

Directivité d'un émetteur d'ultrasons

La directivité d'un émetteur est son aptitude à émettre des ultrasons suivant une ou plusieurs directions. Un émetteur omnidirectionnel émet dans toutes les directions avec la même puissance ; un émetteur directif émet dans une direction privilégiée. La plus ou moins grande directivité est entre-autres due au phénomène de diffraction.

Lors de la réalisation d'un diagramme de directivité (aussi appelé diagramme de rayonnement), la référence des angles est définie par l'axe de l'émetteur (la cellule émettrice pointe vers la graduation 0°).

On déplace un récepteur le long d'un cercle centré sur l'émetteur et, pour chaque position (d'angle θ) du récepteur, on mesure l'amplitude U de la tension à ses bornes.

On calcule alors U/U_0 , la réponse du récepteur pour une position θ par rapport à celle obtenue lorsque le récepteur était en $\theta = 0^\circ$ (U_0 étant l'amplitude de la tension mesurée pour $\theta = 0^\circ$).

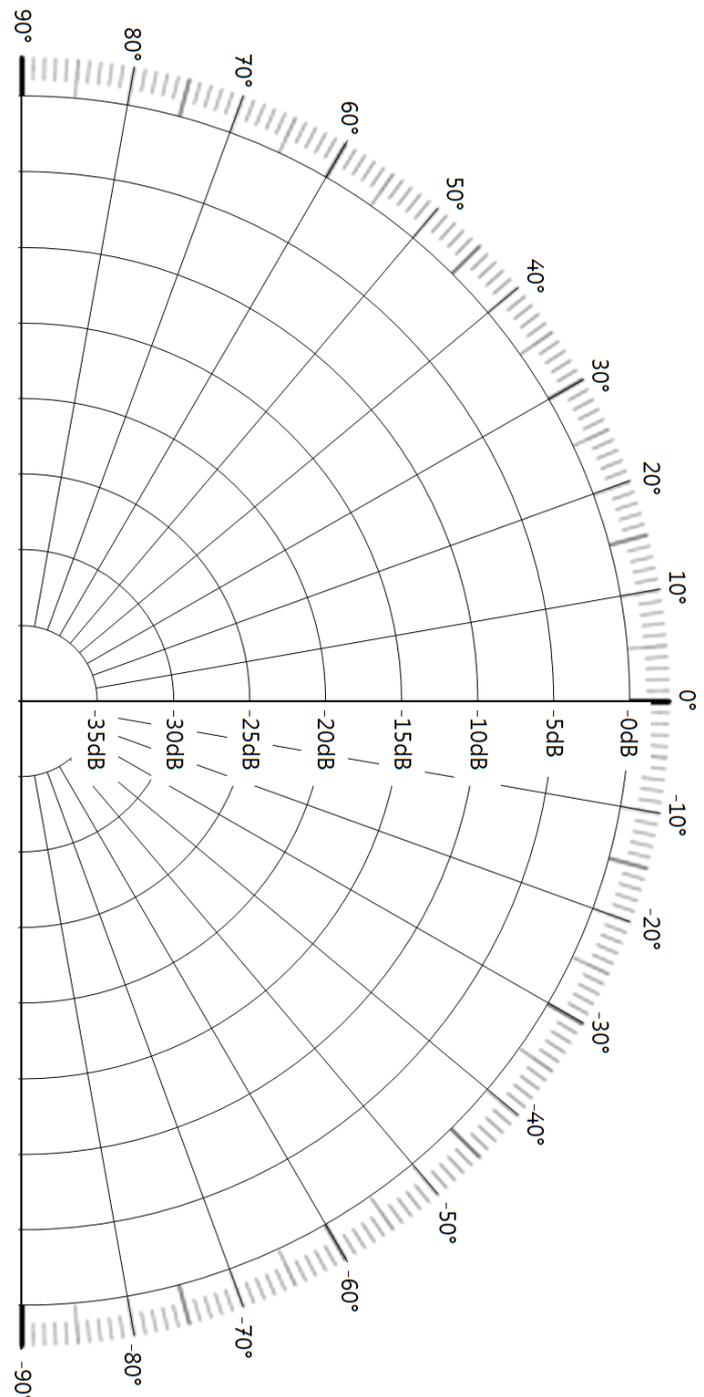
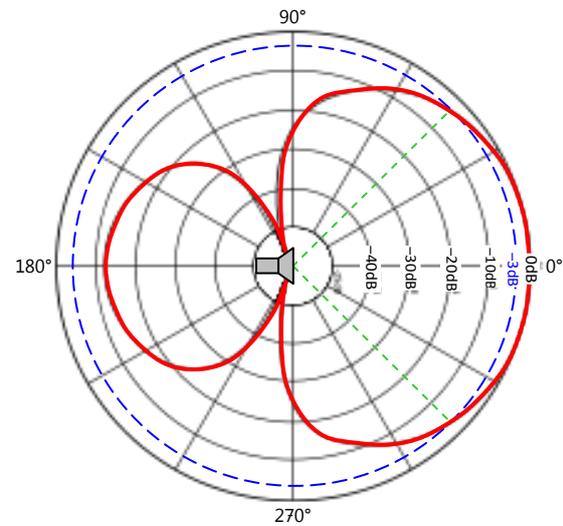
On peut alors tracer le niveau d'émission L en fonction de l'angle θ (voir exemple en haut à droite) :

le niveau d'émission L (exprimé en dB) est $L = 20 \cdot \log\left(\frac{U}{U_0}\right)$

une valeur négative traduit un émetteur qui émet moins puissamment les ultrasons dans la direction d'angle θ que dans la direction de référence (0°).

On considère que le signal est encore significatif si le niveau d'émission est supérieur ou égal à -3 dB (à -3 dB l'amplitude est divisée par $\sqrt{2}$ et donc la puissance est divisée par).

1. Réaliser les expériences et utiliser Regressi pour tracer (en coordonnées polaires) l'amplitude U de la tension en fonction de l'angle θ .
2. Faire calculer les niveaux d'émission L par Regressi.
3. En utilisant Regressi, tracer (en coordonnées polaires) le niveau d'émission L en fonction de l'angle θ (en précisant que l'échelle de L vaut -40).
4. En utilisant le graphique ci-contre, à la main, tracer à nouveau le niveau d'émission L en fonction de l'angle θ .
5. En déduire la valeur de l'angle d'ouverture du faisceau émis par cet émetteur (c'est-à-dire l'angle pour lequel le niveau d'émission reste significatif).



Directivité d'un émetteur d'ultrasons

Liste du matériel

Pour chaque poste : (9 postes)

- ordinateur avec Regressi et [logiciel d'émulation de calculatrice NumWorks](#)
- émetteur d'ultrasons MODUSSON avec générateur de salves
- alimentation électrique 15V/0V/-15V pour émetteur d'ultrasons MODUSSON
- récepteur d'ultrasons MODUSSON (sans son rail gris)
- oscilloscope numérique couleur (Keysight DSOX2002A) avec adaptateur BNC
- 4 câbles de connexions électriques de type RADIALL de grande longueur
- règle graduée (50 cm)
- grand rapporteur d'angle imprimé au format A3