

1. Dans l'ARQS magnétique, on a une expression similaire au cas de la magnétostatique. $\vec{B}(M, t) = \mu_0 \cdot n \cdot i(t) \cdot \vec{u}_z$.
2. Comme tout plan contenant Oz est plan d'antisymétrie, le champ doit être orthogonal à ces plans.

$$3. \vec{\text{rot}} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \text{ soit } \begin{cases} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{r} \frac{\partial(r \cdot E)}{\partial r} \end{cases} = -\begin{cases} 0 \\ 0 \\ \mu_0 \cdot n \cdot \frac{\partial i(t)}{\partial t} \end{cases}, \text{ ce qui amène bien à la relation proposée.}$$

$$4. \vec{\Pi} = \frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu_0} \text{ donc } \boxed{\vec{\Pi} = -\frac{n^2 \cdot r}{2} \mu_0 \cdot i \cdot \frac{\partial i(t)}{\partial t}}$$

$$5. \text{ Seul le flux à travers la surface latérale sera non nul. } \Phi_{Poynting} = \iint_{S_{lat}} \vec{\Pi} \cdot \overrightarrow{dS_{lat}} = \iint_{S_{lat}} \Pi(a) \cdot dS = -\frac{\mu_0 \cdot n^2 \cdot a}{2} \cdot i \cdot \frac{\partial i(t)}{\partial t} \cdot 2 \cdot \pi \cdot a \cdot H$$

$$\text{donc } \boxed{\Phi_{Poynting} = -\mu_0 \cdot n^2 \cdot a^2 \cdot H \cdot \pi \cdot i \cdot \frac{\partial i(t)}{\partial t}}$$

$$6. \frac{\partial E_{em}}{\partial t} + \Phi_{Poynting} = -\iiint \vec{j} \cdot \vec{E} d\tau$$

$$\text{Le milieu étant dénué de charges, il reste que } \boxed{\frac{\partial E_{em}}{\partial t} = -\Phi}$$

$$7. E_{em} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2$$

$$8. \text{ Par identification : } \frac{\partial E_{em}}{\partial t} = L \cdot i \cdot \frac{\partial i(t)}{\partial t} = -\Phi, \text{ ce qui donne } \boxed{L = \mu_0 \cdot n^2 \cdot \pi \cdot a^2 \cdot H}$$