

Exercice N° :01

La puissance d'alimentation d'un émetteur, travaillant sur la fréquence $f = 500\text{MHz}$, est de 5Kw . Le gain max de son antenne dans la direction $\Delta_0(\theta_0, \phi_0)$ est $G = G_0 = 6\text{dB}$.

1. Calculer la puissance d'alimentation P_a de la source isotrope équivalente ;
2. Déduire, au niveau d'un point de réception situé à une distance $R = 130\text{km}$:
 - La puissance rayonnée par unité de surface ;
 - Le champ électrique rayonné ;

Soit une autre antenne pylône vertical d'une hauteur $H = \frac{\lambda}{4} = 90\text{m}$.

Soit aussi une antenne parabolique, de diamètre $D = 8\text{m}$, travaillant sur une fréquence $f = 8\text{GHz}$.

3. Calculer la distance de rayonnement par ondes sphériques pour chacune des deux antennes.

Exercice N° :02

Le diagramme de rayonnement en champ d'une antenne est donné par :

$$f(\theta) = \cos^8(\theta).$$

Ce diagramme est à symétrie de révolution autour de l'axe des z .

1. Calculer son angle d'ouverture $2\theta_3$ à -3dB ;
2. Déterminer, pour cet angle, la valeur de sa fonction caractéristique de rayonnement FCR en champ et en puissance ;
3. Démontrer que le gain de cette antenne est donné par l'équation suivante :

$$G = G_0 = \frac{2\eta}{\int_0^\pi FCR(\theta) \sin(\theta) d\theta}.$$

Si le diagramme de rayonnement de cette antenne $FCR(\theta)$ est symétrique de part et d'autre du plan xOy . Si, en plus, l'antenne ne rayonne que dans le demi-plan $z > 0$:

4. Démontrer que le gain de cette antenne est doublé. C'est-à-dire, le gain est donné par l'équation suivante :

$$G' = 2G.$$

Exercice N° :03

On considère une antenne cornet conique dont l'ouverture circulaire de centre O est dans le plan xOy . Ce cornet ne rayonne que dans le demi-espace des $z > 0$. Sa FCR est donnée par : $FCR(\theta) = \cos^n(\theta)$.

1. Si l'antenne rayonne la totalité de la puissance d'alimentation, calculer le rendement η ;
2. Calculer son gain $G = G_0$ dans le cas où $n = 2$;
3. Généraliser la formule du gain $G = G_0$ au cas où n est quelconque ;
4. Calculer la puissance P_0 rayonnée par unité d'angle solide dans la direction de rayonnement maximal si la puissance d'alimentation du cornet est de 1W ;
5. Si la puissance d'alimentation $P_a = 1\text{kW}$, déterminer la puissance rayonnée par unité de surface à la distance $R = 30\text{m}$;
6. Pour $n = 2$, déterminer $P(\theta, \phi)$;
7. Déterminer, dans ce cas, la puissance rayonnée total.