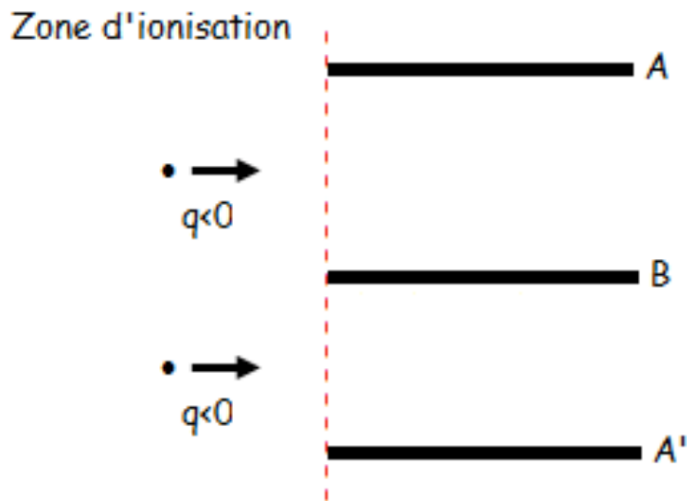


Exercice n°3 : (5 points)

Un filtre électrostatique est un appareil utilisé pour dépolluer l'air des maisons, des habitacles de voitures, etc... Il retient les particules solides (poussières, fumées) contenues dans l'air.

Dans un premier temps, l'air entrant traverse une zone d'ionisation dans laquelle les particules se chargent négativement. L'air passe ensuite entre les plaques parallèles entre lesquels règne un champ électrique. Les particules se déplacent vers les plaques chargées positivement, A ou A', et s'y accumulent ; l'air de l'habitacle est ainsi débarrassé d'une partie des particules polluantes.



1. Comment appelle-t-on le dispositif composé de la plaque A et B ?
2. Indiquer la direction et le sens des lignes de champ électrostatique régnant entre des plaques A et B.
3. Que peut-on dire du champ électrostatique entre les deux plateaux A et B ?
4. Représenter sur le schéma le vecteur champ électrostatique en D ?
5. Un proton de charge « e » est placé entre les deux plateaux A et B, où règne alors un champ électrostatique de valeur $2 \cdot 10^3 \text{ V.m}^{-1}$.
Calculer l'intensité de la force subie par le proton dans cette zone.
Représentez cette force sur le schéma.
6. Quelles forces s'exercent sur ce proton à l'intérieur du dispositif ?
7. Quelle condition est requise pour que le proton soit en équilibre ?
8. Calculer la valeur du champ électrostatique qui doit régner à l'intérieur du dispositif pour que cette condition soit réalisée ?

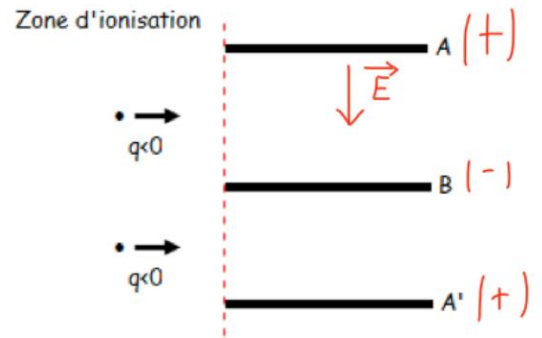
Données :

Charge élémentaire : $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $g=9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$; Masse du proton : $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$.

Correction.

Exercice n°3 : (5 points).

1. Le dispositif s'appelle un condensateur plan 0,5pt
2. Les lignes de champ sont perpendiculaires aux armatures du condensateur et ont le sens des potentiels décroissants. (Son sens est de A vers B car d'après le texte A est positif). 0,5pt
3. Il règne un champ électrostatique uniforme entre les armatures du condensateur. 0,5pt
4. Le champ E va de la plaque positive vers la plaque négative : il est tangent à la ligne de champ 0,5pt



5. Le proton, placé dans le champ électrostatique \vec{E} , d'intensité E, est soumis à une force électrostatique $\vec{F} = q_p \cdot \vec{E}$ d'où $F = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^3 = 3,2 \cdot 10^{-16} \text{N}$. 0,5 pt

Le vecteur \vec{F} est colinéaire à \vec{E} et possède le même sens car $e > 0$. 0,5 pt

6. Le proton est soumis dans le référentiel terrestre supposé galiléen à la force de pesanteur due au champ gravitationnel et à la force électrostatique dû au champ électrostatique.

7. Pour que le proton soit en équilibre, il faut que les deux forces se compensent (conformément à la seconde loi de Newton ou principe d'inertie) : soit $\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$. 1pt

8. $\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

$P = F$

$$m \cdot g = q \cdot E \Leftrightarrow E = \frac{m \cdot g}{q} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 9,8}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{N} \cdot \text{C}^{-1}. \quad 1\text{pt}$$