



Niveau : 1<sup>ère</sup> 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  $\text{He}^{2+}$  se déplaçant de A à B.

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

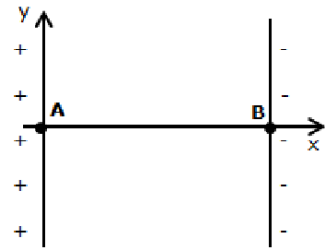
## Exercice 2

Une particule  $\alpha$  (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  $q_\alpha$  de la particule  $\alpha$  ?
2. Établir l'expression du travail de la force électrostatique s'appliquant sur la particule  $\alpha$  se déplaçant entre A et B. Exprimer ce travail en fonction  $q_\alpha$ ,  $V_A$  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  $v_B$ ,  $m_\alpha$  et  $q_\alpha$ . 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 :  $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m_\alpha = 6,70 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .

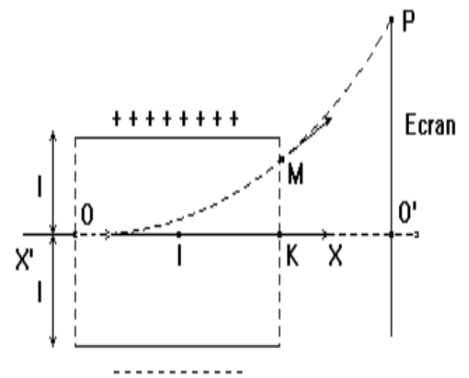


## Exercice 4

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
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  $O'P$ .

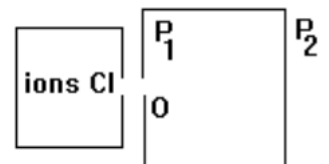
Données : longueur des plaques  $\ell = 10 \text{ cm}$ ;  $IO' = 40 \text{ cm}$ .



## 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  $100 \text{ V}$ , 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 :  $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .