

Superposition d'ondes lumineuses

Superposition de deux ondes lumineuses monochromatiques

Définition :

Deux sources sont dites **incohérentes** si les ondes n'interfèrent pas entre elles. L'intensité est la somme des intensités de chacune des deux sources.

$$I_{tot}(M) = I_1 + I_2$$

Deux sources sont dites **cohérentes**, lorsque l'intensité lumineuse résultante n'est pas la somme de leurs deux intensités, I_1 et I_2 , il y a en plus un terme d'interférence.

$$I_{tot}(M) = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\varphi(M))$$

Propriétés :

Deux sources cohérentes sont nécessairement **synchrones** : elles ont même pulsation.

Deux sources cohérentes doivent avoir un déphasage constant dans le temps (issu du même train d'onde).

Pour des ondes de même pulsation, ω , de même intensité I , l'intensité lumineuse se met sous la forme :

$$I_{tot}(M) = 2I_0(1 + \cos(\varphi(M)))$$

Définitions :

On appelle **différence de marche** au point M , $\delta(M)$, la longueur :

$$\delta(M) = \frac{\lambda_0}{2\pi} \varphi(M) = \delta_{géo}(M) + \delta_{sup} = (S_2M) - (S_1M) + \delta_{sup}$$

On appelle **ordre d'interférence** en M , $p(M)$, le rapport :

$$p(M) = \frac{\varphi(M)}{2\pi} = \frac{\delta(M)}{\lambda_0}$$

Propriété :

Dans le cas de franges brillantes, on parle **d'interférences constructives** : $I_{max} = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}$

Dans le cas de franges sombres, on parle **d'interférences destructives** : $I_{min} = I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2}$

Interférences	Intensité lumineuse	Déphasage	Différence de marche	Ordre d'interférences
Constructives	I_{max}	$\varphi(M) = 0[2\pi] = 2p\pi$	$\delta(M) = 0[\lambda_0] = n\lambda_0$	$p(M) \in \mathbb{Z}$
Destructives	I_{min}	$\varphi(M) = \pi[2\pi] = 2n\pi + \pi$	$\delta(M) = \frac{\lambda_0}{2}[\lambda_0] = n\lambda_0 + \frac{\lambda_0}{2}$	$p(M)$ est demi-entier

Facteur de contraste

Définition :

Le **contraste**, C , ou visibilité d'une figure est donné par le rapport :

$$C = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}$$

Pour obtenir un bon contraste, il faut donc avoir des intensités lumineuses des deux sources voisines.