

Document autorisé : calculatrice

Exercice I : (/6points)

Soient deux vibrations monochromatiques: $V_1 = a_1 \cos(\omega t - \varphi_1)$ et $V_2 = a_2 \cos(\omega t - \varphi_2)$.

Déterminer l'amplitude A et la phase φ de la vibration résultante en fonction des amplitudes a_1 , a_2 et des phases φ_1 , φ_2 à l'aide des trois méthodes à savoir la méthode trigonométrique, la méthode de Fresnel et la méthode des nombres complexes.

Exercice II : (/3points)

Soit une onde sinusoïdale $y(t, x) = 3 \sin(10\pi t - x - \pi/2)$ où x est mesuré en m et t en s.

- Déterminez les deux périodes: temporelle et spatiale et faire un schéma les représentant.
- Déterminer la phase totale, le vecteur d'onde et la valeur de l'élongation transversale à l'origine des temps et de l'espace.

Exercice III : (/2points)

Calculer la valeur moyenne sur une période $T = 2\pi/\omega$ de I et I^2

On donne $I = I_m \sin(\omega t + \varphi)$

Exercice IV : (/3points)

Trois polariseurs linéaires parfaits sont alignés, leurs axes faisant avec la verticale, respectivement, les angles 0° , 36° et 76° . Exprimer l'intensité émergente en fonction de I_i , intensité de la lumière incidente non polarisée.

Exercice V (/6points)

- Soit deux points sources S_1 et S_2 de coordonnées $(a, 0, -D)$ pour S_1 et $(-a, 0, -D)$ pour S_2 . Les sources sont synchrones et émettent des ondes d'égale amplitude dans la direction d'un point $M(x, y, 0)$.
- Expliquer pourquoi doit-on observer des interférences ?
- Décrire le champ d'interférence dans le plan $z = 0$. (déterminer les positions des franges brillantes et sombres, interfrange, Intensité $I(x)$ au point M et tracer cette intensité en fonction de x .)
- Répondre à la même question avec les deux points sources :
 $S_1(0, 0, a - D)$ et $S_2(0, 0, -a - D)$
Sachant que dans ce cas les interférences observées sont de forme circulaire
- Déterminer le rayon R en fonction de a, λ, D , dans le cas des franges brillantes en s'aidant du développement limité suivant :

$$(1 + \varepsilon)^{\frac{1}{2}} \cong 1 + \frac{1}{2} \varepsilon + \frac{1}{2} \frac{(\frac{1}{2} - 1)}{2!} \varepsilon^2$$