

TITRE DE LA LEÇON : LE CHAMP ELECTROSTATIQUE (cours)

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : Physique

Cycle : Lycée

-

Niveaux : première C et D

1- Notion de champ

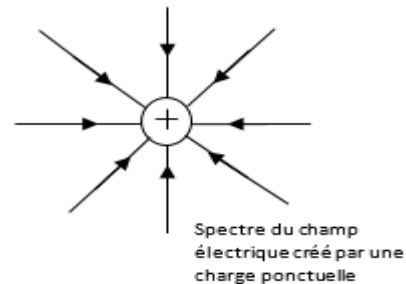
De façon générale, on dit qu'il existe un champ électrostatique dans une région de l'espace lorsque toute charge électrique y est soumise à une force électrostatique.

2- Vecteur champ électrostatique

En un point de l'espace où une charge q subit une force électrostatique \vec{F} , le vecteur champ électrostatique \vec{E} est défini par $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$. Les vecteurs \vec{E} et \vec{F} ont la même direction. Ils ont le même sens si q est positive et sont de sens contraires si q est négative. L'intensité du vecteur \vec{E} est donné par : $E = \frac{F}{|q|}$ avec F en newton (N) ; q en coulomb (C) et E en (N/C) ou volt par mètre (V/m).

3- Lignes de champ

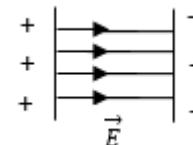
On appelle ligne de champ toute courbe tangente au vecteur champ \vec{E} en chacun de ses points. Cette courbe est orientée dans le même sens que le vecteur \vec{E} . L'ensemble des lignes de champ constitue le spectre du champ ; il renseigne sur la topographie du champ.



4- Champ électrostatique uniforme

Le champ électrostatique est uniforme lorsque son intensité est la même en tout point de l'espace. Les lignes de champ sont des droites parallèles.

Ex. : Le champ électrostatique entre deux plaques parallèles portant des charges électriques de signe contraires est uniforme (voir figure ci – contre).



5- Champ créé par des charges ponctuelles

- Une charge ponctuelle (q), placée en un point A de l'espace, crée un champ \vec{E} en un point B situé à une distance (d) de A. Le point d'application du vecteur \vec{E} est le point B ; sa direction est celle de la droite passant par A et B ; son sens est de A vers B si la charge est positive, et de B vers A si elle est négative. Son intensité est donnée par la relation : $E = k \times \frac{|q|}{d^2}$; avec $k = 9.10^9$ USI, q en (C) et d en (m).

- Le champ créé par plusieurs charges ponctuelles en un point de l'espace est égal à la somme vectorielle des champs créés en ce point par chacune de ces charges. $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n = \sum_{i=1}^n \vec{E}_i$

6- Vérification des connaissances

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes. Exemple a) = vrai.

- Une charge placée dans un champ électrostatique est soumise à une force.
- Les lignes d'un champ uniforme sont des droites parallèles.
- L'intensité du vecteur champ créé par une charge ponctuelle placée en un point A, au point B, est proportionnelle au carré de la distance AB.
- La force qui agit sur une charge q placée en un point de l'espace, où le vecteur champ est \vec{E} , est donnée par : $\vec{F} = q\vec{E}$.

Réponse : a) = vrai

b) = vrai

c) = ?