



Niveau : 1^{ère} BAC
Physique Chimie

serie d'exercices Champ électrostatique

Année scolaire
----/-----

Exercice 1

Deux armatures métalliques PA et PB, parallèles entre elles et distantes de d , sont reliées aux bornes d'un générateur de tension continue. Entre ces deux armatures règne un champ électrostatique $\vec{E}$ uniforme.

1. Donner l'expression du travail de la force électrostatique $\vec{F}$ qui s'exerce sur une particule de charge q se déplaçant d'un point A de l'armature PA à un point B de l'armature PB. L'exprimer en fonction de E , AB et q .
2. Montrer que le travail de cette force s'écrit : $W_{AB}(\vec{F}) = q \cdot U_{AB}$.
3. Calculer sa valeur dans le cas d'un noyau d'hélium He^{2+} se déplaçant de A à B.

Données : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $U_{AB} = 400 \text{ V}$

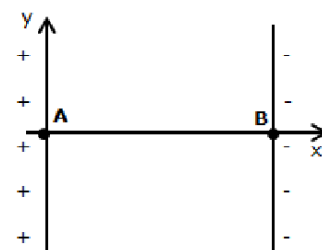
Exercice 2

Une particule α (noyau d'hélium), produite par une source radioactive, est émise au voisinage d'un point A. La valeur de sa vitesse en A est négligeable devant celle qu'elle peut atteindre en B.

Entre les points A et B règne un champ électrostatique uniforme qui permet l'accélération de la particule. Le poids et les frottements sont négligeables lors de ce mouvement.

1. Quelle est la charge q_α de la particule α ?
2. Établir l'expression du travail de la force électrostatique s'appliquant sur la particule α se déplaçant entre A et B. Exprimer ce travail en fonction q_α , V_A et V_B . (V_A et V_B sont les potentiels respectifs aux points A et B.)
3. En déduire l'expression de la variation d'énergie potentielle électrique entre A et B.
4. L'énergie mécanique se conserve-t-elle? Justifier.
5. À partir des réponses précédentes, exprimer la différence de potentiel $V_A - V_B$ en fonction de v_B , m_α et q_α . et calculer cette valeur sachant que la vitesse en B a pour valeur $v_B = 1,00 \times 10^3 \text{ km.s}^{-1}$.

Données : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_\alpha = 6,70 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

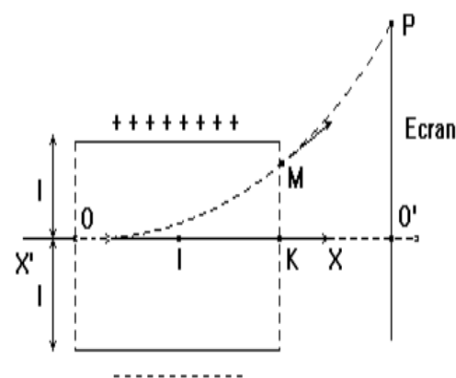


Exercice 4

Les électrons pénètrent en O entre les plaques P_1 et P_2 à la vitesse horizontale v_0 et ressortent en M. Le point O est à la même distance $\ell = 3 \text{ cm}$ des deux plaques et $v_0 = 10^7 \text{ m/s}$.

1. On établit entre les plaques la tension $U_{P_1 P_2} = U = 600 \text{ V}$. Déterminer la direction, le sens et l'intensité du champ électrostatique E , supposé uniforme, qui règne entre les plaques.
- 2) Déterminer les caractéristiques de la force électrostatique qui agit sur l'électron puis :
 - la comparer à son poids et conclure ;
 - justifier le sens de la déviation observée.
3. L'axe $X'OX$ pénètre dans le champ électrique en O et en ressort en K
 - Montrer que la d.d.p entre les points O et K est nulle.
 - Calculer la d.d.p V sachant que $MK = 1,3 \text{ cm}$. En déduire la valeur de la d.d.p V
4. Calculer la vitesse v acquise par ce dernier à sa sortie du champ au point M.
5. La trajectoire de l'électron entre O et M est un arc de parabole et on montre (nous l'admettons) que la tangente en M à la parabole passe milieu de OK.
 - A partir de M, en dehors de tout champ, quelle sera la trajectoire de l'électron ?
 - L'électron rencontre l'écran fluorescent (E), au point P. Calculer le déplacement vertical ou déflexion électrique $O'P$.

Données : longueur des plaques $\ell = 10 \text{ cm}$; $IO' = 40 \text{ cm}$.



Exercice 5

Par l'ouverture O deux ions $^{37}_{17}\text{Cl}^-$ et $^{35}\text{Cl}^-$ (isotopes de l'élément chlore) pénètrent avec une vitesse pratiquement nulle dans une région située entre deux plaques P_1 et P_2 où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$

- 1) Si $(V_{P_2} - V_{P_1})$ est égale à 100 V , quelle est en eV l'énergie acquise par chaque ion à l'arrivée en P_2 ?

- 2) En déduire le rapport des vitesses des ions à leur arrivée en P_2 .

Données : - masse molaire de l'ion $^{35}\text{Cl}^-$: $35 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$; - masse molaire de l'ion $^{37}\text{Cl}^-$: $37 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$;
- Constante d'Avogadro : $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

