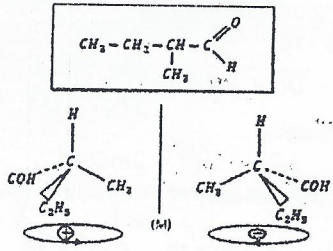


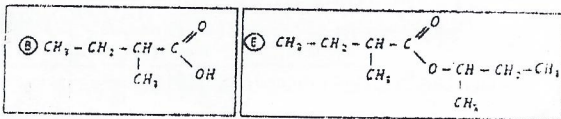
SERIE « C »

CHIMIE ORGANIQUE

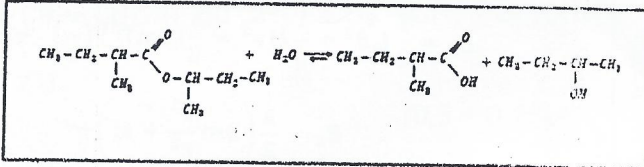
1-) FSD et énantiomères de A



2-) 2-1. FSD de B et de E



2-2. Equation de la réaction d'hydratation de E



CHIMIE GENERALE

1-) Calcul de la concentration de la solution acide

D'après la conservation de la matière, on obtient :

$$\begin{cases} C_a = [\text{CH}_3\text{COO}^-] \left(1 + \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \right) \\ [\text{CH}_3\text{COO}^-] \approx [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \\ \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 10^{\text{p}K_A - \text{pH}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow C_a = 10^{-\text{pH}} (1 + 10^{\text{p}K_A - \text{pH}}) = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$$

2-) a-) Concentrations des espèces chimiques dans le mélange à l'équivalence

$$\begin{cases} [\text{OH}^-] = [\text{CH}_3\text{COOH}] \\ [\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{Na}^+] = \frac{C_b v_b}{v_a + v_b} = 9,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1} \end{cases}$$

Or,

$$\text{pH} = \text{p}K_A + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = -\log \left(\frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} \right)$$

$$\Rightarrow \text{p}K_A - 14 = \log [\text{CH}_3\text{COOH}] - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{CH}_3\text{COOH}] = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = 4,2 \cdot 10^{-9} \text{ mol.l}^{-1}$$

$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{CH}_3\text{COOH}]$, alors, CH_3COO^- est l'ion responsable du caractère basique de sel obtenu

b-) Calcul du pH de la solution saline

Bonus $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 8,3$

OPTIQUE GEOMETRIQUE

1-) a-) Calcul de la distance focale f'

On a : $\overline{OA_1} = \gamma \overline{OA}$ et $\overline{AO} + \overline{OA_1} = 48$

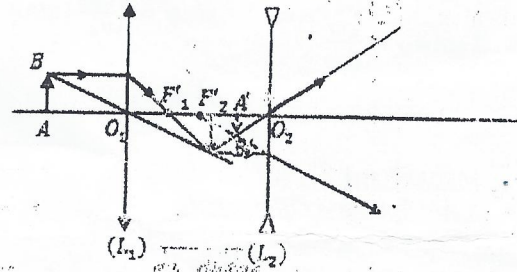
$$\text{Et } \frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA_1}} + \frac{1}{\overline{OA}} \Rightarrow f' = -\frac{48\gamma}{(\gamma-1)^2} \text{ avec } \gamma = -1$$

$$f' = 12 \text{ cm}$$

b-) Calcul de la distance focale de la deuxième lentille

$$f'_2 = \frac{f'_1 \times f'}{f'_1 - f'} = -12 \text{ cm}$$

2-) Construction de l'image A'B'



PHYSIQUE NUCLEAIRE

1-) a-) Type de réaction : fission nucléaire

$$\begin{cases} 236 = 94 + A_2 \Rightarrow A_2 = 142; Z_1 = 40 \\ 92 = 52 + Z_1 \end{cases}$$

b-) Energie de liaison par nucléon

$$\frac{E_L}{A} = \frac{\Delta m \times C^2}{A} = 7,59 \text{ MeV/nucléon}$$

2-) Calcul de m

$$m = \frac{A \times M}{\lambda \times N} = 31,12 \cdot 10^{-7} \text{ g}$$

ELECTROMAGNETISME

PARTIE A

$$1-) \begin{cases} e = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d(at+b)}{dt} \\ \text{avec } a = -0,05 \text{ T.s}^{-1} \text{ et } b = 1 \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow e = 5 \cdot 10^{-4} \text{ V}$$

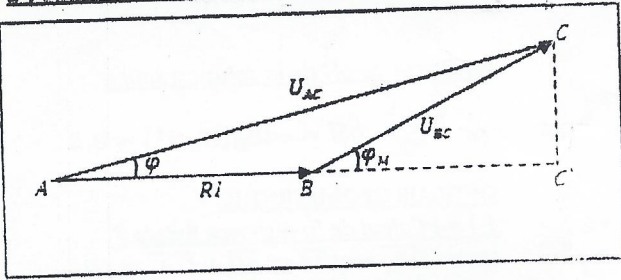
2-) a-) Calcul de i

$$i = \frac{e}{R} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

b-) Cause : $B(t)$ diminue avec le temps
Effet : Le courant induit va créer un champ magnétique \vec{B}_i qui s'oppose à cette décroissance, donc de sens opposé à \vec{B} c-à-d vers l'avant. Le courant induit circule dans le sens ACDE.

PARTIE B

1-) La tension efficace aux bornes du moteur



$$\Rightarrow U_{BC}^2 + 128U_{BC} - 8000 = 0$$

Application numérique : $U_{BC} = 46V$

2-) Facteur de puissance de l'ensemble

En utilisant les triangles rectangles, on obtient :

$$\begin{cases} \sin\varphi = \frac{CC'}{U_{AC}} \\ \sin\varphi_M = \frac{CC'}{U_{BC}} \end{cases} \Rightarrow \sin\varphi = \left(\frac{U_{BC}}{U_{AC}}\right) \sin\varphi_M$$

$$\cos\varphi = 0,97$$

MECANIQUE

1-) a-) Equation différentielle

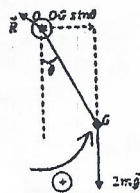
-centre de gravité

$$2\vec{OG} = \vec{OB} + \vec{OC} \Rightarrow \begin{cases} x_G = 0 \\ y_G = \ell \cos 60^\circ = \ell/2 \end{cases}$$

-moment d'inertie

$$J_0 = 2m\ell^2$$

-T.A.A



$$\begin{aligned} -2mgOG\theta &= J_0\ddot{\theta} \\ \Rightarrow -2mg(\ell/2)\theta &= 2m\ell^2\ddot{\theta} \\ \ddot{\theta} + \frac{g}{2\ell}\theta &= 0 \text{ (cqfd)} \end{aligned}$$

b-) Calcul de la vitesse angulaire

-équations horaires

$$\begin{cases} \theta(t) = \theta_m \cos(\omega t) \\ \dot{\theta}(t) = -\theta_m \omega \sin(\omega t) \end{cases}$$

Pour la 5^{ème} fois, le pendule se déplace dans le sens positif, donc :

$$\begin{cases} \theta(t) = \theta_m \cos(\omega t) = -\frac{\theta_m}{2} \Rightarrow \omega t = -60^\circ \\ \dot{\theta}(t) = -\theta_m \omega \sin(\omega t) > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \dot{\theta} = \theta_m \sqrt{\frac{3g}{8\ell}} = 0,43 \text{ rad.s}^{-1}$$

c-) Démonstration

$$\begin{cases} AG = AO + OG = \frac{2}{3}\ell \text{ (Centre d'inertie)} \\ J_A = 2mAB^2 = 2m(BG^2 + AG^2) = 2m\left((\ell \sin 60^\circ)^2 + \frac{9}{4}\ell^2\right) \end{cases}$$

En utilisant le TAA, on retrouve l'éq^e différentielle :

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{2\ell}\theta = 0$$

Ainsi, la période ne varie pas. (cqfd)

2-) Expression de OA' = f(l)

-centre de gravité

$$4\vec{OG} = \vec{OB} + \vec{OC} + 2\vec{OA}' \Rightarrow \begin{cases} x_G = 0 \\ y_G = \ell/8 - OA'/2 \end{cases}$$

-moment d'inertie

$$J_0 = 2m\ell^2 + 2mOA'^2$$

En utilisant TAA, on trouve l'équation différentielle

$$\ddot{\theta} + \frac{C + 4mg(\ell/8 - OA'/2)}{2m(\ell^2 + OA'^2)}\theta = 0$$

Le mouvement devienne sinusoidal vrai si et seulement si : $4mg(\ell/8 - OA'/2) = 0$

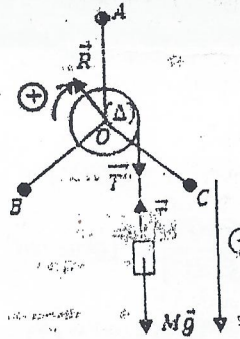
$$\Rightarrow OA' = \frac{\ell}{4}$$

3-) a-) Expression de Ec = f(v)

$$E_c = \frac{1}{2}J_0\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2}Mv^2 = \frac{1}{2}(3m\ell^2)\left(\frac{v}{r}\right)^2 + \frac{1}{2}Mv^2$$

$$E_c = \frac{1}{2}\left(3m\frac{\ell^2}{r^2} + M\right)v^2$$

b-) Expression de l'accélération de la surcharge



D'après le TEC : $\frac{1}{2}\left(3m\frac{\ell^2}{r^2} + M\right)v^2 = Mgx$

$$\Rightarrow a = \frac{g}{\left[1 + \frac{3m}{M}\left(\frac{\ell}{r}\right)^2\right]} = 2m.s^{-2}$$

c-) Calcul de d

La surcharge est animée d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré, donc :

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

Application numérique :

$$d = 1,44m$$