

CAPTEURS

TP1 : directivité d'un réseau de transducteurs

*Chooramun Vicky
Fouillard Gregoire
Sasportas Ilan*

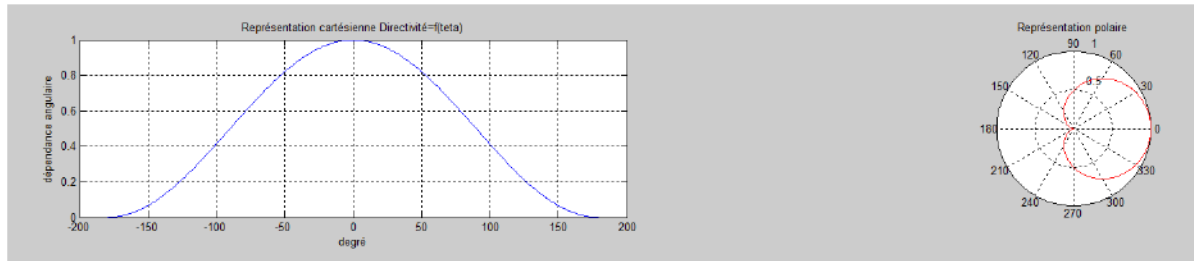
Contenu

Rappel - Définitions	2
Question 0.....	2
Antenne à deux sources.....	2
Question 1.....	2
Question 2.....	3
Cas général à N sources.....	4
Question 3.....	4
Question 4.....	4

Rappel - Définitions

Question 0

- Représentation du diagramme de rayonnement :

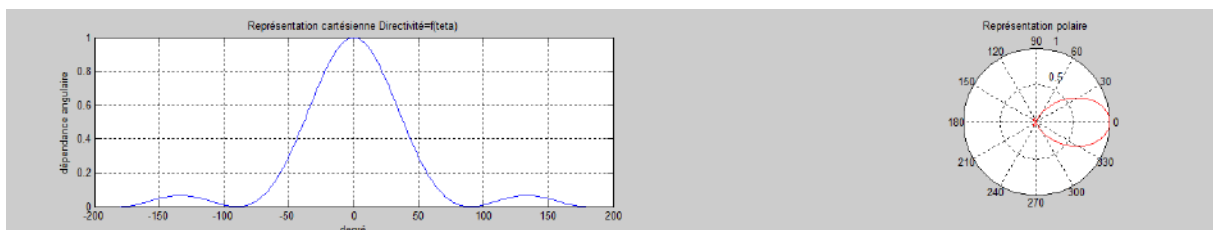


D'après les graphiques, on constate que le signal est au plus fort lorsque l'angle est égal à 0. Au contraire, il est au plus faible lorsque l'angle est égal à 180.

Ainsi, on peut en déduire que l'antenne possède une forte directivité à l'avant, moyenne sur les côtés et nulle à l'arrière.

Antenne à deux sources

Question 1



- Déphasage entre les deux sources : $\Phi = \frac{2\pi\delta}{\lambda} \sin\theta$
- On a $\Phi = \frac{2\pi\delta}{\lambda} \sin\theta$. La résultante est égale à $Y = 2|A(e)| \cos\left(\left(\frac{\pi\delta}{\lambda}\right) \sin\theta\right)$

On a donc une zone claire si $\cos\left(\left(\frac{\pi\delta}{\lambda}\right) \sin\theta\right) = +ou - 1$ et une zone sombre si

$$\cos\left(\left(\frac{\pi\delta}{\lambda}\right) \sin\theta\right) = 0.$$

- Calcul des zones claires :

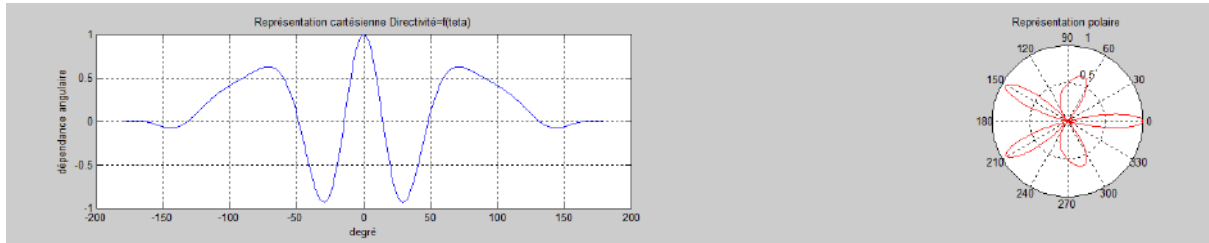
$$\frac{\pi\delta}{\lambda} \sin\theta = n\pi \text{ d'où } \sin\theta = \frac{n\lambda}{\delta} \quad \text{or, } \frac{\delta}{\lambda} = 1 \text{ d'où } \sin\theta = \frac{1}{n}$$

- Calcul des zones sombres :

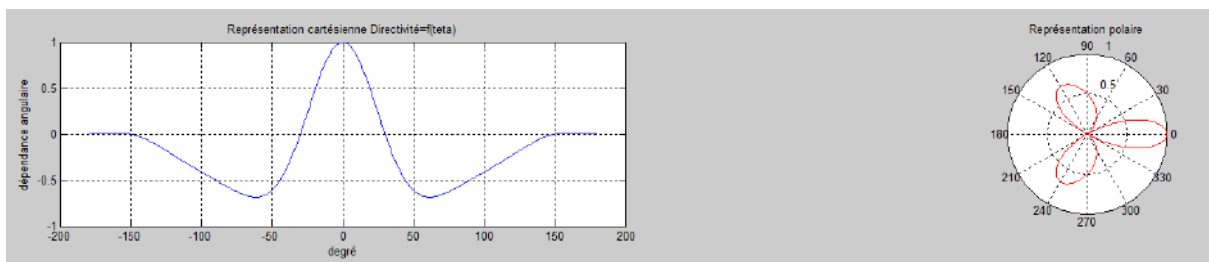
$$\frac{\pi\delta}{\lambda} \sin\theta = (2n + 1) * \frac{\pi}{2} \text{ d'où } \sin\theta = \frac{(n+\frac{1}{2})\lambda}{\delta} \text{ et } \frac{\delta}{\lambda} = 1 \text{ d'où } \sin\theta = \frac{1}{(n+\frac{1}{2})}$$

Question 2

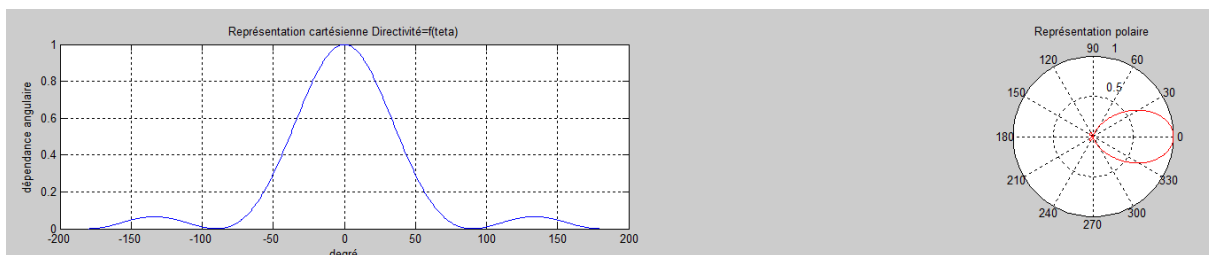
- Avec $\delta = 2\lambda$



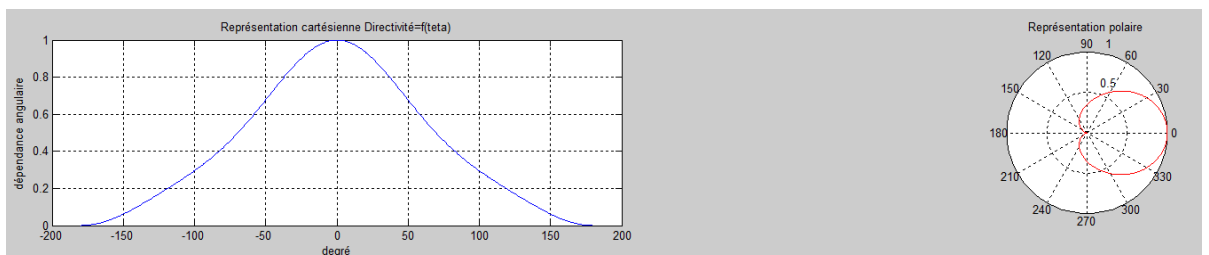
- Avec $\delta = \lambda$



- Avec $\delta = \frac{\lambda}{2}$



- Avec $\delta = \frac{\lambda}{4}$



- Avec l'antenne à deux sources, on constate que le rapport $\frac{\delta}{\lambda}$ permet de modifier la directivité de l'antenne. Plus ce rapport est grand, plus l'antenne possède une directivité diffuse dans les directions différentes. Au contraire, plus ce rapport est petit, plus l'antenne possède une directivité concentrée sur une unique direction (devant, à l'angle 0°), et le nombre de zones claires diminue. À $\frac{\lambda}{4}$, la distance à la source est plus faible. Ainsi, le point tend à se confondre avec la source, et la zone claire s'étend sur une zone plus large.

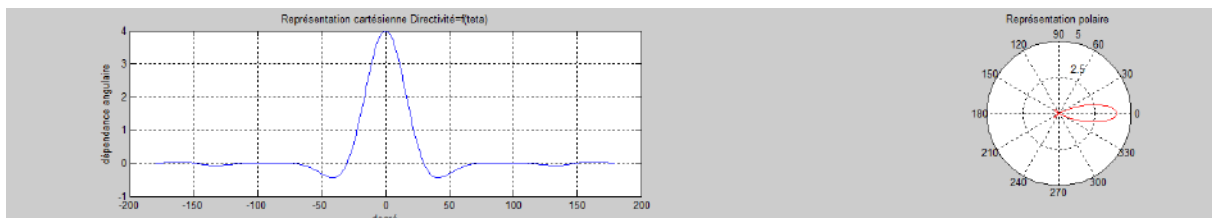
Cas général à N sources

Question 3

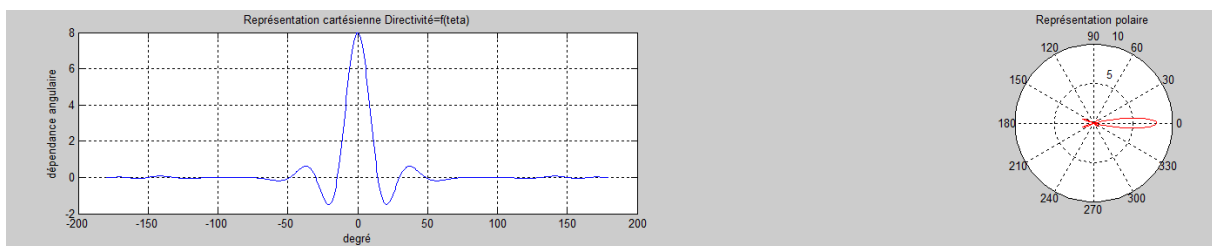
- En observant les graphiques en représentation cartésienne, on constate que les variations de dépendance angulaire nous indiquent sur les zones sombres et claires. En effet, chaque « pic », chaque valeur éloignée de 0, qu'elle soit positive ou négative, représente une zone claire. Au contraire, toute valeur proche ou égale à 0 correspond aux zones sombres. En réalité, les zones sombres correspondent aux racines de la résultante.
- Pour $N = 4$ et $\frac{\lambda}{2}$, on a
- Résultat de la simulation :

Question 4

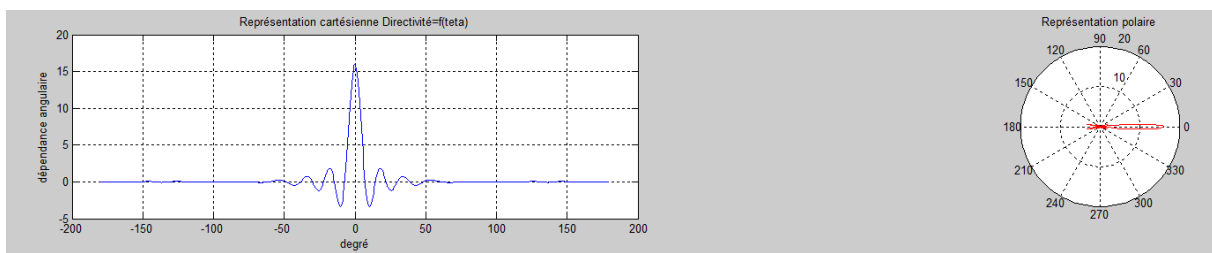
- Avec $n = 4$



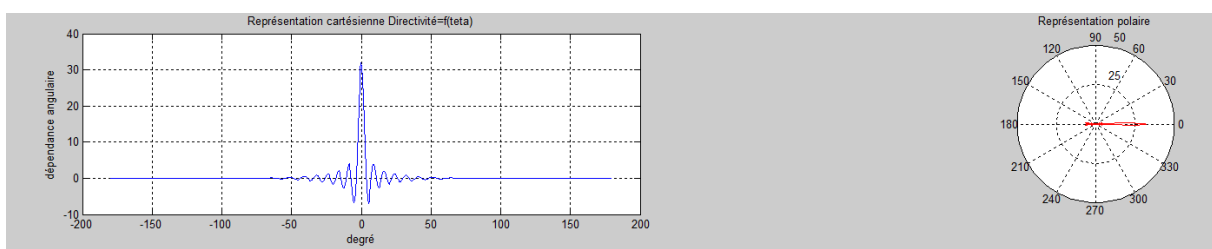
- Avec $n = 8$



- Avec $n = 16$



- Avec $n = 32$



- Avec $\frac{\lambda}{2}$, on constate que le nombre de sources permet encore une fois d'affiner la directivité de l'antenne : plus n augmente, plus la directivité est concentrée dans une seule et unique direction (l'avant, 0°). Par ailleurs, le nombre de sources augmentant, on constate également une augmentation proportionnelle de zones claires. De plus, on constate que la réception est bien meilleure avec un plus grand nombre de sources (dépendance angulaire maximum = 4 avec 4 sources, et 32 avec 32 sources, elle alimente donc proportionnellement au nombre de sources).