

Exercice 6: Réflexion d'onde

R5 - EL7

Présent Exercice d'onde EL7 sur la réflexion sur un conducteur parfait.

1 → OPH

- propagation selon z croissants.
- polarisation selon \vec{e}_x

2 On cherche $\vec{E}_x = E_2 \cos(\omega t + kz + \varphi) \vec{e}_x$

$$\vec{E}_{\text{tot}} = \int E_0 \cos(\omega t - kz) + E_2 \cos(\omega t + kz + \varphi) \} \vec{e}_x \quad \text{si } z < 0$$

$$\vec{E}_c = \vec{0} \quad (\text{conducteur parfait}) \quad \text{si } z > 0$$

$$\text{en } z = 0 \quad E_0 \cos(\omega t) + E_2 \cos(\omega t + \varphi) = 0 \quad \text{soit } \forall t$$

$$\Rightarrow \boxed{\varphi = 0} \quad \text{en effet si } \omega t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{aligned} E_2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) &= 0 \\ E_2 \sin(\varphi) &= 0 \quad \text{car } E_2 \neq 0 \text{ sinon pas d'onde réfléchie.} \end{aligned}$$

$$\varphi = 0 \text{ [}\pi\text{]} \quad \text{on garde la solut } \varphi = 0$$

Rq: s'il s'agit d'un métal, le déphasage vaut π à la réflexion (K.P.)

$$\Rightarrow \boxed{E_2 = -E_0}$$

$$\text{Au final } \boxed{\vec{E}_x = -E_0 \cos(\omega t + kz) \vec{e}_x}$$

$$3 \quad \vec{E}_{\text{tot}} = E_0 (\cos(\omega t - kz) - \cos(\omega t + kz)) \vec{e}_x$$

$$= -2E_0 \sin(\omega t) \sin(-kz) \vec{e}_x$$

$$= 2E_0 \sin(\omega t) \sin(kz) \vec{e}_x$$

$$\text{la période spatiale est } \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi c}{\omega}$$

$$\text{la période des oscillat° est } \frac{\lambda}{2} = \frac{\pi}{k} = \frac{\pi c}{\omega} \quad (\text{en effet le sinus s'annule 2 fois sur 1 période})$$

$$4 \quad \frac{\lambda}{2} = \frac{\pi c}{2\pi f}$$

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{1 \times 10^8}{2 \times 200 \times 10^5} = \frac{1}{2} 10^{-2} 10^{-1} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

5 Il s'agit probablement d'une bobine. Le champ magnétique induit un flux, qui génère une fem que l'on peut mesurer.