 = 4,028 \text{ tours}}$$

Partie B :

1° Nombre de spires N de la bobine :

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I = 4\pi 10^{-7} \frac{N}{l}.I$$

$$\Rightarrow N = \frac{Bl}{4\pi 10^{-7} \frac{N}{l}.I}$$

$$N = \frac{0,0314 \times 0,75}{4 \times 3,14 \times 10^{-7} \times 7,5}$$

$$N = 2,5.10^3 spires$$

2° Inductance L de la bobine :

$$L = \mu_0.T \frac{N^2 r^2}{l} = \frac{4\pi 10^{-7} \times \pi (2500)^2 \times (5.10^{-2})^2}{0,75} H$$

$$L = 8,33.10^{-2} H$$

3° a) Impédance du circuit :

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} = \sqrt{R^2 + (2\pi NL - \frac{1}{2\pi NC})^2}$$

AN $Z = \sqrt{15 \;\; + (2 \times 3,14 \times 50 \times 0,08 - \frac{1}{2 \times 3,14 \times 50 \times 3,8.10^{-6}})^2}$

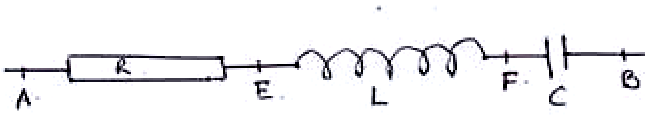
$\boxed{Z = 813\Omega}$

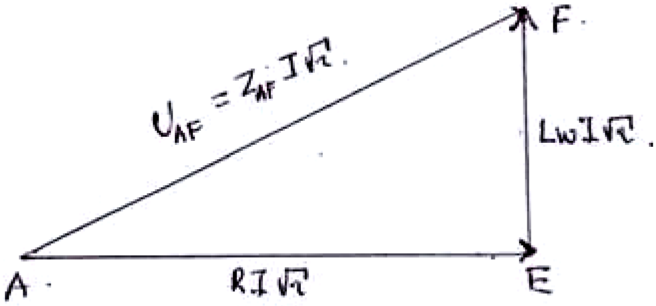
b) Intensité efficace : $U = ZI$

$I = \dfrac{U}{Z}$

AN $I = \dfrac{220}{813}$ A $= 0{,}27$A

c) Tension efficace U_{AF} **entre A et F.**





$U_{AF}(t) = U_{AE}(t) + U_{EF}(t)$

$Z_{AF} = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$

$Z_{AF} = \sqrt{R^2 + (2\pi NL)^2}$

$Z_{AF} = \sqrt{15^2 + 4\pi^2 \times 50^2 \times 0{,}08^2}$

$Z_{AF} = 29{,}25\Omega$

D'où $U_{AF} = Z_{AF} I$

$U_{AF} = 29{,}25 \times 0{,}27v$

$\boxed{U_{AF} = 7{,}89v}$