

Ecriture générale d'un champ \vec{E} (ou \vec{B}) d'une OPPS (air) de direction de prop. quelconque.

Sica 1

onde
Plane
Progressive
sinusoïdale

• $E(x, y, z, t) = E_0 \cos(k_x x + k_y y + k_z z - \omega t)$

• E_0 : Amplitude ($E_0 = E_{max}$)

• $\vec{k} \begin{pmatrix} k_x \\ k_y \\ k_z \end{pmatrix}$ = vecteur d'onde (donne la direction et le sens de propagation)

• Si propagation dans le plan (x, z): $\vec{k} \begin{pmatrix} k_x \\ 0 \\ k_z \end{pmatrix} \Rightarrow E(x, z, t)$.

• norme de \vec{k} : $k = \sqrt{k_x^2 + k_y^2 + k_z^2} = \frac{2\pi}{\lambda}$ (rad. m^{-1}). (λ : longueur d'onde (m)).

• ω : pulsation de l'onde = $2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ (f : fréquence; T : période).

• $\lambda = cT$ avec $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$ (dans l'air et le vide).

• Relation entre ω et k :

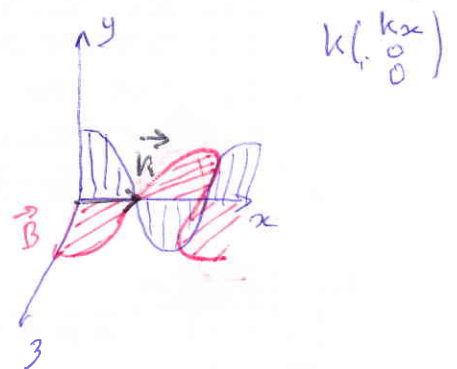
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\lambda}{c}} = \frac{2\pi}{\lambda} c = kc$$

Equation de propagation (air)

$$\Delta \vec{E} - \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = \vec{0}$$

$$\Delta \vec{B} - \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} = \vec{0}$$

Exemple de propagation : sur Ox



- 1°) \vec{E} traverse ($\vec{E} \perp \vec{k}$)
- \vec{B} traverse ($\vec{B} \perp \vec{k}$)

2°) $\vec{E} \perp \vec{B}$

3°) $E = cB$ ($E_0 = cB_0$)

4°) $(\vec{E}, \vec{B}, \vec{k})$ trièdre direct.

$$\Rightarrow \vec{E}(x, t) = E_0 \cos(k_x x - \omega t) \vec{e}_y$$

$$\vec{B}(x, t) = \frac{E_0}{c} \cos(k_x x - \omega t) \vec{e}_z$$