

Antenne GP Quart d'Onde pour le 446MHz

by F1JKY



Introduction :

J'ai été sollicité par mon ami Jean-Pierre pour tester une antenne GP $\frac{1}{4}$ d'Onde pour le 446MHz (PMR) qui lui avait été aimablement prêtée par Nicolas. Jean-Pierre étant intéressé par cette antenne discrète, m'a demandé de lui en refaire une pour qu'il puisse l'installer à demeure.

1^{er} constat sur l'antenne de Nicolas :

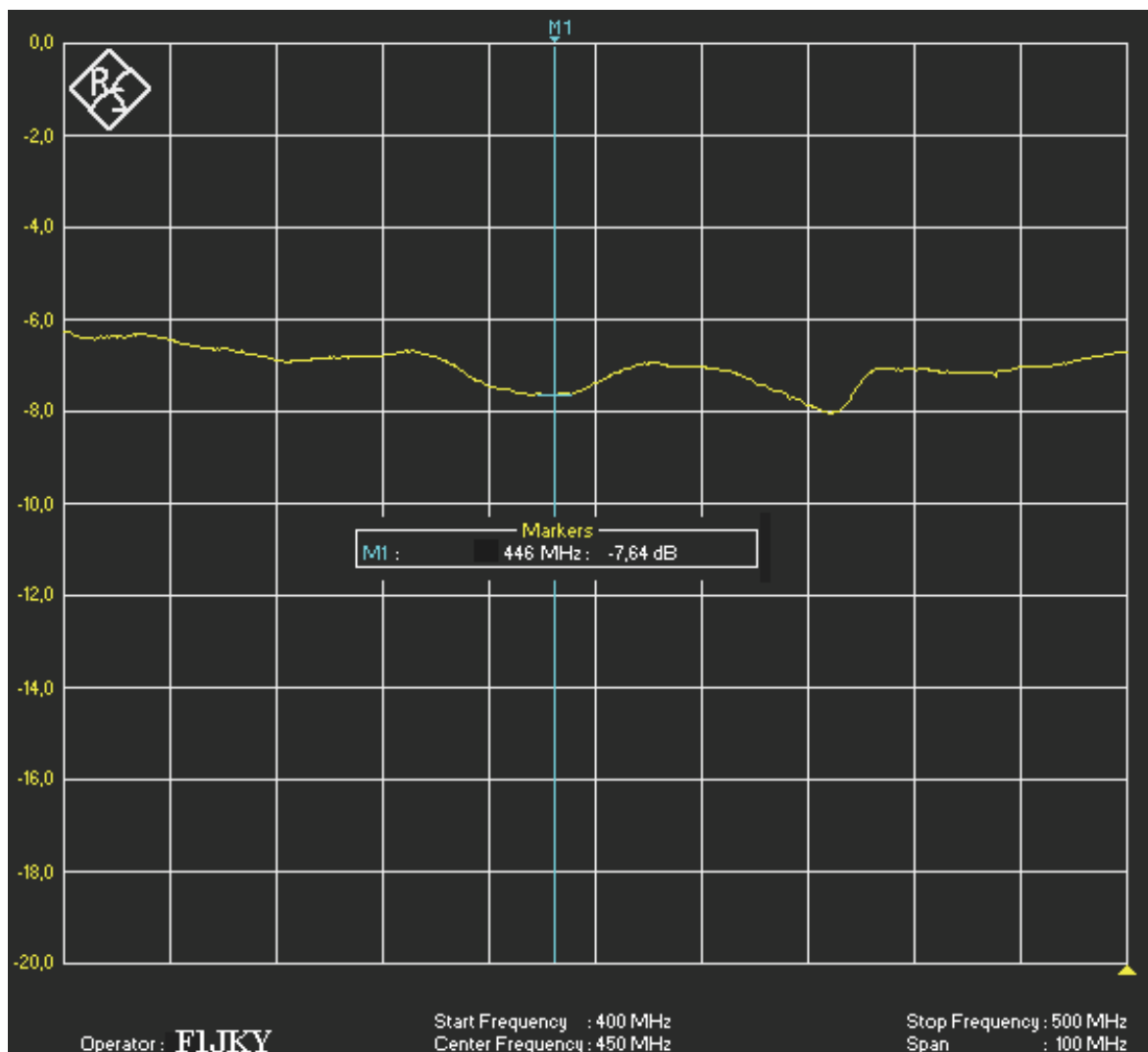
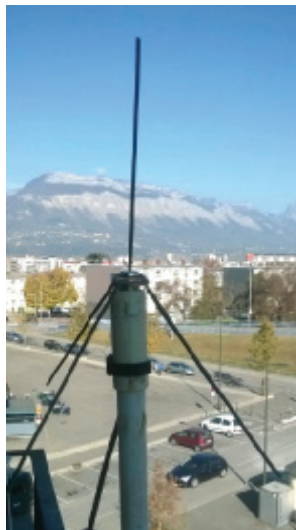
Sa conception comporte quelques petites erreurs, surtout au niveau du plan de masse, ce qui a pour incidence que l'antenne n'a pas un comportement normal pour un $\frac{1}{4}$ d'onde. L'adaptation n'est pas bonne et la longueur du brin rayonnant est un peu court (14,8cm), ce qui fait que l'antenne raisonne un peu haut en fréquence avec une instabilité. En ramenant les radiaux à 270°, on arrive péniblement à 12dB de RL (ROS = 1,7) ... ce qui n'est toujours pas normal.

Les petits portatifs utilisés en PMR sont, heureusement pour leurs propriétaires, très tolérants sur les désadaptations d'impédances des antennes. Celles fournies avec ces postes, laissent souvent à désirer, même si cela n'empêche pas d'être entendu ... mais avec l'efficacité en moins.

Je ne peux qu'encourager cette curiosité qui a poussé Nicolas à chercher à comprendre en expérimentant, car ce domaine est vaste et peut vite devenir très complexe mais énormément passionnant ... et peut-être qu'un jour, un nouvel OM viendra rejoindre le monde radioamateur afin d'assouvir encore plus sa curiosité.

Quelle joie de voir fonctionner correctement une antenne que l'on vient de construire ...

Antenne de Nicolas telle qu'elle avait été installée d'origine chez JP :



**Antenne D'origine
Radians à 170°**

RL de -7,6dB = Ros de 2,4

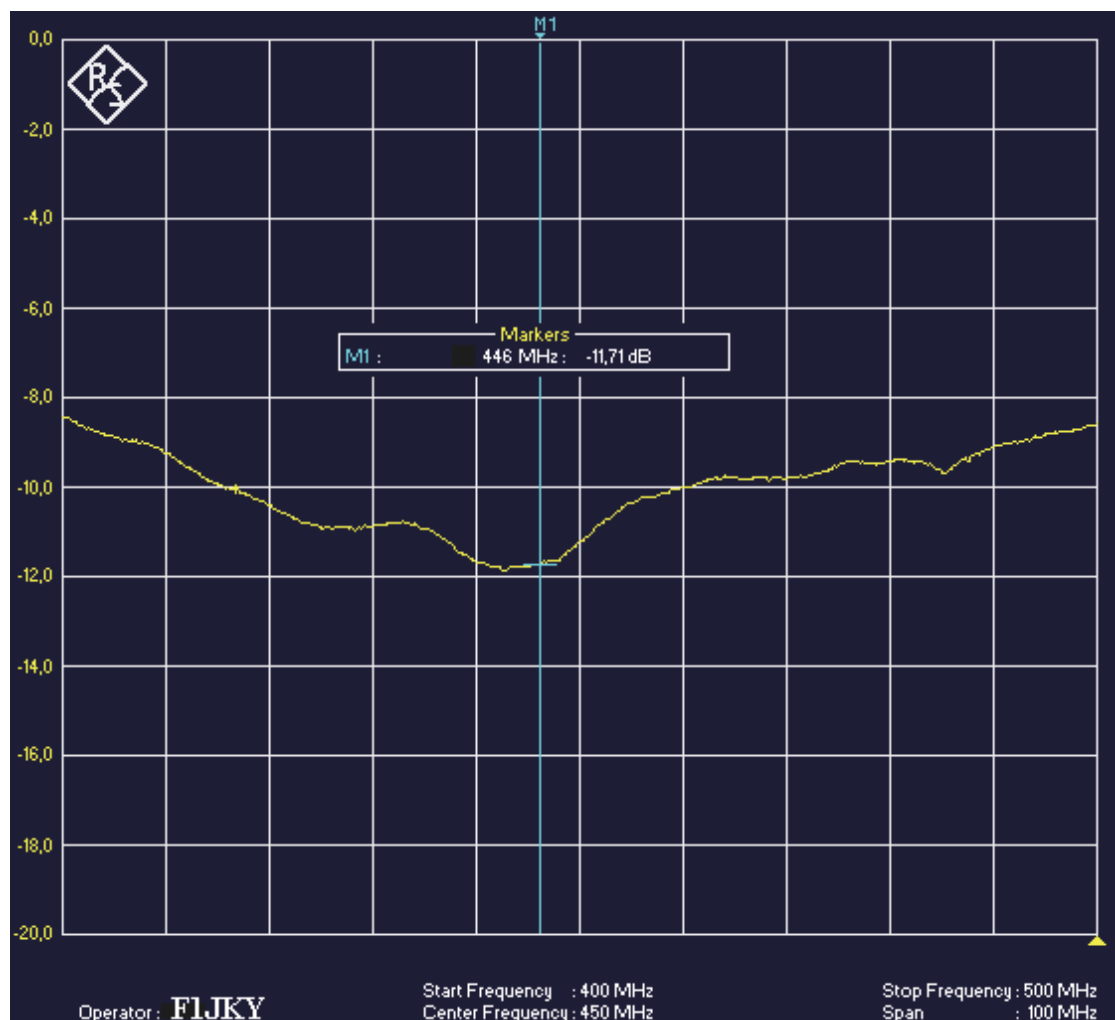
On voit bien que cette adaptation n'est pas suffisante et que même si l'antenne semble pourtant fonctionner, il n'est pas sage de l'utiliser en l'état trop longtemps ceci afin de protéger le PA du poste utilisé.

Voici une des raisons pour laquelle l'antenne ne réagit pas correctement :



La soudure mettant à la masse les 4 radians, a collée sur le revêtement de la fiche SO239 femelle, créant ainsi un faux contact et une rupture de la continuité électrique de la masse entre le coaxial, le socle de la SO239 et les radians de l'antenne ... c'est comme si, au final, l'antenne n'avait pas de vrai plan de masse, ce qui est très gênant pour une $\frac{1}{4}$ d'onde.

Antenne de Nicolas mais avec les radians anormalement rapprochés :



**Antenne D'origine
Radians à 240°**

RL de -11,7dB = Ros de 1,7

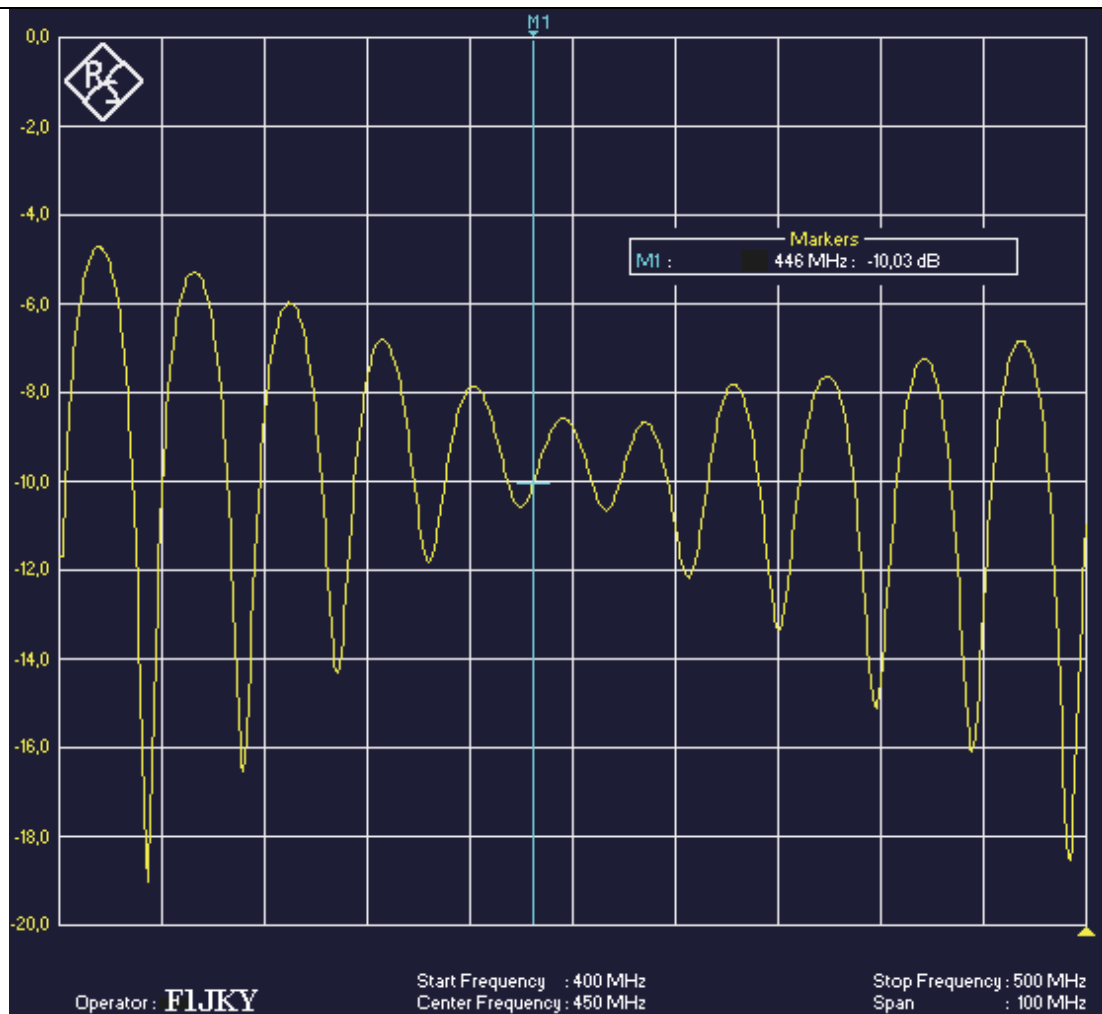
On voit que le RL est un peu mieux, l'antenne serait presque utilisable, mais la courbe de Ros reste trop instable ... il faut améliorer tout ça !! ;o)

Un petit aparté intéressant concerne une mesure de Ros qui peut être faussée à cause d'une longueur de coaxial non négligeable et à plus forte raison si celui-ci est limite d'utilisation sur la bande de fréquence utilisée.

En effet, si vous réglez votre antenne en ayant le Ros-mètre à la station, puis 10m de coaxial type RG223 (ou pire du RG58) et enfin votre antenne, vous avez toutes les chances pour que cette grande longueur de coaxial vienne masquer le Ros réel de votre antenne ... vous allez ainsi croire que votre antenne présente un Ros acceptable alors qu'il n'en est rien, ce qui pourrait expliquer certaines choses ... ;o)

Dans notre cas, la perte du coaxial (fiches PL259 comprises) sur 10m à 446MHz est de 2,4dB.

Un exemple avec l'antenne de Nicolas :



Le **Ros** de départ était de **2,4** (RL de 7,6) au cul de l'antenne et une fois les 10m de coaxial RG223 inséré,
Le **Ros** est maintenant de **1,9** (RL de 10dB).

NB : l'ondulation dans la bande est peut-être due aux résonances multiples du coax.

La construction de l'antenne by FIJKY :



Schéma antenne 446MHz

Rien de plus simple :

- du fil électrique de 2,5mm²
- une embase PL femelle (SO239) ou N, voir aussi BNC ... why not ?
- un peu de visserie / boulonnerie de 2,5mm de diamètre
- un système de support d'antenne comme un tube PVC de 20mm de diamètre
- un Ros-mètre
- de l'huile de coude ;o))

Le calcul des brins des radians et du brin rayonnant est simple et la valeur souvent appliquée est la même pour tous :

$$300 / 446,09375\text{MHz} = 0,672\text{m} = \text{Longueur d'Onde Entière}$$

$$\frac{1}{4} \text{ d'Onde à } 446\text{MHz} = 0,672 / 4 = 0,168\text{m} = 16,8\text{cm}$$

Donc dans la théorie, la longueur de chaque brin devrait être de 16,8cm ... mais cela reste de la théorie qui serait valable dans un monde parfait ... mais voilà, plusieurs facteurs extérieurs vont faire que cette valeur à toutes les chances de varier ... ceci constitue tout de même une base de départ pour la construction de l'antenne.

Par habitude, je coupe toujours mes brins un peu plus longs car lors du réglage de l'antenne, il est plus facile de les couper que de les rallonger !!

Ainsi, le brin rayonnant est passé à 15,2cm et j'ai laissé les brins des radians à 17,4cm car cela influe peu sur le réglage de l'antenne même si les puristes auraient rapprochés leurs longueurs à celle du brin rayonnant.

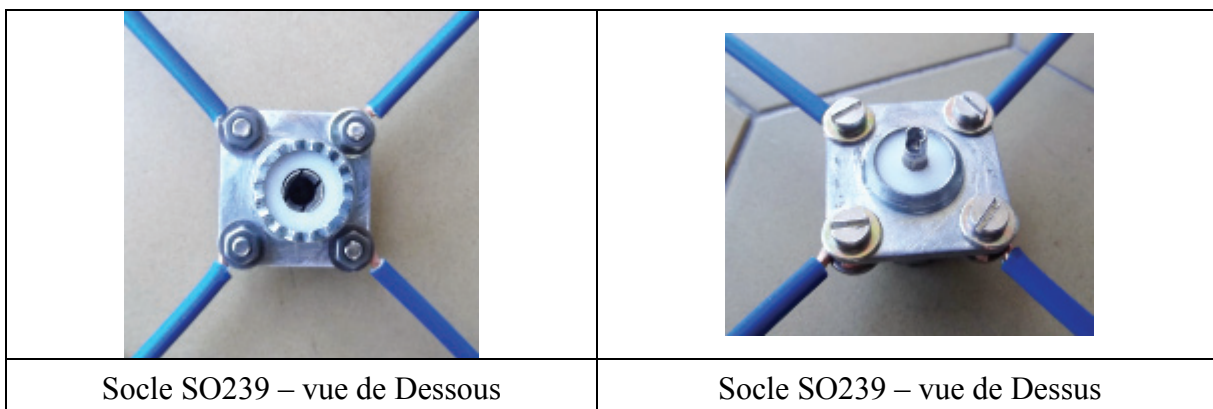
L'angle de 120° entre le brin rayonnant et les radians est important car il vous permettra de vous rapprocher des 50 Ohm, donc d'améliorer l'adaptation d'impédance de votre antenne.

Le fait de couper le brin rayonnant, vous permettra de centrer la résonance de votre antenne sur la fréquence qui vous intéresse ... ici 446,09375MHz.

Rappelez-vous, je suis parti volontairement d'une longueur trop longue électriquement ce qui a fait raisonner mon antenne trop bas en fréquence. Donc en la coupant petit à petit, je raccourcis l'antenne et je la fait donc glisser doucement plus haut en fréquence jusqu'à celle qui m'intéresse.

Une autre astuce, pour rigidifier votre fil électrique de 2,5mm² : coincer une extrémité dans un étau et l'autre extrémité, coincer la dans le mandrin de votre perceuse Tenez bien tendu et faites tourner lentement quelques tours. Le fil se torsade légèrement sur lui-même et se rigidifie.

Cette technique est très efficace pour de petites longueurs de fil ... il n'y a plus qu'à couper la longueur des brins que vous avez besoin.





Socle SO239 – Vue de profil
Fini



Antenne assemblée – Non réglée et Sans les Finissions

Les finitions :

Une fois votre antenne réglée aux petits oignons, vous pouvez mettre des petits bouts de gaine thermo-rétractable aux extrémités des brins pour les protéger et éviter de vous faire mal.

Vous pouvez aussi vernir l'ensemble de l'embase SO239 avec un vernis transparent du type vernis à ongles pourYL (faite le en douce !! hi !!).

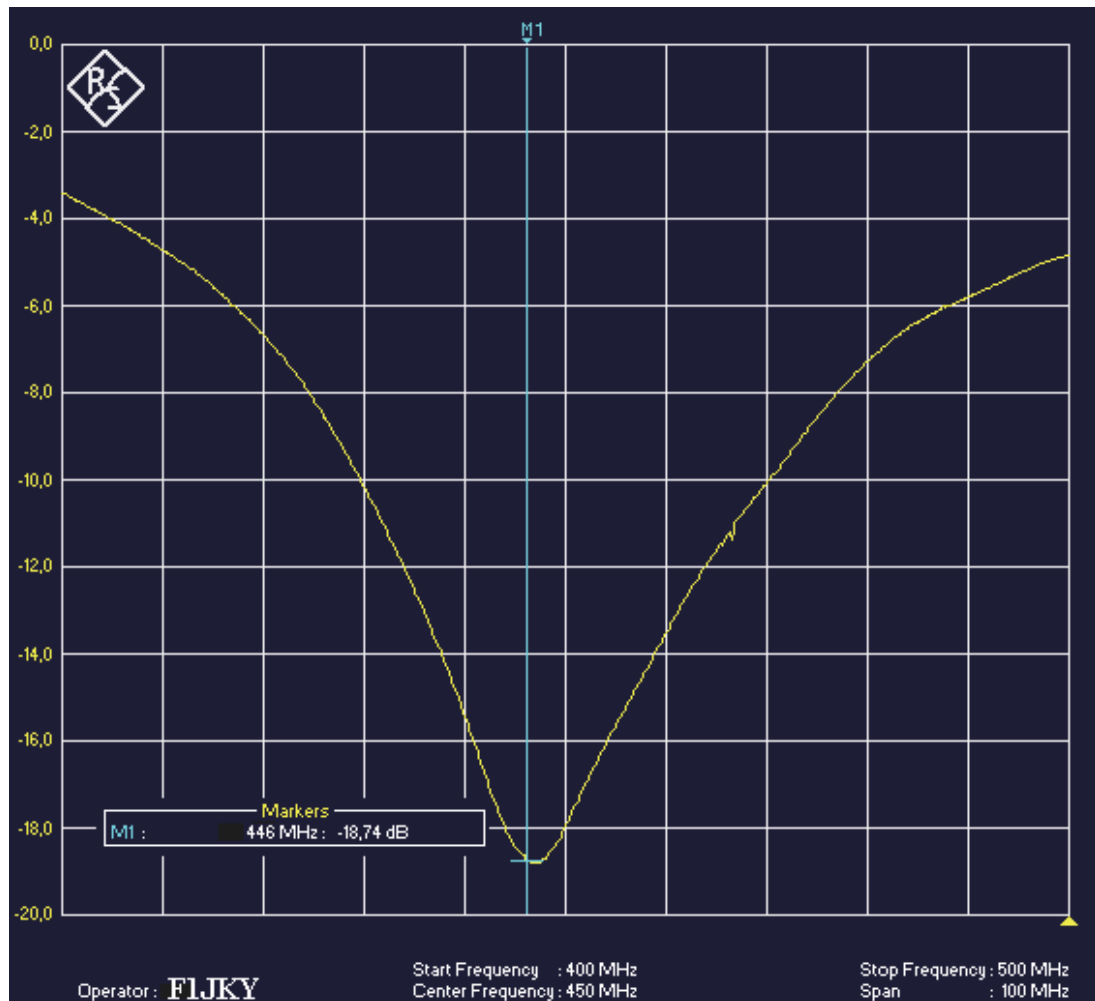
Attention cependant à utiliser des matériaux qui soient transparents aux UHF afin de ne pas venir dérégler votre antenne !!



L'antenne en place pour les essais grandeurs réels

La Mesure et la Conclusion sur la page suivante

La mesure :



RL de -18,74dB = Ros de 1,26

Voici une courbe de RL qui me plaît beaucoup mieux ... sa bande passante est aussi bien meilleur, pour un **RL max. de -16dB (Ros de 1,37)**, elle va de **441MHz à 454MHz** donc **13MHz** de **Bande Passante** ... ce qui est très correcte pour ce type d'antenne.

Conclusion :

N'attendez pas de miracles de la part d'une telle antenne car vous aurez au mieux 3dBi de Gain, mais par expérience, les antennes quarts d'onde se comportent très bien en milieu montagneux ... ce qui réserve de bonnes surprises.

Autres avantages, elle est très simple à construire, très simple à mettre au point et vue la fréquence de travail de notre exemplaire, elle est très petite donc très discrète !

YAPUKA !!!

© Christophe PIALOT – F1JKY – Novembre 2015