

Série de TD 2

Exercice 01:

1. Quelle serait la hauteur d'une antenne, si sa hauteur est égale à la moitié de la longueur d'onde à 300 Hz ?
2. Peut-on augmenter la distance de transmission sans modifier la puissance en mW émise par l'émetteur ?
3. Considérons une antenne dont le gain est de 6 dBi. Elle est alimentée par un signal de 1 W. Quelle sera la PAR ?
4. Quelle est la PIRE d'un dipôle alimenté par une puissance de 1.2 W ?

Exercice 02:

Une antenne filaire rectiligne (sur l'axe Oz), de longueur l centrée sur le point O, parcourue par un courant dont la distribution est de la forme :

$$I(z, t) = I_0(z) \exp(j\omega t) \text{ avec } -l/2 \leq z \leq l/2.$$

1. Montrer que le champ électrique créé par cette antenne en un point M éloigné repéré par $r=OM$ ($r \gg \lambda$), et θ : l'angle entre les axes Oz et OM à l'instant t est :

$$\vec{E}(M, t) = \vec{u}_\theta \frac{Z_0 \sin\theta}{2\lambda r} \exp(j(\omega t - kr)) \int_{-l/2}^{+l/2} I_0(z) \exp(jkz \cos\theta) dz$$

On s'intéresse dans la suite à l'antenne demi-onde ($l = \lambda/2$) :

2. Montrer que la distribution du courant dans cette antenne est de la forme :

$$I_0(z) = I_0 \cos kz.$$
3. Calculer, à partir du 1, le champ électrique produit par cette antenne.
4. Exprimer le champ magnétique $\vec{B}(M, t)$ rayonné en M à l'instant t .
5. Exprimer la valeur moyenne temporelle $\langle \vec{\pi} \rangle$ du vecteur de Poynting.
6. Exprimer la puissance moyenne $\langle p \rangle$ rayonnée par l'antenne en fonction de I_0 .
7. Calculer numériquement la résistance de rayonnement de l'antenne demi-onde.

$$\text{On donne : } \int_0^\pi \frac{\cos^2(\frac{\pi}{2} \cos\theta)}{\sin\theta} d\theta = 1.218$$

Exercice 03:

Calculer le champ électrique créé à 1.5 km par une antenne $\lambda/2$ verticale dans les directions 0° , 35° et 60° par rapport à l'horizontale sachant que le courant à son centre est de 0.9A.

Exercice 04:

Un champ électrique de $10 \mu\text{V/m}$ est mesuré à un point d'observation (d'angle $\theta=\pi/2$) d'une distance de 500km d'une antenne dipôle demi-onde. La fréquence d'utilisation est 50MHz.

1. Quel est la longueur du dipôle ?
2. Calculer le courant qui alimente cette antenne.
3. Trouver la puissance moyenne rayonnée par l'antenne.