

BACCALAUREAT BLANC REGIONAL
SESSION 2025

Durée : 3H
Coefficient : 4

PHYSIQUE - CHIMIE

SERIES : D

*Cette épreuve comporte quatre (4) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
L'utilisation de toute calculatrice scientifique est autorisée.*

Exercice 1 (5points)

Chimie (3points)

A- Dans un tube à essais contenant $m = 2,96$ g d'un alcool D, tu introduis un excès de sodium métal. Tu observes un dégagement de gaz dont le volume recueilli après réaction est $V = 480$ mL. La chaîne carbonée de D est saturée, ramifiée et non cyclique. Son produit d'oxydation ménagée est un acide carboxylique.

Données : Masse molaire atomique en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: Na : 23 ; C : 12 ; O : 16 ; H : 1 ; M(Cl) : 35,5.

Volume molaire : $24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse pour chacune des propositions suivantes.

- 1) Le nom du gaz dégagé est :
a) le dioxyde de carbone ; b) du dihydrogène ; c) l'azote
- 2) L'équation bilan de la réaction s'écrit :
a) $R-OH + Na \longrightarrow R-O^- + Na^+ + H_2$
b) $R-OH + Na \longrightarrow Na^+ + \frac{1}{2}H_2 + R-O^-$
c) $R-OH + Na \longrightarrow Na^+ + \frac{1}{2}H_2$
- 3) La masse molaire de l'alcool est :
a) $M = 74 \text{ mol/g}$; b) $M = 74 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; c) $M = 74 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- 4) La formule brute de D est :
a) $C_4H_{10}O$; b) C_3H_8O ; c) $C_5H_{12}O$
- 5) Le produit D est le :
a) 2-méthylpropan-1-ol b) propan-2-ol; c) 2,2-diméthylpropan-1-ol

B- Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes, suivi de la lettre V si elle est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

- 1) Une amine est une espèce riche en électrons : c'est un composé électrophile.
- 2) Un réactif électrophile agit avec des espèces riches en électrons.
- 3) En solution aqueuse les amines ont des propriétés acides.
- 4) La réaction de Hoffman permet d'obtenir une amine de classe supérieure à trois.

C- Ecris et complète les réactions chimiques suivantes en utilisant les formules semi-développées.

- 1) chlorure de propanoyle + propan-2-ol \longrightarrow
- 2) anhydride éthanoïque + éthanol \longrightarrow
- 3) chlorure de butanoyle + eau \longrightarrow

Physique (2points)

A- Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. La période propre d'un oscillateur mécanique libre est :

a) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; b) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$; c) $T_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$

2. La pulsation propre d'un oscillateur mécanique libre est :

a) $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$; b) $\omega_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$; c) $\omega_0 = \sqrt{\frac{m}{k}}$

3. L'énergie mécanique d'un pendule élastique horizontal à un instant quelconque est :

a) $E_m = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}kx$; b) $E_m = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}kx^2$; c) $E_m = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 - \frac{1}{2}kx^2$

4. La période d'un oscillateur mécanique non amorti est la durée :

- nécessaire pour aller d'un point extrême de la trajectoire à l'autre, qui lui est symétrique par rapport à la position d'équilibre.
- nécessaire pour revenir à la position d'équilibre en partant d'un point extrême de la trajectoire.
- s'écoulant entre 2 passages consécutifs, effectués dans le même sens, par une position donnée

5-La diminution de l'amplitude des oscillations amorties d'un pendule élastique est due :

- aux transformations mutuelles d'énergie cinétique et d'énergie potentielle ;
- aux forces de frottements ;
- uniquement à la dissipation de son énergie cinétique en énergie thermique.

B-Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite « V » si elle est vraie ou « F » si elle est fausse.

- En un point d'un champ magnétique, une aiguille aimantée indique la direction et le sens du vecteur - champ magnétique.
- Le champ magnétique créé par un solénoïde long est uniforme dans tout l'espace où règne ce champ magnétique.
- Le vecteur champ magnétique est perpendiculaire aux lignes de champ.

Exercice 2 (5points)

En ces temps de chaleur, tu achètes une bouteille minérale BELLE SAVEUR dans une boutique de la place. Après avoir bu toute l'eau tu remarques des grandeurs inscrites sur l'étiquette de la bouteille.

L'étiquette de cette bouteille d'eau indique la concentration massique, exprimée en 10^{-3} g/L, des principaux ions présents dans l'eau vendue sous cette marque :

- Cations :
Ca²⁺ (10,4), Mg²⁺ (6,0), Na⁺ (8,0), K⁺ (5,4)
- Anions :
Cl⁻ (7,5), NO₃⁻ (4,0), SO₄²⁻ (6,7), HCO₃⁻ (64,0)

Curieux d'en savoir davantage, tu en parles à ton voisin de classe et vous décidez d'étudier cette eau.

Données :

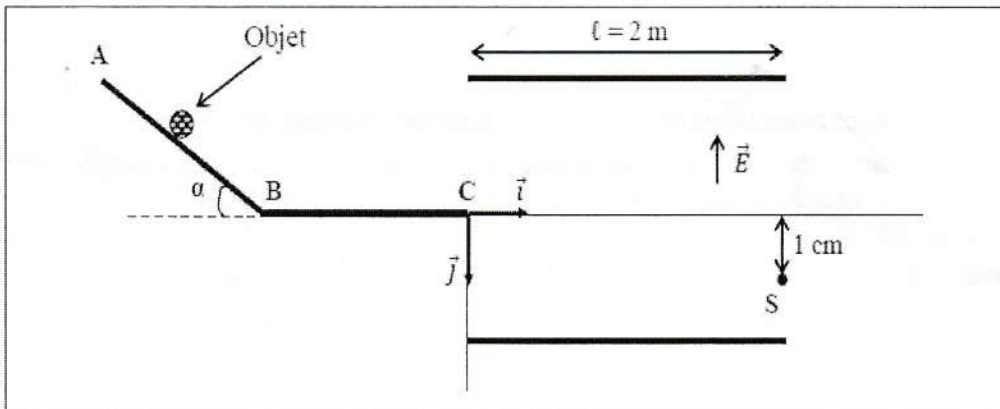
Masses molaires atomiques en g/mol : Ca=40 ; Mg=24,3 ; Na=23 ; K=39 ; Cl=35,5 ; N=14 ; O=16 ; S=32 ; H=1 ; C=12

- 1- Calcule leur concentration en mol/L.
- 2- Dis si l'électro-neutralité de la solution est vérifiée compte tenu de la précision des mesures.
- 3- Détermine le pH de cette eau en supposant qu'il n'y a aucune réaction entre ces différents ions.
- 4- Par inattention ton ami verse dans $V_1 = 600$ mL de cette eau, un volume $V_2 = 20$ mL solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 0,01$ mol/L. tu obtiens une nouvelle solution S'
 - 4.1- Calcule les concentrations en ions H_3O^+ et OH^- de cette nouvelle solution.
 - 4.2- Détermine la valeur du nouveau pH

Exercice 3 (5 points)

En fin d'année scolaire, l'administration de ton établissement décide d'organiser un test afin d'identifier les meilleurs élèves pouvant les représenter au concours régional de physique-chimie. Un des candidats n'ayant pas bien compris l'exercice suivant sollicite l'aide de ses amis pour une explication après le test.

Un objet de masse m considéré comme ponctuel, est lâché en A sans vitesse initiale. Il glisse le long d'un tremplin ABC (Voir figure ci-dessous).



Les forces de frottements le long du trajet ABC sont assimilables à une force unique f

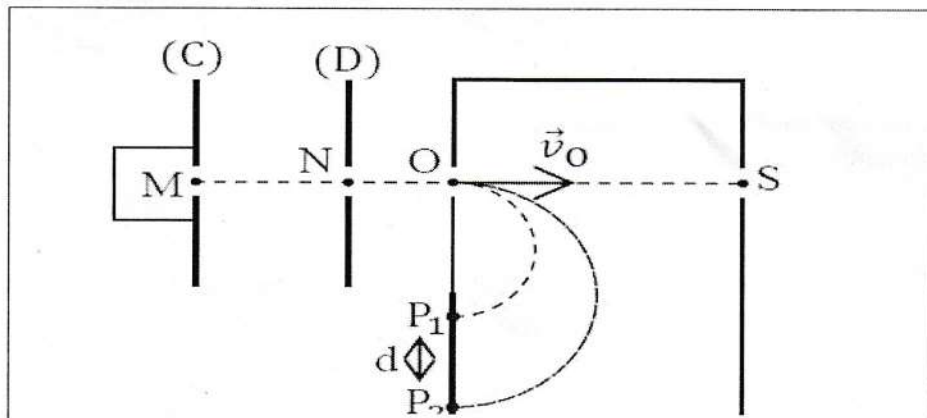
Données : $m = 10$ g ; $f = 10^{-2}$ N, $\alpha = 30^\circ$, $AB = BC = L = 50$ cm ; $g = 10$ N/kg.

Tu fais partie de ses amis

- 1- Détermine :
 - 1.1- l'accélération a_1 de l'objet entre A et B.
 - 1.2- la valeur de la vitesse V_B de l'objet au point B.
 - 1.3- l'accélération a_2 de l'objet entre B et C.
 - 1.4- la valeur de la vitesse V_C de l'objet au point C.
 - 1.5- la durée de parcours du trajet ABC.
- 2- A partir du point C, l'objet s'électrise et porte une charge $q = -10^{-3}$ C. Il quitte la partie BC avec une vitesse $v_C = 1,7$ m/s et évolue dans un espace où règne un champ électrostatique \vec{E} uniforme. L'étude du mouvement de l'objet se fera dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) . On négligera le poids devant toutes autres forces.
 - 2.1- Etablis les équations horaires du mouvement de l'objet.
 - 2.2- Détermine l'expression de l'équation de la trajectoire.
 - 2.3- Calcule la valeur du champ électrostatique \vec{E} pour que l'objet sorte de l'espace au point S d'ordonnée $y_S = 1$ cm

Exercice 4 (5 points)

Pour terminer la leçon portant sur « le mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme », votre professeur de Physique-Chimie propose de vérifier vos acquis en traitant une situation d'évaluation construite autour du dispositif schématisé ci-dessous :



Deux types d'ions chlore $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$ de masses respectives m_1 et m_2 sont émis d'une chambre d'ionisation au point M sans vitesse initiale. Ils sont accélérés jusqu'au point N entre deux plaques (C) et (D) métalliques et parallèles soumises à une tension électrique continue $U_1 = V_C - V_D$. Ces ions animés chacun d'un mouvement rectiligne et uniforme se déplacent du point N jusqu'au point O, d'où ils pénètrent dans une chambre de déviation.

Dans un premier cas, seul un champ magnétique \vec{B} uniforme et orthogonal au plan de la figure règne dans la chambre de déviation. Les deux types d'ions sont déviés sur une plaque sensible où P_1 et P_2 sont les points d'impact respectifs des ions $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$.

Dans un deuxième cas, un champ électrostatique \vec{E}_2 uniforme est superposé au champ magnétique \vec{B} uniforme dans la chambre de déviation. Seuls les ions de type $^{35}\text{Cl}^-$ ne sont pas déviés et sont recueillis au S

Données : $B = 2,82 \cdot 10^{-2} \text{T}$; $d = P_1P_2 = 1,4 \text{cm}$; $|U_1| = 63 \text{V}$; $m_1 = 35u$; $m_2 = x \cdot u$;
 $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

Le poids d'un ion est négligeable devant toute autre force.

Tu passes volontairement au tableau pour résoudre cette situation d'évaluation.

1. Étude du mouvement des ions entre les plaques (C) et (D).

1.1. Reproduis les plaques (C) et (D) et représente qualitativement :

- la force électrostatique \vec{F}_1 qui s'exerce sur un ion au point M ;
- le vecteur - champ électrostatique \vec{E}_1 créé en un point entre les plaques (C) et (D).

1.2. Détermine le signe de la tension électrique U_1 . Justifie ta réponse.

1.3. Montre que les deux types d'ions ont la même énergie cinétique au point N.

1.4. Exprime la vitesse v_N d'un ion $^{35}\text{Cl}^-$ au point N en fonction de e , m_1 et U_1 .

2. Étude du mouvement des ions dans la chambre de déviation pour le premier cas.

2.1. Montre que :

- 2.1.1 le mouvement d'un ion est circulaire et uniforme ;
- 2.1.2 le rayon de la trajectoire circulaire d'un ion $^{35}\text{Cl}^-$ est $r_1 = 0,24 \text{m}$.

2.2. Exprime le rayon r_2 de la trajectoire circulaire d'un ion $^{37}\text{Cl}^-$ en fonction de m_1 , m_2 et r_1 .

2.3. Déduis-en le nombre de masse x de l'ion $^{37}\text{Cl}^-$.

3. Étude du mouvement de l'ion $^{35}\text{Cl}^-$ dans la chambre de déviation pour le deuxième cas.

3.1. Reproduis la chambre de déviation et représente qualitativement :

- les forces de Lorentz \vec{F}_m et électrostatique \vec{F}_2 qui s'exercent sur un ion au point O ;
- les vecteurs - champ magnétique \vec{B} et électrostatique \vec{E}_2 créés en un point dans la chambre de déviation.

3.2. Détermine l'intensité \vec{E}_2 du champ électrostatique uniforme créé dans la chambre de déviation.

CORRECTION DE PHYSIQUE-CHIMIE SERIE D

Exercice 1 (5 points)

Chimie (3 points)

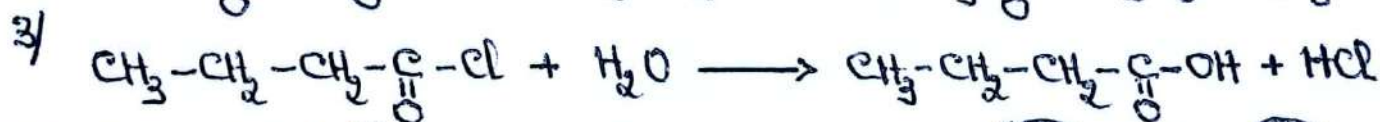
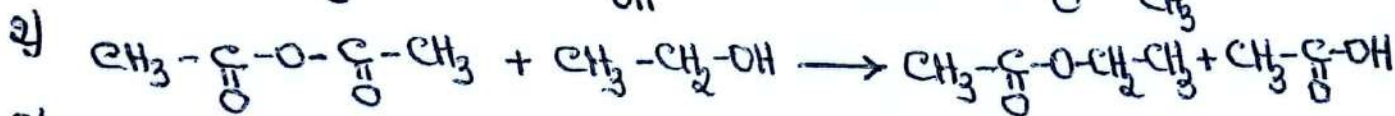
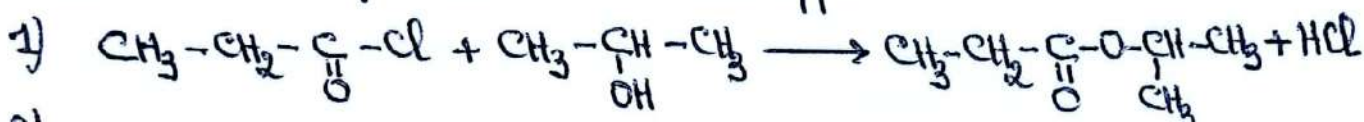
A - Recopions le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse pour chacune des propositions suivantes.

1) b 2) b 3) b 4) a 5) a $(0,25) \times 5 = 1,25$

B - Recopions le numéro de chacune des propositions suivantes, suivi de V ou de F

1) F 2) V 3) F 4) F $(0,25) \times 4 = 1$

C - Ecrivons et complétons les réactions chimiques suivantes en utilisant les formules semi-développées



$(0,25) \times 3 = 0,75$

Physique (2 points)

A - Pour chacune des propositions suivantes, recopions le numéro de la proposition, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. a) 2. a) 3. b) 4. c) 5. b) $(0,25) \times 5 = 1,25$

B - Recopions le numéro de chacune des propositions suivantes et écrivons à la suite V ou F

1. V 2. F 3. F $(0,25) \times 3 = 0,75$

Exercice 2 (5 points)

②

1 - Calculons leur concentration en mol/L

$$\text{La concentration molaire } C_m = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V} = \frac{n}{V} \cdot M$$

$$C_m = C \cdot M \Leftrightarrow \boxed{C = \frac{C_m}{M}} \quad (0,25)$$

$$\text{AN: } * [\text{Ca}^{2+}] = \frac{10,4 \cdot 10^{-3}}{40} = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$* [\text{Mg}^{2+}] = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{24,3} = 2,47 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$* [\text{Na}^+] = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{23} = 3,48 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$* [\text{K}^+] = \frac{5,4 \cdot 10^{-3}}{39} = 1,38 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$* [\text{Cl}^-] = \frac{7,5 \cdot 10^{-3}}{35,5} = 2,11 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$(0,25) \times 8 = (2)$$

$$* [\text{NO}_3^-] = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{62} = 6,45 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$* [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{6,7 \cdot 10^{-3}}{96} = 6,98 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$* [\text{HCO}_3^-] = \frac{64 \cdot 10^{-3}}{61} = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

2 - Vérifions l'électroneutralité de la solution

- Concentration des charges positives \oplus

$$2[\text{Ca}^{2+}] + 2[\text{Mg}^{2+}] + [\text{Na}^+] + [\text{K}^+] = 2 \times 2,6 \cdot 10^{-4} + 2 \times 2,47 \cdot 10^{-4} + 3,48 \cdot 10^{-4} + 1,38 \cdot 10^{-4} \\ = 15 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad (0,5)$$

- Concentrations des charges \ominus

$$[\text{Cl}^-] + [\text{NO}_3^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] + [\text{HCO}_3^-] = 2,11 \cdot 10^{-4} + 6,45 \cdot 10^{-5} + 2 \times 6,98 \cdot 10^{-5} + 1,05 \cdot 10^{-3} \\ = 146 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad (0,5)$$

On a $2[\text{Ca}^{2+}] + 2[\text{Mg}^{2+}] + [\text{Na}^+] + [\text{K}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{NO}_3^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] + [\text{HCO}_3^-]$
La solution est donc électriquement neutre $(0,5)$

3 - Déterminons le pH de cette eau

Les ions H_3O^+ et OH^- proviennent uniquement de l'autoprotolyse



$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$. C'est une solution neutre, donc $\text{pH} = 7 \text{ à } 25^\circ\text{C}$ $(0,25)$

4.

4.1 - Calculons les concentrations en ions H_3O^+ et OH^-



$$n_{H_3O^+} = n_{HCl} = C_2 V_2$$

$$[H_3O^+] = \frac{n_{H_3O^+}}{V_1 + V_2} \Leftrightarrow [H_3O^+] = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2} \text{ (0,5)}$$

$$\text{AN: } [H_3O^+] = \frac{0,01 \times 0,02}{0,02} = \underline{3,22 \cdot 10^{-4} \text{ molL}^{-1}} \text{ (0,25)}$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{3,22 \cdot 10^{-4}} = \underline{3,1 \cdot 10^{-11} \text{ molL}^{-1}} \text{ (0,25)}$$

4.2 - Déterminons la valeur du nouveau pH

$$pH = -\log [H_3O^+] \quad \text{AN: } pH = -\log 3,22 \cdot 10^{-4} = \underline{3,49} \text{ (0,25)}$$

Exercice 3 (5 points)

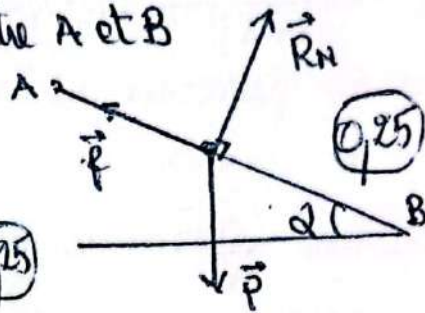
1- Déterminons :

1.1. L'accélération a_1 de l'objet entre A et B

Systeme: objet

RTSG

Bilan des forces: \vec{P} , \vec{R}_N , \vec{f}



TCI $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_1$

$$\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = m\vec{a}_1$$

Projection suivant AB

$$mg \sin \alpha - f = ma_1 \Leftrightarrow a_1 = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$$

AN: $a_1 = 10 \sin 30^\circ - \frac{10^{-2}}{10^{-2}}$

$a_1 = 4 \text{ ms}^{-2}$

1.2 - La valeur de la vitesse v_B de l'objet au point B

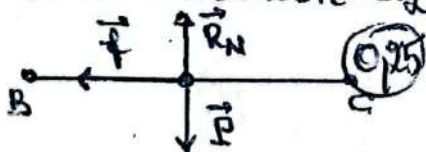
La boule a un MRUA

$$v_B^2 - v_A^2 = 2aL \text{ avec } v_A = 0$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 2aL \Leftrightarrow v_B = \sqrt{2aL}$$

AN $v_B = \sqrt{2 \times 4 \times 0,50} = 2 \text{ ms}^{-1}$

1.3 - L'accélération a_2 de l'objet entre B et C



TCI $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_2 \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = m\vec{a}_2$

Projection suivant BC: $-f = ma_2 \Leftrightarrow a_2 = \frac{-f}{m}$
 AN: $a_2 = \frac{-10^{-2}}{10^{-2}} = -1 \text{ ms}^{-2}$

1.4 - La valeur de la vitesse v_C de l'objet au point C.

MRUR $v_C^2 - v_B^2 = 2aL \Leftrightarrow v_C = \sqrt{v_B^2 + 2aL}$

AN: $v_C = \sqrt{2^2 + 2 \times (-1) \times 0,50} = 1,73 \text{ ms}^{-1}$

1.5 - La durée du trajet ABC

$$v_B = a_1 t_1 + v_A = a_1 t_1 \Leftrightarrow t_1 = \frac{v_B}{a_1} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ s (sur AB)}$$

$$v_c = a_2 t_2 + v_B \Leftrightarrow t_2 = \frac{v_c - v_B}{a_2} \quad (\text{sur BC})$$

$$\text{AN: } t_2 = \frac{1,73 - 2}{(-1)} = 0,27 \text{ s} \quad (0,25)$$

$$\text{La durée de parcours du trajet ABC: } \Delta t = t = t_1 + t_2 = \underline{0,77 \text{ s}} \quad (0,25)$$

2

2.1 - Établissons les équations horaires du mouvement de l'objet.

Bilan des forces: La force électrostatique \vec{F}_e

$$\text{TCI } \sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_e = m\vec{a} = q\vec{E} \Leftrightarrow \boxed{\vec{a} = \frac{q}{m} \vec{E}} \quad (0,25)$$

• conditions initiales à $t=0 \text{ s}$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{qE}{m} \end{cases}$$

$$\vec{v}_0 = \vec{v}_c \begin{cases} v_{cx} = v_{cy} = v_c \\ v_{cy} = v_{cy} = 0 \end{cases}$$

$$\vec{CG}_0 \begin{cases} x_0 = x_c = 0 \\ y_0 = y_c = 0 \end{cases} \quad (0,25)$$

• Equations horaires ($t \neq 0 \text{ s}$)

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_c \\ v_y = -\frac{qE}{m} t \end{cases}$$

$$\vec{CG} \begin{cases} x = v_c t \\ y = -\frac{qE}{2m} t^2 \end{cases} \quad (0,25)$$

2.2 - Déterminons l'expression de l'équation de la trajectoire

$$x = v_c t \Leftrightarrow t = \frac{x}{v_c} \Rightarrow \boxed{y = -\frac{qE}{2m v_c^2} x^2} \quad (0,25)$$

2.3 - Déterminons la valeur du champ \vec{E} pour que l'objet sorte de l'espace au point S d'ordonnée $y_S = 1 \text{ cm}$

A la sortie en S: $x_S = l$ et $y_S = 1 \text{ cm}$

$$y_S = -\frac{qE}{2m v_c^2} l^2 \Leftrightarrow \boxed{E = -\frac{2m v_c^2 y_S}{q l^2}} \quad (0,25)$$

$$\text{AN: } E = \frac{-2 \times 10^{-2} \times (1,7)^2 \times 10^{-2}}{-10^{-3} \times (2 \times 10^{-2})^2} = \frac{1,45 \times 10^3 \text{ V m}^{-1}}{(0,25)}$$

Exercice 4 (5 points)

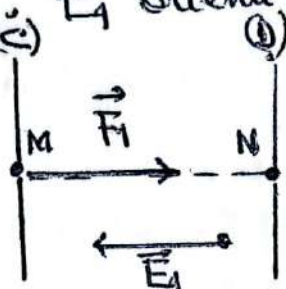
(4)

1- Etude du mouvement des ions entre les plaques (C) et (D)

1.1 - Reproduisons les plaques (C) et (D) et représentons qualitativement :

- La force électrostatique \vec{F}_1 et le vecteur champ \vec{E}_1

Système: ion Cl^- RTS G Bilan des forces: \vec{F}_1
 \vec{F}_1 est orientée de (C) vers (D) dans le sens du mouvement de l'ion
 $\vec{F}_1 = q\vec{E}_1$ avec $q < 0$ \vec{E}_1 orienté de (D) vers (C)



1.2 - Déterminons le signe de la tension $U_1 = V_C - V_D$
Comme \vec{E} a le sens des potentiels décroissants on a $V_D > V_C$
 $\Rightarrow U_1 = V_C - V_D < 0$

1.3 - Montrons que les deux types d'ions ont la même E_C en N.

$$\Delta E_C = \sum W_{\text{ext}} = W_{\vec{F}_1}$$

$$E_{C_N} - E_{C_M} = q(V_C - V_D) \text{ avec } \begin{cases} E_{C_M} = 0 \\ q = -e \text{ et } V_C - V_D = U_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{E_{C_N} = -eU_1}$$

E_{C_N} est cte et ne dépend pas de la masse de l'ion f , donc les deux types d'ions ont la même énergie cinétique en N.

1.4 - Expressions la vitesse $v_N = v_1$ d'un ion $^{35}\text{Cl}^-$ en fonction de e, m_1 et U_1

$$E_{C_N} = -eU_1 \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = -eU_1 \Leftrightarrow \boxed{v_1 = v_N = \sqrt{\frac{-2eU_1}{m_1}}}$$

2- Etude du mouvement des ions dans la chambre d'ionisation pour le premier cas

2.1 - Montrons que:

2.1.1 - Le mouvement d'un ion est circulaire uniforme

Bilan des forces: \vec{F}_1 TCI: $\Rightarrow \boxed{|\vec{a}| = \frac{q}{m} \vec{v} \wedge \vec{B}}$

* Mouvement uniforme

La puissance de \vec{F}_m $P_{F_m} = \vec{F}_m \cdot \vec{v} = \frac{W_{F_m}}{\Delta t} = \frac{\Delta E_c}{\Delta t}$

$P_{F_m} = 0$, car $\vec{F}_m \perp \vec{v} \Rightarrow \Delta E_c = 0 \Rightarrow E_c = cte \Rightarrow v = cte$.
le mouvement est uniforme.

* Mouvement circulaire

Dans la base de Frenet $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t = \frac{dv}{dt} \vec{z} + \frac{v^2}{R} \vec{n}$

$a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{q}{m} \vec{v} \wedge \vec{B} = \frac{v^2}{R} \vec{n} \Leftrightarrow \frac{191}{m} v B = \frac{v^2}{R}$

$\Leftrightarrow \boxed{R = \frac{mv}{191B}}$ $m=cte, v=cte, q=cte \text{ et } B=cte \Rightarrow R=cte$: le

mouvement est circulaire.

Le mouvement d'un ion est donc circulaire uniforme

2.1.2 : le rayon de la trajectoire d'un ion $^{35}\text{Cl}^-$ est $r_1 = 0,24\text{m}$

$$r_1 = \frac{m_1 v_1}{191B} = \frac{m_1}{eB} \sqrt{\frac{-2eU_1}{m_1}} = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{-2m_1 U_1}{e}}$$

AN: $r_1 = \frac{1}{282 \cdot 10^{-2}} \sqrt{\frac{-2 \times 35 \times 1,61 \cdot 10^{-19} \times (-63)}{1,6 \cdot 10^{-19}}}$ $r_1 = 0,24\text{m}$

2.2 - Exprimons le rayon r_2 de la trajectoire d'un ion $^{\infty}\text{Cl}^-$ en fonction de m_2, m_1 et r_1

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{m_2 v_2}{eB} \cdot \frac{eB}{m_1 v_1} = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1} = \frac{m_2 \sqrt{\frac{-2eU_1}{m_2}}}{m_1 \sqrt{\frac{-2eU_1}{m_1}}}$$

$$\frac{r_2}{r_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Leftrightarrow \boxed{r_2 = r_1 \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}}$$

2.3 - Déduisons le nombre de masse ∞ de l'ion $^{\infty}\text{Cl}^-$

$$d = \overline{PP_2} = OP_2 - OP_1 = 2R_2 - 2R_1 \Leftrightarrow R_2 = R_1 + \frac{d}{2} = 0,24 + \frac{0,014}{2} = 0,247\text{m}$$

$$\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{m_2}{m_1} = \frac{\infty \mu}{35\mu} = \frac{\infty}{35} \Leftrightarrow \boxed{\infty = 35 \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2}$$

AN: $\infty = 35 \left(\frac{0,247}{0,24}\right)^2 = 37$

3. Etude du mouvement d'un ion $^{35}\text{Cl}^-$ dans la chambre de déviation pour le deuxième cas

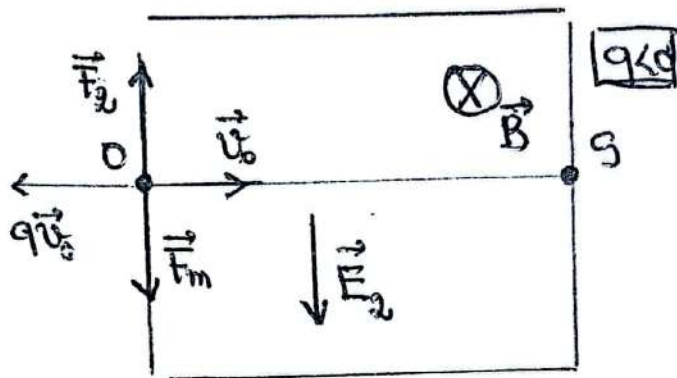
3.1 - Reproduisons la chambre de déviation et représentons qualitativement ⑤

- Les forces \vec{F}_m et \vec{F}_2 qui s'exercent sur un ion au point O
- les vecteurs champ \vec{B} et \vec{E}_2

Initialement l'ion est dévié vers le bas, donc \vec{F}_m orienté vers le bas

L'ion $35e^-$ au un MRI sous l'action deux forces

$$\Rightarrow \sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_m + \vec{F}_2 = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{F}_2 = -\vec{F}_m$$



$\vec{F}_2 = q\vec{E}_2$ avec $q < 0$ \vec{F}_2 et \vec{E}_2 sont de sens opposés

\vec{B} est tel que le trièdre $(q\vec{v}_0, \vec{B}, \vec{F}_m)$ est direct

3.2 - Déterminons l'intensité E_2 du champ \vec{E}

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_m \Rightarrow F_m = F_e \Leftrightarrow |q|v_0B = |q|E_2 \Rightarrow v_0B = E_2$$

$$\Leftrightarrow |E_2 = v_0B|$$

$$E_2 = B \sqrt{\frac{-2eU_1}{m_1}}$$

$$E_2 = 2,82 \cdot 10^2 \sqrt{\frac{-2 \times 16 \cdot 10^{19} \times (-63)}{35 \times 1,67 \cdot 10^{-27}}}$$

$$E_2 = 523,73 \text{ V m}^{-1} \approx 524 \text{ V m}^{-1}$$