

## TD N°1

### Questions

1. Un dipôle de longueur 1.5 m émet une puissance totale de 1 W. Estimez l'amplitude du courant d'entrée aux fréquences 100 MHz et 30 MHz.
2. Que représentent  $R_p$  et  $R_r$  dans une antenne?
3. Définir la polarisation. Soit le champ électrique rayonné par une antenne exprimé en valeur instantanée, donné par:  $\vec{e} = e_\theta \vec{u}_\theta + e_\varphi \vec{u}_\varphi$ , avec:

$$\begin{cases} e_\theta = E_1 \cos \omega t \\ e_\varphi = E_2 \cos(\omega t + \delta) \end{cases}$$

Démontrer que le champ  $\vec{e}$  décrit une ellipse de polarisation dont on demande de discuter le sens en fonction de  $\delta$ .

### Exercice 1

Une antenne émet un signal d'une puissance totale de 5 W. Sa densité de puissance a été mesurée, elle suit l'expression suivante:

$$p = \begin{cases} k \frac{\cos \theta}{r^2} \left( \frac{W}{m^2} \right) & \text{avec } 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq \varphi \leq 2\pi \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

1. Trouver la valeur de k convenable
2. Exprimer la fonction caractéristique en champ et en puissance de cette antenne.
3. Déterminer la largeur du faisceau à 3 dB dans le plan  $\varphi = \text{cte}$

### Exercice 2

1. Démontrer que le gain d'une antenne dont le diagramme de rayonnement est à symétrie de révolution autour de l'axe des z est donné par la formule:

$$G = \frac{2 \varepsilon_r}{\int_0^\pi r(\theta) \sin \theta d\theta}$$

2. Pour une antenne dont le diagramme de rayonnement  $r(\theta)$  est symétrique de part et d'autre du plan  $xOy$ , démontrer que le gain est multiplié par deux lorsque cette antenne rayonne toute sa puissance dans le demi-espace ( $z < 0$  ou  $z > 0$ ).

### Exercice 3

On considère un cornet conique dont l'ouverture circulaire de centre  $O$  est dans le plan  $xOy$ . Ce cornet rayonne que dans le demi-espace  $z > 0$ , où sa fonction caractéristique est donnée par:  $r(\theta) = \cos^n \theta$ , l'efficacité de rayonnement étant considérée égale à l'unité.

1. pour  $n=2$ , Calculer son gain.
2. Généraliser au cas où  $n$  est quelconque.
3. Calculer la puissance rayonnée par unité d'angle solide dans la direction de rayonnement maximal si la puissance d'alimentation du cornet est de 1 W.