

7 Exercices type écrit (à rendre pour le 20/03/2019)

Soit deux sources secondaires S_1 et S_2 issues d'une même source S . Elles produisent donc la même intensité lumineuse I_0 , ont la même phase à l'origine et la même pulsation ω . On appelle $s_1(t)$ l'amplitude scalaire émise par S_1 et $s_2(t)$ celle émise par S_2 .

1) Donner l'expression de $s_1(M, t)$ et $s_2(M, t)$.

2) En déduire l'expression de l'intensité lumineuse $I(M)$ résultant de la superposition de ces deux ondes.

3) Les sources sont placées dans un plan parallèle à l'écran où l'on cherche à observer les interférences. (Voir figure ci-contre)

On pose : $D \gg a$, $|x|, |y| \gg \lambda$

a) Exprimer la différence de marche δ entre les deux rayons.

b) En déduire l'expression de l'intensité lumineuse au point $M(x, y, 0)$.

c) Quelle est la forme de la figure d'interférence observée sur l'écran ?

d) Donner l'expression de l'ordre d'interférence p .

e) On appelle interfrange, i , la distance entre deux franges consécutives. Donner son expression.

4) Déterminer l'ordre d'interférence et l'intensité lumineuse en un point $M(x, y, 0)$ de l'écran, ainsi que l'interfrange dans les cas suivants :

a) La source S est sur la médiatrice de S_1S_2 ;

b) La source S est déplacée dans un plan parallèle à l'écran, d'une quantité x_s , parallèlement à Ox ;

c) La source S est déplacée dans un plan parallèle à l'écran, d'une quantité y_s , parallèlement à Oy .

5) La source S est replacée sur la médiatrice de S_1S_2 ; on place devant le trou S_1 une lame de verre à faces parallèles, d'indice n et d'épaisseur e .

a) Déterminer le nouvel ordre d'interférence en M et la position de la frange centrale.

b) On maintient la lame devant S_1 et on place devant S_2 une autre lame à faces parallèles en verre d'indice n' et d'épaisseur e' . Calculer e' pour que la frange centrale revienne en O ; on donne : $e = 420\mu\text{m}$; $n = 1,50$; $n' = 1,70$.

