

On considère un fluide en écoulement avec une vitesse $\vec{v} = v_0.\vec{e}_x$, d'indice de réfraction n .

On éclaire ce fluide par deux ondes planes issues d'un même L.A.S.E.R. de longueur d'onde $\lambda_0 = 503,0 \text{ nm}$ de directions $\vec{e}_1 = -\sin\alpha.\vec{e}_x + \cos\alpha.\vec{e}_y$ et $\vec{e}_2 = \sin\alpha.\vec{e}_x + \cos\alpha.\vec{e}_y$

On associe à une onde progressive caractérisée par son vecteur d'onde $\vec{k}$ une vibration $s(M,t) = S_0.\cos\left(\omega t - \vec{k} \cdot \overrightarrow{OM} + \varphi_0\right)$

1. Établir l'expression des vibrations associées aux ondes planes en M en fonction de ω , t , $\overrightarrow{OM}$, $\vec{k}_1$, $\vec{k}_2$ ainsi que des phases à l'origine φ_1 et φ_2 .
2. En déduire l'expression de l'intensité $\mathcal{I}(M)$ en un point M du fluide.
3. On a introduit dans le fluide un élément diffusant quasi ponctuel qui est entraîné par le fluide. l'intensité émise par les particules diffusantes $\mathcal{I}'(M)$ sera proportionnelle à l'intensité reçu par l'élément diffusant situé en M . Déterminer l'expression de la fréquence f de variation de l'intensité émise par une particule.
4. Le capteur photosensibles ont un temps de réponse minimal de $\tau = 10 \mu s$. On souhaite mesurer des vitesses jusqu'à 5 km.h^{-1} . Comment optimiser la valeur de α ?