1. Loi d'Ohm locale : $\overrightarrow{\underline{j}} = \gamma.\overrightarrow{\underline{E}}$. L'équation de Maxwell-Ampère donne alors dans l'ARQS $\overrightarrow{rot}\overrightarrow{\underline{B}} = \mu_0.\gamma.\overrightarrow{\underline{E}}$, ce qui, combinée avec l'équation de Maxwell-flux amène à :

$$\frac{\partial^2 \underline{E}}{\partial x^2} - \mu_0.\gamma.\frac{\partial \underline{E}}{\partial t} = 0$$

2. On calcule les dérivées partielles à partir de la forme proposée pour $\underline{E}$: $\underline{k}^2 = j.\mu_0.\gamma.\omega$

On définit l'indice complexe tel que $\underline{k} = \frac{\underline{n}.\omega}{c}$, avec $\underline{k} = (1+j).\sqrt{\frac{\mu_0.\omega.\gamma}{2}} = (1-j).\sqrt{\frac{\gamma}{2.\epsilon_0.\omega}}.\frac{\omega}{c}$

Donc $\underline{n} = (1+j).\sqrt{\frac{\gamma}{2.\epsilon_0.\omega}}$

3. On doit au préalable déterminer les formes réelles pour les deux champs :

$\overrightarrow{E} = E_0.e^{-\frac{n_0.\omega.x}{c}}.cos\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right).\overrightarrow{e_y}$

$\overrightarrow{\underline{B}} = \frac{\overrightarrow{\underline{k}} \wedge \overrightarrow{\underline{E}}}{\omega} = \frac{n_0.E_0}{c}.e^{-\frac{n_0.\omega.x}{c}}.(1+j).\left[cos\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right) + j.sin\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right)\right].\overrightarrow{e_z}$

On en déduit la forme réelle du champ :

$\overrightarrow{B} = \frac{n_0.E_0}{c}.e^{-\frac{n_0.\omega.x}{c}}\left[cos\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right) - sin\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right)\right].\overrightarrow{e_z}$

La valeur moyenne du vecteur de Poynting a alors pour expression, sachant que

$$\left|\begin{array}{l} \left\langle sin\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right).cos\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right)\right\rangle = 0 \\ \left\langle cos^2\left(\frac{n_0.\omega.x}{c} - \omega.t\right)\right\rangle = \frac{1}{2} \end{array}\right. \quad : \left\langle\overrightarrow{\Pi}\right\rangle = \frac{n_0.E_0^2}{2.c}.e^{-\frac{2.n_0.\omega.x}{c}}$$