



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi



INSPECTION D'ACADEMIE DE THIES

BASSIN N°6



Ministère de l'Éducation nationale

Evaluations à épreuves standardisées du 2nd Semestre 2023-2024

Niveau : PREMIERE S1 ; durée : 03H

Discipline : SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1 : (05 points)

- 1°) Un calorimètre contient 100g d'eau à 18°C. On y verse 80g d'eau à 60°C. Quelle serait la température d'équilibre si la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable ?
- 2°) La température d'équilibre est au fait 35,9°C. En déduire la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires.
- 3°) On considère de nouveau ce calorimètre qui contient 100g d'eau à 18°C. On y plonge un morceau de cuivre de masse 20g initialement placé dans de l'eau en ébullition. La température d'équilibre s'établit à 19,4°C. Calculer la chaleur massique du cuivre.
- 4°) On considère encore le même calorimètre contenant 100g d'eau à 18°C. On y plonge un morceau d'aluminium de masse 30,2g initialement à 100°C et de chaleur massique 920 J.Kg⁻¹.K⁻¹. Déterminer la température d'équilibre.
- 5°) L'état initial restant le même : le calorimètre contenant 100g d'eau à 18°C ; on y introduit un glaçon de masse 25g à 0°C. Calculer la température d'équilibre.
- 6°) L'état initial est encore le calorimètre contenant 100g d'eau à 18°C. On y introduit maintenant un glaçon de masse 25g provenant d'un congélateur à la température de -18°C. Quelle est la température d'équilibre ?

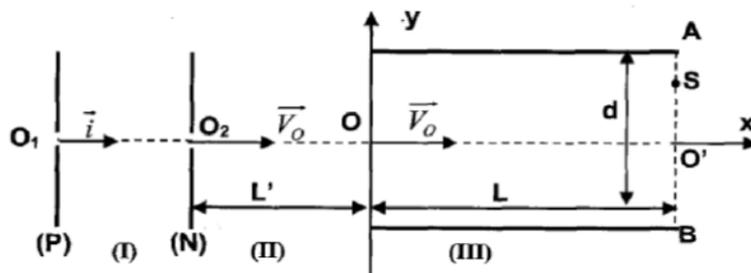
Données :

- **chaleur massique de la glace : $C_g = 2.100 \text{ J.Kg}^{-1}.K^{-1}$;**
- **chaleur massique de l'eau : $C_e = 4.185 \text{ J.Kg}^{-1}.K^{-1}$;**
- **chaleur latente de fusion de la glace : $L_f = 333,7 \text{ KJ.Kg}^{-1}$;**

EXERCICE 2 : (09 points)

Partie A : (05,5 pts)

Dans tout l'exercice, on néglige le poids des particules devant les autres forces électriques et magnétiques. Un ion hélium He²⁺ de masse $m = 5,1 \cdot 10^{-21} \text{ kg}$ et de charge $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, pénètre avec une vitesse négligeable par l'ouverture O₁ d'une plaque P et traverse successivement trois régions (I), (II) et (III). Figure-1 -.



- 1) La région (I) est limitée par les plaques P et N, verticales, parallèles auquel on applique une tension $U_{PN} = U_0$
 - a) Déterminer le signe de la tension U_0 et représenter le vecteur champ électrique \vec{E}_0 entre les plaques P et N.
 - b) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer la relation entre la vitesse V_0 de l'ion en O₂ lorsqu'il traverse la plaque N en fonction q , m et U_0 .
 - c) Calculer la valeur de la tension U_0 pour que la vitesse en O₂ ait pour valeur $V_0 = 1,6 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$.

- 2) L'ion pénètre dans la région (II) de longueur $L' = 20 \text{ cm}$, où n'existe aucun champ. Quelle est la nature du mouvement de l'ion dans cette région, en déduire la durée du trajet de la région II.
- 3) Arrivé en O, l'ion pénètre dans la région (III) avec la vitesse V_0 , où règne un champ électrique uniforme créé par deux armatures A et B horizontales parallèles distantes de $d = 4 \text{ cm}$ et de longueur $L = 6 \text{ cm}$. L'ion sort du point S.

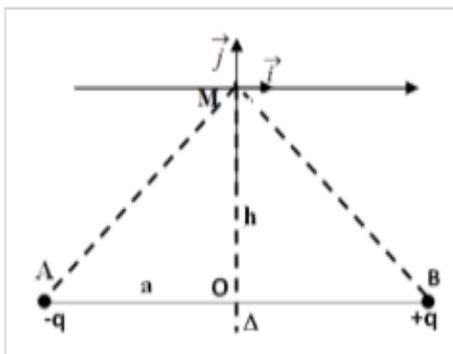
- a) Déterminer le sens du champ \vec{E} pour que l'ion sorte de S, en déduire le signe de U_{AB} .
- b) L'équation de la trajectoire de l'ion dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) peut se mettre sous la forme

$$y = -\frac{qE}{2mv_0^2} x^2$$

- c) Calculer U_{AB} pour que l'ordonnée du point de sortie $Y_S = O_1S = 1,5 \text{ cm}$.
- d) Calculer la différence de potentielle $V_O - V_S$
- e) Déterminer la valeur du vecteur vitesse V_S à sa sortie du champ en S.

Partie B : (03,5 pts)

1°) On place aux points A et B deux boules métalliques identiques (B_1) et (B_2) supposées ponctuelles. La distance entre A et B est égale à $2a$. La boule (B_1) porte la charge $-q$ et la boule (B_2) porte la charge $+q$ ($q > 0$). On note O milieu du segment $[AB]$ et (Δ) la médiatrice de $[AB]$ contenue dans le plan de la figure. Soit M un point de (Δ) distant de h du point O (voir figure).



1-1°) Définir une ligne de champ.

1-2°) Représenter les vecteurs champs électrostatiques \vec{E}_A et \vec{E}_B créés respectivement par B_1 et B_2 au point M.

1-3°) Exprimer E_A et E_B en fonction de K , q , a et h . Comparer E_A et E_B .

2°) Soit \vec{E}_M le champ électrique créé par les deux boules (B_1) et (B_2) au point M.

2-1°) Déterminer les coordonnées E_{Mx} et E_{My} du vecteur \vec{E}_M dans le repère orthonormé (M, \vec{i}, \vec{j}) en fonction de K , q , a et h .

2-2°) Montrer que : $\vec{E}_M = -\frac{2K|q| \cos \alpha}{(a^2 + h^2)} \vec{i}$, avec $\cos \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + h^2}}$,

Déduire la valeur de \vec{E}_M au point O.

Données : $a = 10 \text{ cm}$; $h = 17,33 \text{ cm}$; $q = 0,3 \mu\text{C}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$;

EXERCICE 3 : (06 points)

Partie A : (03 pts)

On dissout une masse m de nitrate d'argent (AgNO_3) dans 1 L d'eau. On effectue un prélèvement de 100 cm^3 de la solution obtenue dans lequel on plonge une lame de cuivre.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui s'effectue.
- Calculer la concentration des ions Ag^+ , si on suppose que la réaction est totale et que le dépôt d'argent est de 2,16 g.
- En déduire la valeur de la masse m de nitrate d'argent.
- Calculer la concentration des ions Cu^{2+} formés.

Une lame de plomb plongée dans la solution obtenue après filtration se recouvre d'un dépôt Rougeâtre.

- Quelle est la nature de ce dépôt ? Calculer sa masse.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui s'effectue.
- Classer les oxydants et les réducteurs de ces trois couples par force croissante.

On donne : $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g/mol}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{Pb}) = 207 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$.

Partie B : (03 pts)

On donne : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

L'analyse élémentaire d'un ester E de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ (x et y sont des entiers naturels) a donné les pourcentages en masse suivants : % C : 73,2 ; % H : 7,3.

- Déterminer la masse molaire de l'ester E et en déduire sa formule brute.
- L'hydrolyse de l'ester E donne un alcool saturé A. Cet alcool contient 60 % de sa masse en carbone.
 - Déterminer les formules semi-développées possibles et les noms de l'alcool A.
 - L'ester E dérive d'un acide aromatique. Ecrire les formules semi-développées possibles de E et les nommer.
 - L'oxydation ménagée de l'alcool A par une solution acidifiée de dichromate de potassium donne un composé B. Le composé B réagit avec la 2,4-D.N.P.H. mais reste sans action sur la liqueur de Fehling. Ecrire les formules semi-développées précises de A et B puis donner le nom de B.
 - Ecrire la formule semi-développée de E.

FIN DE SUJET.