

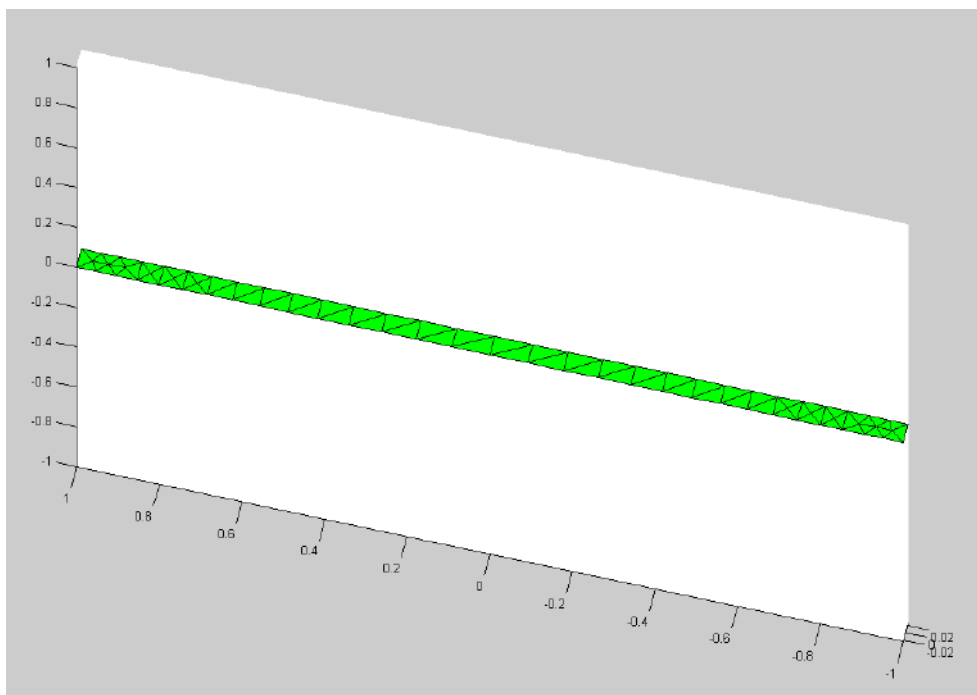


L3 : Canaux de transmission

Année 2009-2010

TP 1 : Caractérisation d'une antenne : Dipôles

Question 3)



On observe une antenne filaire de 2m et de largeur 0,05 m.

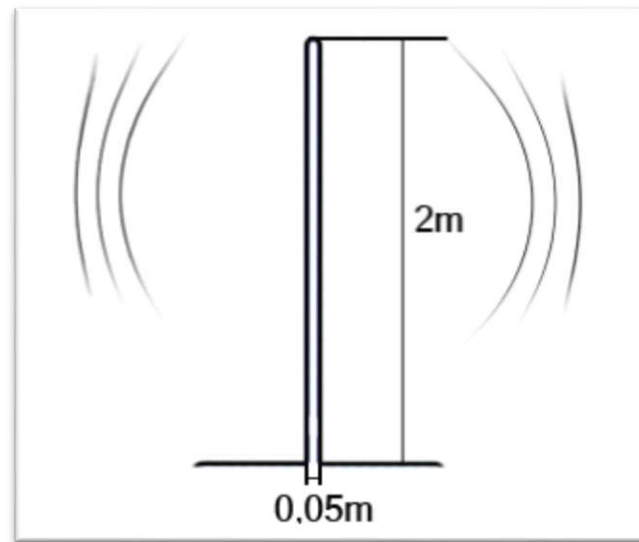


Figure 1: Schéma de l'antenne

Question 4.1)

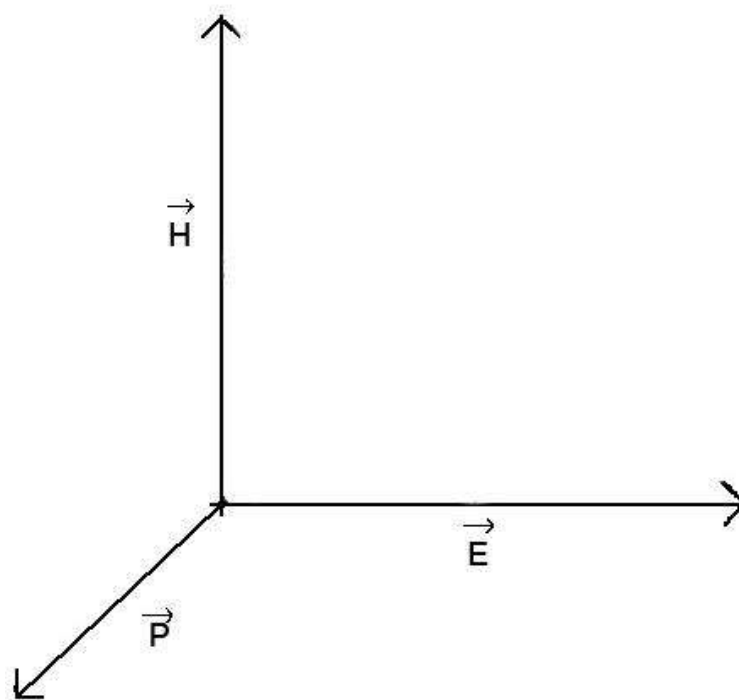
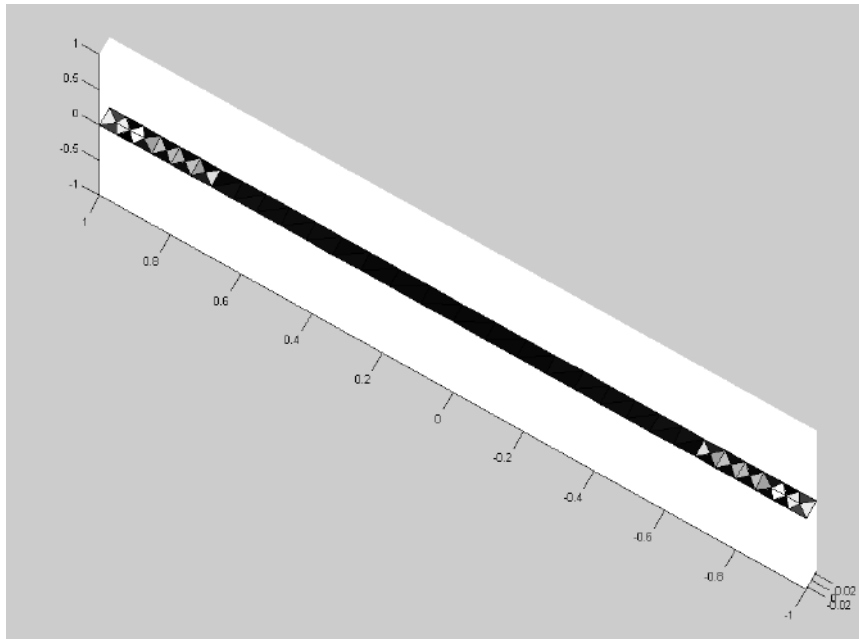


Figure 2: Schéma des champs et vecteur de Poynting, E en x

Dans ce cas la densité maximale du courant est quasiment nulle. (0.00047 A/m)

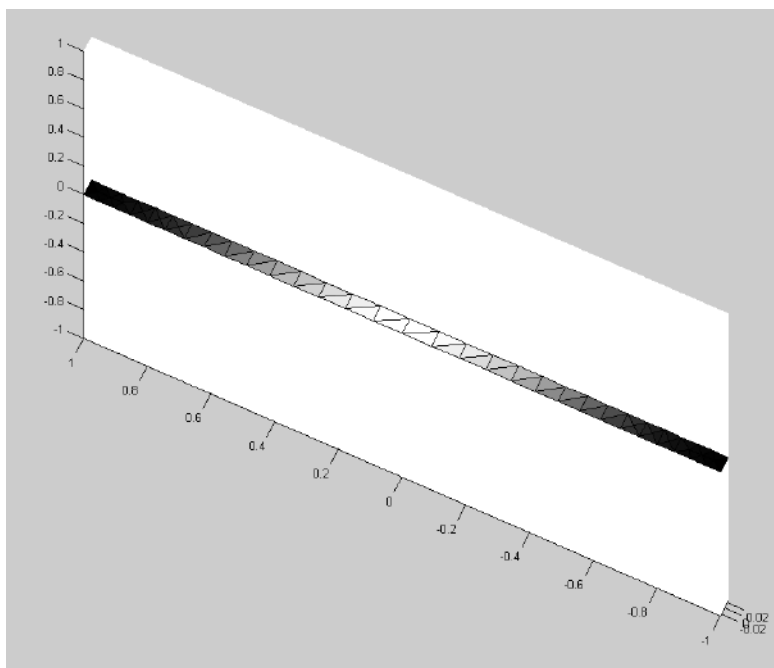
Question a)

Longueur d'onde de l'antenne : $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{150 \cdot 10^6} = 2 \text{ m}$

Ce dipôle est un dipôle de Hertz.

On est donc dans le cas d'une antenne Lambda. Il y a donc des petites interférences.

Le dipôle voulu doit avoir une longueur de $\lambda/2$ soit 1m, nous allons donc devoir adapter.

Question b)

Le vecteur $\vec{E}$ est l'axe y . On sait que $\vec{H}$ est perpendiculaire à $\vec{E}$ et que $\vec{P}$, $\vec{E}$ et $\vec{H}$ forment un repère en 3D. On en déduit la position du vecteur de Poynting.

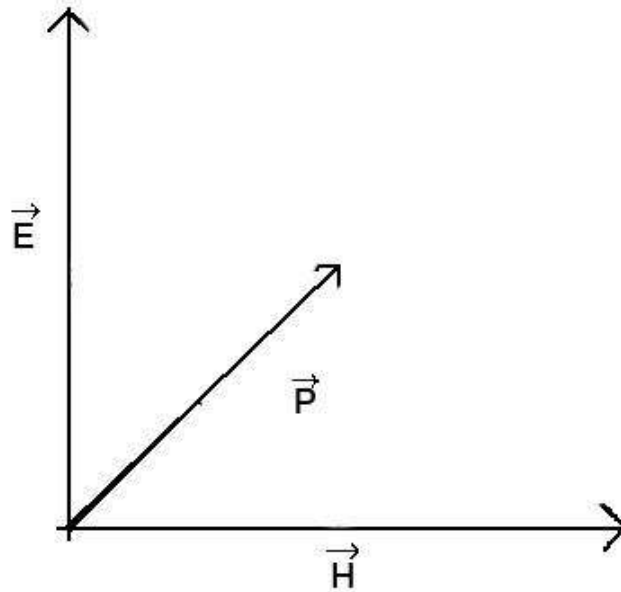


Figure 3:Schéma des champs et du vecteur de Poynting, $\vec{E}$ en y

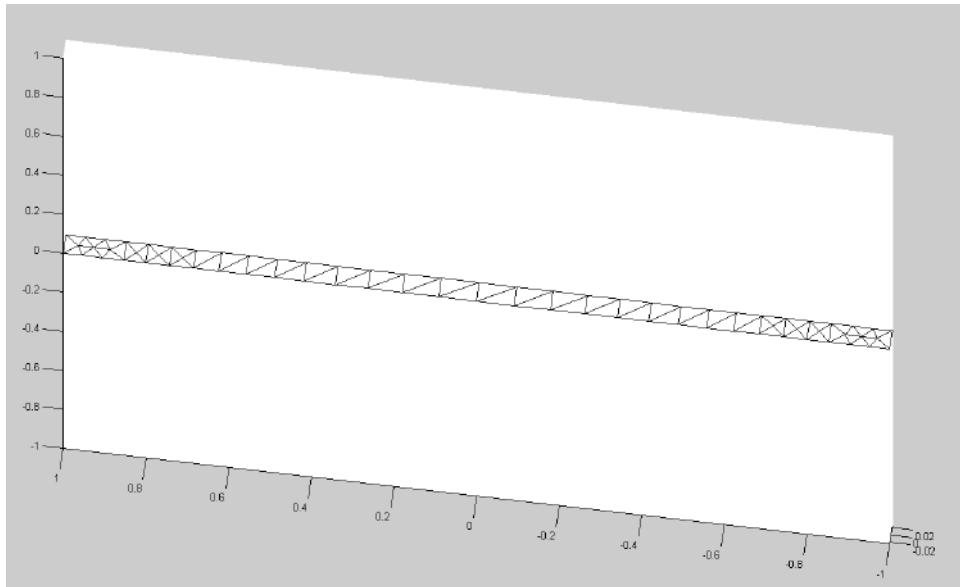
Question c)

La densité maximale du courant est de 0.057 [A/m] .

Le courant maximal I_{max} est donc $I = 0.057 * 0.05 = 0.003 \text{ A}$

Question 4.2)

Question a)



Selon le schéma ci-dessus, la densité de courant reçue est nulle.

Explications :

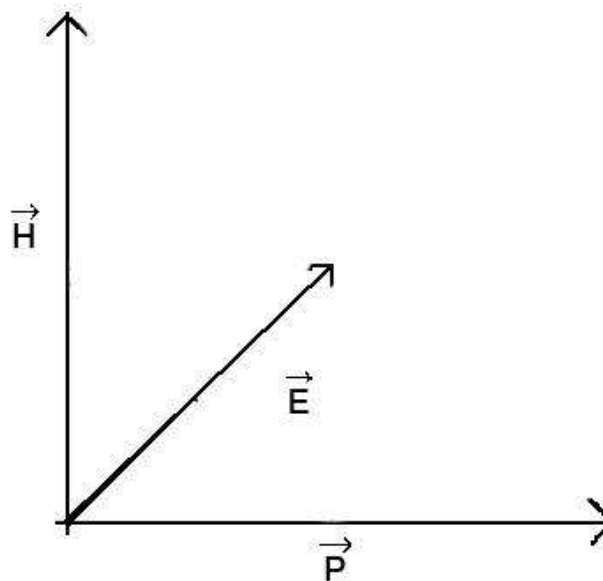


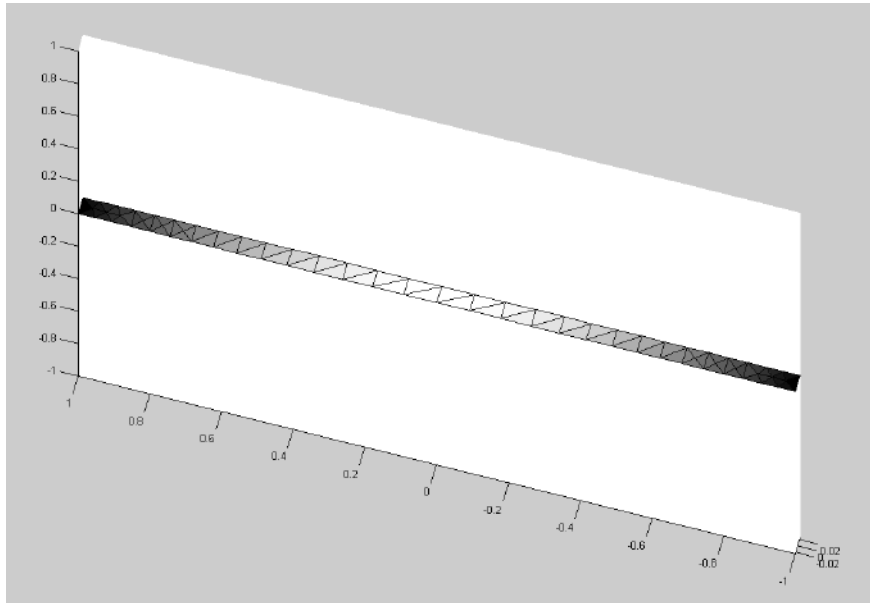
Figure 4:Schéma des champs et du vecteur de Poynting, E en z

L'onde électromagnétique arrivant sur la perpendiculaire de l'antenne sur sa largeur, celle-ci ne recevra donc peu de courant.

Dans ce cas, la densité maximale du courant est nulle.

Conclusion partielle :

On peut voir que lorsque E est en x ou en z, la densité maximale du courant est nulle ou presque. Lorsque E est en y, la densité maximale du courant est de 0.057 A/m environ. L'antenne ne fonctionne bien que dans une polarisation unique quand E est en y. La largeur peut donc être supposée négligeable. On peut donc dire que la polarisation de ces antennes est linéaire.

Question 4.3)**Question a)**

Pour une fréquence de 75MHz : $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{75 \cdot 10^6} = 4 \text{ m}$

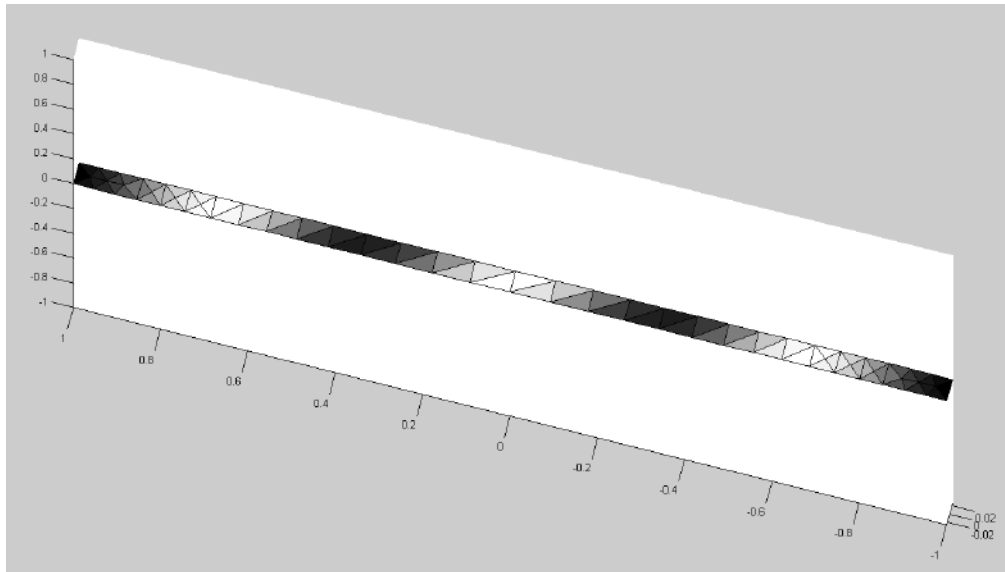
Dans ce cas là nous sommes en $\lambda/2$. Le dipôle est donc adapté. Il y a une seule onde. Il n'y a donc pas de perturbations.

La densité maximale du courant est de 0.428[A/m].

Le courant maximal devrait donc être $I = 0.428 \cdot 0.05 = 0.021 \text{ A}$

On retrouve ici un très bon résultat en termes de l'intensité reçue.

Question b)



Pour une fréquence de 450MHz : $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{450 \cdot 10^6} = 0.667 \text{ m}$

Dans ce cas là nous sommes presque en $3 \cdot \lambda$. Il y a donc apparition de perturbations prononcées.

La densité maximale du courant est de 0.036 [A/m] .

Le courant maximal devrait donc être $I = 0.036 \cdot 0.05 = 0.002 \text{ A}$

Conclusion :

En faisant varier la fréquence de l'onde électromagnétique, on observe que cela influe sur l'intensité maximale reçue. Le cas idéal est lorsque la longueur d'onde est égale au double de la longueur de l'antenne : dans ce cas là, il n'y a pas d'apparition de perturbations qui vont réduire le champ de réception possible. Plus on augmente la fréquence de l'onde, autrement dit une diminution de la longueur d'onde, plus l'intensité maximale reçue s'affaiblit.