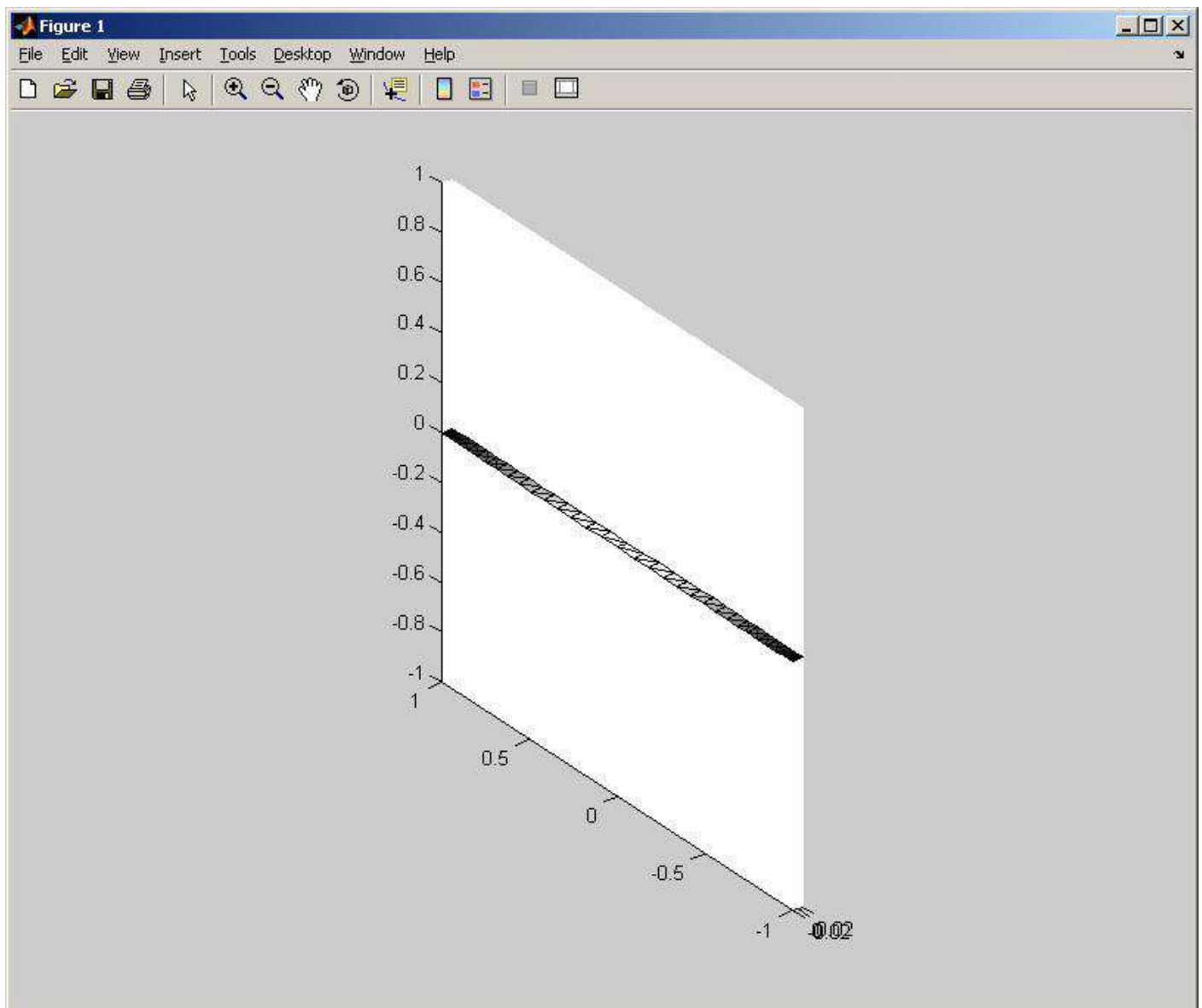


TP 1 : Caractérisation d'une antenne

Question 3a

Caractéristiques du dipôle :

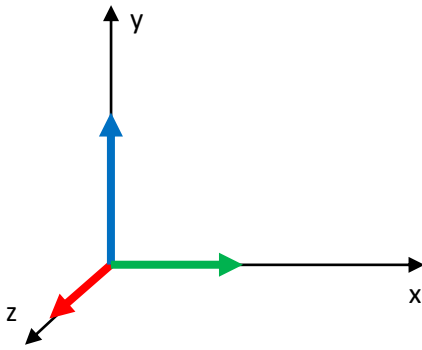


- Longueur = 2m
- Largeur = 5cm

Question 4.1.a

Il s'agit d'un dipôle $\lambda/2$ car on a :

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{75 \cdot 10^6} = 4 \text{ mètres}$$

Question 4.1.b

E = champ électrique (V/m)

H = champ magnétique (A/m)

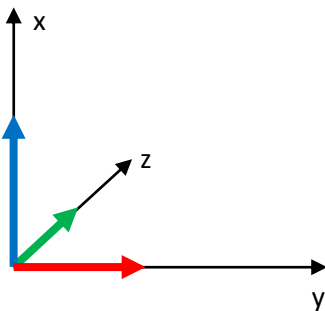
P = vecteur de Poynting (densité de puissance en W/m²)

Question 4.1.c

La densité maximum de courant vaut 0,28549 A/M.

Calcul du courant maximum :

$$I_{MAX} = 0,28549 \times 0,05 = 0,0142745 \text{ A}$$

Question 4.2.a

E = champ électrique (V/m)

H = champ magnétique (A/m)

P = vecteur de Poynting (densité de puissance en W/m²)

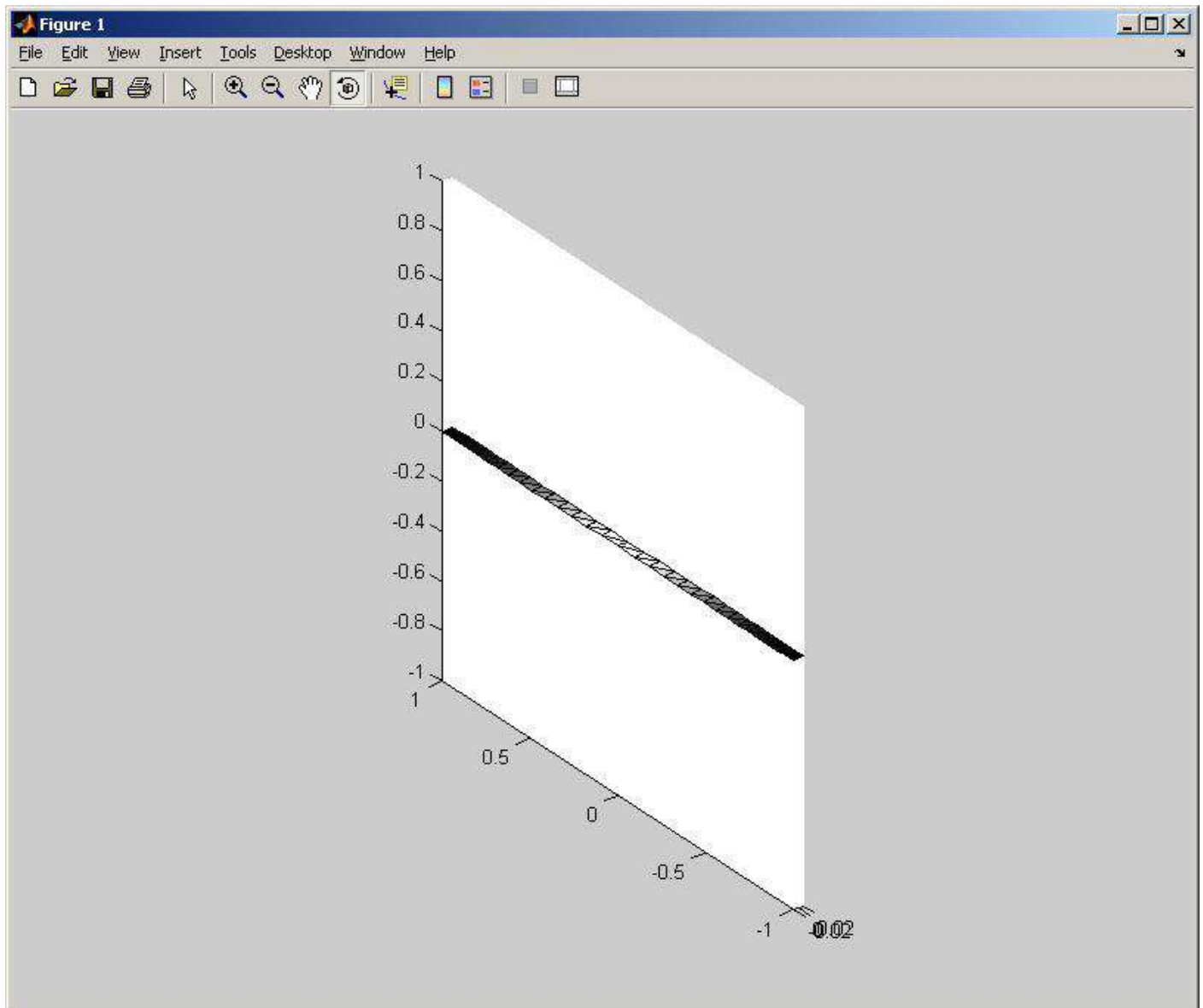
Question 4.2.b

La nouvelle densité surfacique vaut 0,00023578 A/M. (mettre le screen)

On voit que lorsque le champ électrique est sur x, la densité est quasi nulle alors que quand E est sur y, on a une densité plus importante (visible en blanc sur le dipôle).

Cette antenne est une antenne à polarisation linéaire car le champ électrique de l'onde rayonnée par l'antenne se trouve toujours dans le même plan.

Question 4.3.a



Pour $f = 150\text{Mhz}$:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{150 \cdot 10^6} = 2 \text{ mètres}$$

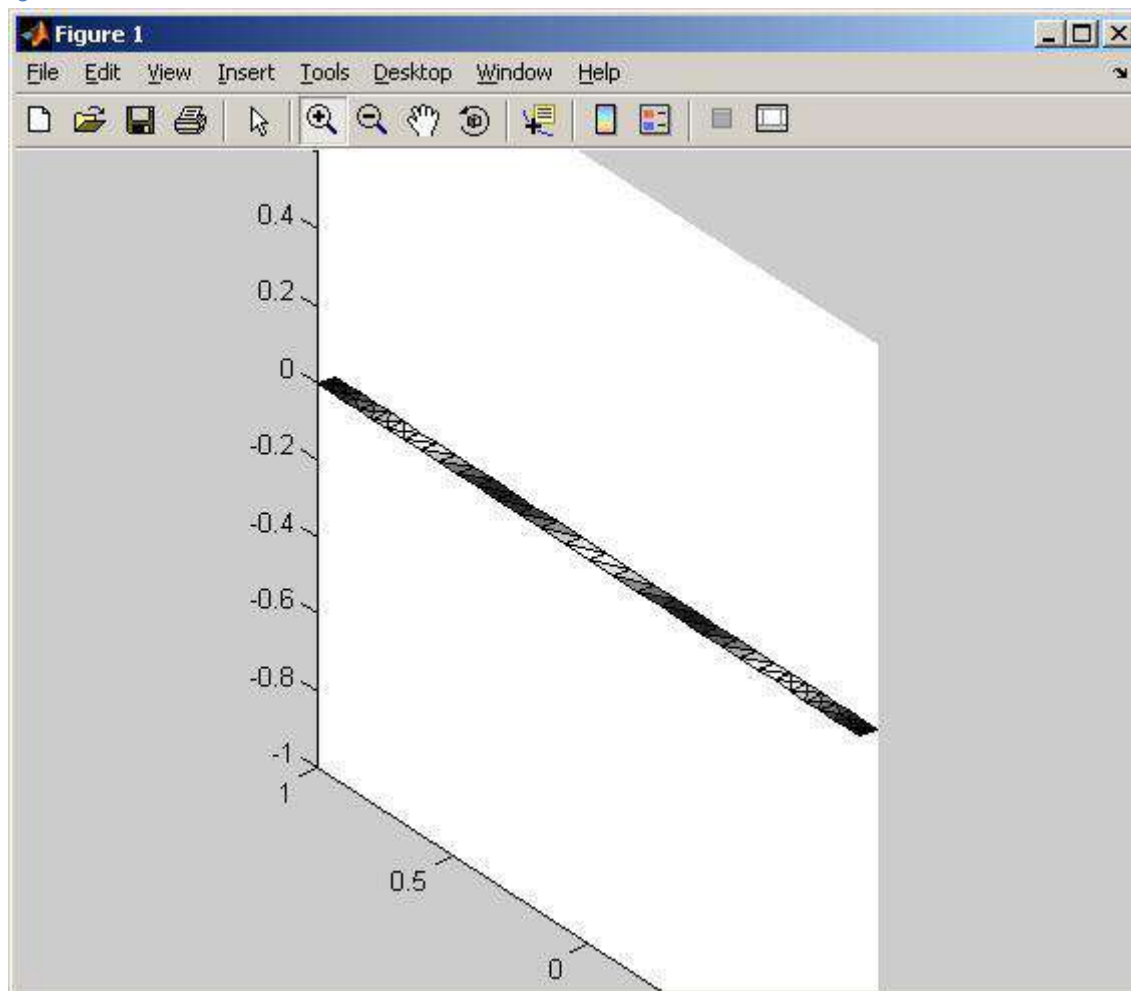
La densité maximum de courant vaut $0,085123 \text{ A/M}$.

Calcul du courant maximum :

$$I_{MAX} = 0,085123 \times 0,05 = 4,2561510^{-3} \text{ A}$$

Fréquence	Longueur d'onde	Densité maximum	Courant maximum
75Mhz	4 m	0,28549 A/M	$1,42745 \cdot 10^{-2} \text{ A}$
150Mhz	2 m	0,085123 A/M	$4,2561510^{-3} \text{ A}$

Question 4.3.b



Pour $f = 450\text{Mhz}$:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{450 \cdot 10^6} = 67 \text{ cm}$$

La densité maximum de courant vaut $0,036658 \text{ A/M}$.

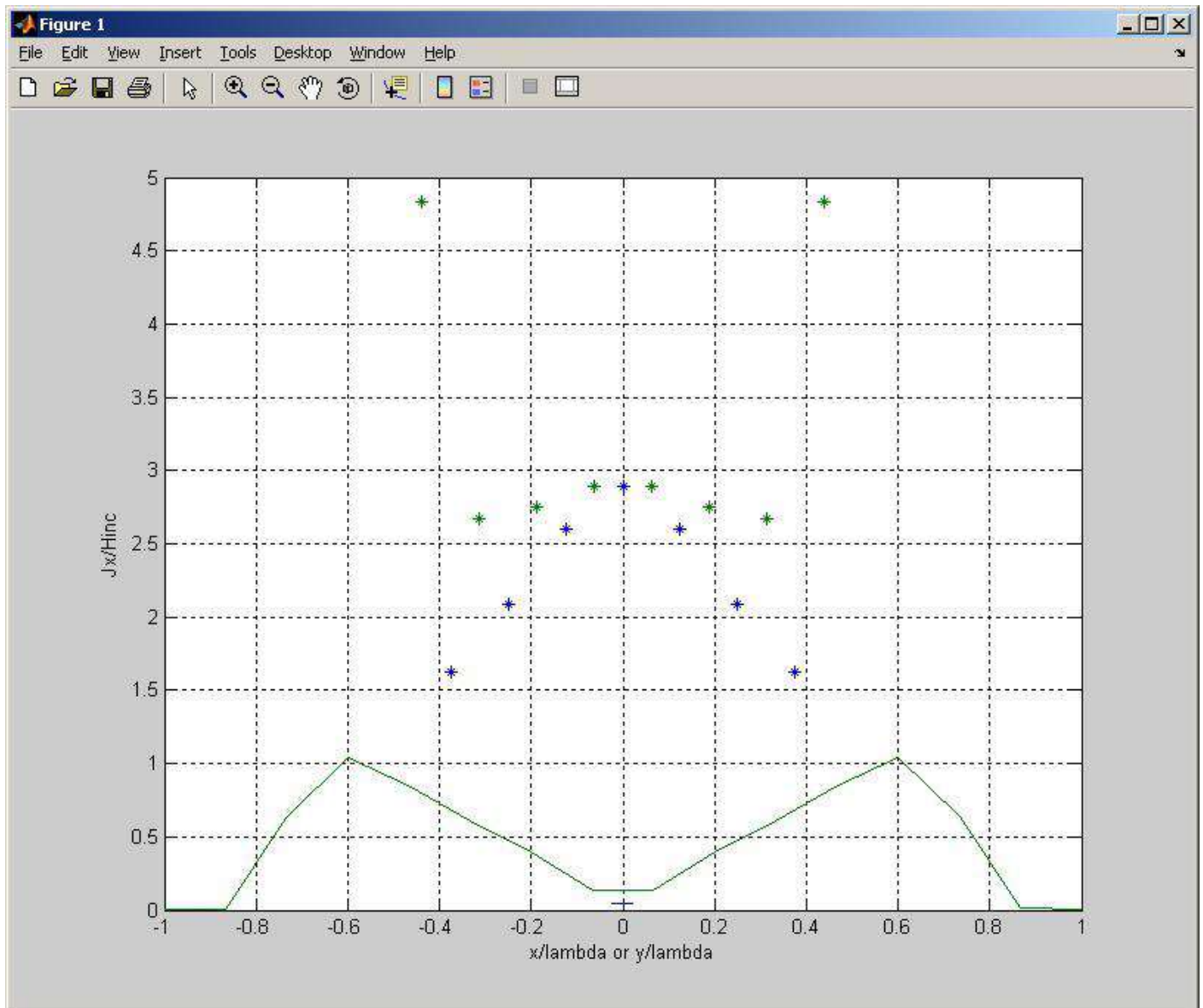
Calcul du courant maximum :

$$I_{MAX} = 0,036658 \times 0,05 = 1,8329 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

Fréquence	Longueur d'onde	Densité maximum	Courant maximum
75Mhz	4 m	0,28549 A/M	$1,42745 \cdot 10^{-2} \text{ A}$
150Mhz	2 m	0,085123 A/M	$4,25615 \cdot 10^{-3} \text{ A}$
450Mhz	67 cm	0,036658 A/M	$1,8329 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

Plus la fréquence augmente, plus la densité diminue et plus le courant diminue.

Question 5.1.a



La densité surfacique ici représentée en bleu forme un ventre. Le haut de ce ventre représente la densité maximale que l'on avait trouvée auparavant. Les deux points verts en haut représentent les points d'observation.

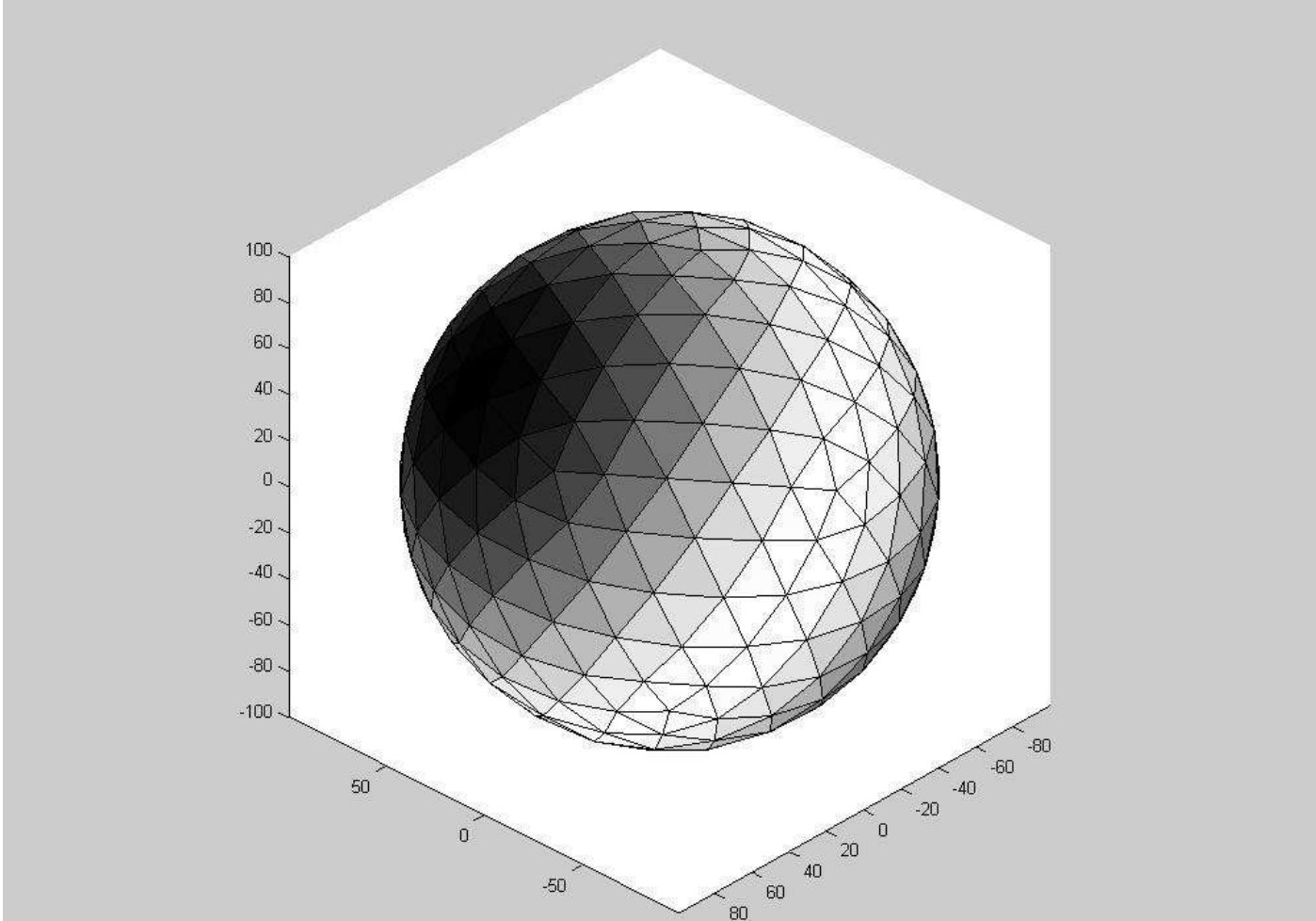
Question 5.1.b

Calcul de champ lointain :

$$R_f = \frac{2 \times D^2}{\lambda} = \frac{2 \times 2^2}{4} = 2$$

Comme le point d'observation est à 5m, on est dans le champ lointain !

Question 5.2.a



Question 5.2.b

Comparer avec le cours

$P_{\text{Puissance totale rayonnée}} (Pe) = 0,0082 \text{ W}$

$G_{\text{Gain logarithmique}} = 10 \times \log \left(\frac{4\pi \times \max(U)}{Pe} \right)$

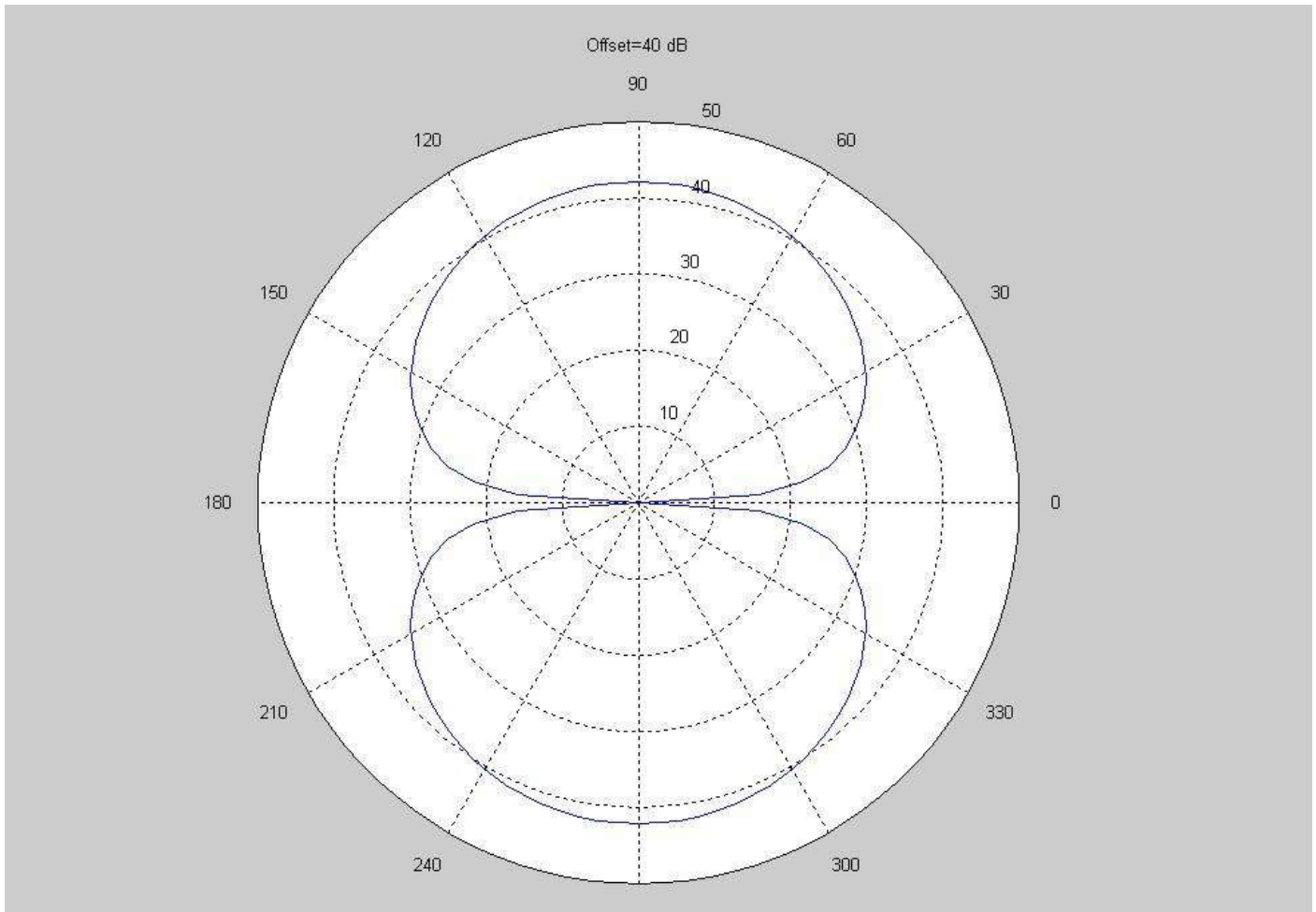
$G_{\text{Gain linéaire}} = \frac{4\pi \times \max(U)}{Pe}$

Question 5.2.c

<i>r</i>	<i>r</i> = 1,2	<i>r</i> = 100	<i>r</i> = 120	<i>r</i> = 1200
<i>Gain logarithmique</i>	0,7946	2,1466	2,1467	2,1468
<i>Gain linéaire</i>	1,2008	1,6393	1,6393	1,6394
<i>Pe</i>	0,0084	0,0082	0,0082	0,0082
<i>Intensité rayonnée</i>				

Question 5.3.a

Il s'agit du diagramme de directivité de notre antenne linéaire.



Question 5.3.b

$$S = \frac{\lambda^2 G}{4\pi} = \frac{4^2 \times 1,6393}{4\pi} = 2,0872 m^2$$

Cette surface est fictive car une antenne réelle comme notre dipôle a une surface réelle négligeable (environ $0,1 m^2$).

Question 5.3.c

Pour conclure on voit qu'une antenne est principalement caractérisée par sa puissance rayonnée, son gain, sa résistance de rayonnement et sa surface équivalente.

Grâce à tous ces paramètres, on peut aisément déterminer le type d'antenne et le dimensionnement de ces dernières.