



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 :  $W_{AB}(\vec{F}) = q.U_{AB}$ .
3. Calculer sa valeur dans le cas d'un noyau d'hélium  $He^{2+}$  se déplaçant de A à B.

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

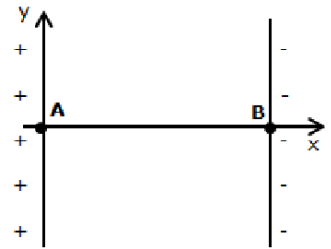
## Exercice 2

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  $v_B = 1,00 \times 10^3 km.s^{-1}$ .

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

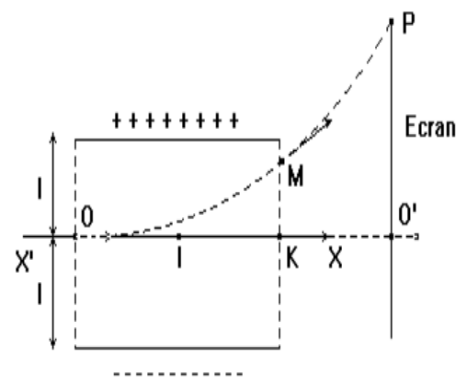


## Exercice 4

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  $\ell = 3cm$  des deux plaques et  $v_0 = 10^7 m/s$ .

1. On établit entre les plaques la tension  $U_{P_1P_2} = U = 600 V$ . 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  $MK = 1,3cm$ . 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  $\ell = 10cm$  ;  $IO' = 40cm$ .



## Exercice 5

Par l'ouverture O deux ions  $^{37}_{17}Cl^-$  et  $^{35}Cl^-$  (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  $^{35}Cl^-$  :  $35.10^{-3} kg/mol$  ; - masse molaire de l'ion  $^{37}Cl^-$  :  $37.10^{-3} kg/mol$  ;  
- Constante d'Avogadro :  $N = 6,02.10^{23} mol^{-1}$ .

