

B. Recopie le numéro de chaque phrase puis écris en face du numéro le mot ou groupe de mots qui convient pour compléter la phrase.

1. Un solénoïde est une bobine longue de longueur l supérieure ou égale à
2. A l'intérieur d'un solénoïde parcouru par un courant électrique, les sont des droites parallèles à l'axe du solénoïde.
3. L'ensemble des lignes de champ d'un champ magnétique constitue le
4. L'intensité du champ magnétique s'exprime en

EXERCICE 2 : (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre Professeur de Physique-Chimie fait réaliser, par ton groupe, les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : L'hydratation d'un alcène A donne deux composés B et C de formule brute $C_4H_{10}O$.

Expérience 2 : L'oxydation ménagée des composés B et C avec une solution acidifiée de permanganate de potassium ($KMnO_4$) en quantité insuffisante. Le composé B donne un produit organique D et le composé C ne donne aucun résultat. Après l'ajout de quelques gouttes de nitrate d'argent ammoniacal au composé D, il se forme un dépôt métallique d'argent. A la fin des expériences, le Professeur vous demande d'exploiter les résultats obtenus.

Données : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; Couples MnO_4^- / Mn^{2+} et $Ag(NH_3)_2^+ / Ag$

Tu es désigné(e) rapporteur du groupe.

1. Donne la formule brute générale des alcènes.
2. Précise la fonction chimique de chaque composé B, C et D.
3. Montre que la formule brute de l'alcène A est C_4H_8 .
4. Ecris :
 - 4.1. les formules semi-développées et les noms de tous les alcènes de formule brute C_4H_8 .
 - 4.2. les formules semi-développées et les noms des composés A, B, C et D.
 - 4.3. l'équation-bilan de l'oxydation ménagée du composé B par les ions permanganates.
 - 4.4. l'équation-bilan de la réaction chimique entre l'ion diamine argent I et le composé D.

EXERCICE 3 : (5 points)

Pendant une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-chimie donne à ton groupe, un mobile autoporteur de masse m , un ressort de masse négligeable et un banc à coussin d'air horizontal. En suivant les consignes du professeur, vous accrochez le mobile à l'extrémité libre du ressort de sorte à obtenir un oscillateur mécanique non amorti horizontal représenté sur le schéma de la **figure 1**. Le professeur vous demande de déterminer les caractéristiques de l'oscillateur mécanique non amorti réalisé. Pour cela, de la position d'équilibre ($x=0$) où le centre d'inertie du mobile est à la verticale de l'origine du repère, un élève du groupe déplace le mobile vers la droite ; ce qui allonge le ressort d'une longueur OA puis il lâche le mobile sans vitesse initiale. Un dispositif approprié permet d'enregistrer l'élongation $x(t)$ et la vitesse $v(t)$ des oscillations. Les graphes de $x(t)$ et $v(t)$ sont représentés respectivement sur les **figures 2 et 3**.

Données : $m = 50 \text{ g}$.

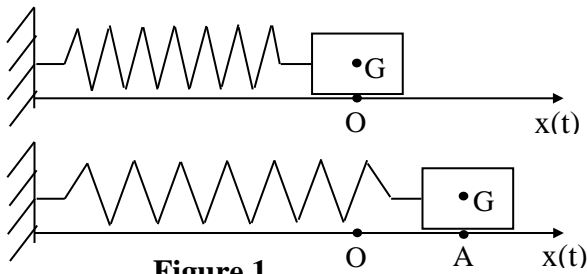


Figure 1

t (s)	x (cm)	v (cm/s)	E _{pe} (J)	E _c (J)	E _m (J)
0					
0,5					
1					
1,5					

Tableau

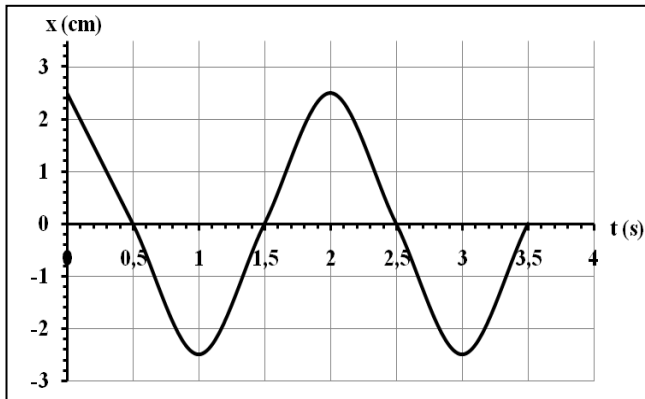


Figure 2

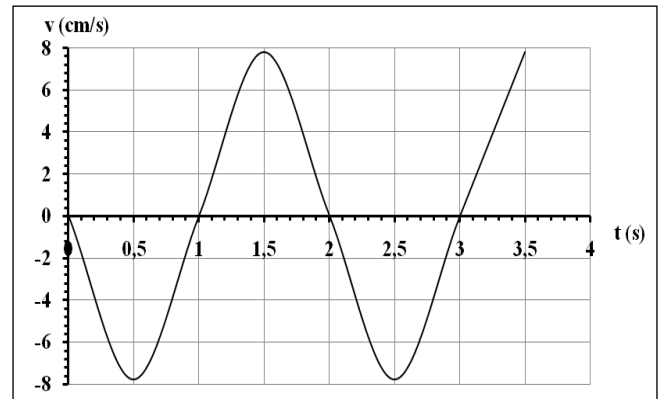


Figure 3

Membre du groupe, tu es désigné(e) pour rédiger le compte rendu de la manipulation.

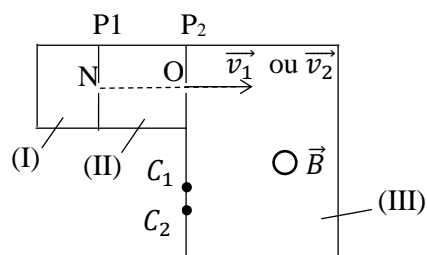
1. Fais :
 - 1.1. le bilan des forces appliquées à l'oscillateur.
 - 1.2. la représentation de ces forces sur un schéma clair.
2. Détermine :
 - 2.1. l'équation différentielle du mouvement.
 - 2.2. , graphiquement, l'élongation maximale X_m et la période propre T_0 de l'oscillateur.
 - 2.3. la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur et la constante de raideur k du ressort.
 - 2.4. la phase à l'origine φ_0 des oscillations.
3. Ecris :
 - 3.1. la solution de l'équation différentielle de cet oscillateur.
 - 3.2. l'expression de l'énergie cinétique E_c de l'oscillateur.
 - 3.3. l'expression de l'énergie potentielle élastique E_{pe} de l'oscillateur.
4. Reproduis le tableau ci-dessus, renseigne-le puis dégage la conclusion correspondante.

EXERCICE 4 : (5 points)

En regardant un film documentaire, l'un de tes camarades de classe apprend que, pour séparer les isotopes d'un élément chimique, on utilise la technique de la spectrographie de masse. Ainsi, pour le chlore (Cl), des ions chlorures $^{A_1}\text{Cl}^-$ et $^{A_2}\text{Cl}^-$ de charge $q = -e$ et de masses respectives m_1 et m_2 sont produits dans la chambre d'ionisation (I) d'un spectrographe de masse (voir schéma). Ils arrivent avec une vitesse négligeable en N dans la chambre d'accélération (II) où ils sont accélérés vers O par une tension positive $U = V_{P_2} - V_{P_1}$ établie entre les plaques verticales P_1 et P_2 . Les ions arrivent ensuite dans la chambre de déviation (III) où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} orthogonal au plan de la figure. Les ions, déviés, sont animés d'un mouvement uniforme et circulaire, ils arrivent respectivement en C_1 et C_2 . Le poids est négligeable devant les autres forces.

Ton camarade cherche à déterminer le nombre de masse A_2 de l'isotope ^{A_2}Cl du chlore.

Données : $OC_1 = 1,081 \text{ m}$; $OC_2 = 1,112 \text{ m}$ et $A_1 = 35$. On admet que $m_1 = A_1 \cdot u$ et $m_2 = A_2 \cdot u$.



Ton camarade sollicite ton aide.

1. Donne l'expression vectorielle de la force responsable de la déviation des ions dans la chambre III.
2. Représente :
 - 2.1. sur un schéma la force électrique \vec{F}_e qui s'exerce sur un ion dans la chambre II.
 - 2.2. sur le même schéma le champ électrique \vec{E} dans la chambre II.
 - 2.3. sur un autre schéma le sens de \vec{B} pour que les ions soient déviés vers la plaque sensible (points C_1 et C_2).
3. Etablis :
 - 3.1. l'expression de la vitesse v_1 en O en fonction de U, e et m_1 .
 - 3.2. l'expression de la vitesse v_2 en O en fonction de U, e et m_2 .
 - 3.3. l'expression du rayon R_1 en fonction de B, e, m_1 et v_1 .
 - 3.4. l'expression du rayon R_2 en fonction de B, e, m_2 et v_2 .
4. Déduis :
 - 4.1. que $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$
 - 4.2. la valeur de A_2 .

CORRIGÉ ET BARÈME BAC (* = 0,25)

PHYSIQUE-CHIMIE (Série D)

EXERCICE 1

CHIMIE

A.	Solution S ₁	Solution S ₂
[H ₃ O ⁺] (mol/L)	2,51.10 ⁻⁷	10 ⁻⁷
[OH ⁻] (mol/L)	2,51.10⁻⁷	6,31.10 ⁻⁷
pH	6,6	7
Nature de la solution	Neutre	Basique

..... *****

- B.** 1. $\text{HI} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{I}^-$ **
 2. La réaction est **totale, rapide** et **exothermique** **
C. a) N-éthyl-N-méthylpropylamine *
 b) N,N-diméthyl-3,3-diméthylbutylamine *

PHYSIQUE

- A.** 1. a ; 2. c ; 3. b ; 4.b ****
B. 1. dix (10) fois son rayon *
 2. lignes de champ *
 3. spectre magnétique *
 4. tesla *

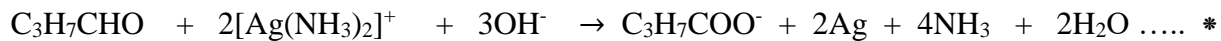
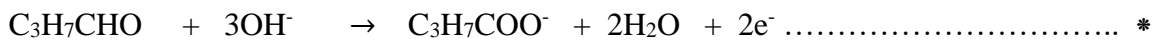
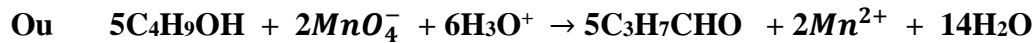
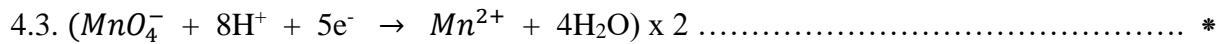
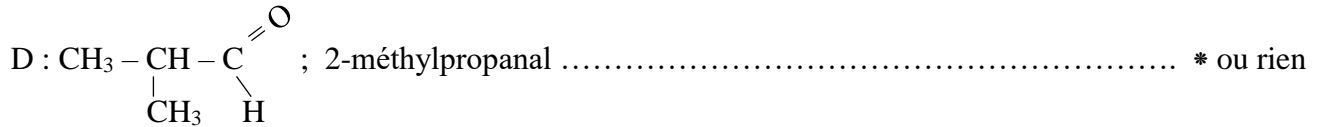
EXERCICE 2

1. C_nH_{2n} *
 2. B : alcool ; C : alcool ; D : aldéhyde ***
 3. C_nH_{2n} + H₂O \longrightarrow C₄H₁₀O *
 La conservation de l'élément carbone implique que 12n = 4 x 12 ; donc n = 4 *
 (ou la conservation de l'élément hydrogène implique que 2n + 2 = 10 ; n = $\frac{8}{2}$; n = 4)
 Par conséquent, la formule brute de A est C₄H₈ *

Ou bien

- C_nH_{2n} + H₂O \longrightarrow C₄H₁₀O *
 12n + 2n + 2 + 16 = 12 x 4 + 10 + 16 ; 14n = 56 ; n = $\frac{56}{14}$; n = 4 *
 La formule brute de A est donc C₄H₈ *

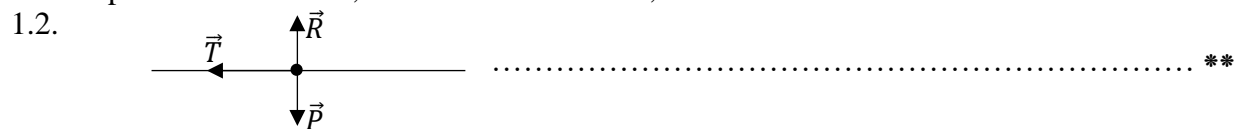
- 4.**
 4.1. CH₂ = CH - CH₂ - CH₃ ; but-1-ène * ou rien
 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$; 2-méthylprop-1-ène (méthylpropène ou isobutène) * ou rien
 CH₃ - CH = CH - CH₃ ; but-2-ène (ou l'un de ses stéréoisomères Z-E)..... * ou rien
 4.2. A : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$; 2-méthylprop-1-ène * ou rien
 B : CH₃ - $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$; 2-méthylpropan-1-ol * ou rien
 C : CH₃ - $\begin{array}{c} \text{COH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$; 2-méthylpropan-2-ol * ou rien



EXERCICE 3

1.

1.1. Le poids \vec{P} du mobile ; la réaction \vec{R} du banc ; la tension \vec{T} du ressort * ou rien



2.

2.1. TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$ *

Suivant l'axe (Ox), on a : $0 + 0 - kx = m\ddot{x} \Rightarrow m\ddot{x} + kx = 0$ ce qui donne $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$... *

2.2. $X_m = 2,5 \text{ div} \times 1 \text{ cm/div} = 2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$ *

$T_0 = 4 \text{ div} \times 0,5 \text{ s/div} = 2 \text{ s}$ *

2.3. $\omega_0 = 2\pi N_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s} = 3,14 \text{ rad/s}$ *

$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow k = m\omega_0^2$; $k = 0,05 \times (3,14)^2$; $k = 0,49 \text{ N/m}$ *

2.4. $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ *

à $t = 0$ on a : $X_m = X_m \cos(\varphi_0) \Rightarrow \cos(\varphi_0) = 1 \Rightarrow \varphi_0 = 0^\circ$ *

3.

3.1. $x(t) = 0,025 \cdot \cos(3,14t)$ *

3.2. $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ (ou $E_c = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 = 1,54 \cdot 10^{-4} \cdot \sin^2(3,14t)$) *

3.3. $E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2$ (ou $E_{pe} = 1,53 \cdot 10^{-4} \cdot \cos^2(3,14t)$) *

4.

t (s)	x (cm)	v (cm/s)	E _{pe} (J)	E _c (J)	E _m (J)
0	2,5	0	$1,53 \cdot 10^{-4}$	0	$1,53 \cdot 10^{-4}$
0,5	0	7,8	0	$1,54 \cdot 10^{-4}$	$1,54 \cdot 10^{-4}$
1	- 2,5	0	$1,53 \cdot 10^{-4}$	0	$1,53 \cdot 10^{-4}$
1,5	0	- 7,8	0	$1,54 \cdot 10^{-4}$	$1,54 \cdot 10^{-4}$

(* par ligne)

Accepter les valeurs de v comprises entre 7,6 cm/s et 8 cm/s et les valeurs de E_c comprises entre $1,44 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ et $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

Conclusion : L'énergie mécanique totale d'un oscillateur mécanique non amorti se conserve **

EXERCICE 4

1. $\vec{F}_m = q\vec{V} \wedge \vec{B} = -e\vec{V} \wedge \vec{B}$ *

2. 2.1. $P_1 \left| \begin{array}{c} \vec{E} \\ \vec{F}_e \end{array} \right| P_2$ **

2.2. $\left| \begin{array}{c} \vec{B} \\ \otimes \end{array} \right|$ *

3. 3.1. Système : ion A^1Cl^- *

Bilan des forces : la force électrique \vec{F}_e
 Référentiel : terrestre supposé galiléen } *

TEc : $\Delta E_c = \Sigma W \vec{F}_{ext}$
 $\frac{1}{2} m_1 V_1^2 - 0 = q(V_{P1} - V_{P2}) = -e(-U) = eU$ *

$V_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}$ *

3.2. Système : ion A^2Cl^- *

Bilan des forces : la force électrique \vec{F}_e
 Référentiel : terrestre supposé galiléen } *

TEc : $\Delta E_c = \Sigma W \vec{F}_{ext}$
 $\frac{1}{2} m_2 V_2^2 - 0 = q(V_{P1} - V_{P2}) = -e(-U) = eU$ *

$V_2 = \sqrt{\frac{2eU}{m_2}}$ *

3.3. Système : ion A^1Cl^- *

Bilan des forces : la force magnétique \vec{F}_m
 Référentiel : terrestre supposé galiléen } *

TCI : $\Sigma W \vec{F}_{ext} = m_1 \vec{a}_1$
 $m_1 \vec{a}_1 = \vec{F}_m = -e\vec{V}_1 \wedge \vec{B} \Rightarrow m_1 a_1 = eV_1 B$ *

Or $a_1 = \frac{v_1^2}{R_1}$ donc $m_1 \frac{v_1^2}{R_1} = eV_1 B$ ce qui donne $R_1 = \frac{m_1 V_1}{eB}$ *

3.4. Système : ion A^2Cl^- *

Bilan des forces : la force magnétique \vec{F}_m
 Référentiel : terrestre supposé galiléen } *

TCI : $\Sigma W \vec{F}_{ext} = m_2 \vec{a}_2$
 $m_2 \vec{a}_2 = \vec{F}_m = -e\vec{V}_2 \wedge \vec{B} \Rightarrow m_2 a_2 = eV_2 B$ *

Or $a_2 = \frac{v_2^2}{R_2}$ donc $m_2 \frac{v_2^2}{R_2} = eV_2 B$ ce qui donne $R_2 = \frac{m_2 V_2}{eB}$ *

4. 4.1. $\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{m_2 V_2}{eB}}{\frac{m_1 V_1}{eB}} = \frac{m_2 V_2}{m_1 V_1} = \frac{m_2 \sqrt{\frac{2eU}{m_2}}}{m_1 \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}} = \sqrt{\frac{2m_2 eU}{2m_1 eU}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{A_2 u}{A_1 u}}$; $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$ **

4.2. $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \Rightarrow \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow A_2 = A_1 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = A_1 \cdot \left(\frac{OC_2}{OC_1}\right)^2$ *

$A_2 = 35 \times \left(\frac{1,112}{1,081}\right)^2$; $A_2 = 37$ *

NB : ‘* ou rien’ signifie qu’il faut tous les éléments de la réponse pour avoir 0,25, dans le cas contraire c’est zéro.