



Matière : Radiocommunication
Spécialité : Systèmes des Télécommunications
Année : Master 1
Année Universitaire : 2016/2017
Date : 16/01/2017
Durée : 1H30

EMD

Exercice 1

Soit une onde électromagnétique plane et progressive, de pulsation ω se propageant dans le vide. Le champ magnétique \vec{B} est défini par ses composantes, par rapport à un repère orthonormé Oxyz :

$$B_x = 0, \quad B_y(x, t) = B_0 \cos(\omega t - kx), \quad B_z = 0.$$

- 1- A l'aide des équations de Maxwell, calculer les composantes du champ électrique \vec{E} en fonction de B_0 .
- 2- Calculer les composantes du vecteur de Poynting \vec{R} .
- 3- Quelle est la puissance moyenne rayonnée à travers une surface S perpendiculaire à la direction de propagation.

Exercice 2 :

Une onde électromagnétique dont le champ électrique est donné par :

$\vec{E}(r, t) = E_0 \sin(\omega t - ky - kz) \hat{a}_x$ tombe sur un plan situé en $z = 0$, séparant deux milieux diélectriques, non-magnétiques, sans pertes, ayant des permittivités $\epsilon_1 = 2,5 \epsilon_0$ pour $z < 0$ et $\epsilon_2 = 1,5 \epsilon_0$ pour $z > 0$.

- 1- Déterminer la polarisation intrinsèque de l'onde (i.e. : circulaire ect...) et sa polarisation par rapport au plan d'incidence (parallèle ou perpendiculaire).
- 2- Trouver θ_i , θ_r et θ_t ; les angles d'incidence, de réflexion et de transmission, respectivement.

Exercice 3 :

On souhaite réaliser une liaison hertzienne de longueur $2d = 50$ Km à la fréquence 6 GHz. Le seul obstacle se trouvant sur le parcours se situe à $d_1 = 10$ Km de l'émetteur, et sa hauteur $H = 60$ m. Noter que les deux antennes ont la même hauteur.

- 1- Quelle doit être la hauteur h_1 des deux antennes pour avoir la visibilité optique. Utiliser la théorie de la terre fictive pour considérer le trajet des ondes comme rectiligne avec $R = 4/3 R_0$ et $R_0 = 6400$ Km.
- 2- Quelle doit être la hauteur h des deux antennes pour avoir la première zone de Fresnel dégagée.

Bonne Chance