

Chimie Organique

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

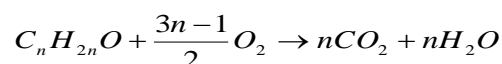
- Préciser les notions de structure moléculaire, en particulier des notions de structure dans l'espace
- Présenter le fait que les composés organiques ayant des groupes identique d'atome ont des propriétés analogues et, en particulière, donnent lieu à des réactions identiques.
- Montrer que les groupes fonctionnels peuvent être transformés dans l'autre.

Num des questions	Objectifs spécifiques l'élève doit être capable de :
1	<ul style="list-style-type: none">➤ Ecrire l'équation de combustion➤ Interpréter une équation chimique en mole
2	<ul style="list-style-type: none">➤ Mettre en évidence les aldéhydes➤ Savoir comparer les résultats des tests des aldéhydes et cétones
3	<ul style="list-style-type: none">➤ Ecrire les réactions d'oxydoréduction des carbonyles

Réponses attendues :

1) Prouvons que $n = 4$

L'équation bilan de la réaction s'écrit :



$$\frac{n_{C_n H_{2n} O}}{1} = \frac{n_{CO_2}}{n}$$

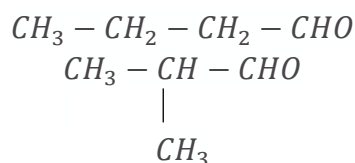
\Rightarrow

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

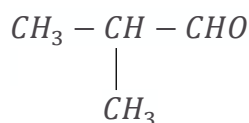
Car $m_1 = 0,41 m_2$

2) Les formules semi-développées possibles de A.

Comme le corps A réagit avec le 2,4 - DNPH et donne un dépôt d'argent avec le réactif de Tollens donc il est un aldéhyde d'où

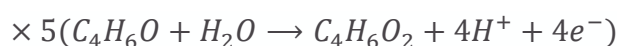


La formule semi développée et nom de A :



Nom : 2 méthylpropanal

3) équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée du corps A :



Chimie minérale

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

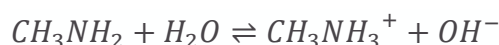
- Rappeler puis compléter les notions fondamentales vues dans les classes antérieures en acidobasique
- écrire correctement les équations bilans des réactions chimiques

Num des questions	<i>Objectifs spécifiques l'élève doit être capable de :</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir une base faible ➤ Ecrire la réaction d'une base faible avec l'eau
2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calculer la concentration d'une solution ➤ Mettre en évidence la partialité d'une solution faible
3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Justifier qu'à l'équivalence $C_A V_A = C_B V_B$ ➤ Mettre en évidence le point demi -équivalence

Réponses attendues :

1) équation-bilan traduisant la réaction du méthylamine avec l'eau :

le méthylamine est une base faible alors



2) Calcul de α :

$$pH = 11,3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11,3} \text{ mol.l}^{-1} = 5,01 \cdot 10^{-12} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{5,01 \cdot 10^{-12}} \text{ mol.l}^{-1} = 1,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

d'où

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C} = \frac{1,99 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} = 0,199$$

3) Calcul C' :

$pH = pK_a = 10,7$: On est à la demi-équivalence or à l'équivalence $n_{Be} = n_A \Leftrightarrow$

$$C'V_E = C_bV_b$$

avec

$$V_E = 2V'$$

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

Physique nucléaire

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Ecrire les équations bilans des réactions nucléaires
- Définir la radioactivité

Num des questions	<i>Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable de :</i>
1-a)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donner la composition d'un noyau ➤
1-b)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ecrire l'équation bilan de radioactivité ➤ Appliquer les loi de Soddy
2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Appliquer la loi décroissance radioactive ➤ Distinguer les noyaux transformés et les noyaux restants

Réponses attendues :

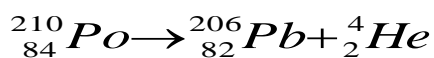
1) a-La constitution du noyau de ce nucléide :

Nombre de protons : Z=84

Nombre de nucléons : A=210

Nombre de neutrons : N=126

b - Equation de désintégration :



2-Calcul à 10^{-4} près de la masse des noyaux ${}_{84}^{210}\text{Po}$ désintégrés au bout de 552 jours :

On remarque que $t = nT$ alors :

$$t = 552 \text{ jours} = 4 \times 138 \text{ jours} = 4T$$

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

Optique

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Définir les notions d'image et d'objets réels et virtuels
- Décrire l'importance des lentilles

M. Ranto

Professeur certifié de sciences Physiques

Lycée Fenoarivo

Num des questions	Objectifs spécifiques l'élève doit être capable de :
1-a)	Appliquer la relation de conjugaison
1-b)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Construire l'image donnée par une lentille mince ➤ Vérifier expérimentale les données théorique
2	Définir la vergence de système de deux lentille accolées

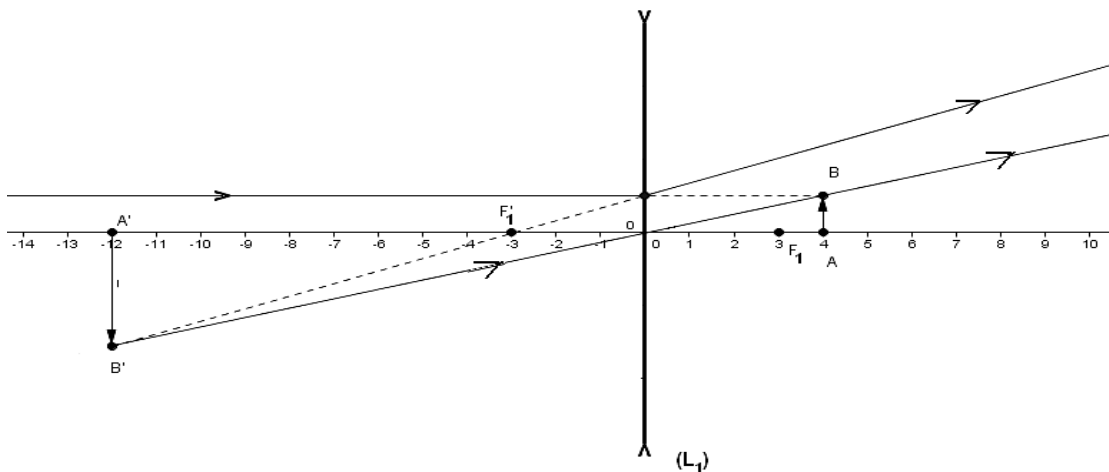
Réponses attendues :

1- a - Calculer la distance focale de la lentille (L1)

D'après la relation de conjugaison : $\frac{1}{f'_1} = \frac{1}{O_1A'} - \frac{1}{O_1A} \Rightarrow \overline{f'_1} = \frac{\overline{O_1A} \cdot \overline{OA'}}{\overline{O_1A} - \overline{OA'}}$

$$\overline{f'_1} = \frac{-12 \times (4)}{12 + 4} = -3 \text{ cm}$$

b- Vérification :



2) Calcul de la vergence C et déterminer la nature du système optique formé par L1 et L2.

$$C = C_1 + C_2 = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{f_2 + f'_1}{f'_1 \times f_2} \Rightarrow C = \frac{0,02 - 0,03}{-0,03 \times 0,02} = 16,66\delta$$

Comme $C > 0$ Donc le système formé est une lentille convergente

Electromagnétisme :

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Déterminer les grandeurs caractéristiques de la réponse d'un circuit (R, L, C) à une excitation sinusoïdale
- Définir la force de Lorentz

Partie A :

Num des questions	Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable de :
-------------------	--

1	Etablir l'expression de travail d'une force électrique
2	Déterminer les caractéristiques de force de Lorentz

Réponses attendues :

1- Calcul de la différence de potentielle U_{PQ} :

D'après le TEC ente P et Q : $\Delta E_C = \Sigma W_{\vec{f}_{ext}}$

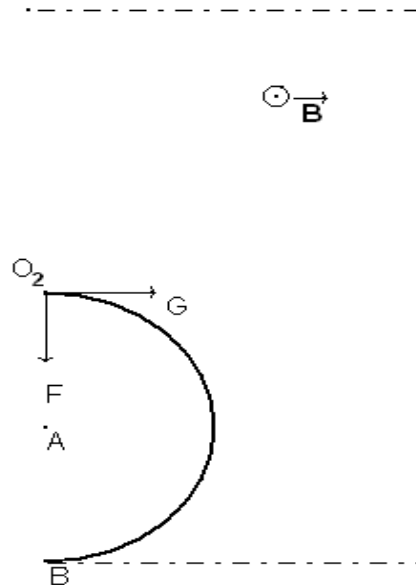
C'est-à-dire $E_{CQ} - E_{CP} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}_e}$ or $\vec{P} \ll \vec{F}_e$ et $E_{CP} = 0$ car $v = 0$ de plus $W_{\vec{F}_e} = eU_{QP}$

$$\frac{1}{2}m_1V_1^2 = eU_{QP} \Rightarrow U_{QP} = \frac{m_1V_1^2}{2e}$$

AN :

$$U_{QP} = \frac{6,64 \cdot 10^{-27} \times (10^5)^2}{2 \times 1,6 \times 10^{-19}} = 1,0210^2 V$$

2- Représentation de \vec{F}_m sur le schéma



La particule α est soumise à la force magnétique \vec{F}_m dirigée vers le bas.

D'après la règle de la main droite, le sens de \vec{B} est du derrière vers l'avant du plan

Intensité du champ magnétique \vec{B} :

$$F = 2eV_1B = \frac{m_2v_1^2}{R} \Rightarrow B = \frac{m_2v_1}{2eR} \Rightarrow B = \frac{6,64 \cdot 10^{-27} \times 10^5}{2 \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 20,75 \cdot 10^{-3}} = 0,1 T$$

Partie B :

Num des questions	Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable de :
1	Définir le phénomène de résonance
2	Définir la puissance moyenne et le facteur de puissance

1) Détermination de la capacité C du condensateur pour qu'il y ait résonance :

A la résonance on a:

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

$$C = \frac{1}{4 \times 3,14^2 \times 50^2 \times 0,1} = 1,014 \cdot 10^{-4} F$$

2) calculer la puissance moyenne consommée par le dipôle RLC et la tension efficace aux bornes de la bobine

$$P_{moyenne} = UI \cdot \cos \alpha \quad \text{Or à la résonance } \alpha = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 1$$

$$P_{moyenne} = UI$$

$$\text{AN : } P_{moyenne} = 12 \times 0,5 = 6 W$$

Tension efficace aux bornes de la bobine :

$$U_B = L\omega_0 I = 2\pi NLI$$

$$\text{AN : } U_B = 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,1 \times 0,5 = 15,7 \text{ Volt}$$

Mécaniques

Objectifs généraux : l'élève doit être capable de :

- Définir le système à étudier
- Préciser les conditions initiales
- Ecrire et exploiter les équations des mouvements
- Rappeler et exploiter les notions de quantité de mouvement, de force, de travail et de l'énergie cinétique

Partie A

Num des questions	Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable de
1	<ul style="list-style-type: none">➤ Rappeler le théorème de l'énergie cinétique➤ énoncer le théorème de l'énergie cinétique
2	<ul style="list-style-type: none">➤ Appliquer correctement le théorème de centre d'inertie➤ rappeler et utiliser la relation indépendante de temps

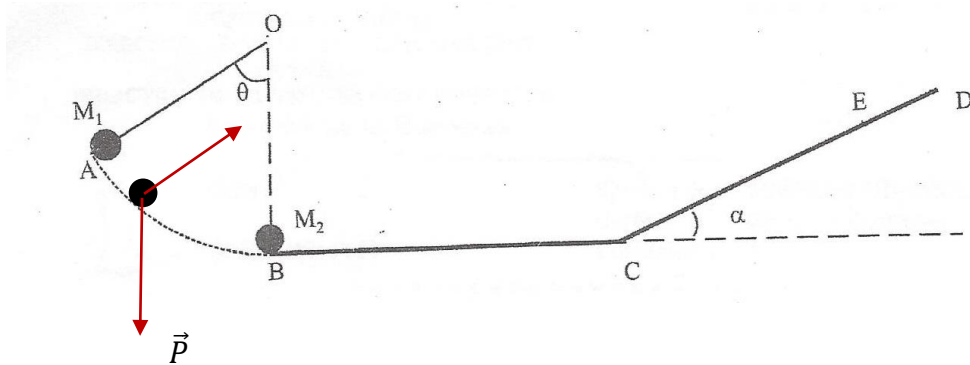
Réponses attendues

1- Déterminer la vitesse V_1 de la bille au point C.

Système : {Bille M_1 }

Forces appliquées : -poids \vec{P}

-réaction \vec{R}



D'après le TEC ente A et B : $\Delta E_C = \sum W_{\vec{f}_{ext}}$

C'est-à-dire $E_{CB} - E_{CA} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} \Rightarrow \frac{1}{2} M_1 V_1^2 = M_1 g h = M_1 g l (1 - \cos \theta)$

$$V_1 = \sqrt{2gl(1 - \cos \theta)}$$

$$V_1 = \sqrt{2 \times 10 \times 0,4 \times (1 - \cos 60^\circ)}$$

$$V_1 = 2 \text{ms}^{-1}$$

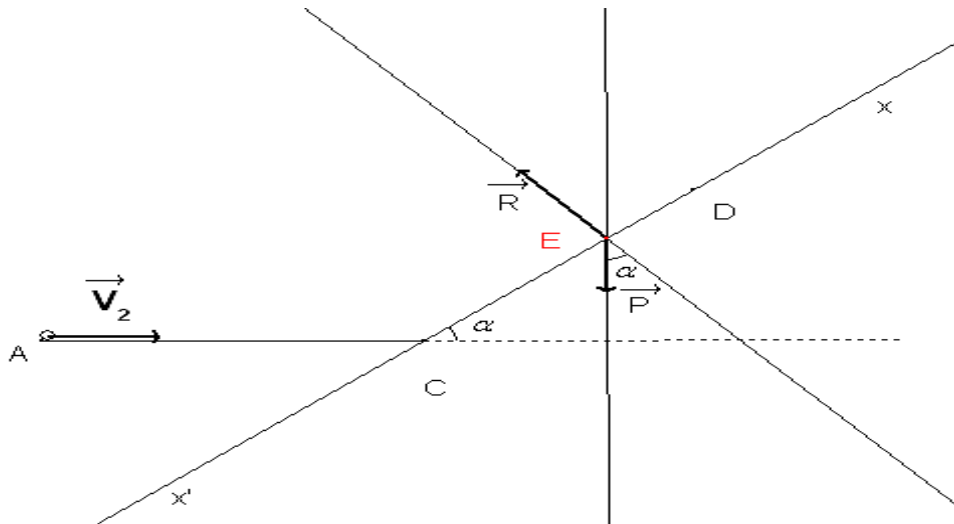
2- Détermination de la distance CE :

Calculons l'accélération du mouvement sur CD

Système : {Bille M_2 }

Forces appliquées : -poids \vec{P}

-réaction \vec{R}



D'après le TCI $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow$

$$\vec{P} + \vec{R} = M_2 \vec{a}$$

Projections

$$P_x + R_x = M_2 a_x$$

$$-P \sin \alpha = M_2 a \Rightarrow -M_2 g \sin \alpha = M_2 a$$

$$a = -g \sin \alpha = -10 \sin 30^\circ = -5 \text{ m.s}^{-2}$$

D'après la relation indépendante de temps on a :

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

$$CE = -\frac{V_C^2}{2a} = -\frac{V_2^2}{2a} = -\frac{4^2}{2 \times (-5)} = 1,6 \text{ m}$$

Car $V_C = V_2 = 4 \text{ m.s}^{-1}$ et $V_E = 0 \text{ m.s}^{-1}$

Partie B :

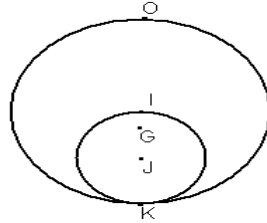
Num des questions	Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable de :
1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ établir l'expression de centre d'inertie d'un système ➤ établir l'expression de moment d'inertie d'un système par rapport à un axe ➤ appliquer le théorème d'Hygens
2 a)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ appliquer le théorème d'accélération angulaire ➤ établir l'équation différentielle du mouvement ➤ définir la période d'un pendule composé
2-b)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rappeler la période propre d'un pendule simple ➤ Savoir calculer la longueur d'un pendule simple synchrone à un pendule composé

Réponses attendue

1) Prouvons que la position du centre d'inertie G du système par rapport à l'axe (Δ) est

donnée par la relation $OG = \frac{7}{6}R$ et que le moment d'inertie du système par rapport à cet axe $J_{\Delta} = \frac{13}{4}MR^2$

$$\vec{OG} = \frac{\sum m_i \vec{OG}_i}{m_i} = \frac{M\vec{OI} + m\vec{OJ}}{M + m}$$



Projection suivant OK on obtient :

$$OG = \frac{2m \frac{r}{2} + m \frac{5r}{2}}{3m}$$

Alors $OG = \frac{7}{6}r$ cqfd

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

On a

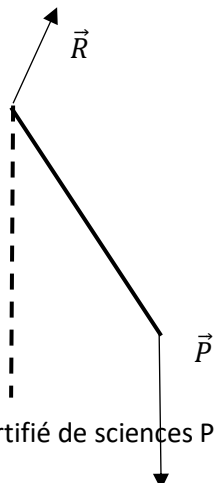
$$\begin{aligned} J_{\Delta} &= J_{C/\Delta} + J_{c/\Delta} = MR^2 + MR^2 + m\left(\frac{R}{2}\right)^2 + m\left(\frac{3R}{2}\right)^2 \\ &= 2MR^2 + \frac{M}{8}R^2 + \frac{9MR^2}{8} \\ &= \frac{26}{8}MR^2 = \frac{13}{4}MR^2 \end{aligned}$$

2-a) Equation différentielle qui régit le mouvement du pendule

Système : (cerceaux)

Forces extérieures : poids \vec{P}

-réaction \vec{R}



D'après le TAA $\sum M_{\vec{f}_{ext}} = J_{\Delta} \ddot{\theta}$

C'est-à-dire $M_{\vec{P}} + M_{\vec{R}} = J_{\Delta} \ddot{\theta}$

Or $M_{\vec{P}} = -(M + m)gOG\sin\theta$ or θ faible alors $\sin\theta \approx \theta$

D'où $-(M + m)gOG\sin\theta = J_{\Delta} \ddot{\theta}$

Après substitution on trouve l'équation suivante :

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

Or l'équation différentielle est de la forme $\ddot{\theta} + w^2\theta = 0$ donc $w^2 = \frac{21g}{39r}$

b - Détermination de la longueur du pendule simple synchrone au pendule pesant :

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

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

$$T_{simple} = T_{composé}$$

$$2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{39R}{21g}} \Rightarrow \frac{32R}{21} \Rightarrow l = \frac{32}{21} \times 10cm$$

$$l = 15,2cm$$