

Série de TD 1

Exercice 01:

Une antenne isotrope émet une puissance de 1.2W.

1. Déterminer la puissance reçue avec une antenne de 1 m² à une distance de 1 km.
2. Déterminer la puissance reçue avec une antenne de 2 m² à une distance de 5 km.

Exercice 02:

Un émetteur de puissance $P_0=0,7W$ et de fréquence 100 MHz produit une OEM par une antenne isotrope (qui est théorique). L'OEM se propage sans aucun obstacle. Calculer pour un point d'observation se trouve à 200 m de cet émetteur :

1. La densité de puissance.
2. Le champ électrique.
3. Le champ magnétique.

Exercice 03:

Le même émetteur de l'exercice 02 (0,7W / 100 MHz) émet maintenant avec une antenne directive dont le gain vaut $G=4dBi$, et le signal est reçu par un observateur, toujours à une distance de 200 m, avec une antenne identique. La résistance d'entrée du récepteur est de 50 Ω .

1. Quelle est la puissance émise en dBm ?
2. Quelle est la puissance reçue en dBm ?
3. Calculer la tension à l'entrée du récepteur.
4. Est-ce que la réception est possible si le récepteur a une sensibilité de -67 dBm ?
5. Quel est le niveau d'entrée (tension) minimal auquel correspond cette sensibilité ?

Exercice 04:

Une antenne émet un signal d'une puissance totale de 15 watt. On mesure une densité de puissance qui suit l'expression suivante :

$$\pi_r(\Omega) = \begin{cases} m \cdot \sin\theta \text{ [w/sr]} & \text{pour } 0 \leq \theta \leq \pi \text{ et } -\pi \leq \varphi \leq +\pi \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

1. Calculer la valeur de m qui convient.
2. Déterminer la densité surfacique de puissance.
3. Trouver la directivité maximale en valeur linéaire et en dB.
4. Quelle est la valeur de l'angle solide ?

Exercice 05:

Soit une antenne dont le diagramme de rayonnement, exprimé en densité de puissance rayonnée par unité d'angle solide, est de la forme : $U(\theta, \varphi) = A_0 \sin^2 \theta$

1. De quel type est ce diagramme ? Quelles sont ses directions de rayonnement maximal ?
2. Déterminer la fonction caractéristique et en déduire à quel type d'antennes elle correspond.
3. Calculer la directivité de l'antenne (en valeur linéaire et en décibel).
4. Commenter l'ordre de grandeur de cette directivité.

Exercice 06:

A une distance de 20 km d'une antenne rayonnant 3.5 kW, trouvez :

1. La densité de puissance, en W/m^2 , si la directivité de l'antenne est 27 dB.
2. La directivité requise pour avoir une densité de puissance de $2.3 mW/m^2$.