

Physique

Amn  zic

S3 2027

Contents

1	Introduction	3
2	Champ électrostatique créé par une distribution de charges discrètes	5
2.1	Création d'un champ électrostatique	5
2.2	Loi de Coulomb	5
2.3	Principe de superposition	5
2.4	Force électrique	5

1 Introduction

Champ :

Un champ est une fonction définie dans un espace. Il est qualifié de scalaire lorsqu'on associe une valeur à chaque point de l'espace. Tout champ est défini par :

- une direction (une droite (ex : une droite reliant A à B))
- un sens (de A vers B ou de B vers A)
- une norme
- 3 composantes : (Ox,Oy,Oz) dans le plan cartésien

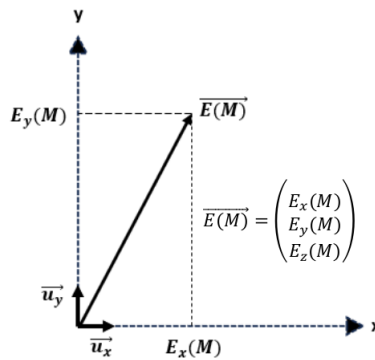


Figure 1: Champ électrique dans un repère cartésien

Champ électrique :

Le champ électrique \vec{E} est un champ de vecteurs (dit vectoriel) qui se crée autour d'une particule M chargée (charge négative ou positive), se notant $\vec{E(M)}$.

Tout au long de ce chapitre, il sera nécessaire de différencier les notions suivantes :

- $\vec{E(M)}$ → vecteur champ électrique **au point M**
- $||\vec{E(M)}||$ → norme du champ électrique (= intensité du champ au point M)
- E_x, E_y, E_z → les composantes du vecteur champ électrique
- $\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z$ → les vecteurs unitaires du repère cartésien

- Force et champ : une force est une interaction entre 2 particules tandis qu'un champ est un espace physique regroupant toutes les forces s'appliquant aux particules qui rentrent dans cet espace par une particule chargée

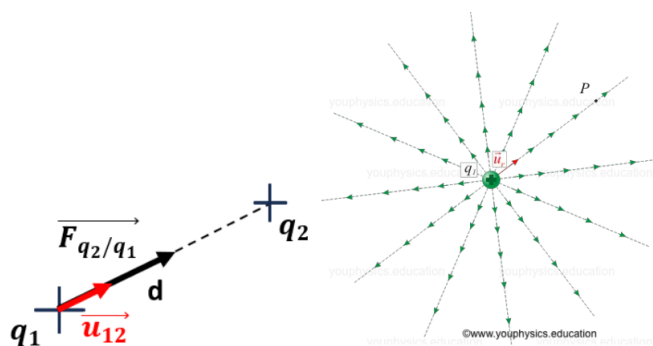


Figure 2: Force électrique(gauche) et champ électrique(droite)

2 Champ électrostatique créé par une distribution de charges discrètes

2.1 Création d'un champ électrostatique

Une charge statique engendre autour d'elle un champ vectoriel sur tout l'espace. Le champ est constitué de l'ensemble des forces appliquées aux différents points de l'espace par la particule chargée (que l'on appellera M par convention) : il s'agit d'un champ ayant une valeur vectorielle en chaque point de l'espace **autour** du point M. Pour calculer la valeur du champ électrostatique $\overrightarrow{E(M)}$, on utilise la formule suivante :

- k : constante de Coulomb = 8.99×10^9 U.S.I

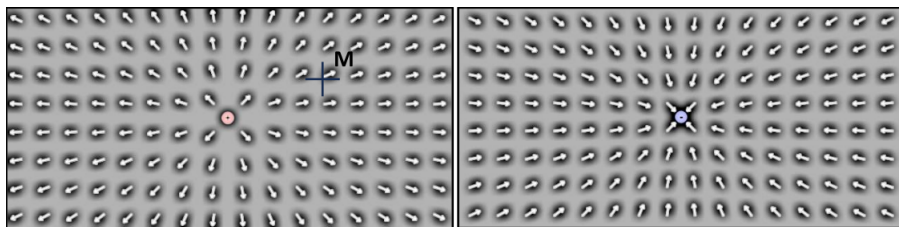
- q : valeur de la charge

$$\overrightarrow{E(M)} = \frac{kq}{r^2} \times \overrightarrow{u_r}$$

- r : distance

- $\overrightarrow{u_r}$: vecteur directeur

Une particule "positive" engendrera un champ sortant (gauche) tandis qu'une particule "négative" engendrera un champ entrant (droite):



2.2 Loi de Coulomb

2.3 Principe de superposition

2.4 Force électrique