

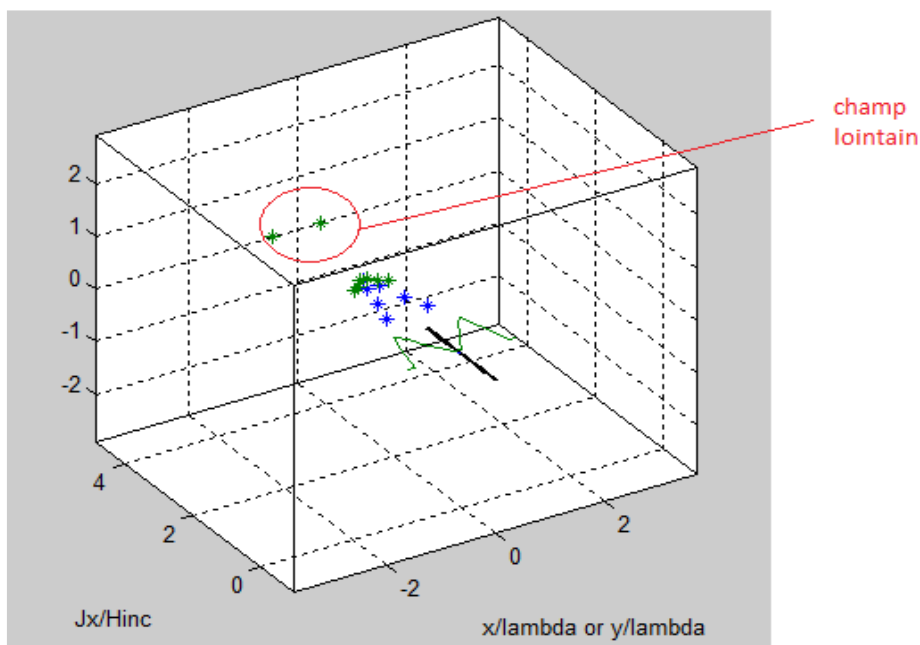
Canaux de transmission : TP2

Préparé par: Thebault Yann, Buchele Lionel

4 avril 2011

Questions V

Voici le graphique représentant la densité surfacique de courant grâce a rwg6 :



On observe que plus on s'éloigne avec l'axe z, plus les points diminues : a z=5 il ne reste plus que les deux qui correspondent au champ lointain. Le champ lointain correspond à la distance que peut parcourir l'onde émise.
 On observe les lobes du cas précédent et la répartition de la densité de courant : c'est le sens du vecteur de Poynting.

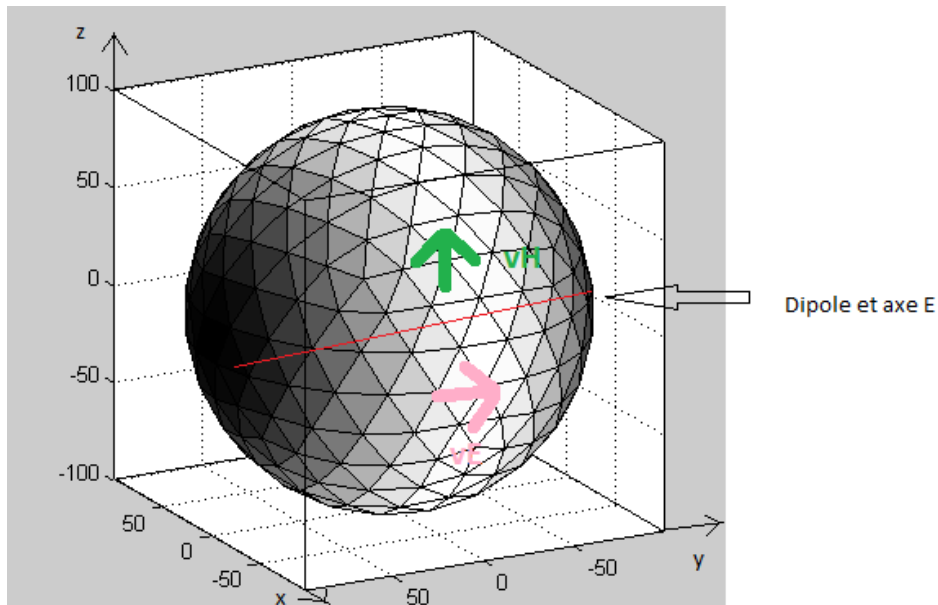
b) Valeur du champ en E (électrique): $E_{\text{Field}} = -0.0000 - 0.0000i, -0.1328 + 0.1149i, 0$

Valeur du champ en H (magnétique) : $H_{\text{Field}} = 1.0e-003 * 0, 0, -0.3596 + 0.3112i$

Densité de puissance exprimée par le module du vecteur de Poynting = $1.0e-004 * 0.4176, -0.0000, 0$

Densité de rayonnement : $W = 4.1760e-005$

Intensité de rayonnement : $U = 0.0010$

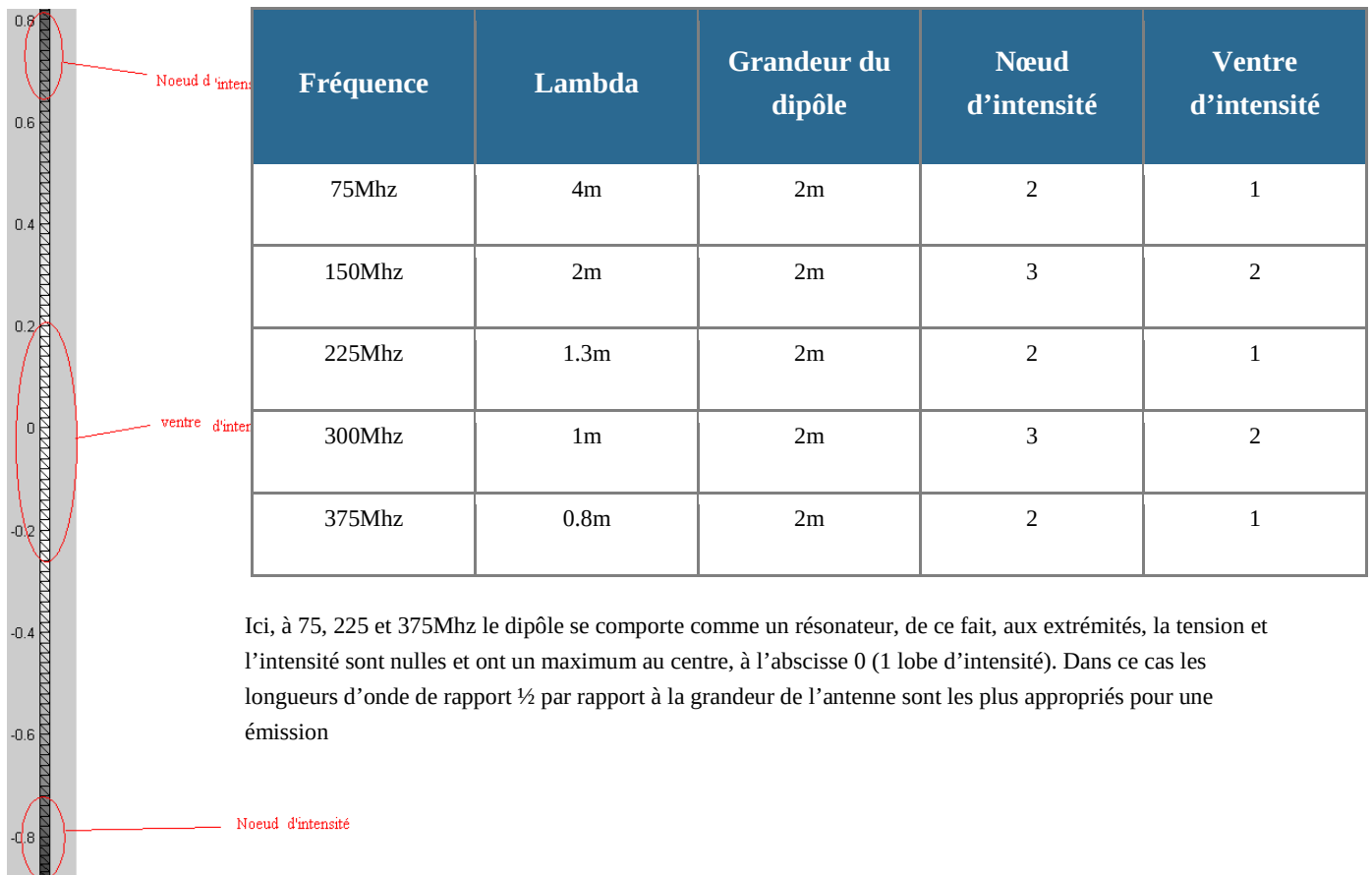


On observe que le centre de la sphere est maximal

c) Le champ électrique maximal est distribué autour de l'axe y . Le champ lointain permet de remarquer la distribution selon la puissance (on peut voir qu'au delà du champ lointain il n'y a plus de valeur).

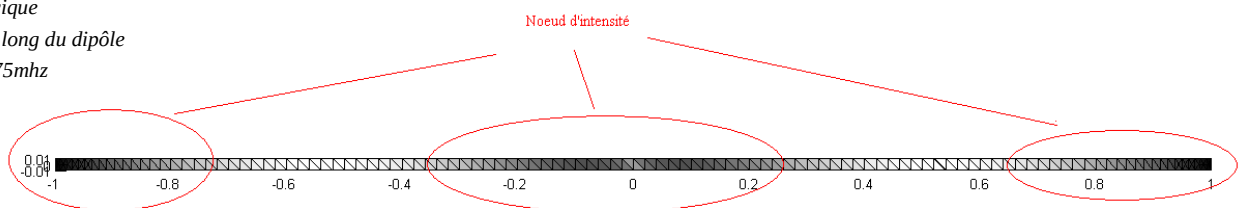
Densité surfacique

1.1



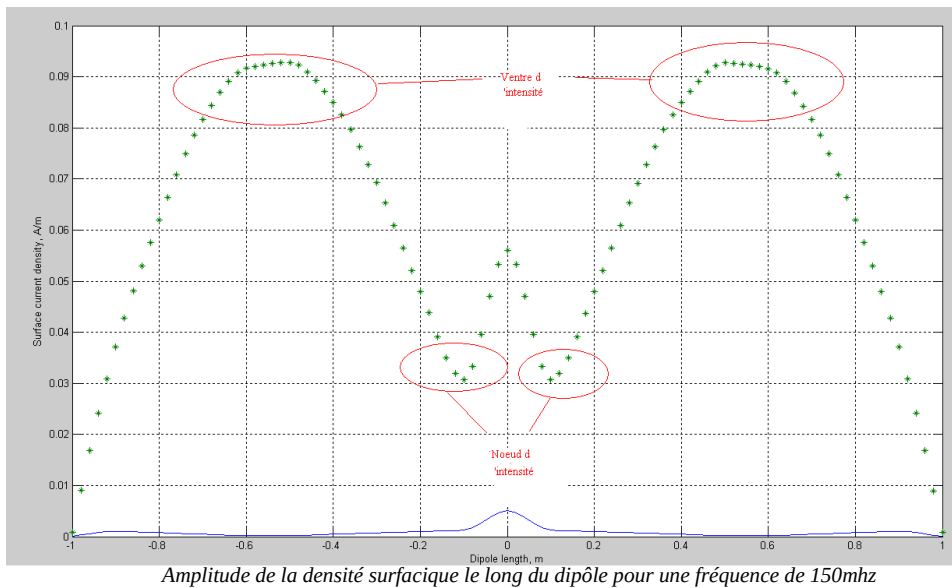
Ici, à 75, 225 et 375Mhz le dipôle se comporte comme un résonateur, de ce fait, aux extrémités, la tension et l'intensité sont nulles et ont un maximum au centre, à l'abscisse 0 (1 lobe d'intensité). Dans ce cas les longueurs d'onde de rapport $\frac{1}{2}$ par rapport à la grandeur de l'antenne sont les plus appropriés pour une émission

Densité surfacique
du courant le long du dipôle
de fréquence 75mhz

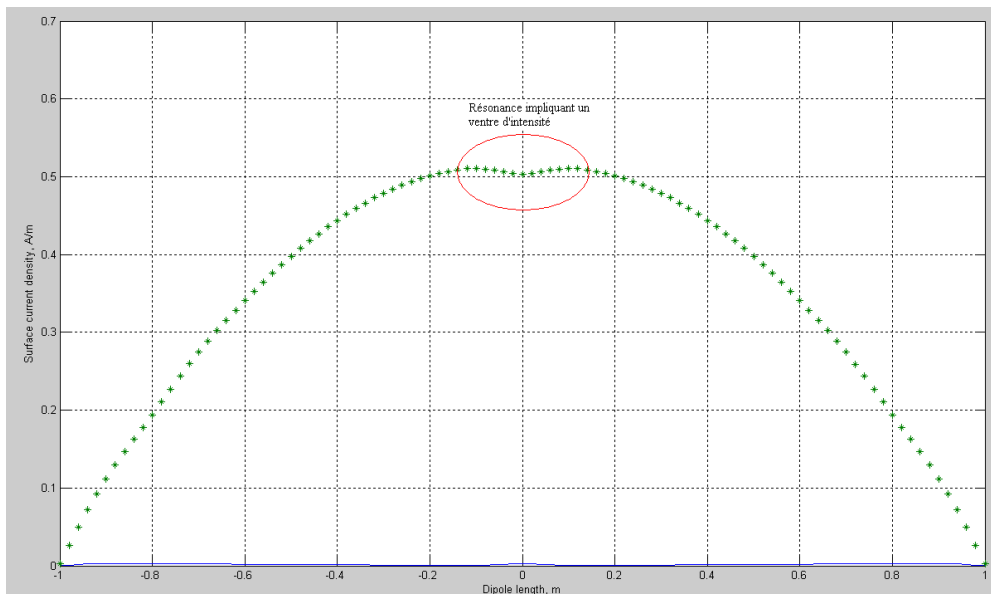


Densité surfacique du courant le long du dipôle de fréquence 150mhz

A 150 et 300Mhz, le dipôle est un anti-résonateur, la tension est nulle a la fois aux extrémités mais aussi au centre, celle si est bien plus dispersée (2 lobes d'intensité), peu adapté à l'émission.



Lorsqu'il y a deux ventres d'intensité (anti résonateur) l'intensité est plus faible que par rapport a un résonateur $\lambda/2$.

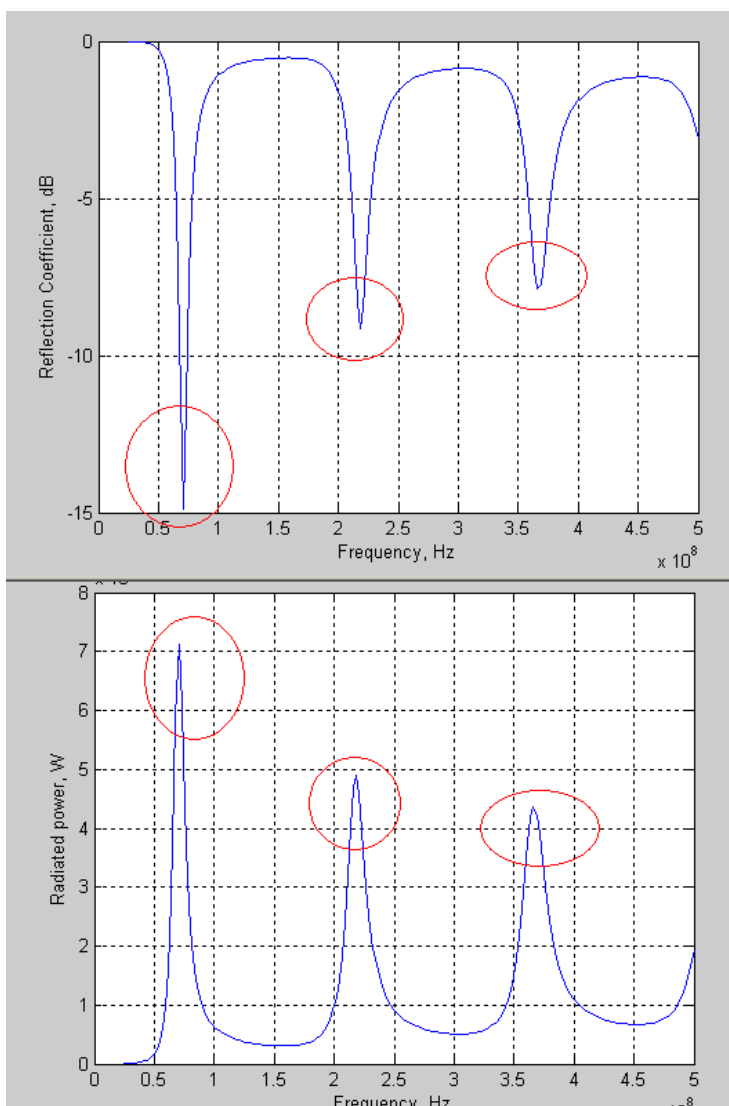


On constate qu'il existe une résonance pour les longueurs multiples impaires de $\lambda/2$ impliquant un unique lobe maximal d'intensité.

Les dipôles $\lambda/2$ (de longueur multiple impaire de la longueur d'onde) sont donc plus adaptés pour une émission étant donné que leur tension au ventre de tension est plus élevée.

Impédance d'un dipôle

2.3



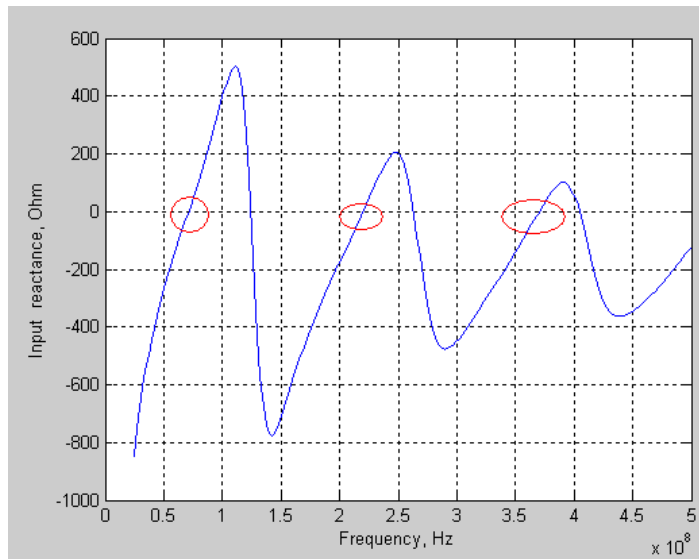
Nous sommes dans le cadre d'une émission d'antenne avec une impédance de 73-75ohm et câblé avec un câble coaxial de 50ohm.

Ici, on observe une corrélation entre le coefficient de réflexion et la puissance rayonnée (rappel : le coef est exprimé en dB : à 0 le coef vaut 1 et à moins l'infini celui-ci vaut 0).

Ainsi le fait que les valeurs de réflexion pour les longueurs multiples impaires de λ sont faibles expliquent les ventres de tensions à un seul lobe (et donc une puissance rayonnée forte).

L'antenne optimale est donc celle qui possède un courant de 75mhz, le dipôle $\lambda/2$ et l'antenne relativement optimale peut être celle de fréquence 225mhz avec une réflexion plus forte mais assez basse.

2.1



Ici, la résistance tend vers 0 (partie imaginaire nulle), c'est donc une transmission adaptée (pas de réflexion).

Ce constat coïncide avec les autres courbes étudiées : elles se réalisent toujours pour une longueur multiple impaire de $\lambda/2$ (75, 225 et 375mhz). Pour les multiples pairs, la partie imaginaire est très élevée (les maximums et ainsi que les parties réels (schéma du dessous) expliquant un coefficient de réflexion toujours très élevé.

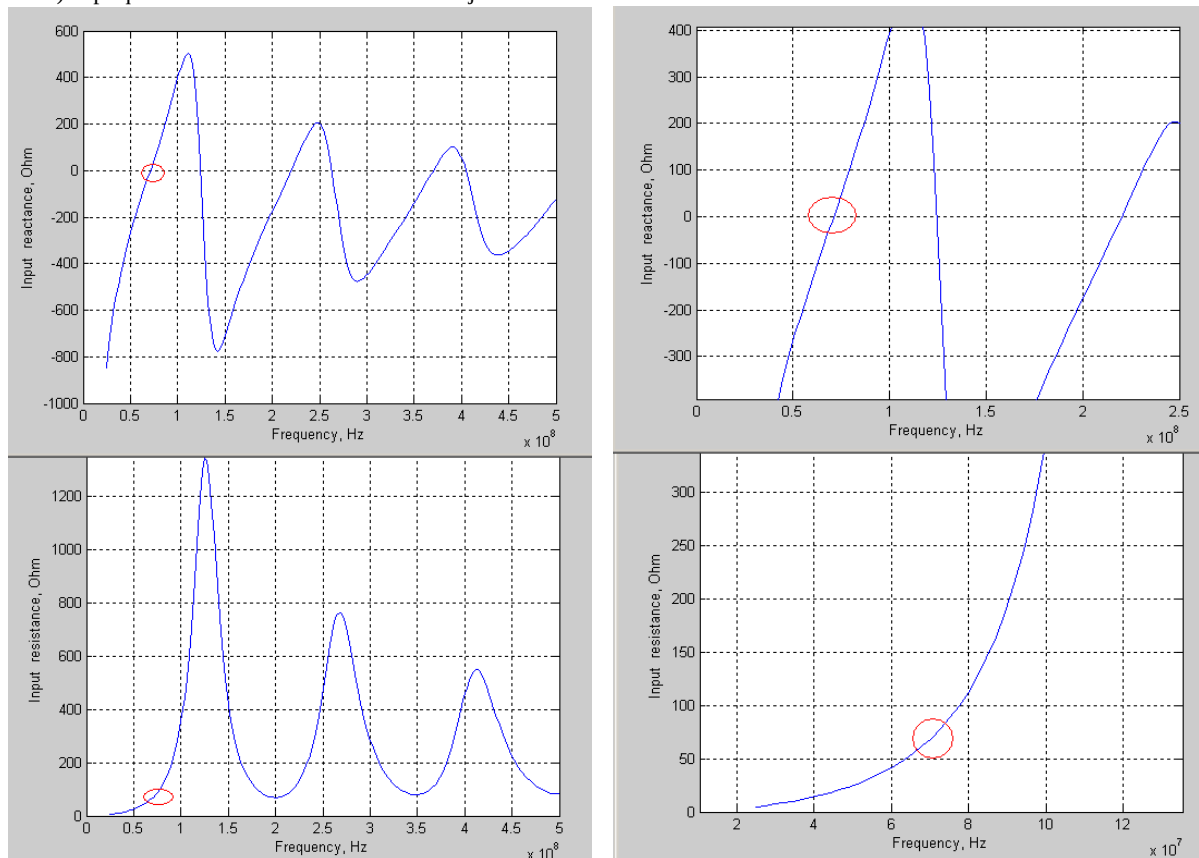
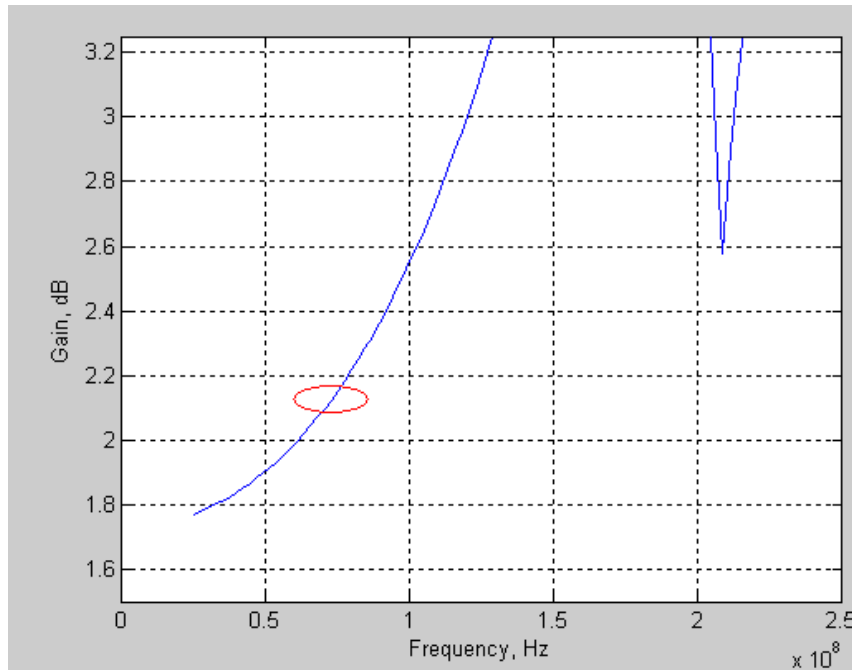


Schéma partie réelle (en bas) et partie imaginaire (en haut)

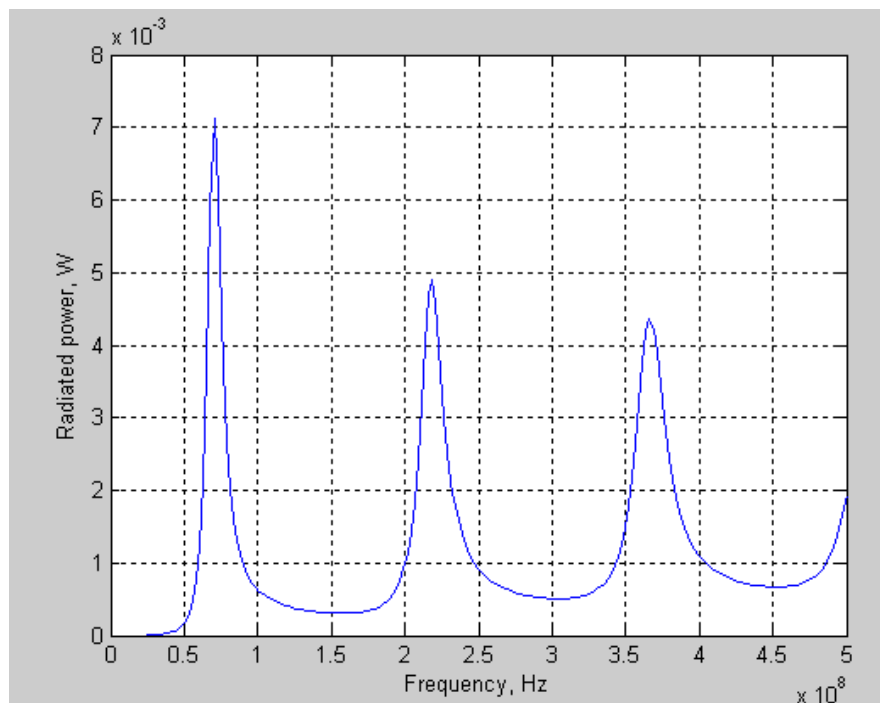
On constate que notre dipôle possède, pour 75Mhz, la résistance caractéristique de 73ohm, ce qui correspond aux caractéristiques du dipôle $\lambda/2$. Dans ce cas la partie imaginaire tend vers 0 et la partie réelle 73. Ainsi la meilleure fréquence pour une antenne de 2 mètre est la fréquence 75Mhz.

2.4



Le gain pour une antenne dipôle $\lambda/2$ est de 2.15dB qui correspond au gain d'un dipôle $\lambda/2$

2.2



Après toutes nos analyses sur les meilleures caractéristiques de notre antenne, c'est-à-dire l'antenne dipôle $\lambda/2$ avec comme meilleur coefficient $\gamma = 1$, le graphique de la puissance rayonnée nous réconforte dans notre idée initiale avec le meilleur rendement pour 75 MHz fréquence correspondant à $2 \times \text{longueur Antenne}$. $Z_a = 87.5 + 47.5j$

Transmission en espace libre

4.1

$Z_a = 87.5 + 47.5j$ donc la valeur de la tension recue a 100 metres vaut

$$U = ZI.$$

D'après l'énoncé l'antenne de réception et l'antenne d'émission se trouve respectivement à 100m.

$$U = (87.5 + 47.5j)(0.000090 - j0.000023) = (0.007875 - 0.0020125j) + (0.004275j + 0.0010925) = 0.0089675 - 0.0022625j$$

L'amplitude correspond a la valeur absolue de U soit $0.0089675 + 0.0022625j = 0.0092$.

La phase correspond a l'arctan de la partie imaginaire divisée par l'arctan de la partie réelle, ce qui nous donne pour ce cas précis : 0.25

Nous pouvons donc conclure que sachant que la tension de l'antenne émettrice est de 1V, l'atténuation est très forte entre les deux antennes (émetteur et récepteur) .