Corrigé BAC série D 2013

I CHIMIE ORGANIQUE : (3 points)

Montrons que n= 4

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

14n+16 44n

m1= 0,41 m2

$m_2 = \frac{m_1}{0,41}$

$\frac{14n+16}{0,41m_2} = \frac{44n}{m_2} \Rightarrow \frac{14n+16}{0,41} = 44n \Rightarrow \frac{14n}{0,41} - 44n = -\frac{16}{0,41} \Rightarrow n = \frac{16}{(0,41*44)-14} = 4,06 \approx 4$

Formules semi-développées possibles de A :
A= aldéhyde parce que A réagie avec DNPH et le nitrate d'argent réactif de Tollens.

$CH_3CH_2-CH_2CHO$ butanal

2-méthylpropanal

Formule semi-développée t nom du corps A
2-méthylpropanal

Equation bilan

$2(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$

$5(+H_2O \rightarrow +2H^+ + 2e^-$

$5 + 2MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5 + 2Mn^{2+} + 3H_2O$

CHIMIE MINERALE
Equation bilan de la réaction du méthylamine avec l'eau :

$CH_3NH_2 + H_2O \Leftrightarrow CH_3NH_3^+ + OH^-$

Calcul de α :

C=10^{-2} mol.l^{-1}

$pH = 11,3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11,3} mol.l^{-1} = 5,01.10^{-12} mol.l^{-1}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{5,01.10^{-12}} mol.l^{-1} = 1,99.10^{-3} mol.l^{-1}$

$d'où$

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C} = \frac{1,99.10^{-3}}{10^{-2}} = 0,199$

Calcul de C' :

$pH = pK_a = 10,7$: on a du mélange au demi-équivalence.

A l'équivalence :

$C'V_E = C_b V_b$

avec

$V_E = 2V'$

$$2C'V' = C_b V_b \Rightarrow C' = \frac{C_b V_b}{2V'} = \frac{10^{-2} * 40}{2*10} = 2.10^{-2}\, mol.l^{-1}$$

PHYSIQUE NUCLEAIRE

Constituant du noyau de ce nucléïde :

${}^{210}_{84}Po$: 84 protons et 210-84=126 neutrons

Equation de désintégration :

$${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$$

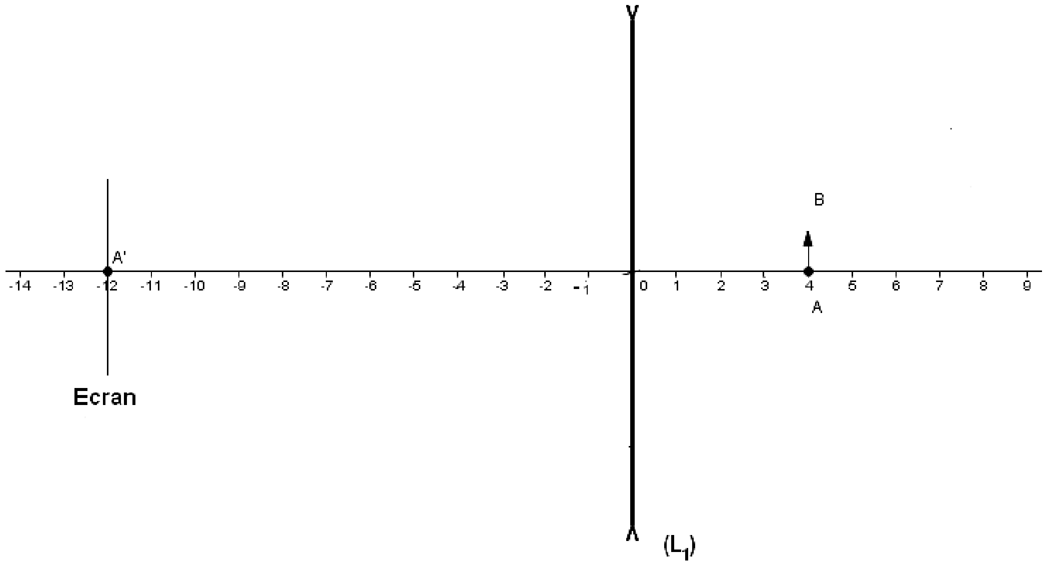
Masse désintégrée au bout de 552 jours :

$t = 552\,jours = 4*138\,jours = 4T$

$$m_{dés} = m_o - \frac{m_o}{2^4} = m_o(1 - \frac{1}{16}) = \frac{15}{16} m_o = \frac{15}{16} * 1g = 0,9375g$$

OPTIQUE GEOMETRIQUE

1°/ a)Distance focale de la lentille (L_1) :



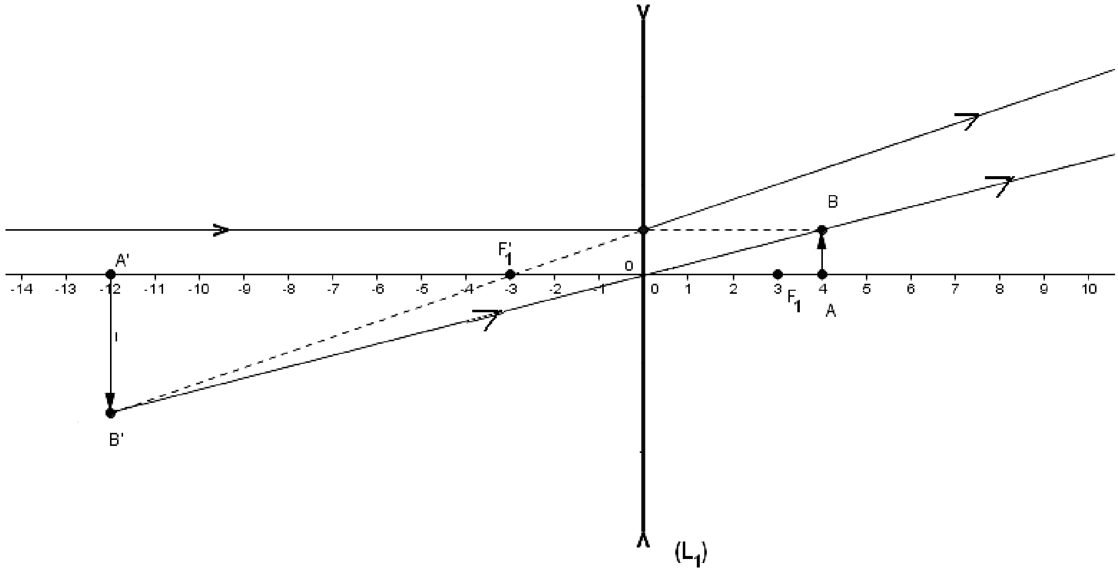
$\overline{O_1A} = 4cm$

$\overline{O_1A'} = -12cm$

D'après la formule de conjugaison :

$$\frac{1}{f_1'} = \frac{1}{\overline{O_1A'}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{\overline{O_1A} - \overline{O_1A'}}{\overline{O_1A'} * \overline{O_1A}} \Rightarrow f_1' = \frac{\overline{O_1A'} * \overline{O_1A}}{\overline{O_1A} - \overline{O_1A'}} = \frac{-12*4}{4+12} = -3cm$$

b) Vérification :



2°/Vergence d

$$C = C_1 + C_2 = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2} = \frac{f'_2 + f'_1}{f'_1 * f'_2} \Rightarrow C = \frac{0{,}02 - 0{,}03}{-0{,}03 * 0{,}02} = 16{,}66\delta$$

$$\Rightarrow C \succ 0$$

Donc le système formé est une lentille convergente

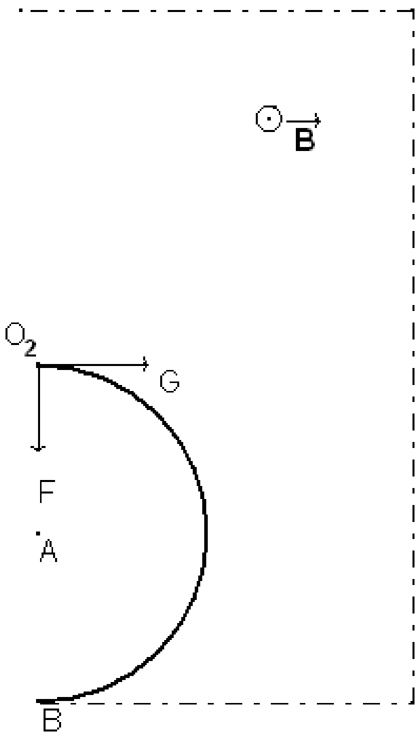
ELECTROMAGNETISME

A/ 1°/Différence de potentiel U_{PQ} :

$$TEC : \frac{1}{2} m_\alpha v_1^2 - 0 = 2eU_{PQ} \Rightarrow U_{PQ} = \frac{m_\alpha v_1^2}{4e}$$

$$AN : U_{PQ} = \frac{6{,}64.10^{-27} * (10^5)^2}{4 * 1{,}6 * 10^{-19}} Volt = 1{,}0375.10^2 Volt$$

2°/ (Schéma)



La particule α est soumise à la force magnétique $\overrightarrow{F} = 2e\vec{v} \wedge \vec{B}$ dirigée vers le bas .
D'après la règle de la main droite, le sens de $\vec{B}$ est du derrière vers l'avant ⊖
Intensité du champ magnétique $\vec{B}$:

$$F = 2eV_1B = \frac{m_2 v_1^2}{R} \Rightarrow B = \frac{m_2 v_1}{2eR} \Rightarrow B = \frac{6{,}64.10^{-27} * 10^5}{2 * 1{,}6.10^{-19} * 20{,}75.10^{-3}} = 0{,}1T$$

B/ 1°) Capacité C du condensateur :

A la résonance : $$\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 2\pi N = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 4\pi^2 N^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 N^2 L}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4 * 3{,}14^2 * 50^2 * 0{,}1} = 1{,}014.10^{-4} F$$

2°) Puissance moyenne consommée :

$P_{moyenne}$= UI.cosα α=0 ; cos α= 1

$P_{moyenne}$= UI = 12*0,5 W= 6 W

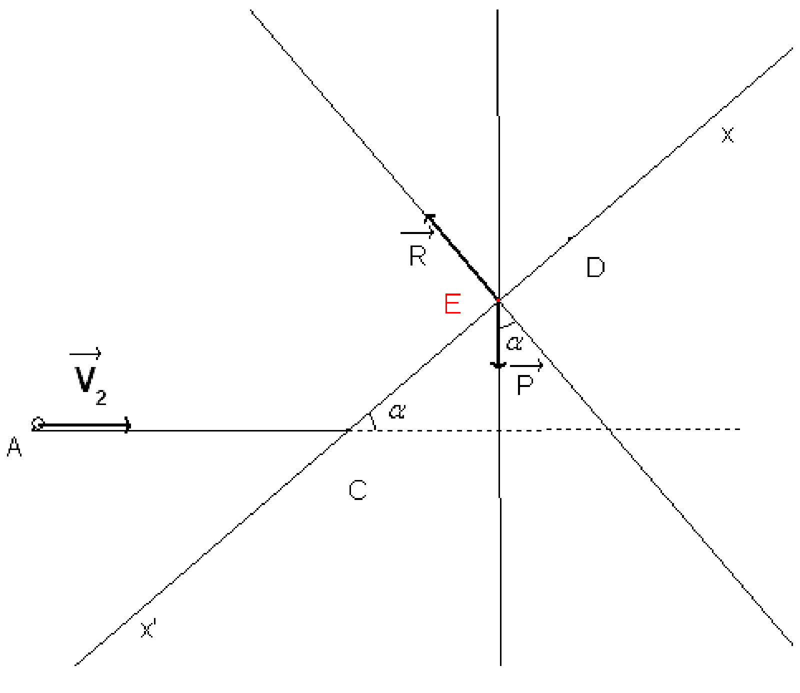
Tension efficace aux bornes de la bobine :
U_B= Lω_0I= 2πNLI= 2*3,14*50*0,1*0,5 V= 15,7 Volt

PROBLEME DE MECANIQUE

A/1°) Vitesse V_1 de la bille M_1 lors de son passage à la position d'équilibre :

TEC : $\frac{1}{2} M_1 V_1^2 - 0 = M_1 gh = M_1 gl(1-\cos\theta) \Rightarrow V_1 = \sqrt{2gl(1-\cos\theta)} = \sqrt{2 * 10 * 0{,}4(1-\cos 60°)} = 2 m.s^{-1}$

2°) Distance CE :
-accélération sur le plan incliné CD :
(schéma)



$$\vec{P}+\vec{R}=M_1\vec{a}$$

TCI :
$$x'x = P_x + R_x = M_1 a_x$$
$$P\cos(\alpha+\frac{\pi}{2}) = M_1 a \Rightarrow -P\sin\alpha = M_1 a \Rightarrow -M_1 g\sin\alpha = M_1 a$$
$$a=-g\sin\alpha=-10\sin 30°=-5ms^{-2}$$

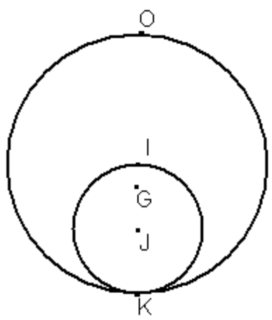
-Calcul de la distance CE :

$$MRUV : V_E^2 - V_C^2 = 2aCE$$

$$CE=-\frac{V_C^2}{2a}=-\frac{V_2^2}{2a}=-\frac{4^2}{2*(-5)}=1{,}6m$$ avec $V_c = V_2 =$ m.s^{-1} et $V_E = 0$

B/ 1°) Montrons que le centre d'inertie G est : $OG=\frac{7}{6}R$

(schéma)



$$(M+m)\overline{OG}=M\overline{OI}+m\overline{OJ}\Rightarrow(M+\frac{M}{2})\overline{OG}=M\overline{OI}+\frac{M}{2}\overline{OJ}=M.R+\frac{M}{2}(R+\frac{R}{2})=M.R+\frac{3M.R}{4}$$

$$\frac{3}{2}M\overline{OG}=\frac{7MR}{4}\Rightarrow\overline{OG}=\frac{7}{6}R$$

Montrons que : $J_\Delta=\frac{13}{4}MR^2$

$$J_\Delta=J_{C/\Delta}+J_{c/\Delta}=MR^2+MR^2+m(\frac{R}{2})^2+m(\frac{3R}{2})^2=2MR^2+\frac{M}{8}R^2+\frac{9MR^2}{8}=\frac{26}{8}MR^2=\frac{13}{4}MR^2$$

2°) a) Equation différentielle du mouvement du pendule :

$$\sum M_{fext/\Delta}=J_\Delta\ddot{\theta}$$
$$-P\overline{OG}\sin\theta=J_\Delta\ddot{\theta}$$

TAA : $-P\overline{OG}\theta=J_\Delta\ddot{\theta}$ avec $\sin\theta\approx\theta$

$$\ddot{\theta}+(M+\frac{M}{2})g\frac{\overline{OG}}{J_\Delta}\theta=0$$

$$\ddot{\theta}+$$

$$\ddot{\theta} + \frac{3M}{2} * \frac{7Rg}{6 * \frac{13}{4} MR^2} \theta = 0$$

Posons : $\omega^2 = \frac{21}{39R} g, on$ a : $\ddot{\theta} + \omega^2 \theta = 0$

$$\ddot{\theta} + \frac{21 g\theta}{39R} = 0$$

C'est une équation différentielle du 2nd ordre à coefficient constant :

$$\omega = \sqrt{\frac{21g}{39R}}$$

b) Longueur du pendule simple synchrone au pendule pesant :

$$T_{simple} = 2\Pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T_{composé} = 2\Pi \sqrt{\frac{39R}{21g}}$$

$$T_{simple} = T_{composé}$$

$$2\Pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\Pi \sqrt{\frac{39R}{21g}} \Rightarrow \frac{32R}{21} \Rightarrow l = \frac{32}{21} * 10cm = 15{,}2cm$$