

POLARISATION DES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

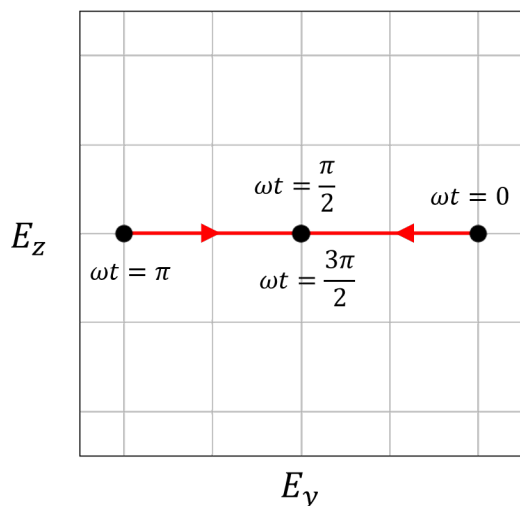
Déterminer la direction de propagation et l'état de polarisation des ondes décrites par les champs électriques suivants.

1) $\vec{E}_1 = E_0 \cos(\omega t - kx) \vec{u}_z$

Correction

On se place dans le plan $x = 0$. On observe une polarisation rectiligne se \vec{u}_z .

Graphe du champ électrique sur une période dans le plan $x = 0$:



2) $\vec{E}_2 = E_0 \cos\left(\omega t - kz - \frac{\pi}{8}\right) \vec{u}_x + E_0 \sin\left(\omega t - kz - \frac{\pi}{8}\right) \vec{u}_y$

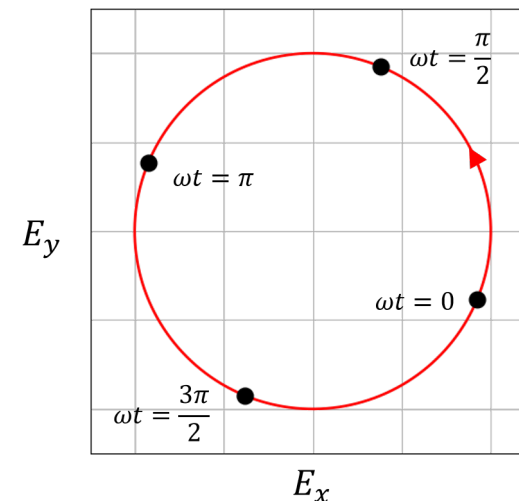
Correction

On se place dans le plan $z = 0$. Le décalage de $-\frac{\pi}{8}$ n'a aucune conséquence : il suffit de poser une nouvelle origine des temps $t' = t - \frac{\pi}{8\omega}$ pour s'en convaincre. Dans ce cas :

$$\vec{E}_2 = E_0 \cos(\omega t' - kz) \vec{u}_x + E_0 \sin(\omega t' - kz) \vec{u}_y$$

On observe une polarisation circulaire gauche.

Graphe du champ électrique sur une période dans le plan $z = 0$:

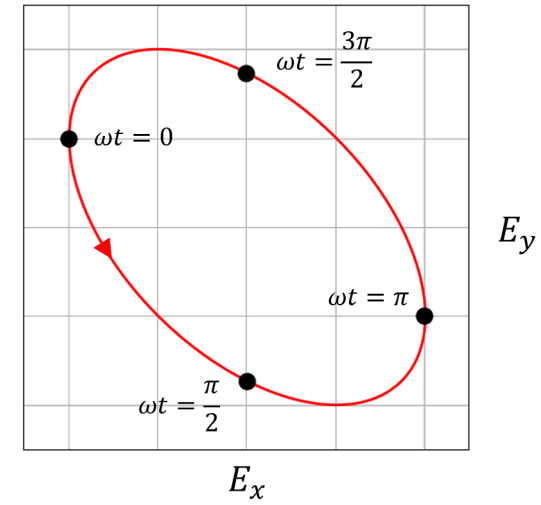
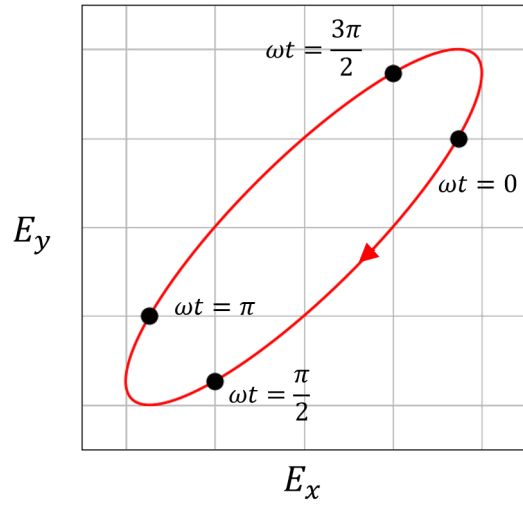


3) $\vec{E}_3 = E_0 \cos\left(\omega t - kz + \frac{\pi}{6}\right) \vec{u}_x + E_0 \cos\left(\omega t - kz + \frac{\pi}{3}\right) \vec{u}_y$

Correction

On se place dans le plan $z = 0$. Les deux cosinus sont déphasés (mais pas en quadrature de phase comme le cas précédent). On observe donc une polarisation elliptique droite.

Graphe du champ électrique sur une période dans le plan $z = 0$:



$$4) \vec{E}_4 = E_0 \cos(\omega t + kz) \vec{u}_x + E_0 \cos\left(\omega t + kz + \frac{\pi}{3}\right) \vec{u}_y$$

Correction

On se place dans le plan $z = 0$. Les deux cosinus sont déphasés (mais pas en quadrature de phase). Contrairement au cas précédent, le sens de propagation est inversé. On observe donc une polarisation elliptique gauche.

Graphique du champ électrique sur une période dans le plan $z = 0$: