

## Chimie Organique

*Objectifs généraux* : l'élève doit être capable de :

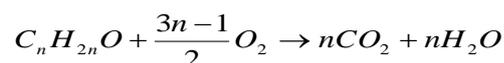
- Préciser les notions de structure moléculaire, en particulier des notions de structure dans l'espace
- Présenter le fait que les composés organiques ayant des groupes identique d'atome ont des propriétés analogues et, en particulière, donnent lieu à des réactions identiques.
- Montrer que les groupes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

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

Réponses attendues :

1) Prouvons que  $n = 4$

L'équation bilan de la réaction s'écrit :



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

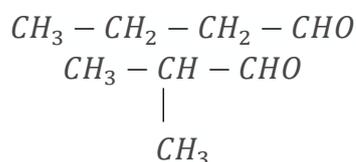
$\Rightarrow$

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

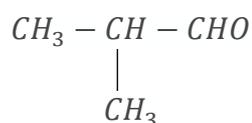
Car  $m_1 = 0,41 m_2$

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

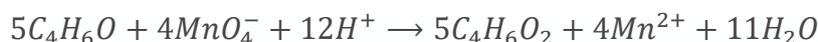
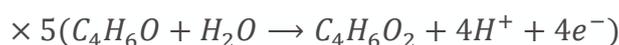


La formule semi développée et nom de A :



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 :

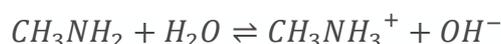
- Rappeler puis compléter les notions fondamentales vues dans les classes antérieures en acidobasique
- écrire correctement les équations bilans des réactions chimiques

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

Réponses attendues :

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

le méthylamine est une base faible alors



2) Calcul de  $\alpha$  :

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

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

d'où

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

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"> <li>➤ Donner la composition d'un noyau</li> <li>➤</li> </ul>
1-b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecrire l'équation bilan de radioactivité</li> <li>➤ Appliquer les loi de Soddy</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Appliquer la loi décroissance radioactive</li> <li>➤ Distinguer les noyaux transformés et les noyaux restants</li> </ul>

Réponses attendues :

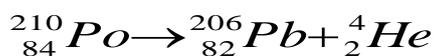
1) a-La constitution du noyau de ce nucléide :

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"> <li>➤ Construire l'image donnée par une lentille mince</li> <li>➤ Vérifier expérimentale les données théorique</li> </ul>
2	Définir la vergence de système de deux lentille accolées

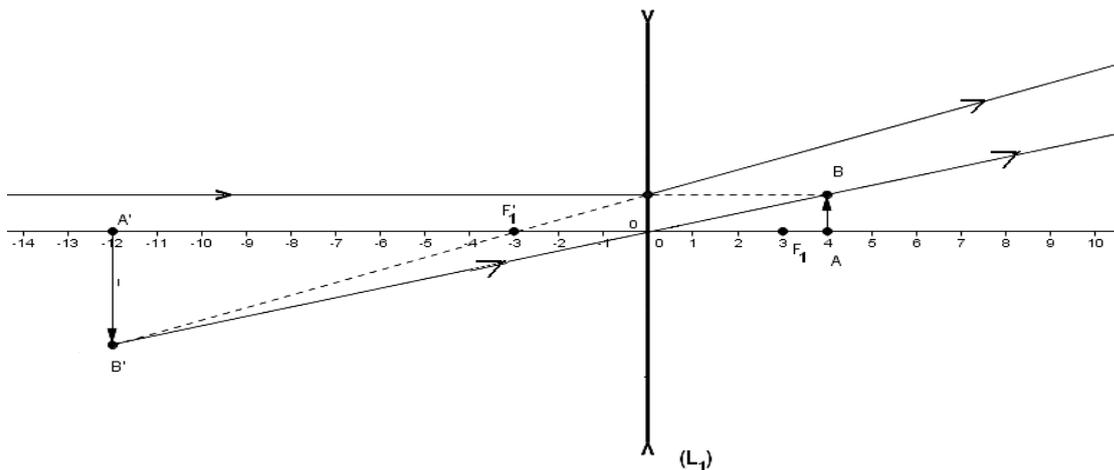
Réponses attendues :

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 :  $\Delta E_C = \Sigma W_{\vec{f}_{ext}}$

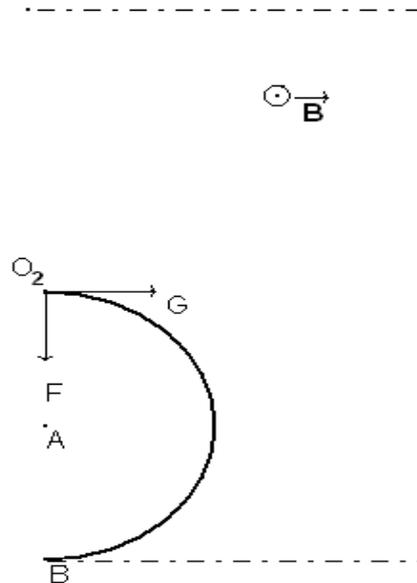
C'est-à-dire  $E_{CQ} - E_{CP} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}_e}$  or  $\vec{P} \ll \vec{F}_e$  et  $E_{CP} = 0$  car  $v = 0$  de plus  $W_{\vec{F}_e} = eU_{QP}$

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

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  $\alpha$  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"><li>➤ Rappeler le théorème de l'énergie cinétique</li><li>➤ énoncer le théorème de l'énergie cinétique</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Appliquer correctement le théorème de centre d'inertie</li><li>➤ rappeler et utiliser la relation indépendante de temps</li></ul>

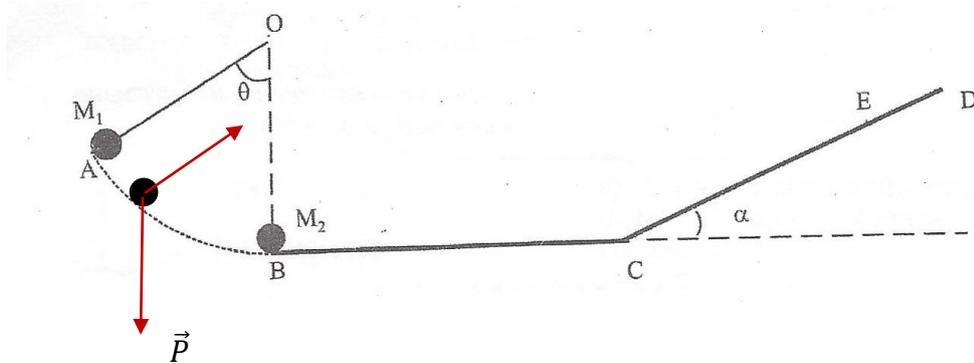
Réponses attendues

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

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

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

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

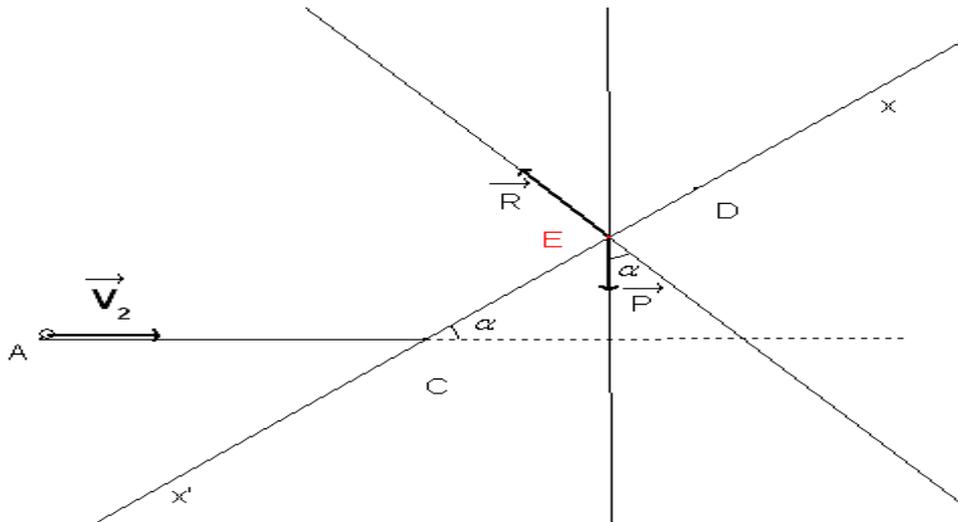
2- Détermination de la distance CE :

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 :**

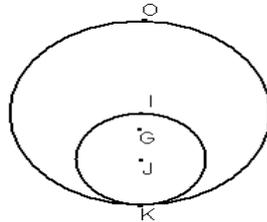
Num des questions	Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable de :
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ établir l'expression de centre d'inertie d'un système</li> <li>➤ établir l'expression de moment d'inertie d'un système par rapport à un axe</li> <li>➤ appliquer le théorème d'Hygens</li>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

Réponses attendue

1) Prouvons que la position du centre d'inertie G du système par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) 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

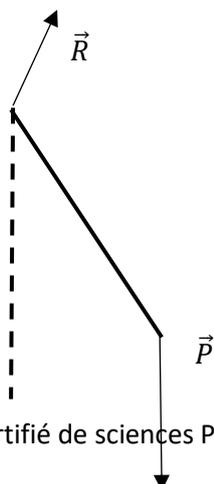
$$\begin{aligned} J_{\Delta} &= J_{C/\Delta} + J_{c/\Delta} = MR^2 + MR^2 + m\left(\frac{R}{2}\right)^2 + m\left(\frac{3R}{2}\right)^2 \\ &= 2MR^2 + \frac{M}{8}R^2 + \frac{9MR^2}{8} \\ &= \frac{26}{8}MR^2 = \frac{13}{4}MR^2 \end{aligned}$$

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  $\theta$  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 :

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

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

$$T_{simple} = T_{composé}$$

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

$$l = 15,2cm$$