

TD ANTENNES

Simulation du rayonnement d'une antenne cornet et d'un guide d'ondes

Sources Comsol : TD Cornet 2023.mph et Guide WR90 2024.mph

On étudie le rayonnement d'un cornet pyramidal à $f = 10$ GHz, d'ouverture $A \times B = 11,61$ cm x 4,542 cm

1°) Justifier l'expression du champ électrique sur le port d'excitation

2°) À l'aide des symétries, justifier les zones « Perfect Electric Conductor » et « Perfect Magnetic Conductor »

3°) Observer le diagramme de rayonnement, en prenant comme surface entourant les sources :
 Soit une surface entièrement fermée
 Soit une surface « percée » par l'ouverture du cornet

Quelle est la différence, à quoi est-elle due ?

4°) Remplir le tableau ci-dessous :

Grandeur	Valeur en dBi
$\frac{4 \pi S}{\lambda^2}$	
D	
G	

Vérifie-t-on $G \leq D \leq \frac{4 \pi S}{\lambda^2}$?

5°) Déterminer les angles d'ouverture dans les plans E et H et comparer la valeur exacte de D avec les valeurs approchées à indiquer dans le tableau ci-dessous :

Grandeur	Valeur en dBi
$\frac{36400}{\theta^\circ_E \theta^\circ_H}$	
$\frac{4 \ln(2)}{\sin\left(\frac{\theta^\circ_E}{2}\right) \sin\left(\frac{\theta^\circ_H}{2}\right)}$	

6°) Observer l'évolution du champ électrique, lorsque l'on s'éloigne de l'antenne. À partir de quelle distance la pente de cette courbe en dB / décade, ou en dB par octave correspond à la valeur théorique en champ lointain ?

7°) Reprendre les questions précédentes avec le guide WR90

$$A = 0,9'' = 2,286 \text{ cm} \quad B = 0,4'' = 1,016 \text{ cm}$$

- a) Remplir le tableau du 4°) Vérifie-t-on l'inégalité ?
- b) Remplir le tableau du 5°) Conclusion ?

8°) En examinant les variations du champ électrique à l'intérieur du guide d'onde, déterminer la valeur du taux d'ondes stationnaires. Retrouver la relation :

$$T.O.S. = \frac{1+\|\Gamma\|}{1-\|\Gamma\|}$$