

FIGURE 1 – Spectre électromagnétique

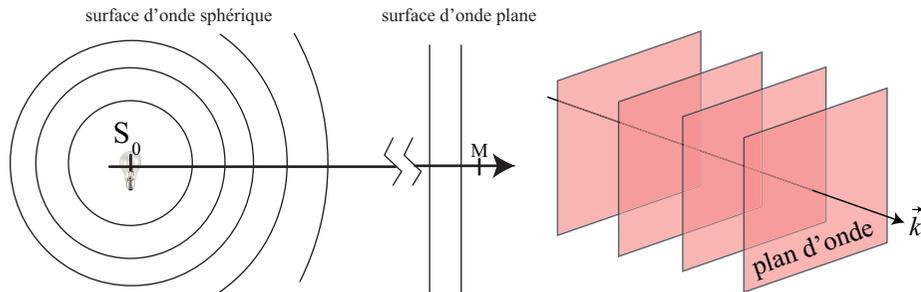


FIGURE 2 – Surfaces d'onde sphérique devenant plane (gauche). Illustration d'une succession de plan d'onde (droite).

Exemple 1 Proposer une écriture pour les champs électriques associées aux ondes planes monochromatiques suivantes :

- progressive selon Ox polarisée selon Oy
- progressive selon Oy polarisée selon Oz
- progressive selon $-Oy$ polarisée selon Ox

Exemple 2

On s'intéresse à une OPPM polarisée rectilignement selon Ox et arrivant avec un angle α par rapport à l'horizontale sur une surface plane.

1 - On note λ la longueur d'onde de l'OPPM. Donner les coordonnées du vecteur d'onde de

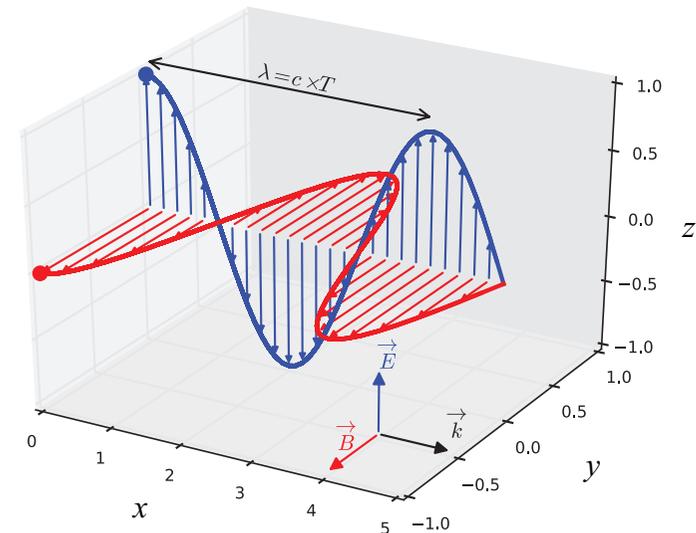
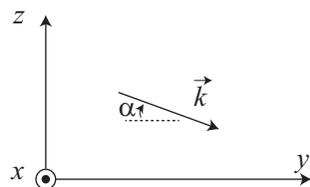


FIGURE 3 – Structure d'une onde propagative selon Ox et polarisée rectilignement selon z .

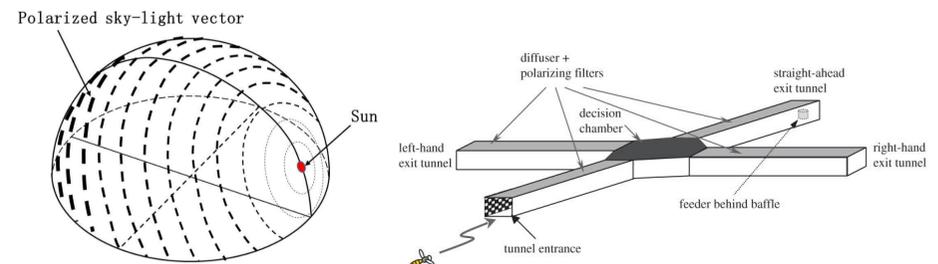


FIGURE 4 – (Gauche) Diagramme de polarisation du ciel, d'après Machines, (2022), **10**, 1028. (Droite) Tunnel avec lumière polarisée pour abeilles. D'après Kraft *et al*, *Honeybee navigation : following routes using polarized-light cues*, Phil. Trans. R. Soc. B (2011) **366**, 703-708, ©.

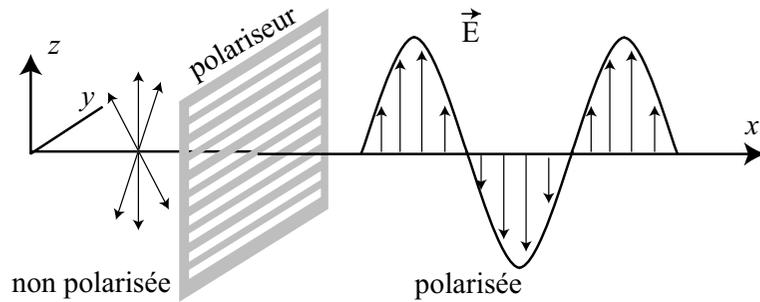


FIGURE 5 – Principe du polariseur.

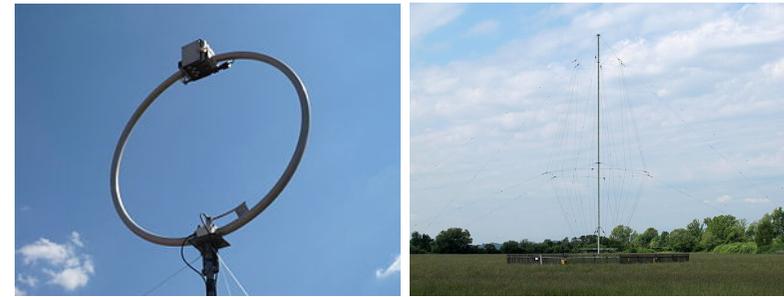


FIGURE 6 – Antenne cadre, sensible au champ magnétique (©Trixt, (cc) (i)) et antenne filaire, sensible au champ électrique (©wdwd, (cc) (i)).

l'onde décrite.

2 - Proposer une écriture pour le champ électrique.

3 - En déduire une écriture pour le champ magnétique et représenter le trièdre $(\vec{k}, \vec{E}, \vec{B})$.

Exemple 3

Dans un matériau transparent d'indice n , l'équation de Maxwell-Ampère en notation complexe devient : $\text{rot } \vec{B} = i\mu_0\varepsilon\omega\vec{E}$ avec $\varepsilon = \varepsilon_0 \times \varepsilon_r$.

1 - Montrer que l'équation d'onde vérifiée par le champ électrique s'écrit : $\Delta\vec{E} + \mu_0\varepsilon_0\omega^2/c^2\vec{E} = \vec{0}$.

2 - Identifier la vitesse de phase v_ϕ en fonction de c et ε_r .

3 - Calculer ε_r pour un verre de type SF11 d'indice optique $n = 1,78$.

Donnée : $\mu_0\varepsilon_0c^2 = 1$.

2 - En déduire l'expression du champ magnétique. On exprimera son amplitude B_0 en fonction de E_0 et c .

3 - Un spot laser éclaire une surface de $s = 1 \text{ mm}^2$ avec une puissance de 1 mW. Déterminer les valeurs des amplitudes E_0 et B_0 .

Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Exemple 4

On considère l'émission par un laser d'une OPPM, polarisée rectilignement selon Oy , se propageant sur l'axe $+Ox$ et de longueur d'onde $\lambda = 600 \text{ nm}$.

1 - Proposer l'expression du champ électrique correspondant à la description de l'onde. On notera E_0 l'amplitude de ce champ.



FIGURE 7 – Laser de découpe (©(i)), vidéo de Amada LC 3015 X1 NT ©, puissance 4 kW.