

Cours 1

- +- force attraction, - ou ++ force de répulsion
- on peut diviser +- mais pas créer => conservation de la charge
- la force est inversement proportionnelle à la distance $F = \frac{k}{r^\alpha}$
- ...elle dépend aussi des charges des deux corps $F = k \frac{q_1 q_2}{r^\alpha}$
- induction : ex de la balle neutre, quand on approche la barre - ou +, les charges dans la balle se séparent (mais celles qui sont plus près de la barre, donc celles attirées conduisent à une force plus forte (car $F = \frac{k}{r^\alpha}$) donc la balle est attirée)

La charge est quantifiée :

$$Q = Ne$$

N le nombre de charges, $e = +(-)1.6 \cdot 10^{-19} C$

$$\vec{F}_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

Principe de superposition :

$$\vec{F}_z = \sum_{j=1}^s \frac{q_j q_z}{r_{jz}^2} \hat{r}_{jz}, \text{ si continue } \rightarrow \int$$

Cours 2

On définit le champ électrique (au lieu de parler d'une force d'une charge Q sur une petite charge q , on enlève q de l'équation).

Ainsi:

$$\vec{F}_{Q \rightarrow q} = q E_Q \hat{r}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$

$$\vec{E}_{\text{tot}} = \sum_1^n \vec{E}_j = \sum \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r_{jx}^2} \hat{r}_{jx}, \text{ si continue } \rightarrow \int$$

On peut dessiner pour chaque point dans l'espace le vecteur \vec{E} . Pour simplifier on dessine des lignes de champ.

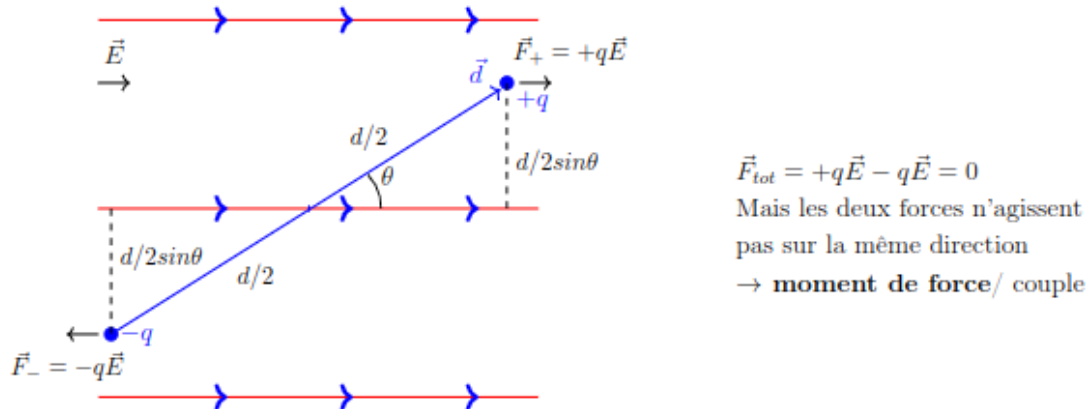
Electrostatique : les charges ne bougent pas. Donc $\vec{E} = 0$.

La polarisation

ça tourne

$$\sum \tau = \sum |\vec{r} \times \vec{F}| = dqE \sin(\theta)$$

(\vec{r} du centre de masse à l'application de la force donc distance d)



Dipôles

Si on a deux dipôles séparés par une distance d , on a $\vec{p} = q\vec{d}$

$$\vec{F} = (\vec{p} \cdot \vec{\nabla}) \vec{E}$$

$$F = qd \frac{dE}{dx} + \dots + qd \frac{dE}{dn}$$

Flux

$$\text{volume} = v \cdot dt \cdot A$$

Produit scalaire entre la quantité et la surface?

$$\Phi_E = \vec{E} \cdot \vec{S} = E \cdot S = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} 4\pi r^2 = \frac{q}{\epsilon_0}$$

Loi de Gauss

$$\Phi_E |_S = \frac{q_{\text{intérieure}}}{\epsilon_0}$$

on peut utiliser Gauss au lieu d'intégrer

1ère équation de Maxwell

$$\oint \vec{E} d\vec{S} = \frac{Q_{\text{intérieure}}}{\epsilon_0} = \oint \frac{\rho}{\epsilon_0} dV$$

Energie potentielle électrique

Le travail est lié à cette énergie potentielle par le fait que, pour déplacer une charge q dans un champ électrique créé par Q , il faut fournir ou récupérer une certaine quantité d'énergie. Ce travail est directement relié à la variation de l'énergie potentielle.

$$U = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$W = U(r_1) - U(r_2)$$

comme en méca, au lieu de calculer l'intégrale pour le travail on peut clculer la différence de potentiel électrique

deux sujets (deux charges) => en découle le potentiel électrique, qui ne dépend que d'une des deux à cause de la conservation de l'énergie comme en méca on peut faire la différence pour retrouver le champ électrique ($E = dV/dr$)