

Discussion énergétique dans un guide

Calcul du champ B : $\overrightarrow{rot}(\vec{E}) = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

$$\overrightarrow{rot}(\vec{E}) = \begin{pmatrix} \frac{\partial E_y}{\partial z} \\ 0 \\ \frac{\partial E_y}{\partial x} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E_{0p} k \sin\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \sin(\omega t - kz) \\ 0 \\ -E_{0p} \frac{p\pi}{a} \cos\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \cos(\omega t - kz) \end{pmatrix}$$

Discussion énergétique dans un guide

Calcul du champ B : $\overrightarrow{rot}(\vec{E}) = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

$$\overrightarrow{rot}(\vec{E}) = \begin{pmatrix} \frac{\partial E_y}{\partial z} \\ 0 \\ \frac{\partial E_y}{\partial x} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E_{0p} k \sin\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \sin(\omega t - kz) \\ 0 \\ -E_{0p} \frac{p\pi}{a} \cos\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \cos(\omega t - kz) \end{pmatrix}$$

$$\vec{B} = \begin{pmatrix} E_{0p} \frac{k}{\omega} \sin\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \cos(\omega t - kz) \\ 0 \\ E_{0p} \frac{p\pi}{a\omega} \cos\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \sin(\omega t - kz) \end{pmatrix}$$

➔ Non transverse !

Discussion énergétique dans un guide

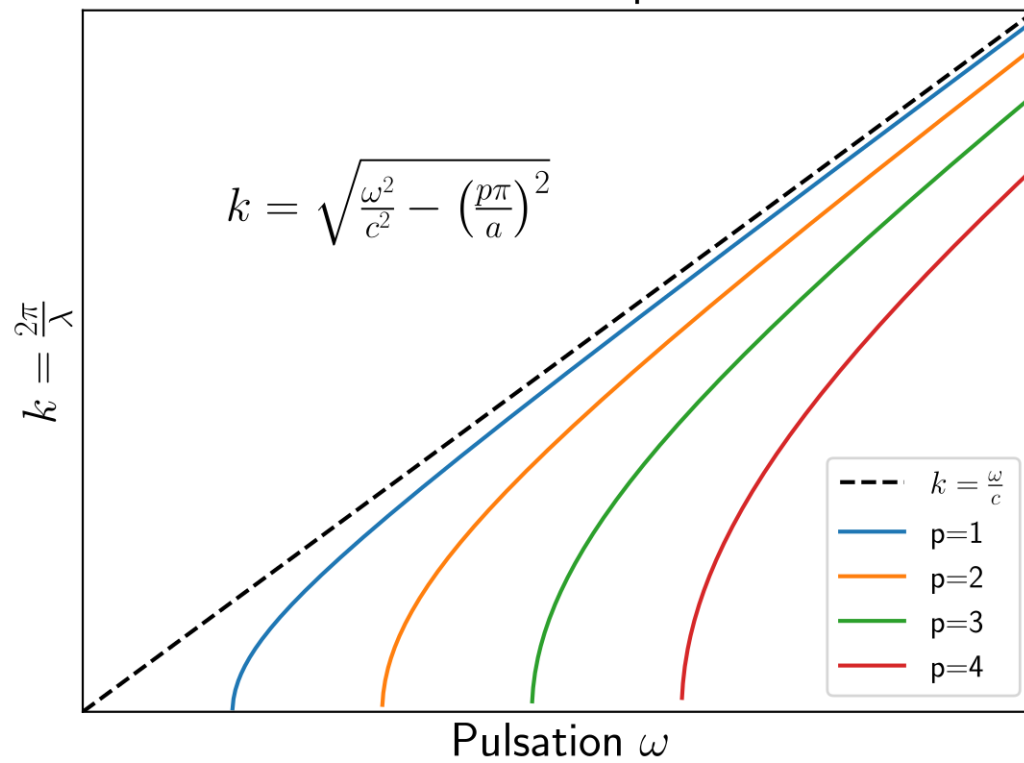
Calcul du champ B : $\overrightarrow{rot}(\vec{E}) = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

$$\vec{B} = \begin{pmatrix} E_{0p} \frac{k}{\omega} \sin\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \cos(\omega t - kz) \\ 0 \\ E_{0p} \frac{p\pi}{a\omega} \cos\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \sin(\omega t - kz) \end{pmatrix} \quad \rightarrow \text{Non transverse !}$$

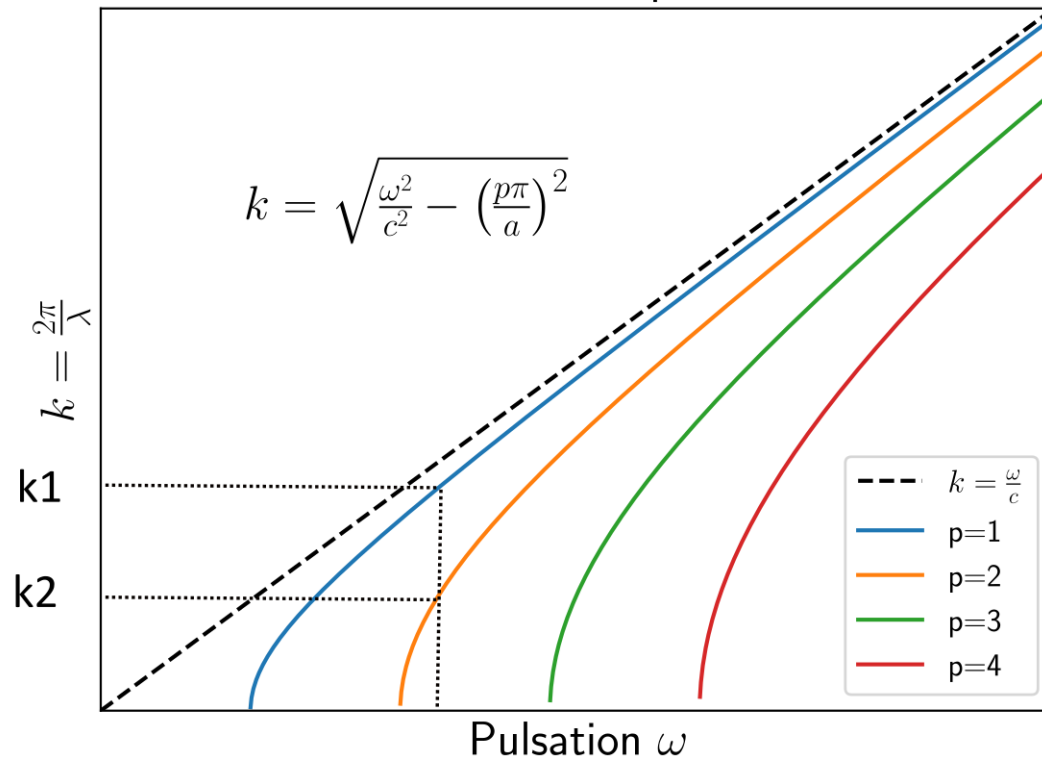
Vecteur de Poynting moyen : $\langle \vec{\Pi} \rangle = \left\langle \frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu_0} \right\rangle$

$$\langle \vec{\Pi} \rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ E_{0p}^2 \frac{k}{2\mu_0\omega} \sin^2\left(\frac{p\pi}{a}x\right) \end{pmatrix} \quad \rightarrow \text{Energie selon } z !$$

Relation de dispersion



Relation de dispersion



Guides d'ondes électromagnétiques

Fréquence ν	kHz	MHz	GHz	THz	PHz
$\lambda_0 = c/\nu$	300 km	300 m	0.3 m	0.3 mm	0.3 μm



Guides métalliques creux

Guides d'ondes électromagnétiques

Fréquence ν	kHZ	MHz	GHz	THz	PHz
$\lambda_o = c/\nu$	300 km	300 m	0.3 m	0.3 mm	0.3 μm



Lignes de transmission



Guides métalliques creux

Guides d'ondes électromagnétiques

Fréquence ν	kHZ	MHz	GHz	THz	PHz
$\lambda_o = c/\nu$	300 km	300 m	0.3 m	0.3 mm	0.3 μm



Lignes de transmission



Guides métalliques creux



Fibres optiques

https://www.francetvinfo.fr/internet/securite-sur-internet/internet-des-cables-sous-marins-pour-faire-transiter-les-donnees_1532971.html

<https://www.falstad.com/embox/guide.html>