

12.46. Pour les 2 solénoïdes, le nombre de spires par mètre !

Solénoïde 1: $N_1 = 1750$; $R_1 = \frac{1,8}{100}$

Solénoïde 2: $N_2 = 125$; $R_2 = R_1$

On imagine qu'un courant variable passe de la 1^{re}, soit I .

$$\Rightarrow |\mathcal{E}_2| = N_2 \frac{d\Phi_2}{dt} = N_2 \frac{d}{dt} B_1 \cdot S_2 = N_2 \cdot S_2 \cdot \frac{d}{dt} B_1 = N_2 S_2 \frac{d}{dt} \mu_0 N_1 I = \overbrace{\mu_0 N_1 N_2 S} = M \frac{dI}{dt}$$

$$\Rightarrow M = \mu_0 N_1 N_2 \pi R_1^2 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1750 \cdot 125 \cdot \pi \left(\frac{1,8}{100}\right)^2 \approx \underline{2,79 \cdot 10^{-4} \text{ H}}$$

12.47. - situation initiale l_1 (longueur) ; $L_1 = 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ H}$; $N = 65$; $S = 9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

- situation finale l_2 (longueur) ; $L_2 = 8,6 \cdot 10^{-5} \text{ H}$; N et S identiques

Supposons qu'un courant $I(t)$ variable passe dans le solénoïde.

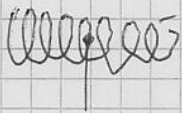
- situation initiale : $|\mathcal{E}_i| = N \frac{d\Phi_i}{dt} = N \frac{d}{dt} B S = N S \frac{d}{dt} B = N S \frac{d}{dt} \mu_0 \frac{N}{l_1} I = \mu_0 \frac{N^2 S}{l_1} \frac{dI}{dt}$

- situation finale : $|\mathcal{E}_f| = \mu_0 \frac{N^2 S}{l_2} \frac{dI}{dt}$

$$L_1 = \mu_0 \frac{N^2 S}{l_1} \quad \text{et} \quad L_2 = \mu_0 \frac{N^2 S}{l_2} \quad \Rightarrow \quad l_1 = \mu_0 \frac{N^2 S}{L_1} \quad \text{et} \quad l_2 = \mu_0 \frac{N^2 S}{L_2}$$

$$\Rightarrow \Delta l = l_1 - l_2 = \mu_0 N^2 S \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right) \approx \underline{3,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}} \quad \text{ou } 3,3 \text{ cm}$$

12.48



grand bobine
= 1

petite bobine
= 2

Supposons qu'un courant $I(t)$ variable circule dans le solénoïde.

$$|\mathcal{E}_2| = N_2 \frac{d\Phi}{dt} = N_2 \frac{d}{dt} B_1 S_2 = N_2 S_2 \frac{d}{dt} B_1$$

$$= N_2 S_2 \frac{d}{dt} \mu_0 \frac{N_1}{2R_1} I = \mu_0 \underbrace{\frac{N_2 N_1}{2R_1}} = M \frac{dI}{dt}$$

$$\Rightarrow \underline{M = \mu_0 \frac{N_1 N_2}{2R_1} \pi R_2^2}$$

Pour la grande bobine = solénoïde, on

considère que le champ vaut

$$B_f = \mu_0 \frac{N_1}{2R_1} I$$

(cf cours 2^{ème} DS)

12.48

densité du champ magnétique, $\omega_m = \frac{1}{m} B^2 =$

relation ϵ_0, μ_0 : $\frac{1}{c^2} = \epsilon_0 \mu_0$

densité du champ électrique, $\omega_e = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$

Si $\omega_e = \omega_m$, $\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 = \frac{1}{2\mu_0} B^2 \Rightarrow E = \sqrt{\frac{B^2}{\mu_0 \epsilon_0}} = \sqrt{\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}} B = cB = \underline{3,6 \cdot 10^9 \frac{\text{V}}{\text{m}}}$