

$$1. \underline{\vec{E}} = E_0 \cdot e^{i \cdot (\omega t - \underline{k} \cdot \underline{x})} \cdot \vec{e}_y$$

2. On part des équations de M-Faraday, de M-Ampère ainsi que de la loi d'Ohm locale, ce qui donne :

$$\Delta \underline{\vec{E}} - \mu_0 \cdot \gamma \cdot \frac{\partial \underline{\vec{E}}}{\partial t} - \mu_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\partial^2 \underline{\vec{E}}}{\partial t^2} = \vec{0}$$

Avec la forme de la solution proposée, on arrive à la relation de dispersion :

$$\underline{k} = \frac{\omega^2}{c^2} - i \cdot \omega \cdot \mu_0 \cdot \gamma$$

3. Dans le cadre de l'ARQS, on néglige les courants de déplacement devant les courants de conduction dans l'équation de M-Ampère, ce qui revient à considérer $\frac{\omega^2}{c^2} \ll \omega \cdot \mu_0 \cdot \gamma$

$$\text{Soit } \frac{\omega}{c^2} \ll \mu_0 \cdot \gamma \text{ ou } \frac{10^4}{10^{16}} \ll 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^4$$

Il est donc bien légitime de se placer dans l'ARQS.

4. L'indice a pour expression $\underline{n} = \frac{\underline{k} \cdot c}{\omega}$

$$\text{Soit } \underline{n} = \frac{\underline{k} \cdot c}{\omega} \text{ avec ici } c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \epsilon_0}}$$

$$\underline{n} = \frac{(1-i)}{\sqrt{\mu_0 \cdot \epsilon_0} \omega} \cdot \sqrt{\frac{\omega \cdot \mu_0 \cdot \gamma}{2}}$$

5. On doit exprimer la valeur moyenne du vecteur de Poynting. On utilise pour cela la relation : $\langle \vec{\Pi} \rangle = \frac{1}{2 \cdot \mu_0} \cdot \mathcal{Re} \left(\underline{\vec{E}} \wedge \underline{\vec{B}}^* \right)$

$$\text{avec } \underline{\vec{B}} = \frac{\underline{n} \cdot \vec{e}_x \wedge \underline{\vec{E}}}{c}$$

$$\text{Ce qui donne } \langle \Pi \rangle = \frac{E_0^2}{2 \cdot \mu_0 \cdot c} e^{\frac{-2 \cdot x}{\delta}} \cdot |\underline{n}|$$

La puissance sera divisée par deux par x_1 tel que $e^{\frac{-2 \cdot x_1}{\delta}} = \frac{1}{2}$

$$6. v_g = \frac{d\omega}{dk'} = 4 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \pi \cdot f}{2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma}} = 6 \cdot 10^4 \text{ m.s}^{-1}$$