

Exercices d'Electromagnétisme PEIP Polytech Aix-Marseille Université
6 septembre 2022

Formule pour le champ électrique $\vec{E}_i(P_j)$ créé par une charge Q_i et évalué à la position P_i évalué à une position P_j :

$$\vec{E}_i(P_j) = \frac{Q_i}{4\pi\epsilon_0} \frac{\overrightarrow{P_i P_j}}{|\overrightarrow{P_i P_j}|^3}. \quad (1)$$

Enoncé du problème :

On considère deux charges : $Q_1 = 200\mu C$ aux coordonnées $P_1 (-1,-2,-1)m$ et $Q_2 = -500\mu C$ aux coordonnées $P_2 (3,-2,2)m$.

1. Calculer le champ, $\vec{E}_1(P_2)$, créé par la particule 1 à la position de la particule 2.
(a) Calculer la force, $\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$, sur la particule 2.
2. Calculer le champ, $\vec{E}_2(P_1)$, créé par la particule 2 à la position de la particule 1.
(a) Calculer la force, $\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$, sur la particule 1. Quelle est sa relation avec $\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$?
3. Expliquer pourquoi la force, $\vec{F}_{i \rightarrow j}$, exercée sur une charge Q_j par une charge Q_i :

$$\vec{F}_{i \rightarrow j} = \frac{Q_i Q_j}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r_{ij}^2} \hat{r}_{ij}, \quad (2)$$

produit exactement les mêmes résultats que les calculs des deux premières exercices.

- (a) Ecrire explicitement les expressions pour \hat{r}_{ij} et r_{ij} de l'éq.(2) en utilisant la notation de l'éq.(1).
4. Donner l'expression pour le champ électrique produit par les deux charges à n'importe quelle position, $M(x, y, z)$ de l'espace en coordonnées cartésiennes :

$$\overrightarrow{OM} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = x\vec{u}_x + y\vec{u}_y + z\vec{u}_z. \quad (3)$$