

Solution Examen
Phys. 5 - SMA (S3)
Janvier 2017

Ex 1: Th. Ampère : $\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \sum I_{\text{enlacées}}$; $\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = 2\pi r B$

1. $r < a$ $I_{\text{enlacée}} = 0 \Rightarrow \vec{B}_1 = \vec{0}$

2. $a < r < 3a$ $I_{\text{enlacée}} = -I \Rightarrow \vec{B}_2 = -\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_\varphi$

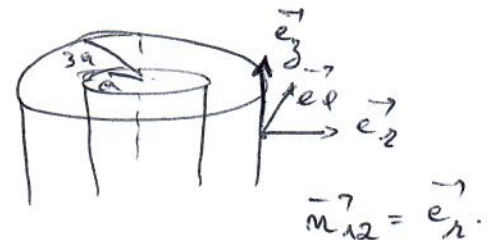
3. $r > 3a$ $I_{\text{enlacée}} = 3I - I = 2I \Rightarrow \vec{B}_3 = \frac{2\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_\varphi = \frac{\mu_0 I}{\pi r} \vec{e}_\varphi$

4. Eq. de passage:

$$\vec{m}_{12} \wedge (\vec{B}_2 - \vec{B}_1) = \mu_0 \vec{J}_s$$

$$\vec{e}_r \wedge [(B_2 - B_1) \vec{e}_\varphi] = \mu_0 \vec{J}_s$$

$$(B_2 - B_1) \vec{e}_z = \mu_0 \vec{J}_s$$



$r = a$ $B_2(a) = -\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$; $B_1(a) = 0 \Rightarrow \vec{J}_s = \frac{-I}{2\pi a} \vec{e}_z$

$r = 3a$ $B_2(3a) = \frac{\mu_0 I}{3\pi a}$; $B_3(3a) = \frac{-\mu_0 I}{6\pi a} \Rightarrow \vec{J}_s = \frac{I}{2\pi a} \vec{e}_z$

Ex 2: $u(t) = 10 \cos(100\pi t) \Rightarrow \bar{U} = 10$

1. $\bar{Z}_R = 10$ $\bar{Z}_L = jL\omega = 10j = 10e^{j\pi/2}$ $\bar{Z}_C = \frac{-j}{C\omega} = -20j = 20e^{-j\pi/2}$

2. $\bar{Z}_n = \frac{\bar{Z}_L \cdot \bar{Z}_C}{\bar{Z}_L + \bar{Z}_C} = \frac{jL\omega}{1 - LC\omega^2} = 20j = 20e^{j\pi/2}$

$\bar{Z}_{eq} = \bar{Z}_R + \bar{Z}_n = 10 + 20j = 22,36 e^{j63,44}$

3. $\bar{U} = \bar{Z}_{eq} \cdot \bar{I} \Rightarrow \bar{I} = \frac{\bar{U}}{\bar{Z}_{eq}} = \frac{10}{22,36 \cdot 10j^{63,44}} = 0,45 e^{-j63,44}$

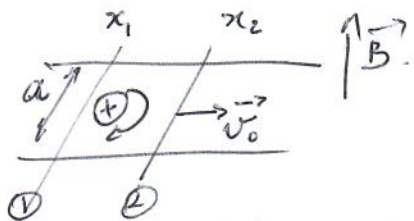
4. $\bar{U}_n = \bar{Z}_n \cdot \bar{I} = 20e^{j\pi/2} \times 0,45 e^{-j63,44} = 9 e^{j26,56}$

et $\bar{U}_n = \bar{Z}_L \cdot \bar{I}_L$
 $\bar{I}_L = \frac{\bar{U}_n}{\bar{Z}_L} = 0,9 e^{-j63,44}$

$\bar{U}_n = \bar{Z}_C \cdot \bar{I}_C$
 $\bar{I}_C = 0,45 e^{j116,56}$

5. $\cos \varphi = 0,45$ ($\varphi = 63,44$)

③



1. $\vec{v} \perp$ des rails \Rightarrow force motrice \Rightarrow i induit.

$$2. \epsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = B \frac{dS}{dt} = Ba \frac{dv_0}{dt} = Ba v_0.$$

$$\epsilon = Ri \Rightarrow i = \frac{\epsilon}{R} = \frac{Ba v_0}{R}.$$

$$3. \vec{F}_L = i \vec{L} \wedge \vec{B} = i a \vec{e}_y \wedge B \vec{e}_z.$$

$$= \frac{Ba v_0}{R} a B \vec{e}_x = \frac{B^2 a^2 v_0}{R} \vec{e}_x.$$

} le \vec{v} de la 2^{de} barre se fera dans le \vec{v} sens \neq celui de la 1^{re}.

4. loi de Lenz : tout phénomène induit s'oppose aux causes qui lui ont donné naissance. L'induction est due à l'augmentation de la surface du circuit; alors son effet s'oppose à cette augmentation. Ainsi la force de Laplace tente de restaurer la surface initiale du circuit (s'oppose à l'augmentation de cette surface).