

Programme de colle semaine 19

I. Questions de cours

1. Ecrire et nommer les équations de Maxwell sous forme locale.
2. Etablir l'équation de propagation du champ électrique ou du champ magnétique dans le vide. On donne: $\vec{\text{rot}}(\vec{\text{rot}} \vec{A}) = \vec{\text{grad}}(\text{div} \vec{A}) - \Delta \vec{A}$.
3. En notation complexe, le champ em s'écrit: $\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{OM})}$ et $\vec{B} = \vec{B}_0 e^{i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{OM})}$.
 - 3.a. Montrer que les champs électrique et magnétique sont transverses.
 - 3.b. Etablir la relation donnant $\vec{E}$ en fonction de $\vec{B}$.
 - 3.c. Etablir la relation donnant $\vec{B}$ en fonction de $\vec{E}$.
4. En notation réelle, on donne le champ électrique $\vec{E} = E_0 \vec{e}_x \cos(\omega t - kz)$. Exprimer le champ magnétique, le vecteur de Poynting et sa valeur moyenne ainsi que la densité volumique d'énergie em et sa valeur moyenne.
5. Soit une onde de la forme $\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \underline{k}x)}$ vérifiant la relation $\underline{k}^2 = -ik''$ avec $k'' > 0$. Etablir l'expression de $\underline{k}$ et l'expression du champ électrique en notation réelle. Commenter.
6. Soit une onde de la forme $\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \underline{k}y)}$ vérifiant la relation $\underline{k}^2 = -k''$ avec $k'' > 0$. Etablir l'expression de $\underline{k}$ et l'expression du champ électrique en notation réelle. Commenter.
7. Définir les notions de: de paquet d'ondes, de vitesse de groupe, vitesse de phase et de dispersion, illustrer la dispersion sur un exemple.

II. Exercices

Tout exercice sur les ondes électromagnétiques dans le vide, les plasmas et les métaux (savoir faire parfaitement les exercices 3 et 4 du TD dispersion et absorption).

Tout exercice sur la dispersion et l'absorption.