

Devoir 1ere S2/S1 PHYSIQUE

Exercice 1

Soit $R(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ un repère orthonormal associé à une région de l'espace. On crée un champ uniforme $\vec{E} = E \cdot \vec{k}$, avec $E = 500 \text{ V/cm}$.

- 1) Calculer l'énergie potentielle d'un porteur de charge q en un point $M(x, y, z)$ de cette région. On prendra $E_p(O) = 0$.
- 2) Un ion Cl^- passe d'un point $A(1, 1, 1)$ au point $B(-4, 3, -1)$; calculer la variation de l'énergie potentielle de cet ion. En déduire le travail de la force au cours de ce déplacement. On exprimera les résultats en joule et en électrons-volts. L'unité de longueur est le cm.
L'ion Cl^- est-il freiné ou accéléré lorsqu'il passe de A en B ?

Exercice 2

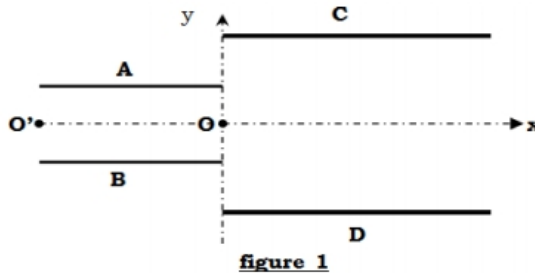


On donne maintenant $\vec{E} = E\vec{i}$ avec $E = 105 \text{ V/m}$. Une particule de charge $q > 0$ et de masse $m = 9,32 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ se déplace dans ce champ d'un point A de coordonnées $(1; 1)$ à un point B de coordonnées $(2; 1)$.

- 1- Déterminer la valeur de la tension $U_{AB} = V_A - V_B$.
- 2- Exprimer en fonction de q et de E les énergies potentielles électrostatiques $E_p(A)$ et $E_p(B)$ par rapport à O (état de référence).
- 3- Exprimer la variation de l'énergie potentielle entre A et B en fonction de q et U_{AB} .
- 4- On suppose que la seule force appliquée à la particule est la force électrostatique. Cette particule part du point A sans vitesse initiale et arrive au point B avec une vitesse $V_B = 8,5 \cdot 10^2 \text{ km/s}$.
 - 4.a- Exprimer la variation de l'énergie potentielle entre les points A et B en fonction de m et V_B .
 - 4.b- Exprimer l'expression littérale de la charge q en fonction de m , V_B et U_{AB} . Calculer sa valeur.
 - 4.c- Calculer en joules puis en électron-volts, la variation de l'énergie potentielle électrostatique ΔE_p .
 - 4.d- Etablir la relation entre le travail $W(\vec{F}_e)_{AB}$ de la force électrostatique et la variation ΔE_p de l'énergie potentielle électrostatique. En déduire la valeur de $W(\vec{F}_e)_{AB}$.

Exercice 3

Une gouttelette (G) d'huile de masse $m = 0,5\text{mg}$, porte une charge électrique q . Elle est animée d'un mouvement rectiligne uniforme entre deux plaques A et B qui sont horizontales et distantes de $d = 4\text{cm}$. Une tension $U_{AB} = U = 1000\text{V}$ est appliquée entre A et B (voir figure 1).



1- Sa trajectoire ($O'O$) est horizontale ?

1.a- Enoncer le principe d'inertie.

1.b- Représenter les deux forces qui s'exercent sur la gouttelette (G) entre O' et O.

1.c- Donner les caractéristiques du champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ qui règne entre les plaques A et B.

1.d- Quel est le signe de q ? Justifier votre réponse.

1.e Déterminer la valeur de q .

Fomesoutra.com
ça s'entraîne !
Docs à portée de main

2- A la sortie O, (G) pénètre entre deux plaques C et D horizontales distantes de $d' = 8\text{ cm}$. O est au milieu de C et D ; (G) arrive en O avec une vitesse $V_0 = 8\text{m/s}$.

Une tension $U_{CD} = 1500\text{V} = U'$ est appliquée entre C et D. Le système est repéré par un repère d'axe Ox et OY.

2.a- Vers quelle plaque la gouttelette (G) est-elle déviée ? Justifier.

2.b- Exprimer la vitesse de (G), en un point M(x,y) situé entre les plaques C et D, fonction de V_0 , g , m , q , d' , U' et y .

3. L'énergie potentielle électrique est nulle en C et l'énergie potentielle de pesanteur est nulle en O.

3.a- Etablir l'expression de l'énergie potentielle de (G) au point M en fonction de q , m , U' , g , d' et y .

3.b- Calculer sa valeur en O et puis en M où $y = -3\text{cm}$.

Bonne chance !