Nom :

Interrogation de cours

1) Donner l'équation de propagation pour le champ magnétique et la démontrer dans un espace vide de charges et de courants.

$$\left. \begin{aligned} \overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}}\vec{B}) &= \overrightarrow{\text{rot}}\left(\mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}\right) \\ \overrightarrow{\text{grad}}\left(\frac{\text{div}\vec{B}}{0}\right) - \Delta\vec{B} &= \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial}{\partial t}(\overrightarrow{\text{rot}}\vec{E}) \\ \Delta\vec{B} &= \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial}{\partial t}\left(-\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}\right) \end{aligned} \right\} \Delta\vec{B} - \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} = \vec{0}$$

2) Quelle relation permet de relier les champs électriques, magnétiques et le vecteur d'onde pour une onde plane progressive monochromatique ? Donner la relation de dispersion.

$$\vec{B} = \frac{1}{\omega} \vec{k} \wedge \vec{E} \text{ et } k = \frac{\omega}{c}$$

3) Expliquer ce qu'est la polarisation d'une onde. Donner certains cas particuliers. Comment mettre en évidence une polarisation rectiligne ?

La **polarisation** d'une OPPH est définie à partir de son vecteur $\vec{E}$, comme la nature de la courbe décrite par l'extrémité de $\vec{E}$ dans un plan d'onde.

En choisissant convenablement, une origine des temps, on peut se ramener à l'expression suivante :

$$\vec{E} = \begin{cases} 0 \\ E_y = E_{0y} \cos(\omega t) \\ E_z = E_{0z} \cos(\omega t - \varphi) \end{cases}$$

Polarisation circulaire : $\varphi = \pm \frac{\pi}{2}$ et $E_{0y} = E_{0z}$

Polarisation rectiligne : $\varphi = 0$ ou π

Mise en évidence : à l'aide de 2 polariseurs placés à 90°

4) Expliquer comment réaliser un filtre numérique passe bas du premier ordre.

Avec la méthode d'Euler : $\tau \frac{ds}{dt} + s(t) = e(t)$ devient :

$$\tau \frac{s_n - s_{n-1}}{T_e} + s_n = e_n \Rightarrow s_n = r s_{n-1} + a e_n \text{ avec } r = \frac{\tau}{T_e + \tau} \text{ et } a = \frac{T_e}{T_e + \tau}$$

C'est l'équation de récurrence vérifiée par les échantillons du signal de sortie.