

# Programme de colle semaine 16

## 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 (à partir de  $\overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}}\vec{A}) = \overrightarrow{\text{grad}}(\text{div}\vec{A}) - \Delta\vec{A}$ ).
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. En notation réelle, on donne le champ électrique  $\vec{E} = E_0 \vec{e}_x \cos(\omega t) \cos(ky)$ . Exprimer le champ magnétique, le vecteur de Poynting et sa valeur moyenne.
6. Démontrer la loi de Malus:  $I_e = I_i \cos^2 \alpha$  avec  $I_i$  l'intensité de l'onde après un premier polariseur,  $I_e$  l'intensité après le second polariseur et  $\alpha$  l'angle entre les axes de transmission des polariseurs.
7. Pour un champ électrique donné savoir identifier la polarisation: rectiligne, circulaire ou elliptique, gauche ou droite.

## II. Exercices

- Tout exercice sur les équations de Maxwell: utilisation des équations sous forme locale, théorème de Gauss, théorème d'Ampère, étude énergétique (vecteur de Poynting, puissance cédée aux charges par le champ électrique, densité volumique électrique et magnétique).
- Tout exercice sur le dipôle magnétique