

VISIBILITE OU BROUILLAGE DES FRANGES DES FRANGES
COHERENCE SPATIALE OU TEMPORELLE

1- Cohérence spatiale : on élargit la source spatialement

La perte de contraste par élargissement spatial de la source conduit à un brouillage dès que $|\Delta p| > 1/2$ où $|\Delta p|$ est évalué sur la moitié de l'étendue spatiale de la source.

2- Cohérence temporelle : on « élargit » le spectre de la source

La perte de contraste par élargissement spectral de la source conduit à un brouillage dès que $|\Delta p| > 1/2$ où $|\Delta p|$ est évalué sur la moitié de l'étendue spectrale de la source.

Rem : dans les deux cas, ce critère semi-quantitatif permet de dire que si $|\Delta p| < 1/2$ les franges sont assez contrastées !!! On obtient un critère de visibilité :

Critère de visibilité: si $p'-p$ (différence d'ordre d'interférence évalué sur la moitié de l'étendue spatiale ou spectrale de la source) est nettement inférieur à $1/2$, le contraste des franges est suffisant pour qu'elles soient visibles.

3- Contraste
$$C = \frac{I_{Max} - I_{Min}}{I_{Max} + I_{Min}}$$
 Rem : $0 < C < 1$ et $C = 1$ si $I_{min} = 0$

COHERENCE TEMPORELLE : CAS UTILES

L'élargissement du spectre (extension spectrale mais raccourcissement des trains d'onde) produit des effets de brouillage. On parle d'un défaut de cohérence temporelle.

Exemple 1: source à deux raies (cas particulier)

spectre constitué de deux raies proches λ_1 et λ_2 présentant un écart $\Delta\lambda$.

Eclairement
$$I = 2I_0 \left[1 + \cos\left(\pi\delta\frac{2}{\lambda}\right) \cos\left(\pi\delta\frac{\Delta\lambda}{\lambda^2}\right) \right]$$

où il faut reconnaître le terme qui conduit à la perte de contraste (celui qui contient la cause ici $\Delta\lambda$) pour définir le contraste grandeur positive.

Contraste
$$C = \left[\cos\left(\pi\delta\frac{\Delta\lambda}{\lambda^2}\right) \right]$$

Exemple 2 : source à profil rectangulaire

Spectre rectangulaire de largeur spectrale $\Delta\omega$ centré sur la pulsation ω_0 . L'éclairement due à cette source en un point de différence de marche δ

$$E(M) = 2E_0 \left[1 + \sin c\left(\frac{\delta\Delta\omega}{2c}\right) \cos\left(\frac{\omega_0\delta}{c}\right) \right]$$
 fonction sinus

cardinal **sinc** $u = \text{sinu}/u$ (graphe ci-contre u en abscisse).

$$C = \left| \sin c\left(\frac{\delta\Delta\omega}{2c}\right) \right|$$
 Franges contrastées tant que le chemin optique vérifie $|\delta| \leq \delta_c$. δ_c est appelé

longueur de cohérence de la source. Ici cela suppose que $u = \frac{\delta\Delta\omega}{2c} \ll \pi$ (cf. graphe)

