1. Dans l'ARQS magnétique, on a une expression similaire au cas de la magnétostatique. $\overrightarrow{B}(M,t) = \mu_0.n.i(t).\overrightarrow{u_z}$.

2. Comme tout plan contenant Oz est plan d'antisytmétrie, le champ doit être orthogonal à ces plans.

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

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

5. Seul le flux à travers la surface latérale sera non nul. $\Phi = \iint_{S_lat} \overrightarrow{\Pi} \cdot \overrightarrow{dS_{lat}} = \iint_{S_lat} \Pi(a).dS = -\dfrac{\mu_0.n^2.a}{2}.i.\dfrac{\partial i(t)}{\partial t}.2.\pi.a.H$ donc

$$\boxed{\Phi = -\mu_0.n^2.a^2.H.\pi.i.\frac{\partial i(t)}{\partial t}}$$

6. $\dfrac{\partial E_{em}}{\partial t} + \Phi = -\iiint \overrightarrow{j} \cdot \overrightarrow{E} d\tau$

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

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

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