

On note $I(x, t)$ l'intensité lumineuse d'une onde électromagnétique plane se propageant dans un milieu assimilé au vide selon l'axe Ox avec une pulsation ω_0 . L'évolution temporelle de $I(x, t)$ est très lente devant la période $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$. On assimile $I(x, t)$ à la valeur moyenne du vecteur de Poynting.

1. Relier $I(x, t)$ à la valeur moyenne de l'énergie électromagnétique volumique u_{em}
2. Effectuer un bilan énergétique pour un système de section S compris entre les abscisses x et $x + dx$. Ce bilan doit tenir compte des émissions et absorptions
3. Écrire la relation sous la forme $\frac{\partial I}{\partial x} + \frac{1}{c} \cdot \frac{\partial I}{\partial t} = \gamma \cdot I - P$. Justifier la nécessité d'une inversion de population pour la réalisation d'un laser