

CPGÉ PC	Trous de tailles différentes	Opt Inter
------------	------------------------------	-----------

On éclaire des trous d'Young avec une source monochromatique cohérente. Les deux trous n'ont pas exactement le même diamètre, ce qu'on modélise par des amplitudes a_1 et a_2 différentes pour les ondes émises par les deux sources secondaires : $a_2 = r a_1$ avec $0 < r < 1$.

Déterminer la figure d'interférences que l'on observera sur l'écran. Définir et représenter le facteur de contraste $C(r)$. À quel point est-ce grave que les diamètres soient différents ?

CPGÉ PC	Trous de tailles différentes	Opt Inter
------------	------------------------------	-----------

Merci de signaler d'éventuelles erreurs d'énoncé ou de corrigé à santczak@online.fr.

On éclaire des trous d'Young avec une source monochromatique cohérente. Les deux trous n'ont pas exactement le même diamètre, ce qu'on modélise par des amplitudes a_1 et a_2 différentes pour les ondes émises par les deux sources secondaires : $a_2 = r a_1$ avec $0 < r < 1$.

Déterminer la figure d'interférences que l'on observera sur l'écran. Définir et représenter le facteur de contraste $C(r)$. À quel point est-ce grave que les diamètres soient différents ?

Corrigé

En un point M de l'écran, on reçoit une onde $A_1 = a$ et une onde $A_2 = r a e^{-i\varphi}$. On obtient le total des amplitudes $A = A_1 + A_2$, puis l'intensité $I(M) = k A A^* = k a^2 (1 + r^2 + 2 r \cos \varphi)$.

Le facteur de contraste $C(r)$ est tel que $I(M) = K (1 + C(r) \cos \varphi)$, ce qui donne $C(r) = 2 r / (1 + r^2)$.

Le maximum de $C(r)$ est obtenu pour $r = 1$ (diamètres identiques). Pour $r = 0,5$ on a $C = 0,8$, ce qui est déjà un très bon contraste. Et pourtant on a un trou qui contribue quatre fois plus que l'autre à l'intensité lumineuse. On en conclut que la mauvaise précision pour l'égalité des amplitudes n'est pas préjudiciable à un bon contraste.

CPGÉ PC	Trous de tailles différentes	Opt Inter
------------	------------------------------	-----------

Merci de signaler d'éventuelles erreurs d'énoncé ou de corrigé à santczak@online.fr.

On éclaire des trous d'Young avec une source monochromatique cohérente. Les deux trous n'ont pas exactement le même diamètre, ce qu'on modélise par des amplitudes a_1 et a_2 différentes pour les ondes émises par les deux sources secondaires : $a_2 = r a_1$ avec $0 < r < 1$.

Déterminer la figure d'interférences que l'on observera sur l'écran. Définir et représenter le facteur de contraste $C(r)$. À quel point est-ce grave que les diamètres soient différents ?

Corrigé

En un point M de l'écran, on reçoit une onde $A_1 = a$ et une onde $A_2 = r a e^{-i\varphi}$. On obtient le total des amplitudes $A = A_1 + A_2$, puis l'intensité $I(M) = k A A^* = k a^2 (1 + r^2 + 2 r \cos \varphi)$.

Le facteur de contraste $C(r)$ est tel que $I(M) = K (1 + C(r) \cos \varphi)$, ce qui donne $C(r) = 2r/(1 + r^2)$.

Le maximum de $C(r)$ est obtenu pour $r = 1$ (diamètres identiques). Pour $r = 0,5$ on a $C = 0,8$, ce qui est déjà un très bon contraste. Et pourtant on a un trou qui contribue quatre fois plus que l'autre à l'intensité lumineuse. On en conclut que la mauvaise précision pour l'égalité des amplitudes n'est pas préjudiciable à un bon contraste.