

Série d'exercices

(Mouvement d'une particule dans un champ électrique – Les alcools)

Entre deux plaques parallèles, distantes d'une distance d et reliées aux bornes d'un générateur continu de tension U , est établi un champ électrique uniforme $\|\vec{E}\| = \frac{U}{d}$.

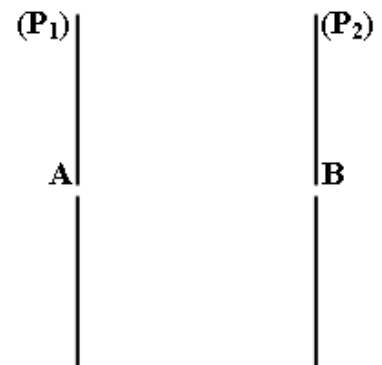
Le vecteur champ électrique \vec{E} est dirigé de la plaque positive vers la plaque négative.

Le travail d'une force électrostatique \vec{F} au cours d'un déplacement d'une charge q d'un point A de potentiel V_A à un point B de potentiel V_B est :

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \times \vec{AB} = q \cdot \vec{E} \times \vec{AB} = q(V_A - V_B)$$

Exercice n° 1 :

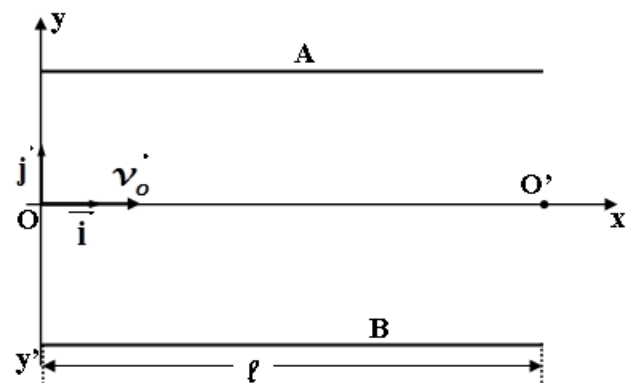
Un champ électrique uniforme \vec{E} règne entre deux plaques verticales (P_1) et (P_2) , distantes d'une distance d et portées respectivement aux potentiels électriques V_1 et V_2 . Un proton de charge q et de masse m pénètre d'un trou A de la plaque (P_1) avec une vitesse supposée nulle, il est accéléré vers un trou B dans la plaque (P_2) . On néglige l'effet du poids.



- 1) Préciser la charge du proton. En déduire le signe de charge de chacune des plaques.
- 2) a. Représenter la force électrostatique exercée sur la particule en mouvement.
b. Représenter sur la figure le vecteur champ électrostatique.
c. Calculer le travail de la force électrostatique de la plaque (P_1) à la plaque (P_2) .
- 3) En appliquant le théorème de la variation de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse v_B du proton au point B en fonction de e , U et m . Calculer sa valeur.
On donne : $|V_1 - V_2| = U = 500 \text{ V}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Exercice n° 2 :

Un faisceau de proton homocinétique horizontal de vitesse $v_0 = 6 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$ pénètre en O , origine du repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$, entre les armatures horizontales A et B . Les armatures sont de longueur $\ell = 10 \text{ cm}$ et distantes l'une de l'autre de $d = 8 \text{ cm}$. On établit entre A et B une tension $U = V_A - V_B = 2 \text{ kV}$.



- 1) Indiquer le sens du champ électrique \vec{E} maintenu entre **A** et **B**.
 - 2) Chercher les composantes du vecteur accélération de la particule dans le repère $(\mathbf{O}; \vec{i}; \vec{j})$ en fonction de **e**, **U**, **m** et **d**.
 - 3) Etablir les équations horaires du mouvement de la particule selon les axes $(x'Ox)$ et $(y'Oy)$.
 - 4) Etablir l'équation de la trajectoire de la particule dans le repère $(\mathbf{O}; \vec{i}; \vec{j})$.
 - 5) Montrer que le faisceau de protons ne heurte aucune plaque. Représenter l'allure de la trajectoire.
 - 6) A quel instant le proton sort du champ ? Déterminer à cet instant la valeur du vecteur vitesse et l'angle α que fait \vec{v} avec l'axe $(x'Ox)$.
- On donne : la masse d'un proton $m = 1,67.10^{-27}$ kg et $e = 1,6.10^{-19}$ C.

Exercice n° 3 :

- 1) Chercher la formule brute d'un alcool aliphatique saturé dont la composition en masse en carbone est égale à **4,8** fois celle de l'hydrogène.
- 2) Chercher les isomères possibles de cet alcool en précisant pour chacun le nom et la classe.
- 3) Les isomères nommés **A**, **B**, **C** et **D** sont mis en présence d'une solution de dichromate de potassium acidifiée. On constate que :
 - L'oxydation ménagée de (**A**), par la solution oxydante fournit un composé (**A'**₁) qui fait rosir le réactif de Schiff qui forme un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H, puis un composé (**A**₁) qui fait rougir le papier pH.
 - L'oxydation ménagée de (**B**) donne un produit (**B**₁) qui est sans action sur le réactif de Schiff et il donne un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H.
 - L'oxydation ménagée de (**C**) ne donne rien.
 - L'oxydation ménagée de (**D**) en présence d'un oxydant donne en deux étapes un acide carboxylique à chaîne linéaire (**D**₁).
 - a) Identifier **A**, **B**, **C** et **D** en justifiant la réponse.
 - b) Donner les formules semi développées et les noms des composés (**A**₁), (**B**₁) et (**D**₁), et préciser leurs fonctions chimiques.
 - c) Ecrire la formule semi développée du produit (**A'**₁) obtenu par oxydation ménagée de (**A**₁).