



TRAVAIL DE LA FORCE ELECTROSTATIQUE
ENERGIE POTENTIELLE ELECTROSTATIQUE

doro-cisse.com

Exercice 1

Dans une région de l'espace règne un champ électrostatique uniforme d'intensité $E_0 = 10^6$ V/m. Dans un repère orthonormal, ce champ a pour expression $\vec{E} = -E_0 \cdot \vec{k}$.

1) Calculer le travail de la force électrostatique qui s'exerce sur un électron lorsque cette particule passe du point

A (1, 3, 4) au point B (5, 6, 0), l'unité de longueur étant le centimètre.

2) Donner la variation d'énergie cinétique (en eV) de cet électron.

Exercice 2 :

Dans un canon à électron, un électron quitte le filament ; il est accéléré par un champ électrique créé entre deux plaques. Il passe d'un point K de potentiel électrique $V_K = -20$ V à un point C de potentiel électrique $V_C = 20$ V.

1) Calculer la variation d'énergie potentielle de l'électron lorsqu'il passe de K en C.

2) Calculer le travail de la force électrique appliqué à l'électron entre K et C.

3) Calculer sa variation d'énergie cinétique entre K et C.

Exercice 3 :

Un générateur maintient une tension $U = 200$ V entre deux plaques conductrices parallèles situées dans le vide.

1) Un électron la plaque négative pour être capté par la plaque positive. Calculer le travail de la force électrostatique qui s'exerce sur cet électron (en joules et en électronvolts).

2) La distance séparant les plaques est $d = 2$ cm, caractériser le champ électrostatique en tout point de l'espace compris entre les plaques.

3) On écarte les plaques, toujours parallèles, à $d' = 4$ cm ; la tension de 200 V est maintenue. Reprendre les questions précédentes. Conclure.

4) Les plaques sont déplacées de façon quelconque et ne sont plus parallèles. Peut-on toujours calculer simplement le travail de la force électrostatique qui s'exerce sur l'électron allant de la plaque positive à la plaque négative ?

Exercice 4 :

Soit un champ électrostatique uniforme d'intensité 200 V/m, parallèle à un axe $x' ox$ et dirigé suivant ox . L'origine de l'énergie potentielle est le point O. Au point A, la différence de potentiel est : $V_A - V_0 = -10$ V.

1) Donner l'abscisse du point A.

2) Un proton H^+ est situé en A. Quelle est son énergie potentielle ? Quel est le travail de la force électrostatique si l'on déplace le proton en O ?

3) Même question avec un électron initialement situé en A ?

Exercice 5 :

On maintient une d.d.p de 1000 V entre deux plaques conductrices identiques, parallèles, distantes de 5 cm. Une charge

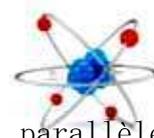
$q = 10^{-12}$ C se déplace entre les plaques d'un point A, situé à 1 cm de la plaque positive, à un point B, situé à 2 cm de la plaque négative.

1) Calculer le champ électrostatique entre les deux plaques.

2) Calculer la d.d.p. $V_B - V_A = U_{BA}$.

3) Calculer l'énergie potentielle de la charge q en A, puis en B en prenant comme référence la plaque négative.

4) Calculer le travail de la force s'exerçant sur la charge q pour aller de A en B.



Exercice 6 :

Des ions ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$ et ${}_{12}^{26}\text{Mg}^{2+}$ sont produit d' ionisation d' un spectromètre de masse. Ces ions, de vitesse initiale nulle, sont accélérés par une chambre d' ionisation C et la cathode K, percée d' un trou O.

- 1) Donner le signe de U_{kc} .
- 2) Quelle est la vitesse de chacun de ces ions passant par O ?
- 3) Après leur passage par le trou, ces particules sont déviées par un champ magnétique. Ce champ produit sur ces particules une force constamment perpendiculaire à leur vitesse. Donner les vitesses à la sortie du champ.

Données : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg ; $U = 4\,000$ V.

On admettra que la masse d' un ion est égale à la masse des neutrons et des protons qui forme son noyau.



Exercice 7 :

Soit $\mathcal{R} (O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ un repère orthonormal associé à une région de l' espace. On crée un champ uniforme $\vec{E} = E \cdot \vec{k}$, avec $E = 500$ 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' unit é de longueur est le cm.
- 3) L' ion Cl^- est-il freiné ou accéléré lorsqu' il passe de A en B ?

