

**Onde électromagnétique dans le vide**

On considère un champ électrique d'une onde électromagnétique de la forme suivante :

$$\vec{E} = \begin{pmatrix} 0 \\ E_0 \cos \frac{\pi y}{a} \cos(\omega t - kz) \\ \alpha E_0 \sin \frac{\pi y}{a} \cos(\omega t - kz + \varphi) \end{pmatrix}$$

- 1- À partir de l'équation de Maxwell-Gauss et de l'équation de propagation du champ, déterminer  $\alpha$ ,  $\varphi$  et  $k$  en fonction de  $\omega$ ,  $a$  et de la vitesse  $c_0$  de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide.
- 2- À partir de l'équation de Maxwell-Faraday, déterminer le champ magnétique  $\vec{B}$  associé à ce champ électrique dans cette onde électromagnétique et vérifier que ce champ satisfait bien aux autres équations de Maxwell qui le concernent.
- 3- Proposer une représentation spatiale de cette onde électromagnétique. Comment peut-on nommer une telle onde ?
- 4- Déterminer le vecteur de Poynting de cette onde. Se produit-il une propagation d'énergie ?