

Nom :

Interrogation de cours

1) Donner l'expression de l'amplitude lumineuse dans le cas d'une onde plane en un point M et à un instant t en fonction du retard de phase $\varphi(M)$, puis en fonction de la durée de propagation t_r entre la source S et le point M, enfin en fonction du chemin optique (SM) . Définir la notion de chemin optique. Comment se simplifie-t-elle dans un milieu d'indice n constant ?
$s(M, t) = s_0 \cos(\omega t - \varphi(M)) \quad \text{où} \quad \varphi(M) = \omega t_r - \varphi_0 = \frac{2\pi}{\lambda}(SM) - \varphi_0$ chemin optique (AB) : chemin parcouru dans le vide pendant la durée réelle mise pour aller de A à B dans le milieu d'indice n Si le milieu est homogène (n constant) : $(AB) = nAB$
2) Définir la notion de surface d'onde. Énoncer le théorème de Malus. Que peut-on dire du chemin optique entre deux points conjugués ?
On appelle surface d'onde relative au point source S une surface formée des points M tels que $(SM) = \text{constante}$ <i>Théorème de Malus (admis) :</i> <i>Les surfaces d'ondes sont orthogonales aux rayons lumineux, quel que soit le nombre de réflexions ou réfractions subies.</i> <i>Le chemin optique est conservé entre deux points conjugués : $(AA') = \text{cte}$ si A et A' sont conjugués</i>
3) Comment exprime-t-on l'intensité lumineuse à partir de l'amplitude lumineuse ? Pourquoi étudie-t-on l'intensité lumineuse ? Donner la définition du contraste d'une figure.
Les récepteurs lumineux ne sont sensibles qu'à la valeur moyenne de la puissance lumineuse qu'ils reçoivent. Intensité lumineuse en un point M : $I(M) = K \langle s^2(M, t) \rangle$ Le contraste : $C = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$
4) Sous quelles conditions deux sources d'intensité respectives I_1 et I_2 sont-elles dites cohérentes ? Comment s'écrit alors la formule de Fresnel ?
Deux sources cohérentes sont nécessairement synchrones : elles ont même pulsation. Deux sources cohérentes doivent avoir un déphasage constant dans le temps (même train d'onde). $I(M) = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\varphi(M))$
5) Expliquer le modèle d'émission d'une source. Comment peut-on relier le temps de cohérence Δt et la largeur spectrale d'une source ? Deux formules sont attendues.
On considère que le rayonnement émis par la source est constitué par la superposition de trains d'onde. Chaque train d'onde (comme une impulsion) est de durée finie moyenne appelée temps de cohérence Δt et possède une phase à l'origine φ_0 constante. Il est constitué d'un très grand nombre d'oscillations de la grandeur vibrante de période $T = \frac{1}{f}$. A la fin de ce temps Δt, l'onde s'annule. Puis, elle reprend pendant un nouveau temps Δt avec une phase à l'origine différente et aléatoire. $\Delta f \Delta t \sim \frac{1}{2\pi}$