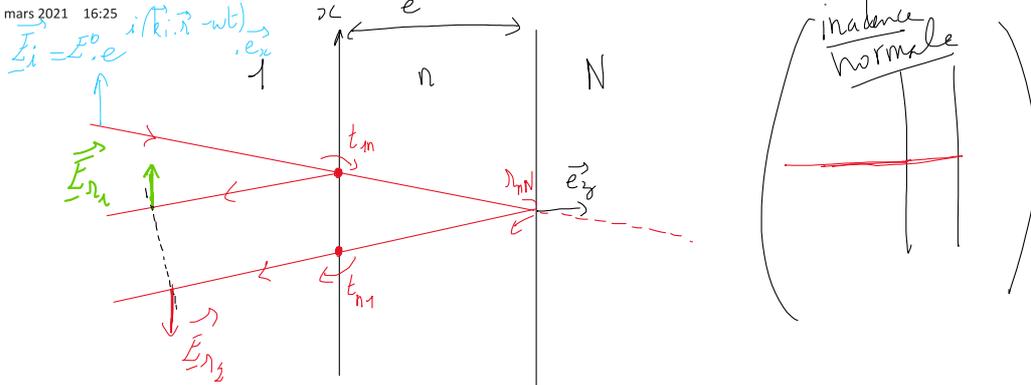


TD N°3 : Couche anti-reflet

vendredi 12 mars 2021 16:25



Pour annuler le reflet, on veut interférence destructive totale entre \vec{E}_{r1} et \vec{E}_{r2} donc :

- même amplitude
- déphasage de $\pi [2\pi]$ ($e^{i\pi [2\pi]} = -1$)

1) Calcul des amplitudes de \vec{E}_{r1} et \vec{E}_{r2} :

- $\vec{E}_{r1}^0 = r_{1n} \cdot E^0$ par définition du coefficient de réflexion.
- $\vec{E}_{r2}^0 = t_{n1} \cdot [r_{nN} \cdot (t_{1n} \cdot E^0)]$

Or on nous dit que $t_{1n} = t_{n1} = 1$ d'où :

$$\vec{E}_{r2}^0 = r_{nN} \cdot E^0$$

On veut l'égalité de ces 2 amplitudes d'où :

$$r_{1n} = r_{nN}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1-n}{1+n} = \frac{n-N}{n+N}$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow$$

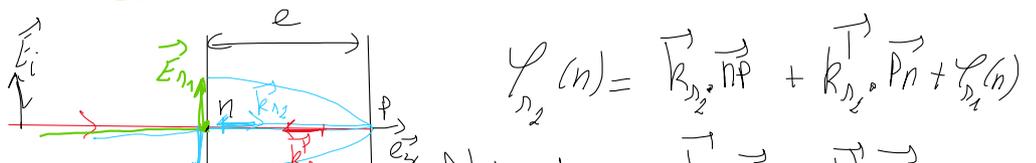
$$\Leftrightarrow$$

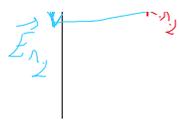
$$\Leftrightarrow$$

$$n = \sqrt{N}$$

AN: Si $N = 1,5$ (verre), alors $n \approx 1,22$.

2) On veut un $\Delta\varphi = \varphi_{n2}(n) - \varphi_{n1}(n) = (2q+1)\pi$ ($q \in \mathbb{Z}$)





$$\text{D'où } \Delta\varphi = k_{n2} \cdot nP + k_{n2} \cdot Pn$$

$$\text{avec } \vec{nP} = e \cdot \vec{e}_y = -\vec{Pn}$$

$$\text{et } \begin{cases} \vec{k}_{n2} = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \vec{e}_y \\ \vec{k}_{n2} = -\frac{2\pi}{\lambda_n} \cdot \vec{e}_y \end{cases}$$

$$\text{D'où } \Delta\varphi = \vec{k}_{n2} \cdot \vec{nP} + \vec{k}_{n2} \cdot \vec{Pn}$$

$$= \frac{2\pi}{\lambda} \left(\vec{e}_y \cdot (e \cdot \vec{e}_y) + (-\vec{e}_y) \cdot (-e \cdot \vec{e}_y) \right) \quad \text{avec } \lambda_n = \frac{\lambda}{n}$$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi n}{\lambda} \cdot (2e)$$

$$\text{On a donc } \Delta\varphi = (2q+1)\pi$$

$$\Leftrightarrow \frac{4\pi n e}{\lambda} = (2q+1)\pi \quad (q \in \mathbb{Z})$$

$$\Leftrightarrow e_q = (2q+1) \cdot \frac{\lambda}{4n} \quad \text{avec } n = \sqrt{N}$$

L'épaisseur minimal $e_0 = \frac{\lambda}{4\sqrt{N}}$ dépend de la longueur

3) d'onde ! Ne marche que pour 1 couleur.

\Rightarrow la couche anti-reflet n'a un réel intérêt que pour des appareils d'optique "fonctionnant" à 1 longueur d'onde.

\hookrightarrow appareil de laboratoire / de mesure / de détection.