

## Optique physique

Éclairement  $\mathcal{E}(t) = K \langle s^2(M, t) \rangle$

Période  $T = \frac{2\pi}{\omega}$

Fréquence  $\nu = \frac{1}{T}$

Longueur d'onde dans le vide  $\lambda_0 = cT$

Nombre d'onde dans le vide  $\sigma_0 = \frac{1}{\lambda_0}$

Vecteur d'onde dans le vide  $\vec{k}_0 = \frac{2\pi}{\lambda_0} \vec{u} = \frac{\omega}{c} \vec{u}$

Indice optique  $n = \frac{c}{v}$

Longueur d'onde  $\lambda = vT = \frac{\lambda_0}{n}$

Nombre d'onde  $\sigma = \frac{1}{\lambda} = \frac{n}{\lambda_0} = n\sigma_0$

Vecteur d'onde  $\vec{k} = n\vec{k}_0 = \frac{\omega}{v} \vec{u}$

Éclairement pour une lumière monochromatique  $\mathcal{E} = \frac{1}{2} K A(M)^2$

Relation fondamentale  $\phi(N, t) = \phi(M, t) - \frac{2\pi}{\lambda_0} (MN)$

Surface d'onde : lieu des points M de l'espace où  $(SM) = \text{Cste}$

Théorème de Malus : les rayons lumineux d'une même onde sont orthogonaux aux surfaces équiphases de cette onde après un nombre quelconque de réflexions/réfractions.

Signal d'une onde sphérique :  $s(M, t) = \frac{A}{r} \cos(\omega t - kr)$

Signal d'une onde plane :  $s(M, t) = A \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{OM})$

Éclairement de deux ondes monochromatiques synchrones cohérentes :  $\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 +$

$2\sqrt{\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2} \cos \Delta\phi$

Interférences constructives  $\Leftrightarrow \Delta\phi \equiv 0 [2\pi] \Leftrightarrow$

$\delta = m\lambda_0, \quad m \in \mathbb{Z}$

Interférences destructives  $\Leftrightarrow \Delta\phi \equiv \pi [2\pi] \Leftrightarrow$

$\delta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_0, \quad m \in \mathbb{Z}$

Différence de chemin  $\delta = (SM_2) - (SM_1)$

$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda_0} \delta$

$p = \frac{\delta}{\lambda_0}$

Éclairement sur un écran placé parallèlement à l'axe des sources :  $\mathcal{E} = 2\mathcal{E}_0 \left(1 + \cos\left(\frac{2\pi nax}{\lambda_0 D}\right)\right)$

Son interfrange :  $i = \frac{\lambda_0 D}{na}$

Interfrange pour deux ondes planes :  $i = \frac{\lambda}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$

Écran placé perpendiculairement à l'axe des deux sources :

Si  $\frac{na}{\lambda_0} \notin \mathbb{Z}, \quad p_1 = E\left(\frac{na}{\lambda_0}\right)$

Si  $\frac{na}{\lambda_0} \in \mathbb{Z}, \quad p_1 = \frac{na}{\lambda_0} - 1$

$p_k = p_1 + i - k$

Connaître les dispositifs interférométriques :

- Miroir de Lloyd
- Miroirs de Fresnel
- Bi-lentille de Billet
- Bi-lentille de Meslin
- Biprisme de Fresnel
- Interféromètre de Michelson

Interféromètre de Michelson :

Lame d'air pour une source étendue :

Différence de marche  $\delta = 2en \cos i$

Coin d'air :

Différence de marche  $\delta = 2n\alpha x$