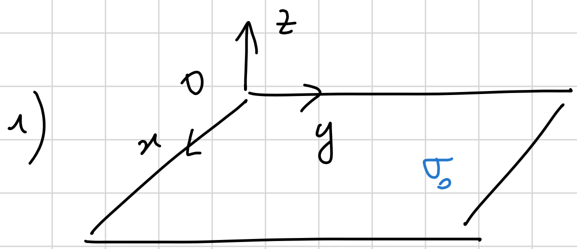
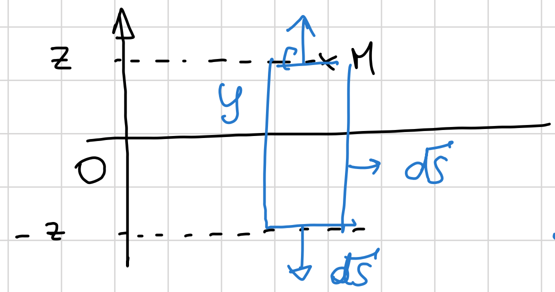
Interro. de cours _ EM _ Ch 2 et 3

1)





$\mathcal{S}$ = cylindre de section S passant par M et M' symétrique de M par rapport à (Oxy)

Invariances : la distribution est invariante par translation suivant $\vec{u}_x$ et $\vec{u}_y$

$$\Rightarrow \quad \vec{E}(M) = \vec{E}(z)$$

Symétries : * tous les plans contenant la droite $(M, \vec{u}_z)$ sont des plans de symétries $\Rightarrow \quad \vec{E}(M) = E(M)\,\vec{u}_z$

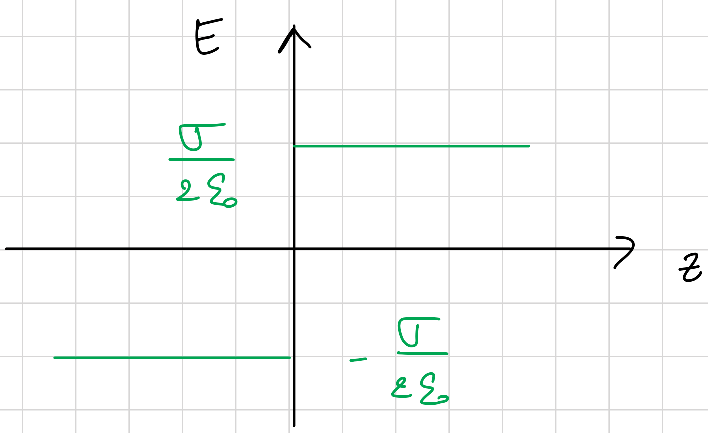
* Le plan (Oxy) est un plan de symétrie de la distribution de charges $\Rightarrow \quad \vec{E}(-z) = -\vec{E}(z)$

On considère un point M d'ordonnée $z > 0$

Théorème de Gauss : $\displaystyle \underbrace{\oiint_{\mathcal{S}} \vec{E} \cdot \vec{dS}}_{2E(z)\,S} = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}$

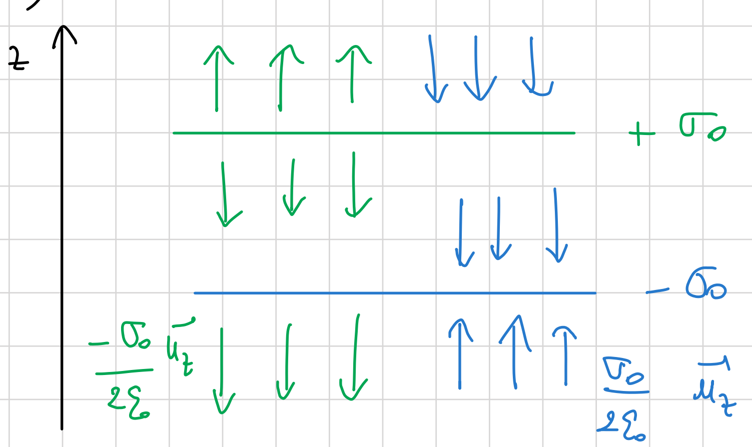
par symétrie

$$2E(z)\,S = \frac{\sigma_0 S}{\varepsilon_0} \quad \text{soit} \quad \boxed{E(z) = \frac{\sigma_0}{2\varepsilon_0}}$$

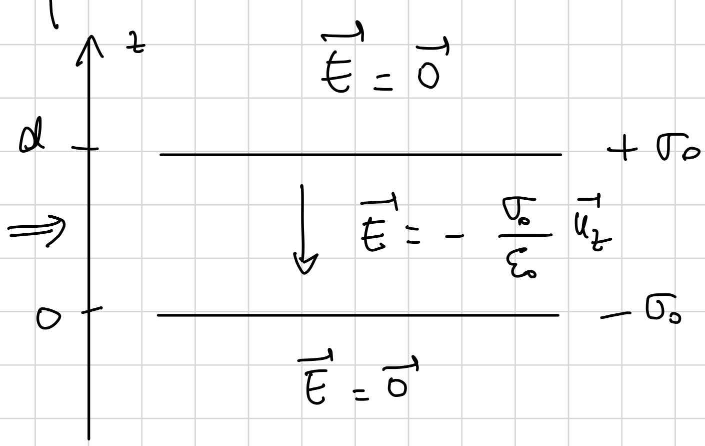


Le champ est discontinu en $z = 0$

2) On utilise le théorème de superposition :



$\Rightarrow$



3) $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}\, V \quad \Rightarrow \quad -\frac{\sigma_0}{\varepsilon_0} = -\frac{dV}{dz}$ soit $V(z) = \frac{\sigma_0}{\varepsilon_0} z$

en choisissant $V(0) = 0$

On a alors $U = V(d) - V(0) = \frac{\sigma_0 d}{\varepsilon_0}$

Soit $U = \frac{d}{\varepsilon_0 S} \underbrace{\sigma_0 S}$ charge Q d'une armature

$\Rightarrow$ $C = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$ capacité du condensateur

4) cf cours $V(M) = \frac{p \cos\theta}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$

5) $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}\, V$ $\Rightarrow$ $\vec{E} = \frac{2p\cos\theta}{4\pi\varepsilon_0 r^3}\vec{u_r} + \frac{p\sin\theta}{4\pi\varepsilon_0 r^3}\vec{u_\theta}$

6) $\vec{E}_{ext}$ uniforme : $\vec{R} = \vec{0}$ $\Rightarrow$ $\vec{R} \neq \vec{0}$ si $\vec{E}$ quasi uniforme

$\vec{\Gamma} = \vec{p} \wedge \vec{E}$

$E_p = -\vec{p} \cdot \vec{E}$ | inchangé si $\vec{E}$ quasi-uniforme.