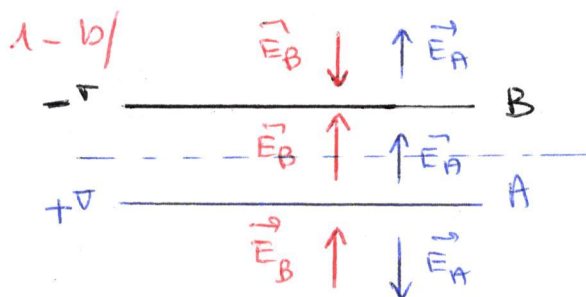
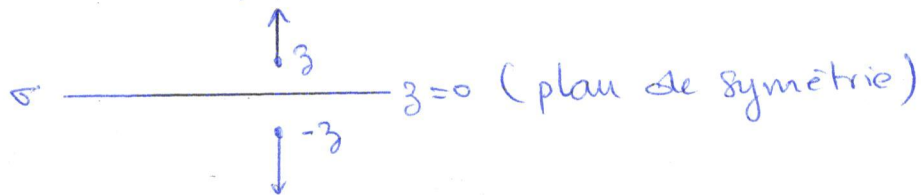


Exercice 1 : Courant de déplacement

1-a) la distribut° de charge $\sigma(t)$ est invariante par toute translat° // à l'axe z (on) et $(oy) \rightarrow \vec{E}(M,t) = \vec{E}(z,t)$

o) tout plan $\perp$ aux armatures est un plan de symétrie paire pour la distribut° $\rightarrow \vec{E}(M,t) = E(z,t) \vec{u}_z$

o) pour un plan $\perp$ situé en $z=0$, on a $\vec{E}(z,t) = -\vec{E}(-z,t)$



entre les armatures du condensateur les champs s'ajoutent et on a

$$\vec{E} = 2 \cdot \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \vec{u}_z \rightarrow \vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{u}_z$$

à l'extérieur, les champs se retranchent.

2-a) $\mathcal{I}(t) = \frac{dQ_A}{dt} = \frac{d}{dt} (\sigma(t) \cdot S) = \frac{d}{dt} (\sigma_0 \sin \omega t \cdot S)$

$$\rightarrow \mathcal{I}(t) = \sigma_0 S \omega \cos \omega t$$

2-b) pour $0 < t < \frac{\pi}{2\omega} \rightarrow 0 < \omega t < \frac{\pi}{2}$

or $Q_A = \sigma_0 S \sin \omega t$, $\rightarrow$ entre 0 et $\pi/2$ $Q_A > 0$ et $P \rightarrow$ des e^- quittent l'armature A vers B $\rightarrow$ le courant $\mathcal{I}(t)$ est alors dirigé de B vers A.

3-a) entre les armatures on a $\vec{E}(t) \rightarrow$ il y a un $\vec{J}_D = \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

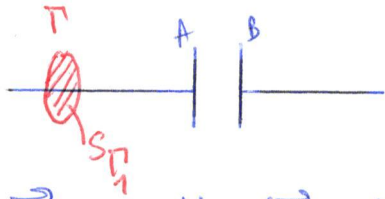
avec $\vec{J}_D = \epsilon_0 \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\sigma_0 \sin \omega t}{\epsilon_0} \right) \vec{u}_z = \sigma_0 \omega \cos \omega t \vec{u}_z$

3-b) $\mathcal{I}_D(t) = \iint \vec{J}_D \cdot d\vec{S} = \sigma_0 \omega \cos \omega t \cdot S = \mathcal{I}(t)$

$\rightarrow$ l'intensité du courant de conduct° ds le fil est à tout instant égale au courant de déplacement entre les armatures.

Tout ce passe comme si le courant de conduct° était "déplacé" entre les armatures.

4-a)



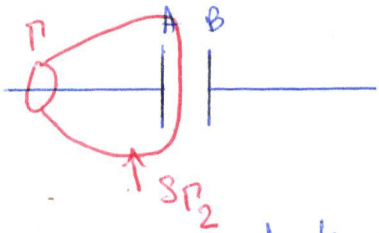
$$\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \iint_{S_{r1}} (\vec{J} + \vec{J}_D) \cdot d\vec{S}_{r1}$$

or les courants de conduct° et déplacement sont nuls en dehors du fil de section $s \rightarrow \oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \iint_{\Delta} (\vec{J} + \vec{J}_D) \cdot d\vec{S}$

dans le fil conducteur circule le courant $I(t)$

$$\rightarrow \oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I(t)$$

4-b/



entre les armatures on a $\vec{J} = \vec{0}$ et il n'y a que le courant de déplacement de densité $\vec{J}_D$.

$$\rightarrow \oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \iint_{S_{r2}} (\vec{J} + \vec{J}_D) \cdot d\vec{S}_{r2} = \mu_0 \iint_{S_{r2}} \vec{J}_D \cdot d\vec{S}_{r2}$$

$$\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I_D \leftarrow \text{car le flux de } \vec{J}_D \text{ à travers } S_{r2} = \text{le flux de } \vec{J}_D \text{ à travers la surface de l'armature.}$$

$$\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I = \mu_0 I_D$$

$\rightarrow$ la circulat° de champ $\vec{B}$ ne dépend pas de la surface qui s'appuie sur le contour fermé Γ .