

Nom :

Interrogation de cours

1) Donner la loi de Coulomb en expliquant tous les termes entrant dans sa composition. Donner son analogie avec la force gravitationnelle.

Soit une particule chargée en O de charge Q , respectivement M de charge q . On note r la distance entre ces deux points et \vec{u}_r le vecteur unitaire de direction O vers

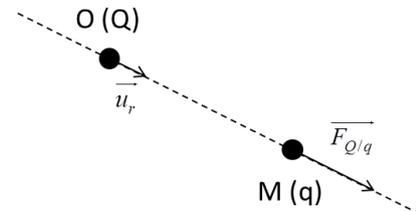
$$M, \text{ soit : } \vec{u}_r = \frac{\overrightarrow{OM}}{OM}.$$

La force exercée par la charge Q sur la charge q , appelée force électrostatique (ou de Coulomb), s'écrit dans le vide :

$$\vec{F}_{Q/q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \vec{u}_r = \frac{Qq}{4\pi\epsilon_0} \frac{\overrightarrow{OM}}{(OM)^3}$$

La force exercée par la masse m_1 sur la masse m_2 , appelée

force gravitationnelle, s'écrit : $\vec{F}_{1/2} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}_r$



si Q et q de même signe

2) Donner l'expression du champ électrostatique créé par une charge ponctuelle. Comment trouver le champ électrostatique créé par un ensemble de charges ponctuelles ?

$$\vec{E}_Q(M) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \vec{u}_r = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\overrightarrow{OM}}{(OM)^3}$$

Le champ électrostatique total $\vec{E}_{tot}(M)$ créé au point M est égal à la superposition des champs électrostatiques créés par chacune des charges ponctuelles Q_i au point M .

3) Donner la définition des densités volumiques, surfaciques et linéiques de charge (unités comprises). Pour chacune de ces distributions, donner l'expression du champ électrostatique.

densité volumique de charges ρ (C.m⁻³) : $\rho = \frac{dq}{dV} \Rightarrow d\vec{E}(M) = \frac{\rho(P)}{4\pi\epsilon_0} \frac{\overrightarrow{PM}}{(PM)^3} dV$

densité surfacique de charges σ (C.m⁻²) : $\sigma = \frac{dq}{dS} \Rightarrow d\vec{E}(M) = \frac{\sigma(P)}{4\pi\epsilon_0} \frac{\overrightarrow{PM}}{(PM)^3} dS$

densité linéique de charges λ (C.m⁻¹) : $\lambda = \frac{dq}{dl} \Rightarrow d\vec{E}(M) = \frac{\lambda(P)}{4\pi\epsilon_0} \frac{\overrightarrow{PM}}{(PM)^3} dl$