

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

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

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

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

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

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

$$\vec{E} = E_0 \cdot e^{-\frac{n_0 \cdot \omega \cdot x}{c}} \cdot \cos\left(\frac{n_0 \cdot \omega \cdot x}{c} - \omega \cdot t\right) \cdot \vec{e}_y$$

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

On en déduit la forme réelle du champ :

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

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

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