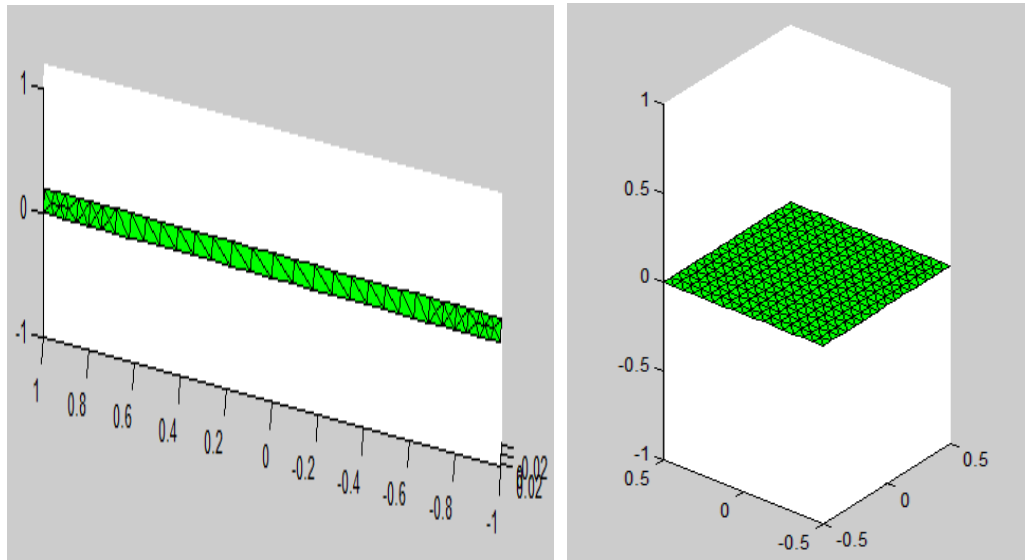


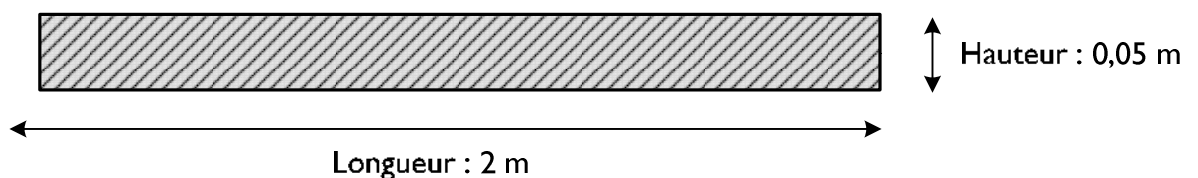
III.a)

En tapant viewer dipole puis viewer platefine, nous constatons que la forme et les dimensions des conducteurs diffèrent :



Les deux sont extrêmement fins, avec une hauteur qui n'est pas mesurable (égale à 0,02 pour le dipôle) mais une forme différente qui fait que le platefine est un carré de 1x1 alors que le dipôle est un rectangle de 0.05x2 : ils n'ont donc pas la même densité surfacique, la puissance rayonnée peu donc différer entre ces deux conducteurs.

Voici les caractéristiques du dipôle choisi :



Comme dit précédemment, l'épaisseur de l'antenne est négligeable (0.02) celle-ci est plate, et rassemble plus a un bâton qu'à une antenne classique type râteau : c'est donc un dipôle 2.

IV.1) a)

D'après notre cours, la longueur d'onde est déterminée par le rapport entre la vitesse de la lumière et la fréquence l'onde soit : $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{150 \cdot 10^6}$

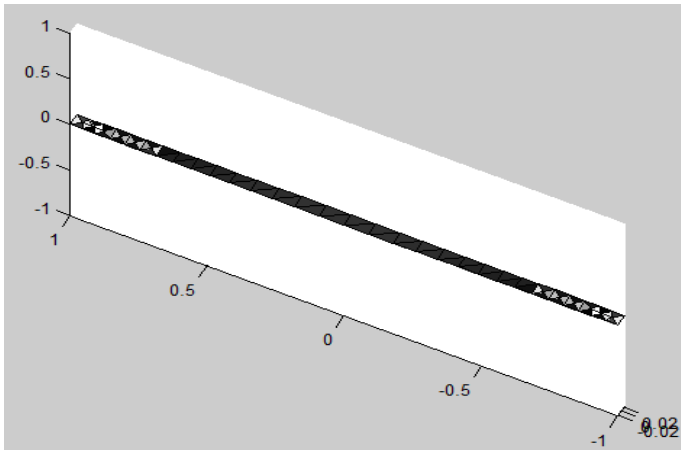
Ici, la relation nous mène a $\lambda = 2$ mètres, correspondant a la longueur de la tige.

De ce fait, le dipôle étudié est un dipôle λ .

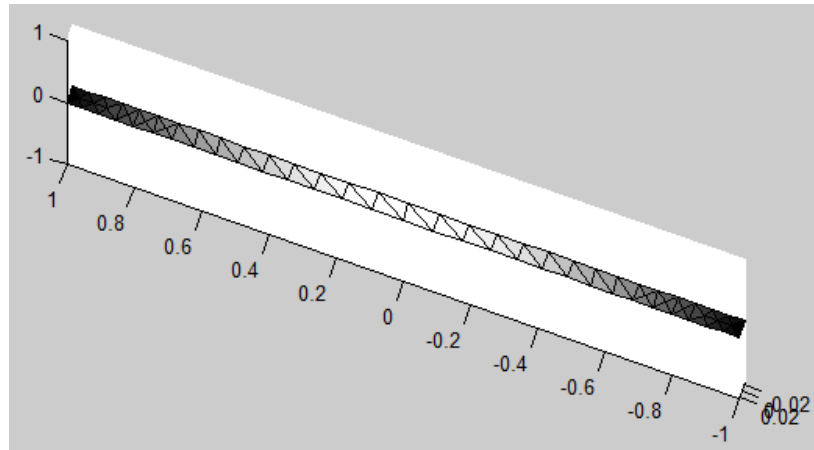
b)

Ici, rwg1 calcule la matrice d'impédance, en lançant rwg4, on calcul la densité de courant pour enfin à l'aide de rwg5 obtenir la valeur de la densité maximale « MaxCurrent » et la visualisation graphique.

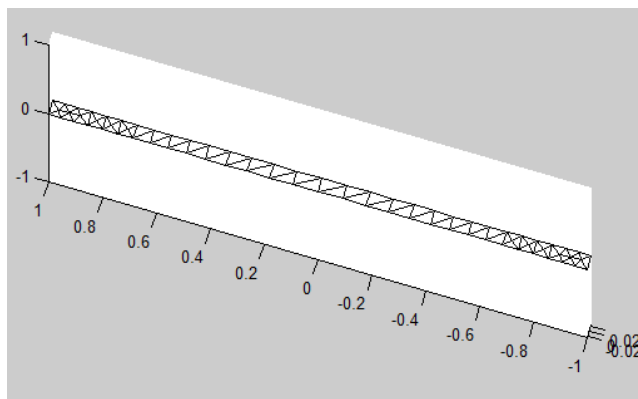
Voici les relevés graphiques de matlab une fois la polarité modifiée :



Dipole avec polarisation = $[1 \ 0 \ 0]$

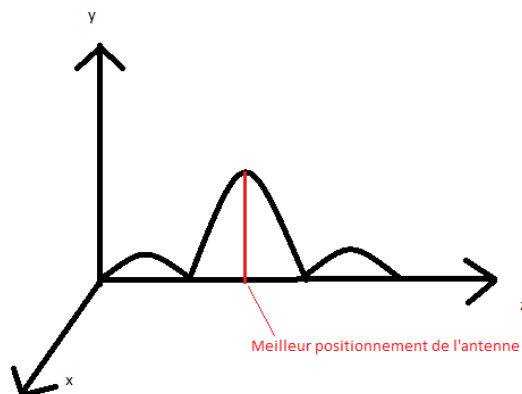


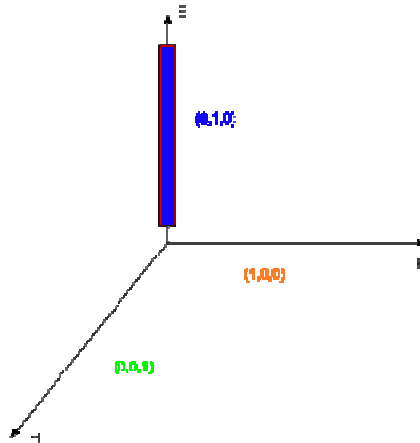
Dipole avec polarisation = $[0 \ 1 \ 0]$



Dipôle avec polarisation = $[0 \ 0 \ 1]$

La première chose que nous remarquons, c'est que la ligne, en fonction de la polarisation s'éclaircie : sa densité de courant global est de plus en plus forte ; par contre avec une polarisation a $[0 \ 0 \ 1]$, il n'y a plus de densité (antenne blanche) car il n'y a pas de courant. La densité n'est pas uniforme, pouvant s'expliquer par le caractère ondulatoire. On peut ainsi schématiser la densité ainsi :





c)

En relevant les densités maximales du courant en fonctions de la polarisation, nous avons :

$$\text{Pol} = (1,0,0) \rightarrow \text{Max Current} = 0.00023578[\text{A/m}]$$

$$\text{Pol} = (0,1,0) : \text{Max Current} = 0.28549[\text{A/m}]$$

$$\text{Pol} = (0,0,1) : \text{Max Current} = 0[\text{A/m}]$$

La première chose visible est que le courant traversant l'axe z est nul, cette valeur confirme le résultat graphique où l'on observait le dipôle totalement blanc (champs perpendiculaire à l'antenne). La polarité maximale mesurable est obtenue avec $[0 \ 1 \ 0]$, notre dipôle est donc orienté en fonction de Y.

Pour calculer le courant maximum, nous utilisons la relation suivante : $C_{\text{max}} = D_{\text{max}} * \text{Largeur dipole}$.

Ce qui nous donne pour chaque polarité :

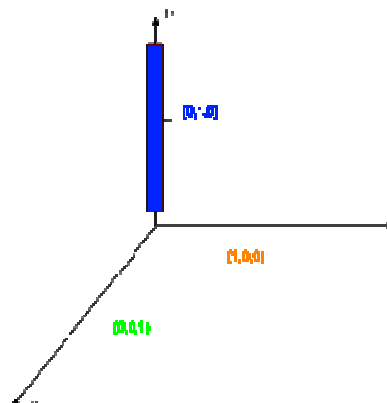
$$\text{Pol} = (1 \ 0 \ 0) : C_{\text{max}} = 1,6522 \text{ e-}3 \text{ A}$$

$$\text{Pol} = (0,1,0) : C_{\text{max}} = 4,7288 \text{ e-}5 \text{ A}$$

$$\text{Pol} = (0,0,1) : C_{\text{max}} = 0 \text{ A}$$

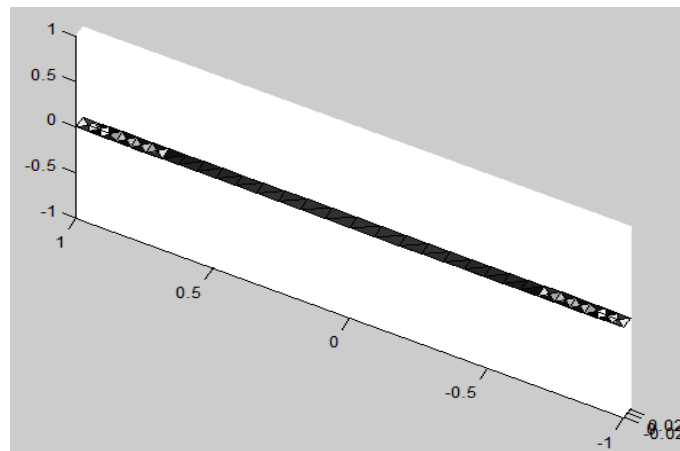
IV.2) a)

Voici le schéma représentant le nouveau sens du champs E et H suite à la modification de la polarisation (la densité du courant change).



b)

Ici, nous sommes revenu a la polarisation d'origine, de ce fait, la densité surfacique maximale de courant
 $\text{Pol} = (1,0,0) \rightarrow \text{Max Current} = 0.00023578 [\text{A/m}]$



Dipôle avec polarisation = $[1 \ 0 \ 0]$

La polarisation de l'antenne va déterminer la réception et la densité surfacique de l'antenne, et donc influence directement ses caractéristiques.

La direction du vecteur P ($\mathbf{vP} = \mathbf{vE} \wedge \mathbf{vH}$ « v signifie vecteur) suit toujours un seul axe : vx, vy ou vz, lorsqu'il suit vz aucune puissance, vy la puissance la plus forte et enfin vx une puissance moins forte.

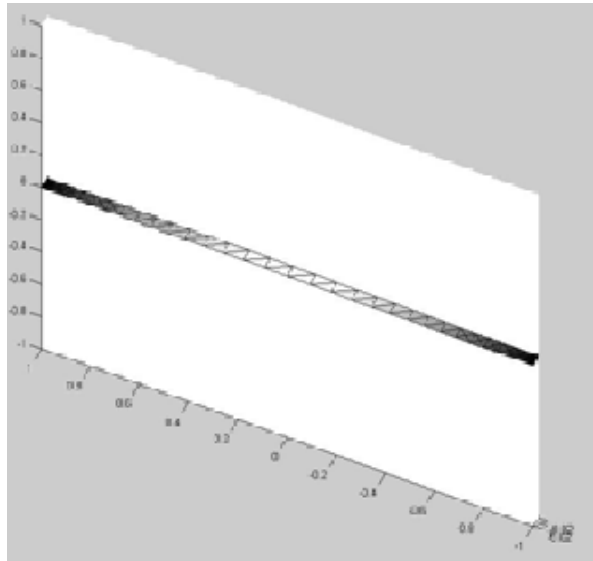
c)

Ici, deux cas sont donc possible : une polarisation sur X et une polarisation sur Y, soit une onde électromagnétique linéaire.

L'antenne émettrice produira de l'énergie a l'aide de la densité du courant électromagnétique maximale sur le vecteur y tandis que l'antenne réceptrice captera le maximum d'énergie pour en créer une densité du courant électromagnétique maximale sur le vecteur y.

Pour le changement d'amplitude, cela va changer sur la réception mais en rien sur l'émission (modifie l'intensité mais pas sa répartition).

IV.3) a)



Ici, pour obtenir un champ incident de E de 1.5 et 2 volt sur y , nous adaptons la longueur d'onde qui vaut 4, soit deux fois la longueur de l'antenne.

Matlab nous indique une nouvelle valeur de densité surfacique maximale de courant à $0.00047157[A/m]$; soit plus du double du résultat précédent avec l'ancienne polarisation.

De ce fait, nous pouvons en déduire que la fréquence joue un rôle tout aussi important que l'axe de polarisation sur la densité surfacique maximale du dipôle.

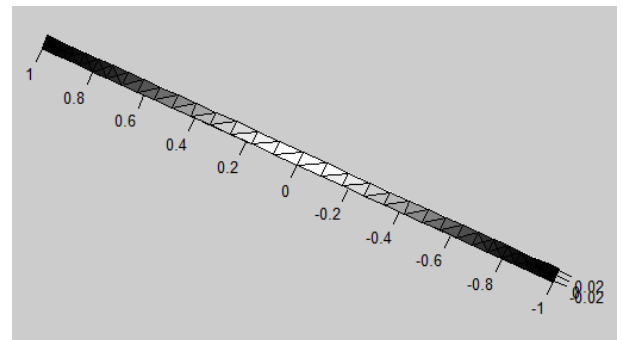
b)

A 75MHz: $0.28549[A/m]$

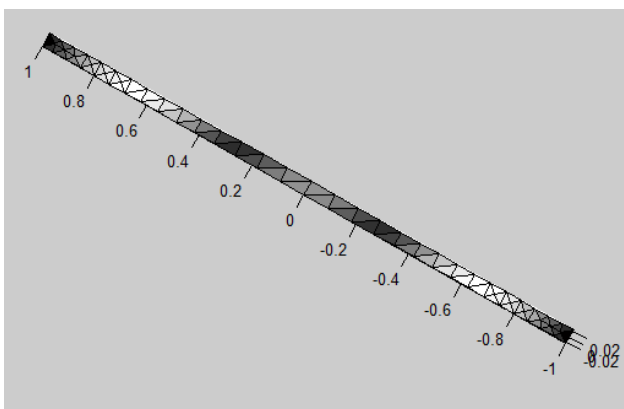
A 150MHz: $0.056749[A/m]$

A 225Mhz : $0.0s7895[A/m]$

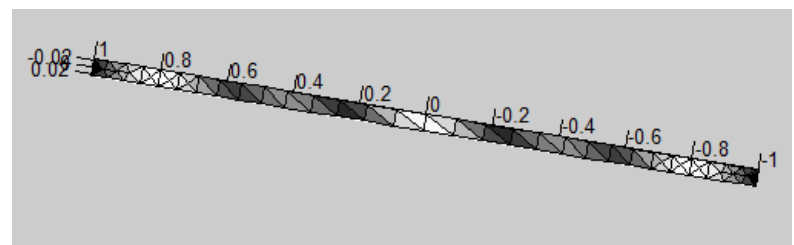
A 375Mhz : $0.049063[A/m]$



Dipôle a 150Mhz



Dipôle à 225Mhz



dipôle a 375Mhz

On observe que la densité de courant maximale diminue si la fréquence augmente (bien qu'à 225Mhz se rapproche d'un bon rapport qui permet d'augmenter le courant face a 150 ou 375mhz : les multiples impairs de $\lambda/2$ sont meilleurs que les multiples pairs.).

Plusieurs pics de champs électriques forts sont présents dans le dipôle : la répartition de la densité spectrale devient de plus en plus uniforme (change selon la fréquence en augmentant le nombre de lobes), ce qui ne constitue pas une bonne chose pour la réception de l'antenne.

La longueur de l'antenne n'est donc pas indépendante de la fréquence.

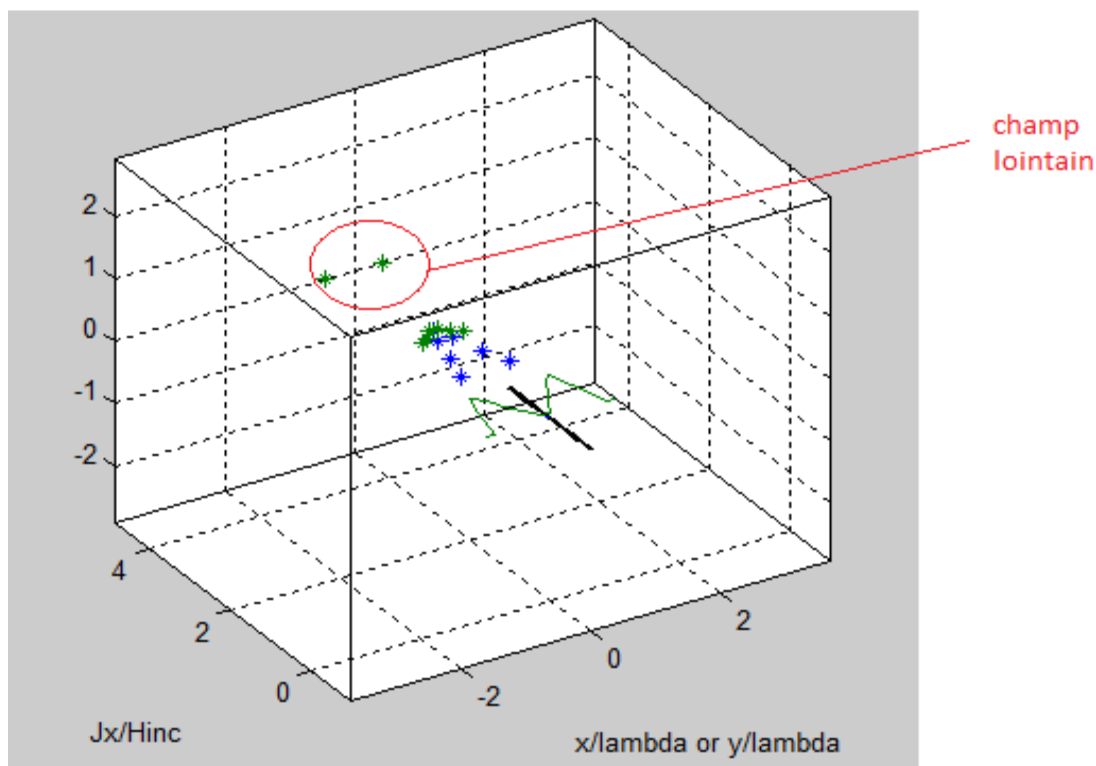
L'antenne est donc loin d'être adaptée. L'antenne est trop grande par rapport à la longueur d'onde obtenue à 375Mhz.

En conclusion, plus la fréquence est basse et plus l'antenne doit être grosse.

En somme, un dipôle polarisé sur l'axe y (correspondant à l'axe E également) avec une fréquence basse constitue un cas idéal (les antennes de type $\lambda/2$ sont les mieux adaptées soit 75Mhz).

V. a)

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



On observe que plus on s'éloigne avec l'axe z, plus les points diminuent : à $z=5$ 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.

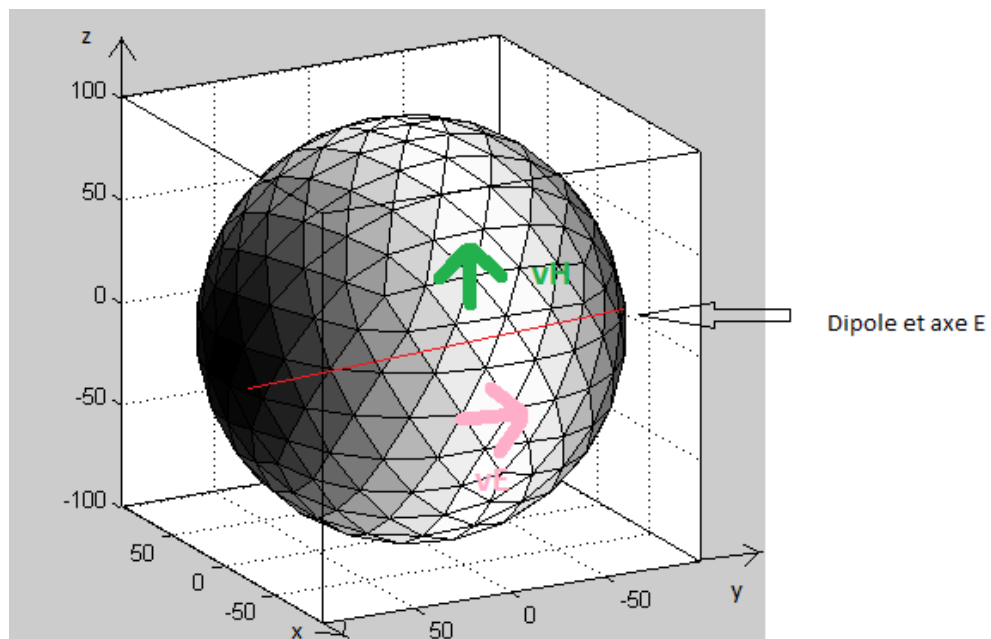
b) Valeur du champ en E (électrique): $E_{\text{Field}} = -0.0000 - 0.0000i, -0.1328 + 0.1149i, 0$

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).