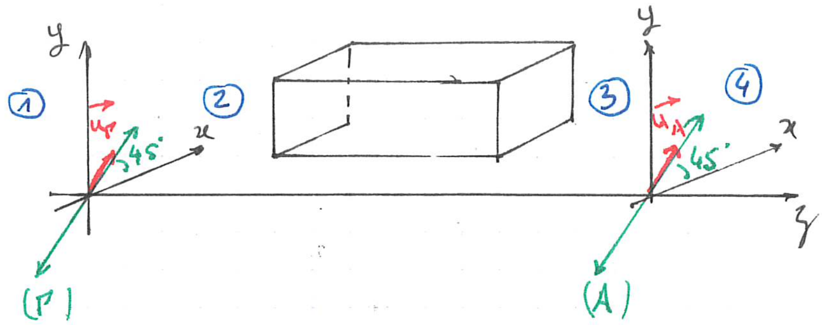
OROP24 - Cellule à effet Kerr



* Avant P

$\vec{E}_1 = E_0 \cos(\omega t - kz)\,\vec{u}$

avec $\vec{u}\cdot\vec{u}_p = \cos\alpha$, et α aléatoire (lumière naturelle)

* Après P:

$\vec{u}_p = \cos(45°)\,\vec{e}_x + \sin(45°)\,\vec{e}_y$.

$\vec{E}_2 = (\vec{E}_1\cdot\vec{u}_p)\,\vec{u}_p = E_0\cos\alpha\,\cos(\omega t - kz)\,\vec{u}_p$

$$I_2 = \int_{\alpha=0}^{2\pi} K\langle \vec{E}_1^{\,2}\rangle \frac{d\alpha}{2\pi} = \underbrace{K\frac{E_0^2}{2}}_{I_1}\cdot\int_0^{2\pi}\cos^2\alpha\,\frac{d\alpha}{2\pi} = \frac{I_1}{2}$$

d'où $$\vec{E}_2 = \begin{vmatrix} \frac{E_0}{\sqrt{2}}\cos(45°)\cos(\omega t - kz) = \frac{E_0}{2}\cos(\omega t - kz) \\ \frac{E_0}{\sqrt{2}}\sin(45°)\cos(\omega t - kz) = \frac{E_0}{2}\cos(\omega t - kz) \end{vmatrix}$$

* Après cellule Kerr

$$\vec{E}_3 = \begin{vmatrix} \frac{E_0}{2}\cos(\omega t - kz) \\ \frac{E_0}{2}\cos(\omega t - kz - \Delta\varphi) \end{vmatrix}$$

* Après analyseur. $\vec{E}_4 = (\vec{E}_3\cdot\vec{u}_A)\cdot\vec{u}_A$ où $\vec{u}_A = \vec{u}_p$

$$I_4 = K\langle\vec{E}_4^{\,2}\rangle = K\langle(\vec{E}_3\cdot\vec{u}_A)^2\rangle$$

$$I_4 = K\left\langle\left[\frac{E_0}{2}\cos(45°)\cos(\omega t - kz) + \frac{E_0}{2}\sin(45°)\cos(\omega t - kz - \Delta\varphi)\right]^2\right\rangle$$

$$= K\frac{E_0^2}{4}\left\langle\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \cos(\omega t - kz)\cos(\omega t - kz - \Delta\varphi)\right\rangle$$

$$\boxed{I_4 = K\frac{E_0^2}{4}\left(1 + \frac{1}{2}\cos(\Delta\varphi)\right)}$$

I_4 est maximale si $\Delta\varphi = 2k\pi$, $k\in\mathbb{N}$

Pour $k=1$: $\frac{2\pi}{\lambda_0} B|\vec{E}_{k,min}|^2\cdot e = 2\pi \Rightarrow \boxed{E_{k,min} = \sqrt{\frac{\lambda}{Be}}}$

NB: Quand $\Delta\varphi = 2k\pi$, $\vec{E}_3$ est colinéaire à $\vec{u}_A$.

→