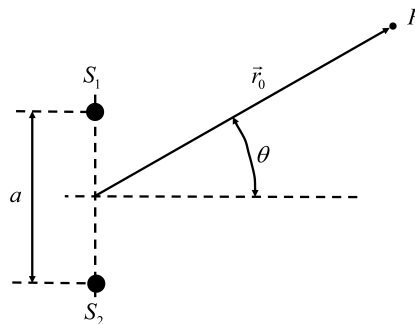


Exercice 13.1

Deux sources ponctuelles S_1 et S_2 , distantes de a , émettent des ondes sphériques $\xi_1(\vec{r}, t)$ et $\xi_2(\vec{r}, t)$ de longueur d'onde λ et de même amplitude. Les sources sont cohérentes, et le déphasage à la source est $\phi_0 = \pi$.

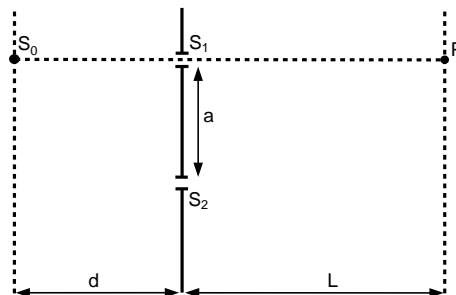
- Donner l'expression de l'onde résultante $\xi(\vec{r}_0, t)$ au point P , dans la limite $r_0 \gg a$.
- Calculer les valeurs de $\sin \theta$ pour lesquelles l'intensité $I(P)$ est i) maximale; ii) minimale, et tracer le diagramme d'intensité en fonction de $\sin \theta$.
- Pour $\phi_0 = 0$, calculer la distance minimale a_{min} entre les sources S_1 et S_2 pour qu'il y ait au moins une valeur de θ pour laquelle l'intensité est nulle.

**Exercice 13.2**

Une source lumineuse ponctuelle S_0 émet une onde monochromatique de longueur d'onde λ . On place un écran percé de deux petits trous S_1 et S_2 , de surface $S_1=S_2=S$, distants de a . On observe l'onde en un point P à la distance L de S_1 . La source S_0 est à la distance d de S_1 . On supposera $a \ll d$, $a \ll L$, et $\sqrt{1+\varepsilon} \approx 1 + \varepsilon/2$ pour $\varepsilon \ll 1$. Lorsque l'on fait varier la distance d , on observe une succession de minima et maxima d'intensité.

- Écrire l'expression de l'onde $E(t)$ mesurée en P en supposant λ , a , L , d connus.
- Écrire l'expression de l'intensité de l'onde mesurée en P .
- Donner les conditions pour que l'on ait un maximum (un minimum) d'intensité.
- Pour une distance $d = d_1$, on trouve un maximum d'intensité. Calculer la distance $d = d_2$ pour laquelle on a le prochain maximum.

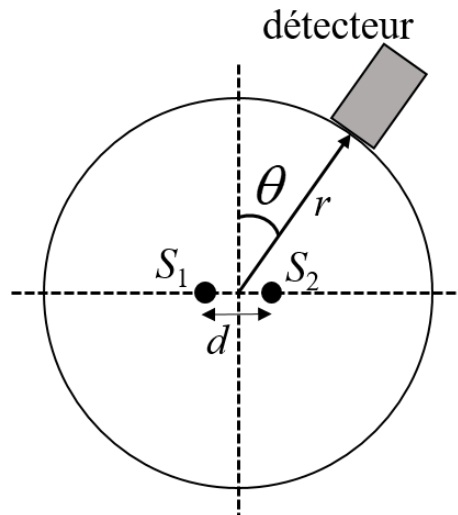
Application numérique: $\lambda = 0.5 \mu\text{m}$ (lumière verte); $a = 1 \text{ mm}$; $L = 5 \text{ cm}$; $d_1 = 10 \text{ cm}$.



Exercice 13.3

Soient S_1 et S_2 deux sources ponctuelles cohérentes, émettant en phase une onde lumineuse de longueur d'onde λ dans toutes les directions de l'espace. Les deux sources sont séparées d'une distance $d = 4\lambda$. Un détecteur se déplace dans le plan contenant les deux sources, sur un cercle de rayon $r \gg d$.

- Calculez les angles pour lesquels un maximum est observé.
- Représentez votre résultat sous forme d'un diagramme polaire.



Exercice 13.4

Une onde sphérique monochromatique de longueur d'onde $\lambda=620$ nm illumine deux trous S_1 et S_2 sur un écran situé à $L=1.2$ m de la source S . S_1 et S_2 sont séparés de $d \ll L$. On observe la lumière sur un écran placé derrière les trous, en un point P équidistant de S_1 et S_2 . Lorsqu'une seule ouverture, S_1 ou S_2 , est ouverte, on observe en P la même intensité I . Lorsque les deux ouvertures sont ouvertes, l'intensité mesurée est $3I$.

Nous utilisons l'approximation $\sqrt{1 + \varepsilon} \approx 1 + \varepsilon/2$.

- Quelle est la plus petite valeur de d compatible avec ces observations?
- Quelle serait la réponse si un milieu transparent d'indice de réfraction $n=2$ remplissait:
i) l'espace entre les deux écrans ; ii) l'espace entre la source S et le premier écran.

