

Réflexion d'une onde électromagnétique de polarisation circulaire

1. À quelle condition le champ électrique suivant $\vec{E}(x, y, z, t)$ peut-il constituer, associé à un champ d'induction magnétique $\vec{B}(x, y, z, t)$, une onde électromagnétique ?

$$\vec{E}_i = \begin{bmatrix} E_{ix} \\ E_{iy} \\ E_{iz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ E_0 \cos(\omega t - kx) \\ E_0 \sin(\omega t - kx) \end{bmatrix}$$

Cette condition étant réalisée, déterminer le champ \vec{B}_i correspondant ainsi que le vecteur de Poynting $\vec{\Pi}_i$ de cette onde.

2. S'agit-il d'une onde plane ? Si oui quel en est le vecteur d'onde ? Quelle en est la polarisation ?

L'onde décrite ci-dessus se propage dans le demi espace $x < 0$ et rencontre en $x = 0$ un plan métallique « parfait ».

3. Qu'entend-on par « métal parfait » ?
4. Déterminer l'onde réfléchie $\{\vec{E}_r, \vec{B}_r\}$, décrire très précisément sa polarisation et calculer son vecteur de Poynting $\vec{\Pi}_r$.
5. Donner l'expression de l'onde résultante $\{\vec{E}_i + \vec{E}_r, \vec{B}_i + \vec{B}_r\}$, calculer son vecteur de Poynting et montrer qu'il s'agit d'une onde stationnaire.
6. Donner une représentation spatiale du champ électrique de cette onde en faisant bien apparaître les nœuds de vibration pour ce champ. Les plans nodaux du champ d'induction magnétique sont-ils les mêmes ?
6. Comment peut-on qualifier la polarisation de cette onde stationnaire ?