

Présent°. Exercice sur la OPPH en EL7. Exercice de cours.

$$\boxed{1} \quad \vec{E} = \vec{E}_0 \exp j(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})$$

\uparrow \uparrow $\underbrace{\hspace{10em}}$
 plane harmonique. propagation

$$\boxed{2} \quad \begin{cases} \frac{\partial}{\partial t} \leftrightarrow \times j\omega \\ \vec{\nabla} \leftrightarrow -j\vec{k} \end{cases}$$

dans le vide

$$\begin{aligned} \pi G \quad & \cancel{j\vec{k}} \cdot \vec{E} = 0 \Leftrightarrow \vec{k} \cdot \vec{E} = 0 \\ \pi F \quad & \cancel{j\vec{k}} \cdot \vec{E} = \cancel{j\omega} \vec{B} \Leftrightarrow \vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega} \quad (R^0 \text{ d'Ampère}) \\ \pi T. \quad & \cancel{j\vec{k}} \cdot \vec{B} = 0 \Rightarrow \vec{k} \cdot \vec{B} = 0 \\ \pi A \quad & -\cancel{j\vec{k}} \wedge \vec{B} = \mu_0 \cancel{j\omega} \vec{E} \Rightarrow \vec{E} = -\frac{\vec{k} \wedge \vec{B}}{\mu_0 \omega} \end{aligned}$$

$$\boxed{3} \quad \begin{aligned} \vec{k} \cdot \vec{E} = 0 & \Rightarrow \vec{E} \perp \vec{k} \quad \text{la direction de propagation} \\ \vec{k} \cdot \vec{B} = 0 & \Rightarrow \vec{B} \perp \vec{k} \quad \text{la } \underline{\hspace{2cm}} \end{aligned}$$

\vec{E}, \vec{B} sont donc transverses (l'unité de prop.?).

$\boxed{4}$ Pas à faible sans guidage.

$$\vec{E} = E_0 \exp j(\omega t - kx) \vec{e}_y$$

$$kc = \omega \quad \text{et} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \text{et} \quad c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\text{d'où} \quad \boxed{\omega = \frac{2\pi}{\lambda} c = 7,0 \times 10^{15} \text{ rad.s}^{-1}}$$

$$\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega} = \frac{E_0}{c} \exp j(\omega t - kx) \vec{e}_z$$

$$\text{d'où} \quad \vec{\Pi} = \frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu_0} = \frac{E_0^2}{\mu_0 c} \cos^2(\omega t - kx) \vec{e}_z$$

Donc réel!

$$\langle \vec{\Pi} \rangle = \frac{E_0^2}{2\mu_0 c} \vec{e}_z$$

$$\text{et} \quad P = \iint \langle \vec{\Pi} \rangle \cdot d\vec{s} = \frac{E_0^2}{2\mu_0 c} \frac{\pi d^2}{4}$$

densité de puissance.
section du laser.

$$\text{d'où} \quad E_0 = \sqrt{\frac{4P\mu_0 c}{\pi d^2}}$$

App Num

$$E_0 = 430 \text{ v.m}^{-1}$$

Reppel unite

$$u = \int dV = -\int \vec{E} \cdot d\vec{\ell}$$

$$\text{d'ai } [E] = \text{v.m}^{-1} !$$