CORRIGE BAC D 2014

CHIMIE ORGANIQUE

1°) Détermination de la valeur de n :

$C_nH_{2n}O + \frac{3n-1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$

$\frac{14n+16}{2} = \frac{44n}{4,9}$ d'où $n = 4$

Formule brute de A: C_4H_8O

2°) Formule semi-développée de A :

$CH_3 - CH(CH_3) - CH_2OH$: 2-methyl- propanal

3°) Equation -bilan:

CH_3-$CH(CH_3)$-COOH + CH_3OH → CH_3-$CH(CH_3)$-COO(CH_3) + H_2O

Caractéristiques de cette réaction: lente- limitée – athermique- réversible

CHIMIE GENERALE :

1°) Montrons que S_1 est un acide fort :

$-logC = -log10^{-2} = 2 = pH$, donc S_1 est un acide fort

Montrons que S_2 est un acide faible :

$-logC = -log10^{-2} = 2 \neq pH = 2{,}9$, donc S_2 est un acide faible

2°) Equation de la réaction :

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

$$HCOOH + H_2O \rightarrow HCOO^- + H_3O^+$$

3°) Montrons que pK_A= 3,74 :

Espèces chimiques dans la solution : H_2O, H_3O^+, HCOOH, $HCOO^-$

$$pK_A = -log\frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-2,9} = 1{,}25.10^{-3}mol/l$$

Electroneutralité :$[H_3O^+] = [HCOO^-] + [OH^-]$ la solution est acide $[OH^-] \ll [H_3O^+]$

d'où $[HCOO^-] \approx [H_3O^+] = 1{,}25.10^{-3}mol/l$

Conservation de la matière : $[HCOOH] + [HCOO^-] = C$, C=$8{,}75.10^{-2}$mol/l

D'où $pK_A = -log\frac{1,25.10^{-3}.1,25.10^{-3}}{8,75.10^{-3}} = 3{,}74$

OPTIQUE

1°) Vergence :

$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0{,}04}\delta = 25\delta$$

2°) Caractéristiques de l'image A'B' :

-position : $\overline{A'B'} = \frac{f'.\overline{OA}}{f'+OA} = \frac{4(-6)}{4-6} = 12cm$

-nature : image réelle

-grandeur : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -2$, deux fois plus grande

-sens : image renversée

3°) Nouvelle position de l'image :$\overline{A'B'} = \frac{4(-8)}{4-8} = 8cm$

PHYSIQUE NUCLEAIRE :

1°) Equation bilan de réaction nucléaire :

$$^{210}_{83}Bi \quad \rightarrow \quad ^{210}_{84}Po \; + \; ^{0}_{-1}e^{-} + \bar{\gamma}$$

Nature : β^{-}

2°) Détermination de la masse m à t=20j :

t= 20j= 4T d'où $m = \frac{m_o}{2^4} = 0{,}0625g$

3°) Activité à t_2=10j :

t_2=2T d'où $A_2 = \lambda N_2 = \frac{ln2}{T}.\frac{m_0}{2^2}.\frac{N}{M} = 1{,}146 \times 10^{15}Bq$

ELECTROMAGNETISME :

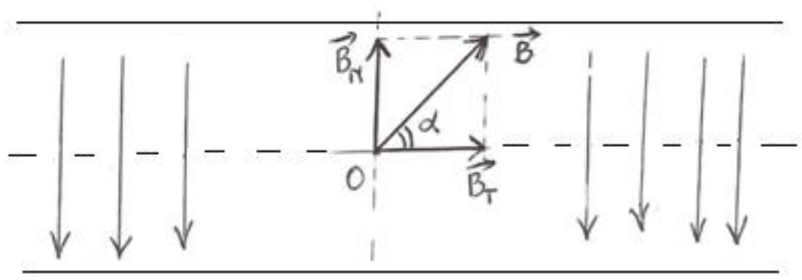
Partie A :

1°) Caractéristiques du vecteur champ magnétique $\overrightarrow{B_1}$ créé par le courant I au centre O du solénoïde.

- Point d'application : au centre O
- Direction : suivant l'axe du sol
- Sens : donné par la règle du tir bouchon (main gauche tournant vers la droite)
- Intensité : $B_I = 4\pi 10^{-7}\frac{N}{l}I$

AN : $$B = 4\pi.10^{-7}\frac{10^{-3}}{0{,}5}40.10^{-3} = 10^{-4}Tesla$$

2°) Détermination de l'angle $\propto$:



$$tan \propto = \frac{B_N}{B_T} \Rightarrow tan \propto = 0{,}1975 \approx 0{,}2;\ \propto = 11{,}31°$$

Partie B :

1°) Impédance Z du circuit :

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

$$L\omega = 4.10^{-2}.2\pi.50 = 12{,}56\Omega$$

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{1}{10^{-5}100\pi} = 318{,}31\Omega$$

$$Z = \sqrt{1600 + (305{,}75)^2} = 308{,}35\Omega$$

2°) Expression de i(t) :

$$\frac{1}{C\omega} > L\omega \ alors\ \boldsymbol{\varphi} < \mathbf{0}$$

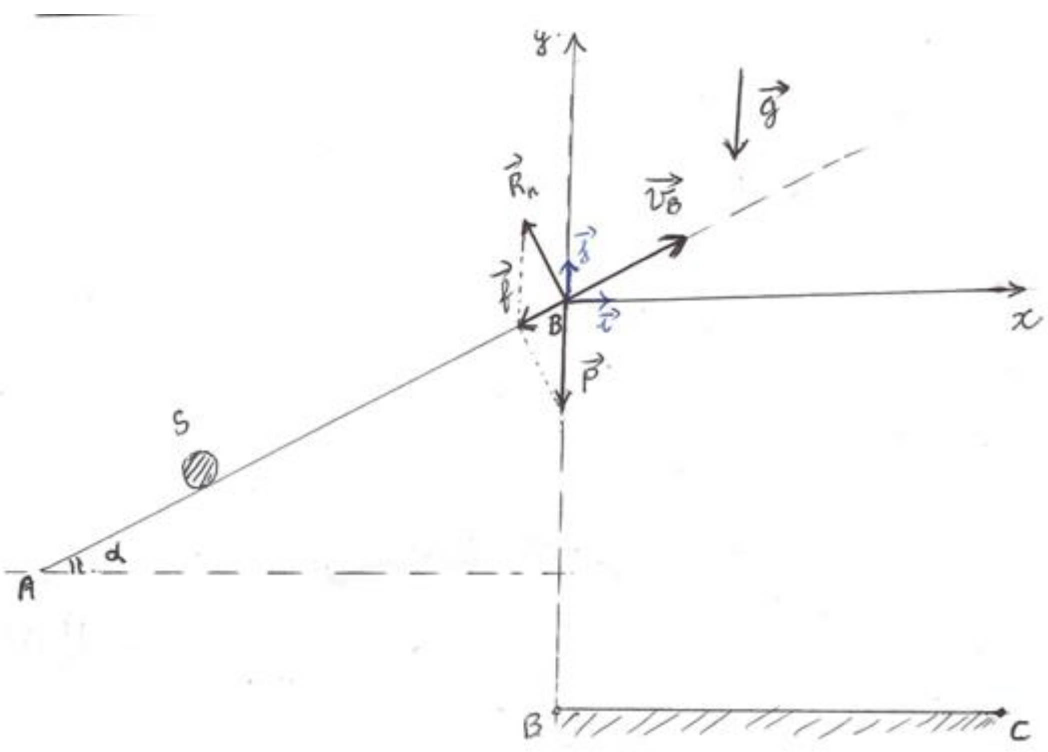
$$i = I\sqrt{2}\sin(\omega t + \boldsymbol{\varphi})\ avec\ I = \frac{U}{Z}$$

$$\mathrm{I} = \frac{60}{308{,}35} = 0{,}195\mathrm{A} \quad \text{et} \quad \cos\boldsymbol{\varphi} = \frac{\mathbf{40}}{\mathbf{308,35}} = \mathbf{0,129} \quad \Rightarrow \ \boldsymbol{\varphi} = -\mathbf{1,44rad} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{i(t) = 0,195\sqrt{2}sin(\omega t + 1,44)}$$

MECANIQUE

Partie A

1°) Calcul de la vitesse v_B :

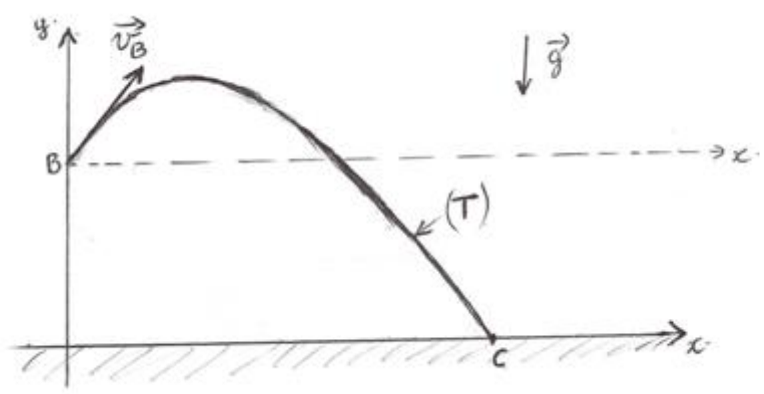


Théorème des énergies cinétiques entre A et B : $\Delta E_C = \sum W$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = -f.AB - mg.AB.sin \propto \Rightarrow v_B = \sqrt{-2\frac{AB}{m}(f + mgsin \propto) + v_A^2}$$

AN : $$v_B = \sqrt{16 - 2(\frac{0{,}2}{0{,}5} + 10.\frac{1}{2})} = \sqrt{5{,}2} = 2{,}28m.s^{-1}$$

2°)



Equation cartésienne de (T) trajectoire de S avec g= constante

Théorème du centre d'inertie : $\vec{a} = \vec{g}$

$$\vec{v} = \vec{a}t + \overrightarrow{v_B} \Rightarrow \overrightarrow{OM} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \overrightarrow{v_B}t$$

Soit : $\vec{a}\begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix}$; $\vec{v}\begin{pmatrix} v_B cos \propto \\ -gt + v_B sin \propto \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{OM}\begin{pmatrix} x = v_B t cos \propto \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_B t.sin \propto \end{pmatrix} \Rightarrow t = \frac{x}{v_B cos\propto}$

$$y = -\frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_B^2 cos^2 \propto} - v_B \frac{x.sin \propto}{v_B cos \propto} \quad \Rightarrow \quad y = -\frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_B^2 cos^2 \propto} - x.tan \propto$$

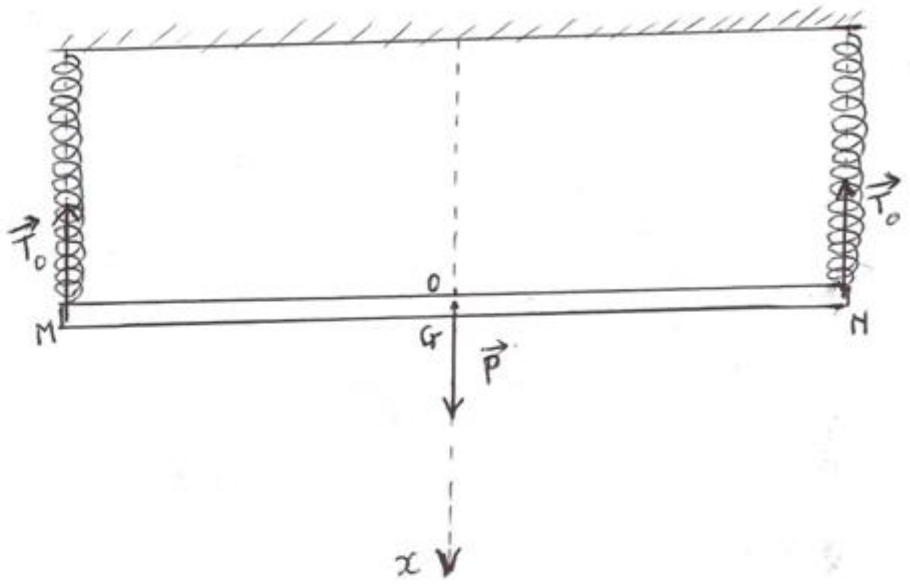
$$\mathbf{y = -1,283x^2 + 0,577x}$$

Distance B'C : C (x_C ; y_C) avec y_C = B'B =-0,8m et B'C = x_C

$1,283x^2-0,577x-0,8= 0$ ⇒ Δ = b^2-4ac = 4,438 et $\sqrt{\Delta}$= $\mathbf{2,107} \Rightarrow \boldsymbol{x} = \frac{\mathbf{0,577+2,107}}{\mathbf{2\times1,283}} = \mathbf{1,04} = \boldsymbol{B'C}$

Partie B

1°) Allongement Δl à l'équilibre :



$$\sum \vec{F} = \vec{0} \quad \Rightarrow \quad \vec{P} + 2\overrightarrow{T_0} = \vec{0}$$

Soit : $\boldsymbol{P - 2T_0 = 0} \quad \boldsymbol{ou} \quad \boldsymbol{mg - 2k\Delta l = 0} \quad \Rightarrow \quad \boldsymbol{\Delta l} = \frac{\boldsymbol{mg}}{\mathbf{2k}} = \frac{\mathbf{0,1.10}}{\mathbf{2.50}} = \mathbf{0,01}\boldsymbol{m} = \mathbf{1}\boldsymbol{cm}$

2°) Equation différentielle :

Conservation de l'énergie mécanique : $\frac{dE_m}{dt} = 0$

E_m à l'instant t pour l'allongement x :

$$E_m = E_{P_p} + E_{P_c} + E_C = -mgx + 2\left[\frac{1}{2}k(x + \Delta l)^2\right] + \frac{1}{2}m\dot{x}^2$$

$$or$$

$$\frac{dE_m}{dt} = 0 \ \ soit \ \ E_m = cte$$

$$-mg\dot{x} + 2k\dot{x}(x + \Delta l) + m\ddot{x}\dot{x} = 0 = \dot{x}(-mg + 2k\Delta l) + \dot{x}(2kx + m\ddot{x}) = 0$$

$$or \quad (-mg + 2k\Delta l) = 0 \ et \ \dot{x} \neq 0 \ ; m \neq 0$$

$$\boldsymbol{alors} \qquad \ddot{\boldsymbol{x}} + \frac{\mathbf{2k}}{\boldsymbol{m}}\boldsymbol{x} = \mathbf{0} \ \boldsymbol{et} \ \ddot{\boldsymbol{x}} + \mathbf{10^3}\boldsymbol{x} = \mathbf{0}$$

Equation horaire du mouvement : $x = \text{asin}(\omega t + \boldsymbol{\varphi})$

$$avec : \ \omega = \sqrt{\frac{2k}{m}} = \sqrt{10^3} = 31,62 \ rad.s^{-1} \ ; \qquad a = 5.10^{-2}m$$

à t=o ; x= a soit sin$\boldsymbol{\varphi}$= 1 ⇒ $\varphi = \frac{\pi}{2}$

ainsi : $\boldsymbol{x = 5.10^{-2} \sin\left(31,62t + \frac{\pi}{2}\right)}$