

BAC BLANC REGIONAL
SESSION 2023

Coefficient: 4
Durée: 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4
Toute calculatrice est autorisée

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A) Tu prépares une solution aqueuse neutre S à 60° C. La valeur du produit ionique Ke est $9,6 \cdot 10^{-14}$.

Pour chacune des propositions ci-dessous :

1) L'expression du produit ionique de l'eau est :

a) $Ke = [H_3O^+] + [OH^-]$; b) $Ke = [H_3O^+] \times [OH^-]$; c) $Ke = [H_3O^+] - [OH^-]$; d) $Ke = \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$

2) L'expression du pH de la solution aqueuse est :

a) $pH = -\log [H_3O^+]$; b) $pH = -\log [OH^-]$; c) $pH = \log [H_3O^+]$; d) $pH = \log [OH^-]$

3) L'expression du pH en fonction du Ke est :

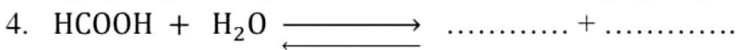
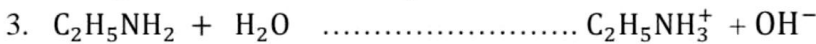
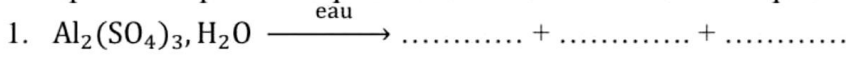
a) $pH = \log Ke$; b) $pH = \frac{1}{2} \log Ke$; c) $pH = -\frac{1}{2} \log Ke$; d) $pH = -\log Ke$

4) La valeur du pH de la solution S est :

a) $pH = 14$; b) $pH = 9,6$; c) $pH = 7$; d) $pH = 6,5$

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse. **Exemple : 5.f**

B) Recopie et complète les équations-bilans des réactions chimiques ci-dessous :



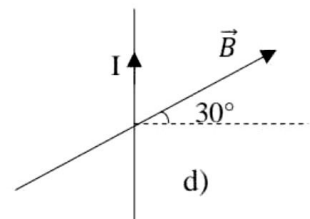
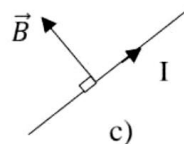
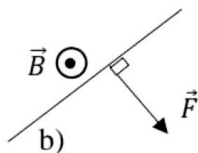
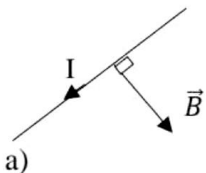
C) Pour chaque espace libre du texte ci – dessous, recopie le numéro de cet espace libre suivi du mot ou groupe de mots manquant à cette place.

Le rapport du nombre de molécules ionisés par le nombre de molécules initialement introduites est appelé ...**1**...
Selon Bronsted, **2**.... est une espèce chimique capable de capter des protons et ... **3** est une espèce chimique capable de céder des protons. De deux acides faibles, le plus fort est celui dont la constante d'acidité Ka du couple est la plus.....**4**.....

PHYSIQUE (2 points)

A) Une portion de conducteur, traversée par un courant électrique est plongée dans un champ magnétique \vec{B} .

Dans chacun des cas ci-dessous :



Reproduis la figure puis représente le vecteur manquant ou indique le sens du courant.

B) Pour chacune des propositions ci-dessous relatives à une bobine :

1. Une bobine parcourue par un courant électrique se comporte comme un aimant.
2. Une bobine dont la longueur du fil utilisé est égale à au moins dix fois son rayon est un solénoïde.
3. L'intensité du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde parcouru par un courant électrique est :
$$B = \mu_0 \frac{l}{N} I.$$
4. Le phénomène d'auto induction a lieu lorsqu'une bobine placée dans un circuit électrique s'oppose à l'établissement ou à l'annulation du courant électrique.

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre V si elle est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques au laboratoire de ton lycée, le professeur de physique-chimie demande à ton groupe de travail de synthétiser un composé organique **E**. Pour cela, vous réalisez une série d'expériences dont les résultats sont donnés ci-dessous :

Expérience 1

La combustion complète d'une mole d'un composé organique **A**, dans un volume V_1 de dioxygène produit de l'eau et un volume V_2 de dioxyde de carbone.

Expérience 2

- Le composé A, donne un précipité jaune avec la **2, 4 – DNPH** et un miroir d'argent avec le réactif de Tollens.
- Le composé A, traité par le permanganate de potassium (KMnO_4), en milieu acide, donne un composé organique **B** qui réagit à son tour sur le chlorure de thionyle (SOCl_2) pour donner un autre composé organique **C**.

Expérience 3

La réaction du composé **C** sur l'ammoniac (NH_3), conduit à un composé organique **D**.

Expérience 4

La réaction du composé **C** avec le 2-méthylpropan-1-ol, donne le composé organique **E**.

Données :

- ✓ **A** est un composé à chaîne carbonée saturée de formule brute $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ avec n un entier naturel non nul.
- ✓ Le rapport des volumes est tel que : $\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{3}$

Tu es le rapporteur du groupe.

1. Exploitation de l'expérience 1

- 1.1 Ecris l'équation-bilan générale de la combustion complète de **A**.
- 1.2 Montre que la formule brute de **A** est $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Tu utiliseras le bilan molaire.
- 1.3 Déduis-en les fonctions chimiques possibles de **A**.
- 1.4 Ecris les formules semi-développées des isomères de **A** et nomme-les.

2. Exploitation de l'expérience 2

- 2.1. Indique la formule semi-développée de **A** et donne son nom.
- 2.2. Déduis-en les formules semi-développées et les noms des composés organiques **B** et **C**.

3. Exploitation de l'expérience 3

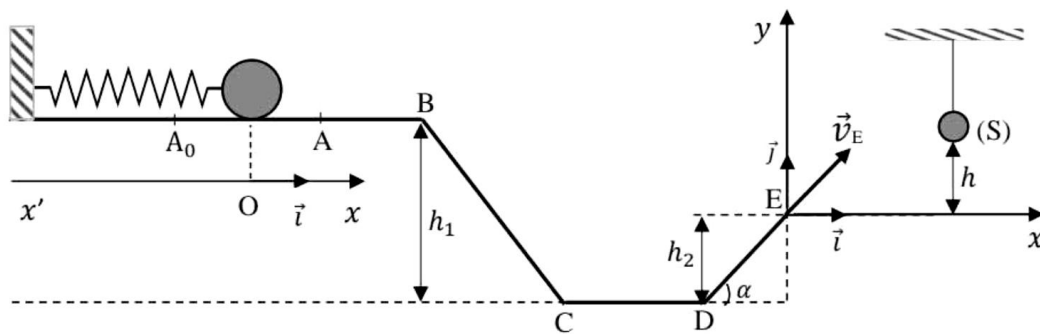
- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique permettant d'obtenir le composé organique **D**.
- 3.2. Nomme ce composé **D**.

4. Exploitation de l'expérience 4

- 4.1. Donne :
 - 4.1.1. La fonction chimique de **E** ;
 - 4.1.2. Les caractéristiques de la réaction chimique qui a lieu.
- 4.2. Ecris l'équation-bilan de cette réaction chimique.
- 4.3. Nomme le composé organique **E** obtenu.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors de la préparation de l'examen blanc régional, un élève d'une terminale D de ton établissement éprouve des difficultés à résoudre un exercice de physique portant sur le parcours d'une bille comme le montre la figure ci-dessous :



A l'extrémité libre d'un ressort à spires non-jointives disposé horizontalement, est accrochée une bille de masse m . le système est actionné en comprimant le ressort jusqu'au point A_0 puis est relâché. Le centre d'inertie G de la bille oscille sans frottement entre les points A_0 et A selon la loi horaire $x(t) = 3 \cdot 10^{-2} \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$. Un parcours ABCDE est associé au support de l'ensemble (ressort - bille). Après quelques oscillations, la bille se détache du ressort au point A où sa vitesse est maximale et arrive en B avec une vitesse nulle. Elle dévale ensuite la pente BCD en glissant et arrive en E avec la vitesse \vec{v}_E . Dans le repère (E, \vec{i}, \vec{j}) est suspendu un solide (S) assimilable à un point matériel.

Données : $m = 35 \text{ g}$; $AB = l = 65 \text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$; $h_1 = 10 \text{ cm}$; $h_2 = 5 \text{ cm}$; $h = 1,26 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Les forces de frottement \vec{f} n'existent que sur la piste AB .

Tu es sollicité par cet élève.

1. Étude de l'oscillateur mécanique

1.1 Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées à la bille au point A_0 et représente-les.

1.2 Etablis l'équation différentielle du mouvement de la bille.

1.3 Déduis de l'expression de la loi horaire $x(t)$:

1.3.1 L'amplitude X_m , la pulsation propre ω_0 et la phase à l'origine φ ;

1.3.2 l'équation horaire $v(t)$ de la vitesse.

1.4. Détermine la constante de raideur k du ressort.

2. Étude énergétique

2.1 Nomme la forme d'énergie que possède l'ensemble (ressort - bille).

2.1.1 Au point A_0 juste avant le relâchement ;

2.1.2 Lors de son passage à la position d'équilibre O .

2.2 Exprime l'énergie mécanique de l'ensemble (ressort - bille) au point A_0 juste avant le relâchement en fonction du temps puis calcule sa valeur à $t = 0\text{s}$.

3. Étude sur le parcours ABCDE

3.1 Montre que la valeur de la vitesse maximale en A est $v_A = 0,38 \text{ m/s}$.

3.2 Détermine la valeur des forces de frottement entre A et B .

3.3. En utilisant la conservation de l'énergie mécanique :

3.3.1 Exprime la vitesse v_E en fonction de g , h_1 et h_2 ;

3.3.2 Calcule sa valeur.

4. Étude de la chute libre

En E , la bille quitte la piste suivant le vecteur vitesse \vec{v}_E de valeur $v_E = 1 \text{ m/s}$.

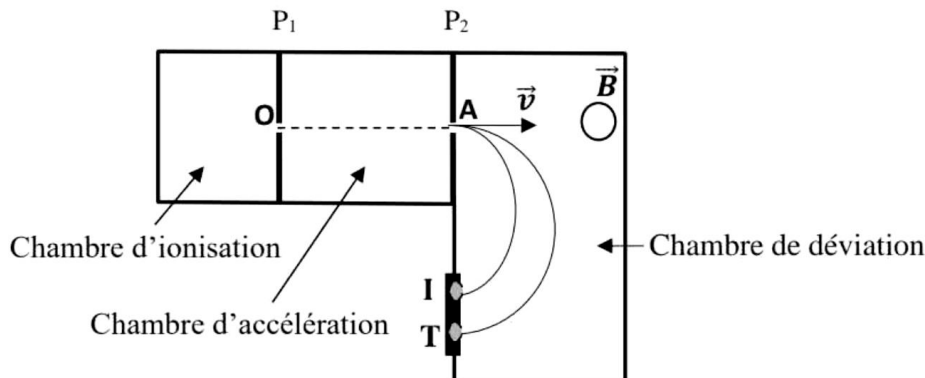
4.1 Établis dans le repère (E, \vec{i}, \vec{j}) , les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$.

4.2 Montre que l'équation cartésienne de sa trajectoire est : $y = -6,67x^2 + 0,58x$.

4.3 Détermine l'abscisse x_s du solide S pour que la bille le percute. (on prendra deux chiffres après la virgule)

EXERCICE 4 (5 points)

Pour vérifier vos acquis en électromagnétisme, votre professeur de Physique-Chimie vous fait visionner une vidéo montrant la séparation des isotopes du zinc (le zinc 68 et le zinc 70) à l'aide d'un spectrographe de masse qu'il schématise au terme du visionnage comme indiqué ci-dessous :



Les ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ de masse m_1 et $^{70}\text{Zn}^{2+}$ de masse m_2 produits dans la chambre d'ionisation sont introduits avec une vitesse initiale négligeable en O dans la chambre d'accélération entre deux plaques P_1 et P_2 distantes de d , soumise à une tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ positive. Ces ions sortent de la chambre d'accélération par la fente A et entrent dans la chambre de déviation où règne un champ magnétique \vec{B} uniforme, perpendiculaire au plan de la figure. Ils décrivent alors deux trajectoires circulaires de rayons R_1 et R_2 , ce qui permet de les détecter en I et T sur la plaque sensible.

Données : $U = 10^3 \text{ V}$; $d = 10 \text{ cm}$; $m_1 = 68u$ et $m_2 = 70u$ (u : unité atomique)

Le poids des ions sera négligé devant les autres forces.

Ton professeur te demande d'identifier l'ion qui correspond à chacune des traces I et T.

1.

1.1 Précise le sens du champ électrique \vec{E} entre les plaques P_1 et P_2 . Justifie ta réponse.

1.2 Représente le champ \vec{E} entre ces plaques.

1.3 Calcule sa valeur E.

2.

2.1 Etablis les vitesses v_1 et v_2 en fonction de e, U et leurs masses respectives m_1 et m_2 .

2.2 Déduis-en le rapport $\frac{m_1}{m_2}$ en fonction de v_1 et v_2 .

2.3 Indique l'ion qui a la plus grande vitesse.

3.

3.1 Reproduis le schéma de la chambre de déviation puis :

3.1.1 Représente la force de Lorentz qui s'exerce sur les ions ;

3.1.2 Précise le sens du champ magnétique \vec{B} .

3.2 Etablis :

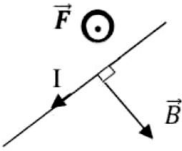
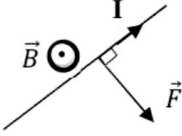
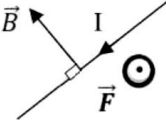
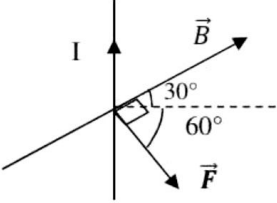
3.2.1 Les rayons R_1 et R_2 des trajectoires des ions en fonction de e, U, B et des masses m_1 et m_2 ;

3.2.2 Le rapport $\frac{m_1}{m_2}$ en fonction de R_1 et R_2 .

3.3 Compare R_1 et R_2 .

3.4 Identifie l'ion qui correspond à chacune des traces I et T sur la plaque sensible.

BAC BLANC REGIONAL - Avril 2023

CORRIGE	BAREME
<p>EXERCICE 1 (5 points)</p> <p style="text-align: center;"><u>CHIMIE</u> (3 points)</p> <p>A) 1.b 2.a 3.c 4.d } ←</p> <p>B)</p> <p>1. $Al_2(SO_4)_3, H_2O \xrightarrow{Eau} 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$</p> <p>2. $HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$</p> <p>3. $C_2H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+ + OH^-$</p> <p>4. $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$</p> <p>C) 1. coefficient d'ionisation 2. Une base 3. un acide 4. grande ou élevée } ←</p> <p style="text-align: center;"><u>PHYSIQUE</u> (2 points)</p> <p>A)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>c)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>d)</p> </div> </div> <p>B) 1.V 2.F 3.F 4.V } ←</p> <p>EXERCICE 2 : (5 points)</p> <p>1. Expérience 1</p> <p>1.1. Equation bilan</p> <p>$C_nH_{2n}O + \frac{3n-1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$ } ←</p> <p>1.2. Formule brute</p> <p>$n_A = \frac{2n(O_2)}{3n-1} = \frac{n(CO_2)}{n} \Rightarrow \frac{2V_1}{(3n-1)V_m} = \frac{V_2}{nV_m}$</p> <p>$\frac{V_1}{V_2} = \frac{3n-1}{2n}$</p> <p>$\frac{4}{3} = \frac{3n-1}{2n} \Rightarrow n = 3$ d'où la formule brute de A C_3H_6O } ←</p> <p>1.3. Fonctions chimiques : Aldéhyde ou cétone } ←</p>	<p>4 x 0,25</p> <p>4 x 0,25</p> <p>4 x 0,25</p> <p>4 x 0,25</p> <p>4 x 0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

1.4. **FSD et nom des isomères de A**

$CH_3 - CH_2 - CHO$: Propanal

$CH_3 - CO - CH_3$: Propanone

0,5
0,5

2. **Expérience 2**

2.1. **FSD et nom de A**

A: $CH_3 - CH_2 - CHO$: Propanal

0,25

2.2. **FSD et nom de B et C**

B: $CH_3 - CH_2 - COOH$: acide propanoïque

C: $CH_3 - CH_2 - COCl$: chlorure de propanoyle

0,5

0,5

3. **Expérience 3**

3.1. **Equation bilan**



0,5

3.2. **Nom de D**

D : propanamide

0,25

4.

4.1.

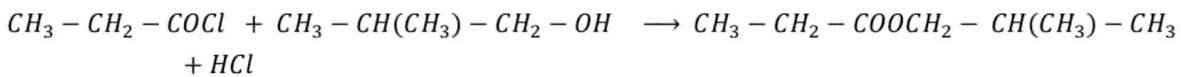
4.1.1.E : ester

4.1.2 Rapide, totale, exothermique

0,25

0,25

4.2. **Equation bilan**



0,5

4.3. **Nom du composé**

E : propanoate de 2-méthylpropyle ou propanoate d'isobutyle

0,25

EXERCICE 3 : (5 points)

1.

1.1. **Inventaire des forces et représentation des forces**

Système : la bille

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces extérieures

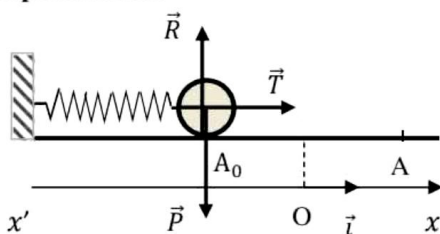
Le poids \vec{P} de la bille

La réaction \vec{R} du support

La tension \vec{T} du ressort

Représentation

0,25



1.2. Equation différentielle

Application du TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}_G$

Projection sur l'axe (x'x)

$0 + 0 + T = ma_x$

$-kx = m\ddot{x}$

$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$

0,25

1.3.

1.3.1. $Xm = 3 \cdot 10^{-2} m$ $\omega_0 = 4\pi = 12,57 \text{ rad/s}$ $\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

3x0,25

1.3.2. Equation horaire de la vitesse

$v(t) = \dot{x}(t) = -3 \cdot 10^{-2} \times 4\pi \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

$v(t) = -0,37699 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow v(t) = -0,38 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

0,25

1.4. Constante de raideur

$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega_0^2$

$k = 35 \cdot 10^{-3} \times (4\pi)^2 \Rightarrow k = 5,5 \text{ N/m}$

0,25

2.

2.1.

2.1.1. Energie potentielle élastique

2.1.2. Energie cinétique

0,25

0,25

2.2. Expression de E_m

$E_m(A_0) = E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kXm^2 \left[\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\right]^2$

$E_m(A_0) = \frac{1}{2} \times 5,5 \times (3 \cdot 10^{-2})^2 \times \left[\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\right]^2$

$E_m(A_0) = 2,48 \cdot 10^{-3} \left[\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\right]^2$

0,25

Valeur de $E_m(A_0)$ à $t = 0s$

$E_m(A_0) = 2,48 \cdot 10^{-3} \left[\sin\left(4\pi \times 0 + \frac{\pi}{3}\right)\right]^2$

$E_m(A_0) = 1,86 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

0,25

3.

3.1. Vitesse maximale

$v(t) = -0,38 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow v_A = v_{max} = |-0,38| \text{ donc } v_A = 0,38 \text{ m/s}$

0,25

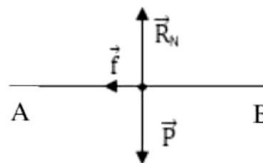
3.2. Détermination de la valeur des forces de frottement

Bilan des forces extérieures :

-Le poids \vec{P} de la bille

-La réaction normale \vec{R}_N de la partie AB

-Les forces de frottement \vec{f}



Application du TEC : $\Delta E_C = \sum W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_{ext})$

$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = W(\vec{P}) + W(\vec{R}_N) + W(\vec{f})$ avec $W(\vec{P}) = W(\vec{R}_N) = 0$

$\frac{1}{2}mv_A^2 = -f \times AB \Rightarrow f = \frac{mv_A^2}{2l}$

0,25

$$AN: f = \frac{35 \cdot 10^{-3} \times 0,38^2}{2 \times 65 \cdot 10^{-2}} = 3,88 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

0,25

3.3.

3.3.1. Expression de la vitesse v_E

D'après la conservation de l'énergie mécanique

$$Em_B = Em_E \Rightarrow Ec_B + Ep_B = Ec_E + Ep_E$$

$$0 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_E^2 + mgh_2 \Rightarrow v_E = \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$$

0,25

3.3.2. Valeur de la vitesse v_E

$$v_E = \sqrt{2 \times 10(10 - 5) \cdot 10^{-2}}$$

$$v_E = 1 \text{ m/s}$$

0,25

4.

4.1 Equations horaires $x(t)$ et $v(t)$

Bilan des forces : le poids du système.

$$TCI: \sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}; \quad \vec{P} = m\vec{g} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g} = \text{cste}$$

0,25

$$A t = 0s; \quad \overline{OG}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}; \quad \vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_E \cos \alpha \\ v_{0y} = v_E \sin \alpha \end{cases};$$

$$\vec{g} \begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{cases} \text{ soit } \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$A t \neq 0 \quad \overline{OG} \begin{cases} x(t) = (v_E \cos \alpha)t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t \end{cases}$$

0,25

4.2 Equation cartésienne

$$x = (v_E \cos \alpha)t \Leftrightarrow t = \frac{x}{v_E \cos \alpha}$$

$$y = -\frac{g}{2v_E^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha$$

$$AN: y = -\frac{10}{2 \times 1^2 \times (\cos 30^\circ)^2} x^2 + x \tan 30$$

$$y = -6,67x^2 + 0,58x$$

0,25

4.3. Détermination des abscisses x_s

$$y_s = h = 0,0126 \text{ m} \Rightarrow -6,67x^2 + 0,58x - 0,0126 = 0$$

$$\Delta = 0,000232 \approx 0 \quad \text{solution unique} \Rightarrow x = \frac{-0,58}{2 \times (-6,67)} = 0,04 \text{ m}$$

Ou

$$\Delta = 0,000232 \Rightarrow x_1 = \frac{-0,58 + \sqrt{0,000232}}{2 \times (-6,67)} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-0,58 - \sqrt{0,000232}}{2 \times (-6,67)}$$

$$x_1 = 0,04 \text{ m} \quad \text{et} \quad x_2 = 0,04 \text{ m}$$

Le solide peut être placé à 4 cm

0,25

CORRIGE	BAREME
EXERCICE 4 : (5 points)	
1.	
1.1 <u>Sens de \vec{E} entre les plaques P_1 et P_2</u>	
$U = V_{P_1} - V_{P_2} > 0 \Rightarrow V_{P_1} > V_{P_2}$ donc \vec{E} est orienté de P_1 vers P_2 car il décroît les potentiels. \leftarrow	0,25
1.2 <u>Représentation du champ \vec{E}</u>	
	0,25
1.3. <u>Valeur de E</u>	
$E = \frac{U_{P_1 P_2}}{d} = \frac{U}{d}$ AN : $E = \frac{1000}{0,1} = 10^4 \Rightarrow E = 10^4 \text{ V/m}$	0,25
2.	
2.1 <u>Expressions de v_1 et de v_2 des ions</u>	
Système : ion zinc de masse m et de charge q Référentiel : de laboratoire supposé galiléen Bilan des forces : la force électrostatique : \vec{F}_e Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre O et A : $\Delta E_C = E_{C_A} - E_{C_O} = W_{O \rightarrow A}(\vec{F}_e) = q(V_{P_1} - V_{P_2})$ or $q = 2e$ $\qquad\qquad\qquad = 2e(V_{P_1} - V_{P_2})$	0,50
or $v_0 = 0 \Rightarrow E_{C_O} = 0$ et $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ $E_{C_A} = \frac{1}{2} m v_A^2 = 2eU$ $v_A = \sqrt{\frac{4eU}{m}}$	
Pour le 1 ^{er} isotope $v_1 = \sqrt{\frac{4eU}{m_1}}$	0,25
De même pour le second isotope $v_2 = \sqrt{\frac{4eU}{m_2}}$	0,25
2.2. <u>Expression du rapport $\frac{m_1}{m_2}$</u>	
$m_1 v_1^2 = 4eU$ et $m_2 v_2^2 = 4eU$ donc $m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2 \Leftrightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$	0,50
2.3. <u>L'ion qui a la plus grande vitesse.</u>	
$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$ $\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{68u}{70u} = \frac{68}{70} < 1 \Rightarrow v_2^2 < v_1^2$ d'où $v_2 < v_1$ donc L'ion $^{68}\text{Zn}^{2+}$ a la plus grande vitesse \leftarrow	0,25

CORRIGE

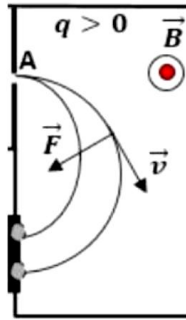
BAREME

3.

3.1.

3.1.1. Représentation de la force de Lorentz

3.1.2. Sens du champ \vec{B}



0,25

0,25

3.2.

3.2.1 Expression des rayons R_1 et R_2 des trajectoires des ions en fonction de e , U , B et des masses m_1 et m_2

Pour un mouvement curviligne, on a

$$\vec{a} = a_n \vec{n} + a_t \vec{t} = \frac{v^2}{\rho} \vec{n} + \frac{dv}{dt} \vec{t} \text{ or } v = v_0 = \text{cte donc}$$

$$\frac{dv}{dt} = 0$$

$$\vec{a} = \frac{v^2}{\rho} \vec{n} = \frac{q\vec{v} \wedge \vec{B}}{m} \Leftrightarrow \frac{v^2}{\rho} = \frac{|q|vB}{m}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{mv}{|q|B} \text{ or } q = 2e \Rightarrow \rho = \frac{mv}{2eB} = \text{cte}$$

Ainsi $R = \frac{mv}{2eB}$ et $v = \sqrt{\frac{4eU}{m}}$

$$R = \frac{m}{2eB} \sqrt{\frac{4eU}{m}} \Rightarrow R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{mU}{e}}$$

Pour le premier isotope, $R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{m_1 U}{e}}$

Pour le deuxième isotope $R_2 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{m_2 U}{e}}$

0,50

0,50

3.2.2 Expression du rapport $\frac{m_1}{m_2}$ en fonction de R_1 et R_2

$$R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{m_1 U}{e}} \Rightarrow R_1^2 = \frac{1}{B^2} \frac{m_1 U}{e} \Rightarrow m_1 = \frac{eB^2 R_1^2}{U}$$

$$R_2 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{m_2 U}{e}} \Rightarrow R_2^2 = \frac{1}{B^2} \frac{m_2 U}{e} \Rightarrow m_2 = \frac{eB^2 R_2^2}{U}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{eB^2 R_2^2}{eB^2 R_1^2} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

0,50

3.3. Comparaison

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

$$\frac{R_2^2}{R_1^2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{70u}{68u} = \frac{70}{68} > 1 \Rightarrow R_2^2 > R_1^2 \text{ donc } R_2 > R_1$$

0,25

3.4. Identification des traces

On a $R_2 > R_1$ donc

L'ion $^{68}\text{Zn}^{2+}$ correspond à la trace I

L'ion $^{70}\text{Zn}^{2+}$ correspond à la trace T

0,25