

**Exercice n°1 :**

- 1- Donner les équations de maxwell dans un diélectrique parfait, en démontrons l'expression de la vitesse de propagation.
- 2- Calculer cette vitesse dans un milieu caractérisé par une permittivité diélectrique de **12**.
- 3- Que devient la valeur de cette vitesse si l'indice de réfraction du milieu vaut **1.48**.

**Exercice n°2 :**

Rappeler les équations de maxwell dans un milieu LHI.

Ecrire les équations de maxwell dans le cas d'un métal avec pertes. En précisant l'expression de la constante de propagation.

**Exercice n°3 :**

En supposant qu'une émission en onde directe à partir d'Annaba s'effectue à partir d'une antenne haute de **500m**.

Quelle doit être la hauteur de l'antenne située dans la ville d'El-Harrouche distante de **100km** environ d'Annaba, de façon à assurer la communication entre ces deux villes.

On rappelle que le rayon de la terre  $R=6400\text{km}$ .

**Exercice n°4 :**

À la fréquence de  **$10^4\text{Hz}$** , utilisée pour les liaisons radio avec les sous-marins, les caractéristiques électriques de l'eau de mer sont :  $\sigma = 4 \text{ S/m}$  ;  $\epsilon_r = 81$  ;  $\mu = \mu_0$ .

- 1- Montrer que l'eau peut être considérée comme un conducteur à faible pertes
- 2- Calculer les paramètres  $\alpha$  et  $\beta$
- 3- En déduire  $v_p$  et  $\lambda$
- 4- Donner la valeur de l'impédance d'onde du milieu.

**Exercice n°5 :**

À la fréquence de  **$300\text{MHz}$** , un sol moyennement sec a pour caractéristiques électriques :

$\sigma=10^{-3} \text{ S/m}$  ;  $\epsilon_r = 15$  ;  $\mu = \mu_0$ .

- 1- Montrer que le sol peut être considéré comme un diélectrique à faible pertes.
- 2- Calculer les paramètres  $\alpha$  et  $\beta$
- 3- En déduire l'impédance et la vitesse de phase.