

Projet RADAR

Promotion 2022-23



Antenne de transmission

*Antenne boîte à café
(guide circulaire)*

F. Daout & F. Schmitt

<https://cva-geii.parisnanterre.fr/>

LP MHR

- Concevoir et réaliser une antenne simple, low cost et directive (antenne externe)
- Utilise le principe d'un guide d'onde circulaire court-circuité
- Utilise une boîte métallique (type boîte de conserve)
- Nécessite uniquement un seul perçage (deux si on met en place une « patte » de fixation)

- **Trois types de longueur d'onde : espace libre, cutoff, guide**

- Longueur d'onde en espace libre :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

→ $c=3e8m/s$

- Longueur d'onde de coupure (cutoff) :

$$\lambda_c = 1.706D$$

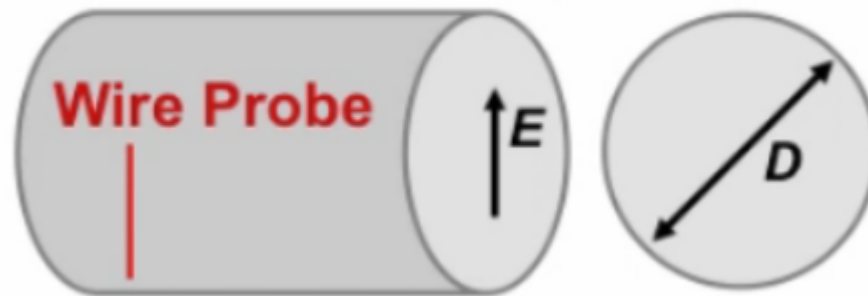
→ Diamètre de l'ouverture

- Longueur d'onde dans le guide :

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1-(\lambda/1.706D)^2}}$$

- Exemple : 2.4GHz

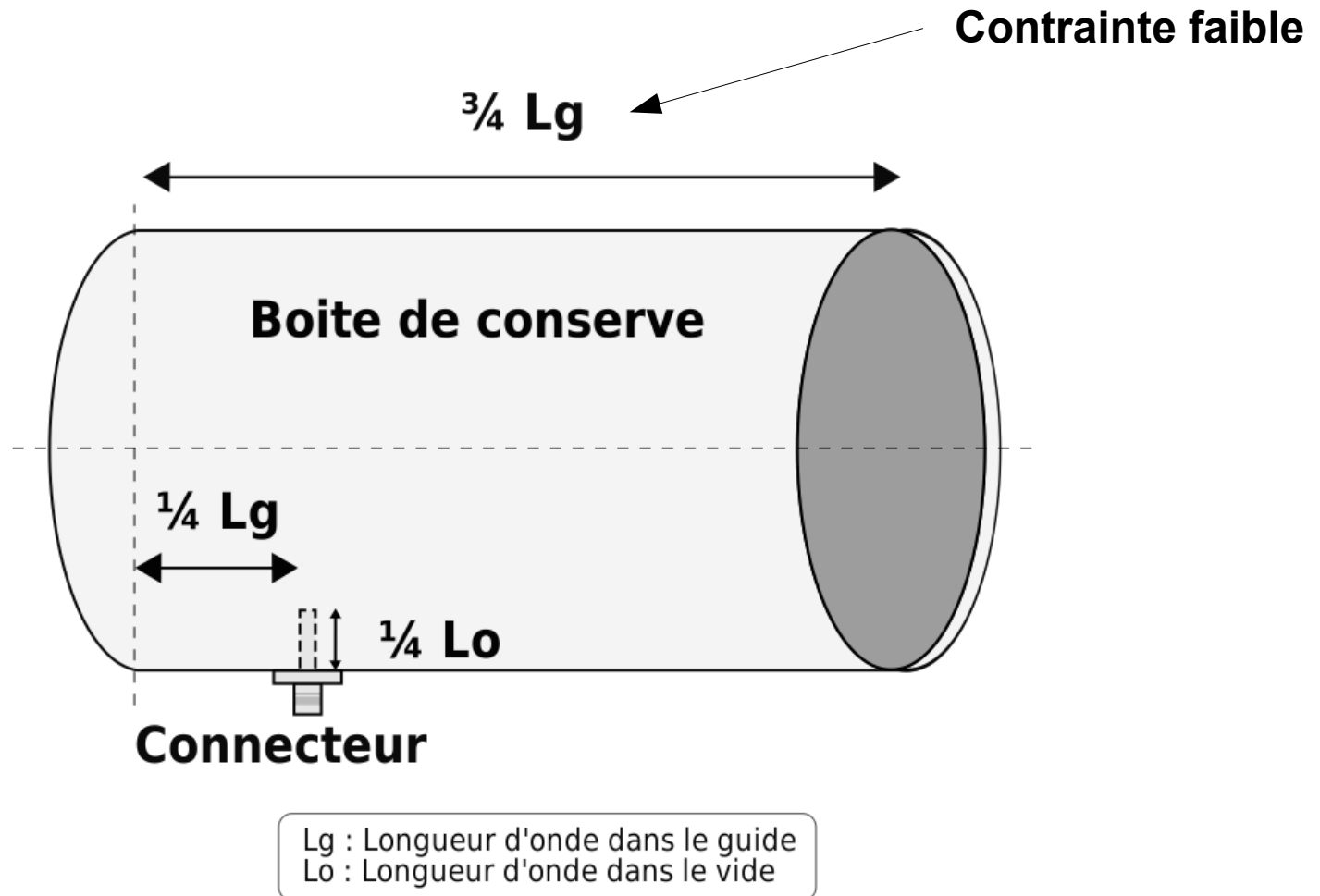
Circular Waveguide



Example: Circular Waveguide (coffee can)
Diameter = 3.9" (9.9 cm), Design Frequency = 2.4 GHz

Parameter	Value
Wavelength (free space), λ	4.9" (12.5 cm)
Cutoff Frequency, f_c	1.8 GHz
Guide Wavelength, λ_g	7.3" (18.5 cm)

- Les dimensions importantes





À partir de votre cahier des charges, déterminer :

- La dimension de votre boîte
- La position de la sonde : distance « backshort »
- La longueur du monopôle d'alimentation : Probe length

- Pour réaliser l'antenne
 - Une calculatrice
 - Un connecteur SMA
 - 5 cm de fil de cuivre de diamètre 1mm
 - Une boîte de « conserve » métallique de **bonne dimension**
 - De la soudure, un fer à souder et une perceuse
 - De la toile abrasive (toile d'émeri ou papier de verre)
- Pour mesurer (caractériser) l'antenne
 - Un analyseur de réseau vectoriel
 - Un moyen de mesure type chambre anéchoïque (chambre Boris Vian à l'IUT de Ville d'Avray)

1. Vider et nettoyer la boite, enlever totalement et soigneusement le couvercle (attention de ne pas se blesser).

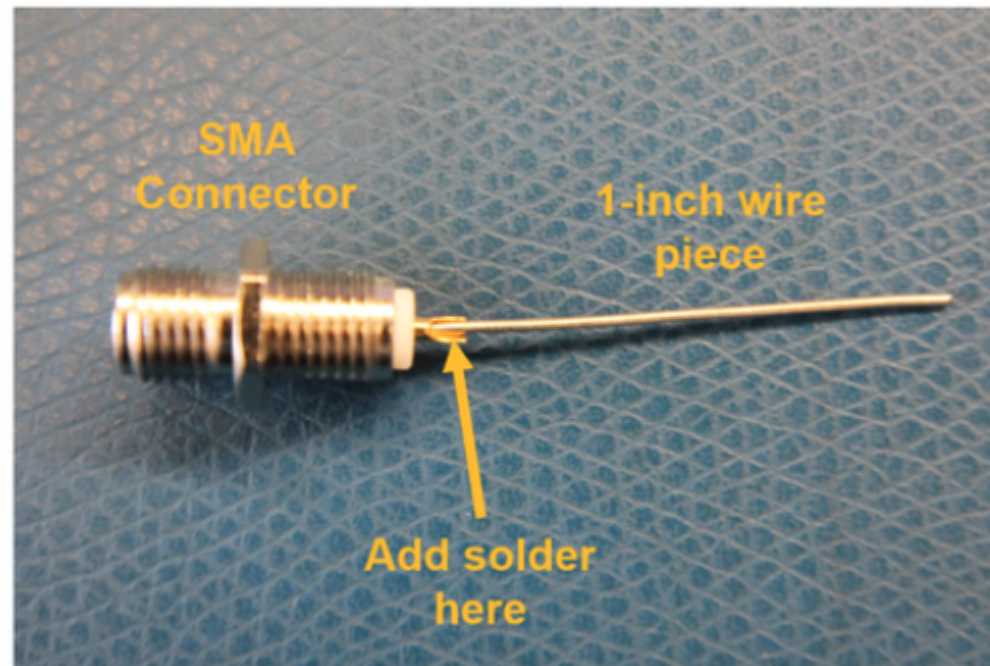


2. Mesurer précisément le diamètre, Il détermine la distance entre le connecteur et le fond de la boite - A partir de ce diamètre, déterminer l'ensemble des cotes nécessaires.

3. « Patte de fixation » (Optionnel) : Percer un trou au centre du fond de la boîte et fixer votre système de fixation.

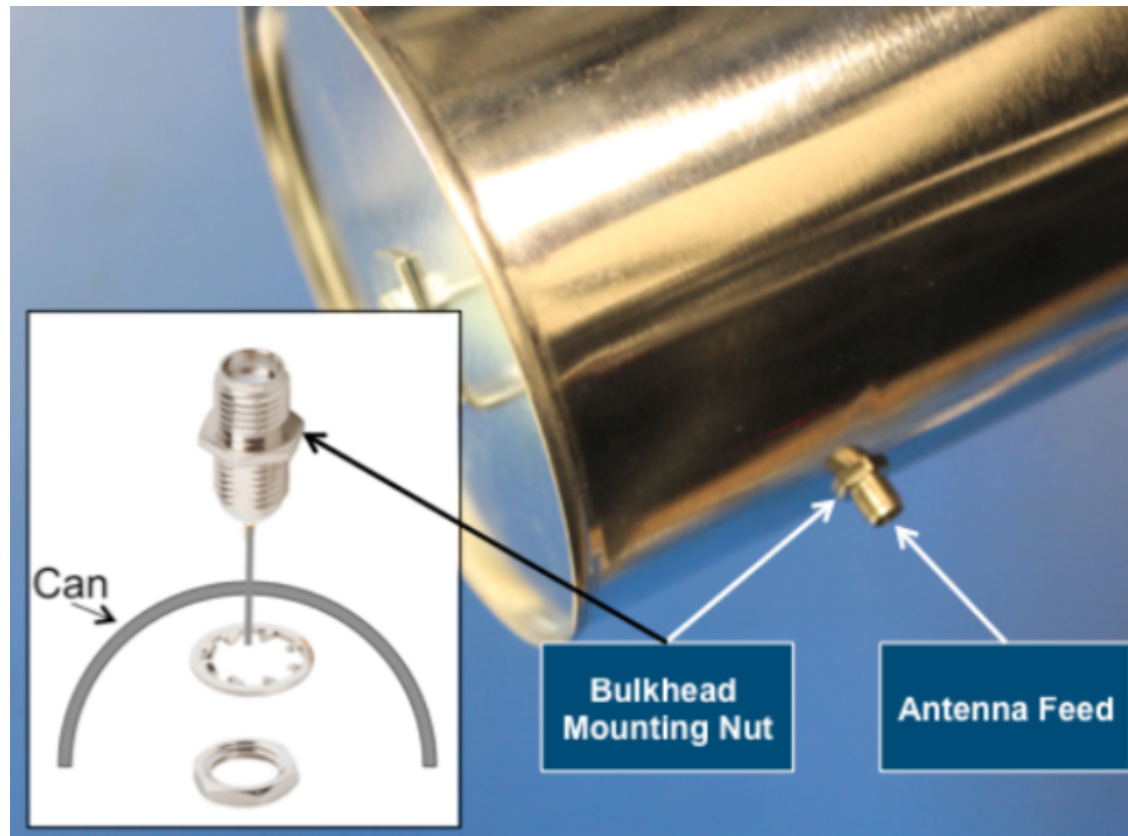


4. Souder le fil de cuivre de dimension $L_{o/4} * 1.3$ au connecteur (il n'a pas besoin d'être fixé à la boîte pour cette étape) et vérifier qu'il est bien droit, dans l'axe du connecteur.



Remarque : la dimension du monopôle est déterminée à partir de la dimension intérieure de la boîte. Le choix d'une dimension plus grande permet de réduire sa dimension progressivement afin d'adapter l'antenne

5. Marquer la position exacte du connecteur (à partir du fond de la boîte) et faire un petit trou. Élargir progressivement la taille du trou en augmentant le diamètre du foret, jusqu'à ce que le connecteur entre parfaitement. L'utilisation d'un morceau de bois à l'intérieur de la boîte améliore la stabilité lors du perçage du trou. Fixer le connecteur à la boîte de conserve



6. Mesurer la hauteur du fil de cuivre. A partir de la surface interne de la boîte, l'extrémité du fil doit être coupée à une hauteur $1.2 \cdot L_o / 4$. (Utiliser une allumette de bonne taille comme modèle par exemple).



Réglage de l'antenne

13

Relier votre antenne à un analyseur de réseaux, afficher le VSWR. Réduire progressivement la taille de l'antenne (par pas de 1mm) pour améliorer le VSWR. Arrêter quand le VSWR se remet à augmenter.



Rédigez la Datasheet de votre antenne et justifier les paramètres importants par des courbes de mesures:

- **Fréquence**
- **Bande passante**
- **ROS**
- **Dimensions**
- **Poids**
- **Connecteur**
- ...

