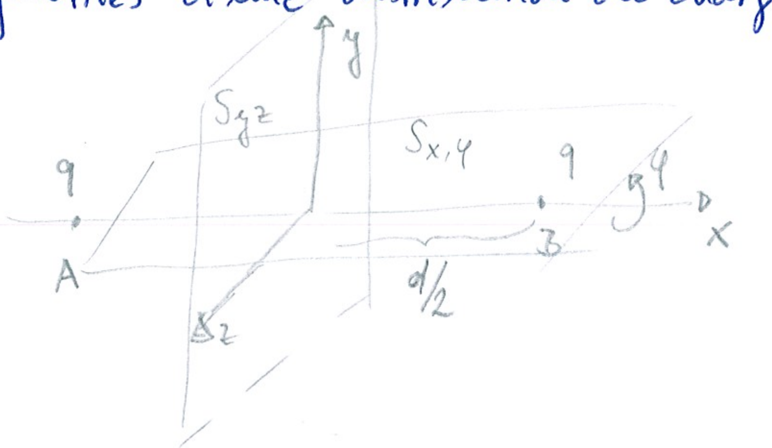
Symétries d'une distribution de charges



Q1 : Éléments de symétrie de la distribution (spatiales)

a) plans de symétrie

S_{yz} , $\infty\, S_{x,y}$

b) axes de rotation

$C_\infty(x)$, $\infty\, C_2$ (dans le plan y, z)

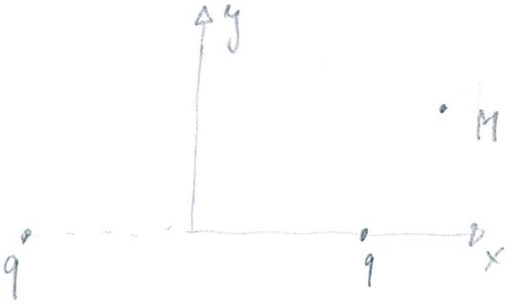
C_n avec $\vartheta = \frac{2\pi}{n}$, donc ici $\vartheta = \pi$.

c) centre d'inversion

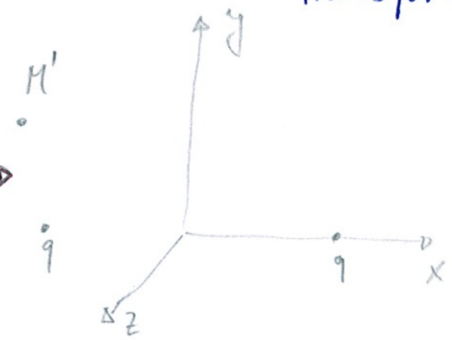
I : $(x, y, z) \longmapsto (-x, -y, -z)$

Q2 : Point M et champ dans M ($x>0$, $y>0$)

transformées de M :

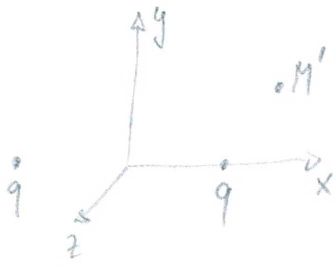


$\xrightarrow{S_{yz}}$



(transformations dites "actives", sur système)

$\xrightarrow{S_{xy}}$



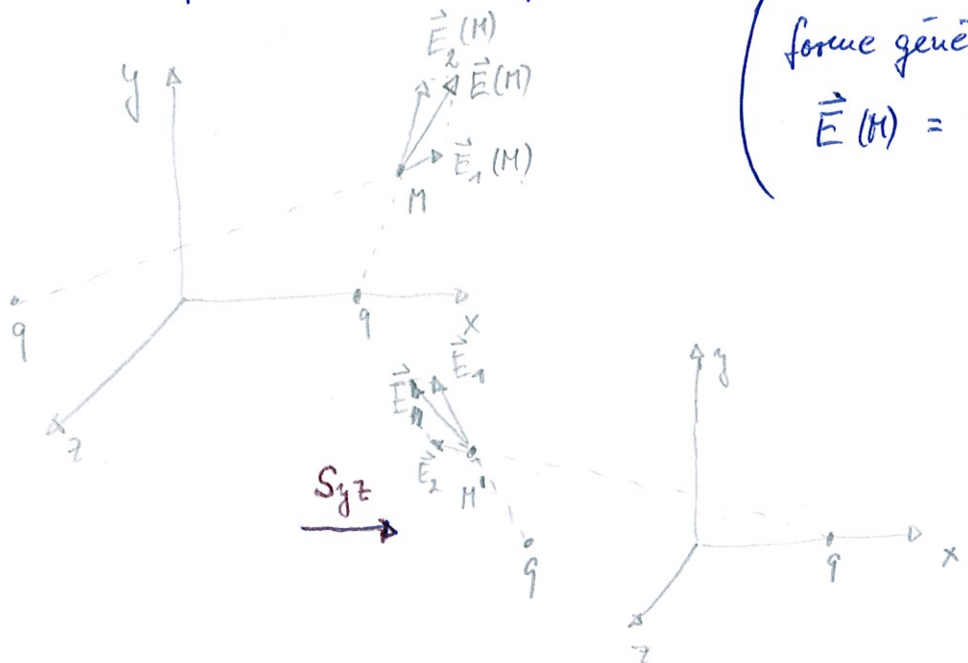
etc...

$\xrightarrow{C_2(z)}$

$\xrightarrow{I}$

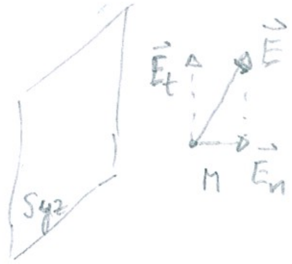
transformées du champ $\vec{E}$:

$$\left(\text{forme générale : } \vec{E}(M) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \frac{\vec{PM}}{\|\vec{PM}\|^3} \right)$$



Soit $\vec{E}(M) = \vec{E}(x,y) = \vec{E}_n(M) + \vec{E}_t(M)$:

$\Rightarrow \vec{E}(M') = -\vec{E}_n(M) + \vec{E}_t(M)$.



une autre exemple :

$\xrightarrow{S_{xz}}$

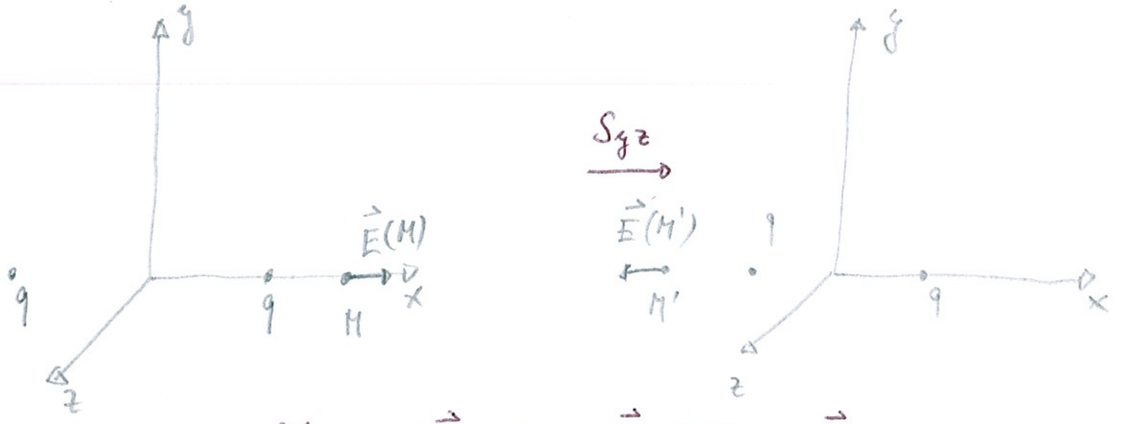
dans ce cas :

$\vec{E}(M') = -\vec{E}_n(M) + \vec{E}_t(M)$

même constat.

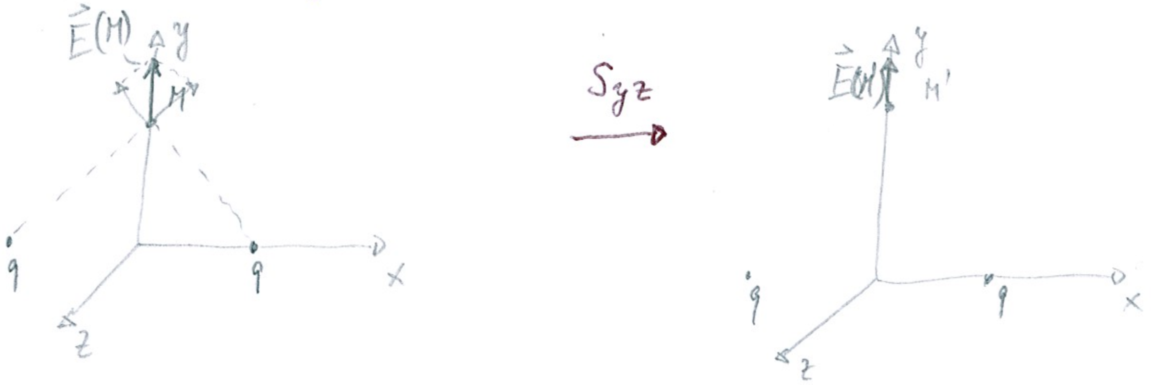
Q3 : Cas particuliers

a) $M\,(x>0,\ y=0)$



remarquable : $\vec{E}_t(M) = \vec{E}_t(M') = \vec{0}$

b) $M\,(x=0,\ y>0)$



$$\vec{E}(M) = \vec{E}(M')$$

$$\vec{E}_t(M) = \vec{E}_t(M')$$

$$\vec{E}_n(M) = \vec{E}_n(M') = -\vec{E}_n(M)$$

$$\Rightarrow \vec{E}_n(M) = \vec{0}$$

ici M est un point <u>dans un plan de symétrie</u> !

$\Rightarrow$ le champ $\vec{E}$ pour des points dans un plan S est tangentiel au plan S.

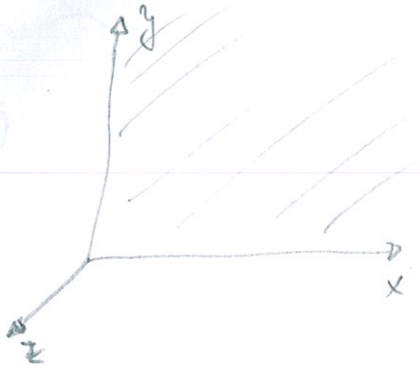
c) $M(x=0,\ y=0)$

$\vec{E}(M) = \vec{E}(M')$ pour S_{yz} et S_{xy} et S_{xz}

$\vec{E}_n(M) = \vec{0}$ pour S_{yz} et S_{xy} et S_{xz}

$\Rightarrow \vec{E}(M) = \vec{0}$

Q4 : Zone minimale



car S_{yz} relie au quadrant

et S_{xz} relie aux quadrants avec $y < 0$.

alors quadrant M $(x \geq 0, y \geq 0)$ par exemple suffisant.