

On étudie la propagation d'une OPPH dans un plasma du type :

$$\underline{\vec{E}} = E_0 \cdot e^{i(\omega t - \underline{k} \cdot x)} \cdot \underline{\vec{u}}_y$$

La relation de dispersion pour ce plasma est de la forme $\underline{k}^2 = \frac{\omega^2 - \omega_p^2}{c^2}$

$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \epsilon_0}} = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$: Célérité de la lumière dans le vide

$\omega_p = 10^{12} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$: pulsation plasma.

1. Sous quelle condition sur ω l'onde sera-t-elle susceptible de se propager dans le plasma ? On se place désormais dans cette condition.
2. Déterminer l'expression de la valeur moyenne de l'énergie électromagnétique volumique associée à l'onde.
3. Déterminer l'expression de la valeur moyenne du vecteur de Poynting.
4. À l'aide de ces deux grandeurs, déterminer l'expression de la vitesse de propagation de l'énergie v_e .
5. Donner une condition entre ω et ω_p afin que le milieu soit faiblement dispersif. À quoi pouvez-vous alors comparer l'expression de la vitesse v_e ?