

Compte rendu de TP : ONDES CENTIMÉTRIQUES

CHARNAY Valentin, FINOT Sylvain

31 janvier 2017

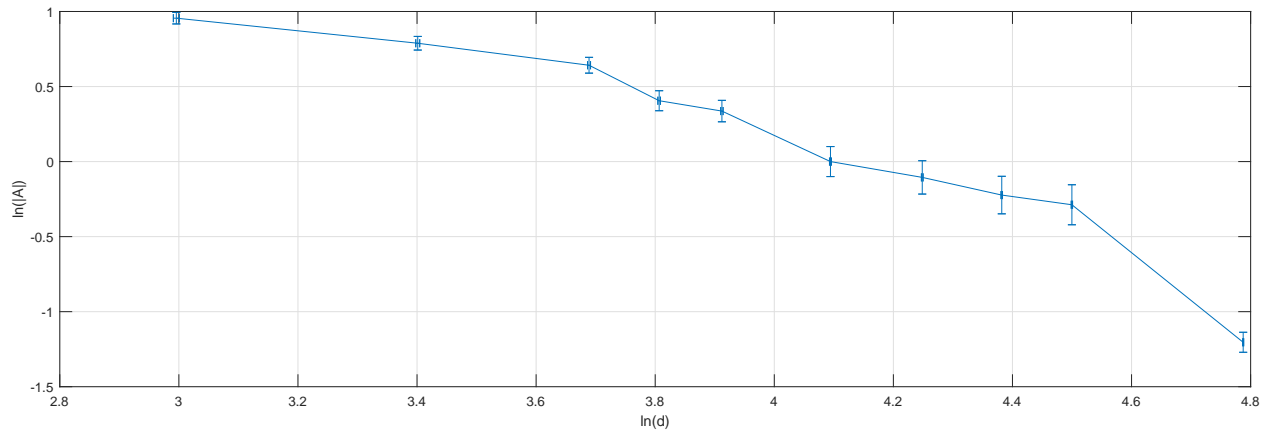
I ANTENNE CORNET

I.1 Nature et polarisation de l'onde

Dans cette partie, on souhaite déterminer la nature de l'onde émise par l'antenne cornet (constituée d'une diode Gunn). Pour ce faire, nous plaçons une antenne réceptrice à une distance "d" variable et nous mesurons la tension "A" (continue) à ses bornes à l'aide d'un oscilloscope.

On trace par la suite

$$\ln A = f(\ln D)$$



On remarque que la tension aux bornes de l'antenne diminue en l'éloignant de l'émetteur, on peut donc en conclure que les ondes émises ne sont pas des ondes planes. On en déduit donc qu'il s'agit d'une onde sphérique mais concentrée par le cornet. Les barres d'erreur du graphe ci-dessus sont calculées à partir d'incertitudes de lectures. On estime que les incertitudes sont de l'ordre de la plus petite graduation, on néglige les éventuelles fluctuations de la tension A. Ainsi Δd vaut 1mm et ΔA vaut (1/5) du calibre de l'oscilloscope. Afin de déterminer une éventuelle polarisation de l'onde, il suffit de faire pivoter l'antenne par rapport à l'axe "Emetteur-Récepteur". On remarque alors qu'après rotation de 90° (i.e l'antenne parallèle au sol), la tension est nulle, ce qui implique que l'onde est polarisée.

I.2 Diagramme de rayonnement

On s'intéresse maintenant au diagramme de rayonnement de l'antenne.

II ONDES CENTIMÉTRIQUES LIBRES

II.1 Ondes stationnaires

En plaçant une plaque métallique face au cornet à une distance d'environ 20cm, celui ci agit comme un miroir. Il s'établit alors un régime d'ondes stationnaires entre le cornet et la plaque métallique (superposition de l'onde incidente et de l'onde réfléchie). En déplaçant l'antenne réceptrice entre le cornet et la plaque, on observe une série de maxima et de minima. La distance entre deux maximums successifs est $\lambda/2$ où λ est la longueur d'onde des ondes centimétriques. On relève quelques points :

Maximum n°	d (cm)
1	15
2	13.25
3	11.75
4	10
5	6.7

Pour plus de précision, on calcule en prenant 5 maxima :

$$\begin{array}{l|l} 15 - 6,7 = \frac{5\lambda}{2} & \Delta\lambda = \sqrt{(\Delta d_1)^2 + (\Delta d_2)^2} \\ \Rightarrow \lambda = \frac{2(15 - 6,7)}{5} = 3,32 \text{ cm} & \Rightarrow \Delta\lambda = \sqrt{0,1^2 + 0,1^2} = 0,14 \text{ cm} \end{array}$$

$$\lambda = 3,32 \pm 1,4 \cdot 10^{-1} \text{ cm}$$

Comparons ce résultat aux données constructeur : Fréquence d'émission 9,35GHz.

$$\begin{aligned} c &= \lambda \cdot \nu \\ \Leftrightarrow \lambda &= \frac{c}{\nu} \\ &= \frac{c}{9,35 \cdot 10^9} \\ &= 3,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

Le résultat expérimentale correspond bien aux données fournies par le constructeur.