

Champ magnétique dans un condensateur

$q(t) = q_0 e^{-t/\tau}$; loi de décharge du condensateur.

$$u(t) = \frac{q(t)}{C} = U e^{-t/\tau} \text{ soit } q(t) = C U e^{-t/\tau}$$

avec $C = \frac{S \epsilon_0}{e}$ car condensateur plan.

$$\text{Or } \vec{E} = \frac{\sigma(t)}{\epsilon_0} \vec{u}_y \text{ dans le condensateur avec } \sigma(t) = \frac{q(t)}{S}$$

$$\text{Soit } E(t) = \frac{q(t)}{S \epsilon_0} = \frac{U}{e} e^{-t/\tau}$$

D'après l'équation de Maxwell - Ampère:

$$\vec{\text{rot}} \vec{B} = \vec{0} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \text{ car absence de courant } (\vec{J} = \vec{0}) \text{ dans le condensateur.}$$
$$\text{donc } \vec{\text{rot}} \vec{B} = -\frac{1}{c^2} \frac{1}{\tau} \frac{U}{e} e^{-t/\tau}$$

En ordg:

$$\frac{B}{R} \approx \frac{U}{c^2 \tau e} \text{ soit } B \approx \frac{R U}{c^2 \tau e}$$

$$\text{A.N: } B \approx \frac{10^{-3} \times 10^2}{(3 \times 10^8)^2 \times 10^{-3} \times 10^{-6}}$$

$$\boxed{B = 10^{-9} \text{ T}} \ll B_{\text{ter}} \text{ avec } B_{\text{ter}} \approx 50 \mu\text{T}$$

$$2) \quad I = -\frac{e}{T} = -\frac{16 \times 10^{-19}}{4 \times 10^{-16}} = -0,4 \times 10^{-3}$$

$$I = -4 \times 10^{-4} \text{ A} = -0,4 \text{ mA}$$

On cherche B sous la forme:

$$B = \mu_0 I^p a^q$$

or B créé par un fil est: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{\mu_0 I^1 a^{-1}}{2\pi}$

d'où $p=1$ et $a=-1$

soit

$$\boxed{B = \mu_0 \frac{I}{a}}$$

AN! $B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-10}}$

$$B = 16\pi \times 10^{-1} = 1,6 \times \pi$$

$$\boxed{B = 5 \text{ T}}$$

$$3) \quad \frac{\frac{B^2}{2\mu_0}}{\frac{\epsilon_0 E^2}{2}} = \frac{B^2}{E^2} \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} = \left(\frac{cB}{E} \right)^2 = \left(\frac{3 \times 10^8 \times 5}{1,6 \times 9 \times 10^{10}} \right)^2 = 10^{-4}$$

car $E = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 a^2} = \frac{1,6 \times 10^{-19} \times 9 \times 10^9}{10^{-20}}$

$$\frac{\epsilon_0 E^2}{2} \gg \frac{B^2}{2\mu_0}$$

$$E = 1,6 \times 9 \times 10^{10} \text{ V.m}^{-1}$$