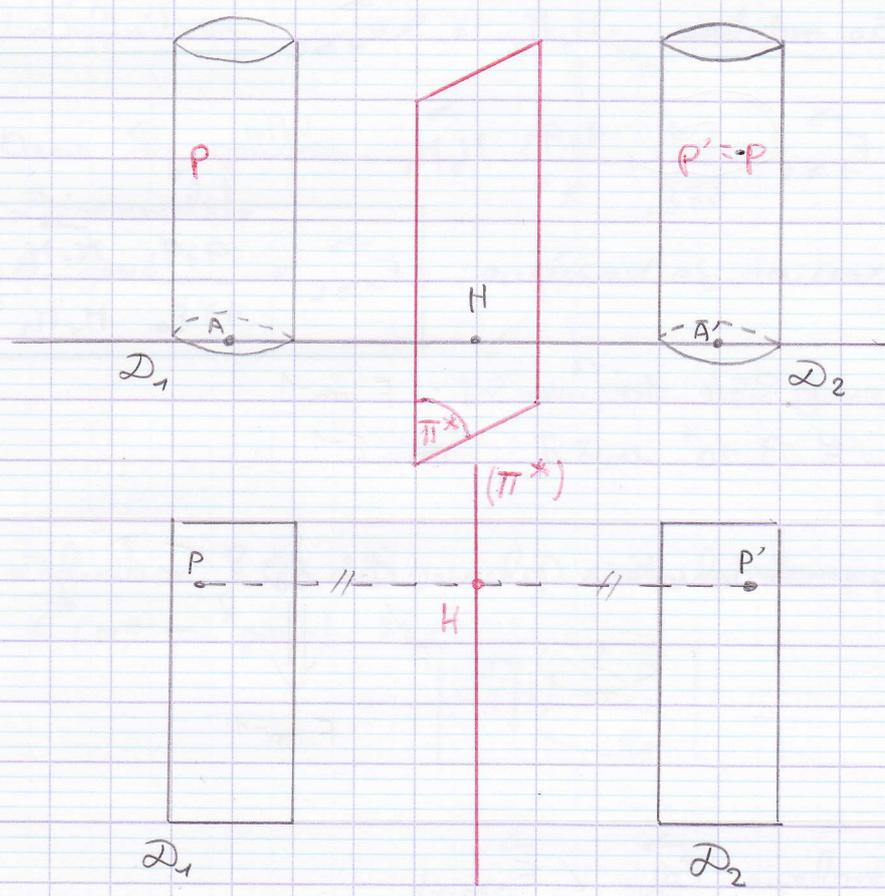


$$\forall P \in \mathcal{D} \left\{ \begin{array}{l} \exists P' \in \mathcal{D} \\ P' = \text{sym}_{\Pi} (P) \\ \boxed{p(P') = p(P)} \end{array} \right.$$

Rmq: \exists une infinité d'autres plans (Π) c.à.d tous les plans contenant (Og) .

d. Antisymétrico plane

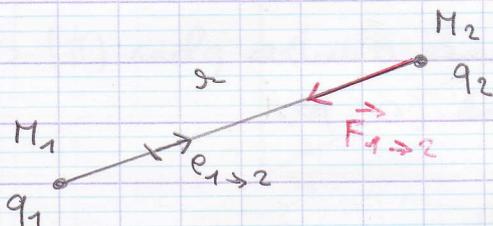


$$\forall P \in \mathcal{D} = \{ \mathcal{D}_1 \cup \mathcal{D}_2 \} \left\{ \begin{array}{l} \exists P' \in \mathcal{D} / P' = \text{sym}_{(\Pi^*)} (P) \\ \boxed{p(P) = -p(P')} \end{array} \right.$$

alors (Π^*) est plan d'anti-symétrico pour les charges.

II Loi de Coulomb

1) Interaction électrostatique



(schéma de 2 charges opposées)

$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{e}_{1 \rightarrow 2} = -\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$$

autre notation: $M_1 M_2 = r \vec{e}_{1 \rightarrow 2}$

$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^3} M_1 M_2$$

expression intrinsèque:

$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{M_1 M_2}{M_1 M_2^3}$$

$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ en S.I. : $F \cdot m^{-1}$

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cong 9 \cdot 10^9$ en S.I. : $m \cdot F^{-1}$

Rmq: condensateur plan

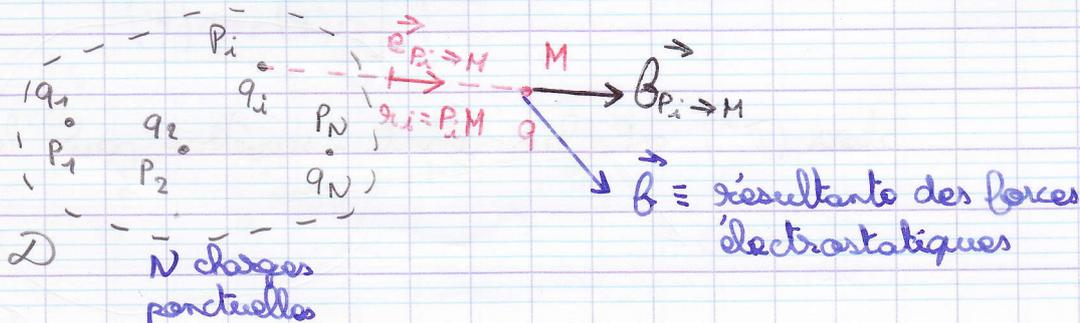


$$C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

$\frac{m^2}{m} = m$

2) Analogie \vec{F}_{elec} / \vec{F}_{gravit}

3) Principe de superposition



Principe de superposition:

$$\vec{b} = \sum \vec{b}_{P_i \rightarrow M} = \sum_{P_i} \frac{q_i q}{4\pi\epsilon_0} \frac{P_i M}{P_i M^3}$$

comme si P_i et M étaient seuls

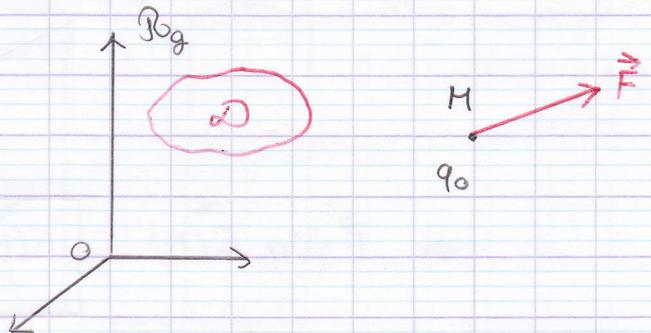
III Champ électrostatique

1/ Définition

Dans \mathcal{R}_g galiléen:

| \mathcal{D} immobile

| q_0 fixe



\mathcal{D} impose une force électrostatique à q_0

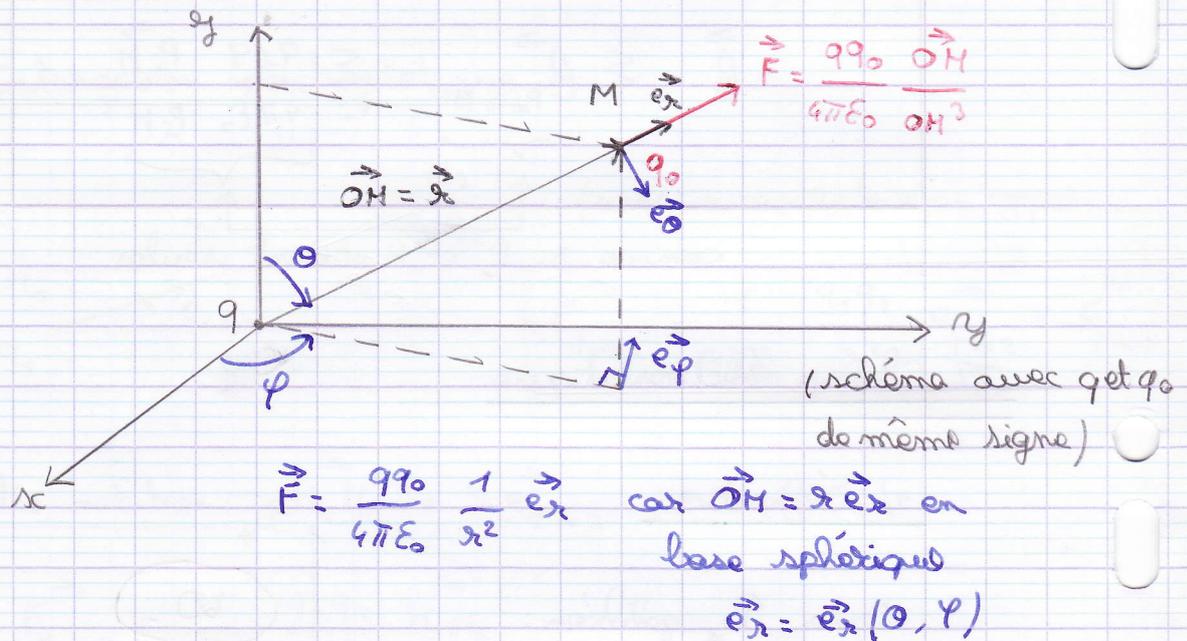
Définition: On dit que \mathcal{D} crée le champ électrostatique $\vec{E}(M)$ au point M :

$$\vec{E}(M) = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

Rq: De même "champ de pesanteur" créé par la Terre au point M où se trouve m de \mathcal{R}_g

$$\vec{g} = \frac{\vec{\text{poids}}}{m}$$

2) Champ électrique créé par une charge ponctuelle q



ou $\vec{F} = q_0 \vec{E}(M)$

$$\vec{E}(M) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{e}_r$$

car \vec{E} créé en M par q placé en O

expression intrinsèque

$$\vec{E}(M) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{OM}}{OM^3}$$

△ unité de \vec{E} : volt/mètre : $V \cdot m^{-1}$ (cf ϵM^2)

Rq: \vec{E} n'est pas définie en O

... bien qu'une charge ponctuelle n'existe pas:

On dit que O est un point SINGULIER car qu'il y a une singularité en O dans la modélisation considérée.

3) Champ créé par une distribution discrète de charges (ponctuelles)

