

Exercice 01:

On considère un point source O émettant une onde lumineuse monochromatique dans un milieu homogène, isotrope et transparent d'indice $n=1,5$, la pulsation $\omega=6,28 \times 10^{16}$ rd/s

- 1) Calculer sa fréquence, sa période, sa longueur d'onde et le nombre d'onde.
- 2) Quelle est la forme des surfaces d'onde ?
- 3) Donner l'expression réelle puis complexes du champ électrique en point source et en point M de l'espace milieu.
- 4) Comment obtenir une onde plane avec une source ponctuelle.

Exercice 02:

Donner les expressions réelles puis complexes $\vec{E}(\vec{r}, t)$ pour les ondes planes suivantes :

- 1) Onde se propageant suivant l'axe Ox.
- 2) Onde polarisée linéairement suivant Oy et se propageant parallèlement au plan zOx à $\pi/4$ de Oz.

Exercice 03:

On considère le champ électrique d'une onde électromagnétique plane $E(r,t)$ qui a pour composantes:

$$\vec{E} = \begin{pmatrix} A_x \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \phi_x) \\ A_y \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \phi_y) \\ 0 \end{pmatrix}$$

- 1) préciser l'axe de propagation et trouver la relation qui relie $A_x A_y$, et $\phi = \phi_y - \phi_x$.
- 2) calculer l'éclairement (intensité) de cette onde.
- 3) Montrer pour $\phi = \mp \frac{\pi}{2}$ que cette onde présente une polarisation circulaire ou elliptique.

Exercice 04:

On considère deux faisceaux lumineux quasi-monochromatiques (issus par exemple de deux sources lasers). Les deux faisceaux sont de longueurs d'onde voisines et de pulsation respectives ω_1 et ω_2 , avec $\omega_2 - \omega_1 = \Delta\omega$.

Les ondes associées aux faisceaux sont caractérisées par leurs champs électriques (supp colinéaires) \vec{E}_1 et \vec{E}_2 .

- 1) Écrire l'expression de l'intensité lumineuse pour \vec{E}_1 et \vec{E}_2 .
- 2) En déduire la forme du champ électrique associé à l'onde résultante. $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$.
- 3) Écrire l'expression de l'intensité lumineuse du champ électrique associé pour.
- 4) quel phénomène apparaîtra lorsque $\omega_2 = \omega_1$

Exercice 05:

On considère une onde plane monochromatique de $\lambda=656,3$ nm, se propageant suivant Oz. On intercale sur le trajet de cette onde un écran percé de deux trous, écartés d'une distance a, On place un écran à une distance D. et on observe la figure d'interférence au point P situé sur l'écran X.

- 1) Ecrire l'expression de la différence de marche, ainsi que la différence du trajet (2) par rapport au trajet (1) en fonction de D, a, x, λ .
- 2) Calculer l'interfrange.
- 3) Faire les applications numériques pour $D=2m$, $a=2mm$ et $x=10cm$.

