

La propagation des ondes radioélectriques
Travaux Dirigés
Année 2003-2004

TD n°3

7 – Gain et surface équivalente d'une antenne

Etant donnée une source isotrope placée en orbite géostationnaire à 36000 km de la Terre et alimentée avec une puissance de 100 W, calculer la densité de puissance qu'elle rayonnerait au niveau de la Terre

Sachant qu'un satellite géostationnaire, dont l'émetteur à la même puissance, rayonne au niveau de la Terre une densité de puissance de $0,971 \cdot 10^{-10} \text{ W/m}^2$, calculer le gain de son antenne en décibels.

Calculer la puissance d'alimentation d'une source isotrope nécessaire pour produire la même densité de puissance.

Calculer la surface équivalente d'une antenne de réception pour que la puissance fournie au récepteur soit de 10^{-11} Watt.

En déduire la longueur d'onde utilisée sachant que le gain de l'antenne de réception est de 33 dB.

8 – Le diagramme de rayonnement en champ d'une antenne est $f(\theta) = \cos^8 \theta$.

- Calculer son angle d'ouverture $\theta_{3\text{dB}}$ à 3 dB.

- Déterminer la valeur de sa fonction caractéristique de rayonnement en champ et en puissance pour un angle $\theta = 2 \cdot \theta_{3\text{dB}}$. La fonction caractéristique est le rapport de la puissance dans une direction donnée par rapport à la puissance maximale.

9 – Zone de Fresnel

1 - Les fréquences étant exprimées en MHz, les distances en km, calculer à mi-parcours les rayons du premier, deuxième, troisième et quatrième ellipsoïde de Fresnel en mètres:

- pour une distance totale E-R égale à 40 km
- avec les fréquences 80, 400 et 2000 MHz

2 - Pour les mêmes fréquences que précédemment, calculer les dimensions du premier ellipsoïde de Fresnel à 100 m d'une antenne assurant une liaison de plusieurs km. On suppose que $d_2 \gg d_1$

10 - Calculer le retard moyen et la dispersion des retards pour le profil des multitrajets défini dans la figure ci-dessous. Déduire la bande de cohérence du canal de propagation

Remarque : Bande de cohérence * dispersion des retards = $1/2\text{PI}$

