

L'antenne G5RV (par ON5HQ)

Cette antenne est très répandue en tant qu'antenne multibande, et surtout chez nos amis Britanniques, mais qu'en est il de son fonctionnement ?

La longueur L (en mètres) d'une dipôle accordée pour une fréquence F (en MHz) résulte de la formule :

$$L_{(m)} = \frac{0,95 \times 150}{F_{(MHz)}} = \frac{142,5}{F_{(MHz)}}$$

F	L
3.5	40,70
7	20,35
14	10,17
21	6,78
28	5,08

Ceci à titre de rappel. On voudra bien se souvenir également qu'une antenne demi-onde présente en son centre une impédance purement ohmique d'environ 70 Ω. Une antenne de longueur quelconque, alimentée en son centre est toujours appelée dipôle, mais l'impédance au centre n'est plus de 70 Ω et n'est plus une résistance pure. Elle peut se calculer. Les valeurs approximatives sont indiquées à la fig. 1 pour quelques longueurs caractéristiques.

Veillez noter que les valeurs indiquées pour les capacités et les selfs sont des impédances. Les valeurs réelles des condensateurs et des selfs se calculent au moyen des formules bien connues et rappelées sur la figure (attention aux unités 1).

Vous remarquerez aussi qu'en allongeant le dipôle d'un quart d'onde la nature de l'impédance totale (capacitive ou inductive) change, ainsi que la valeur de la résistance pure.

L'alimentation d'une dipôle présentant une résistance de 70 ou 90 Ω est facile (cas de 0,5 et 1,5 demi-ondes). Tous les autres cas représentés sont difficiles à alimenter, soit à cause de la valeur de la résistance pure, soit à cause des éléments perturbateurs que constituent selfs ou capacités (qu'il faut compenser).

L'antenne G5RV comprend un brin horizontal (coupé au centre) d'une longueur totale de 31,08 m (deux fois 15,54 m) ; ce brin est alimenté au centre par un stub (ligne ouverte) de 10,36 m prolongé par un coax 70 ou 50 Ω de longueur quelconque, ou mieux, un twin 75Ω.

Le raccordement à l'émetteur doit nécessairement se faire par l'intermédiaire d'un coupleur d'antenne complété par un appareil de mesure d'ondes réfléchies. Faute d'appliquer ces accessoires, le résultat ne peut être que décevant.

La fig.2 représente un coupleur proposé par G5RV dans le cas où la ligne d'alimentation est un twin 75 Ω.

Exemple de coupleur - caractéristiques :

Pour 3,5 MHz: 17 + 17 spires jointives, fil de 2,5 mm, link de 4 à 5 spires - selfs de 64 mm de diamètre.

Pour 7 MHz: 9 + 9 spires jointives, fil de 2,5 mm, link de 3 Epires - selfs de 64 mm de diamètre ..

Pour 14 MHz: 5 + 5 spires espacées de 2,5 mm, fil de 3,2 mm, link de 2 spires - selfs de 57 mm de diamètre.

Pour 21 et 28 MHz: 4 + 4 spires espacées de 4 mm, fil de 3,2 mm, link d'une spire - selfs de 44 mm de diamètre.

Réalisée telle que décrite, l'antenne est valable pour les bandes de 3,5 à 28 MHz. Si l'on n'est pas intéressé par toutes les bandes, ou si la place manque pour tendre un fil de 31,08 m, toutes les dimensions peuvent être réduites (voir tableau).

Bandes	Fil	Stub
3,5 à 28	31,08	10,36
7 à 28	15,54	5,12
14 à 28	7,77	2,56

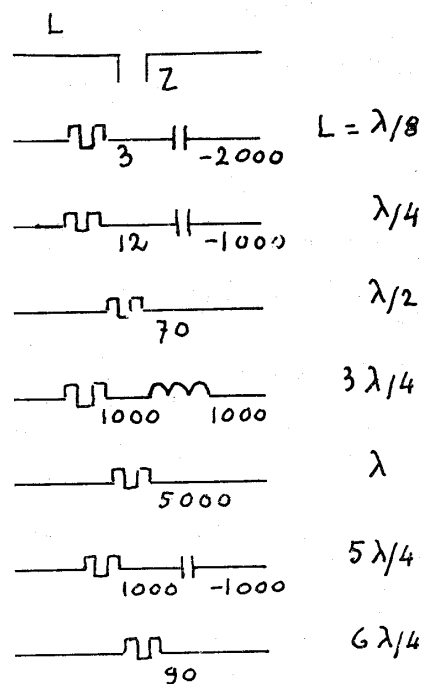


Fig. 1

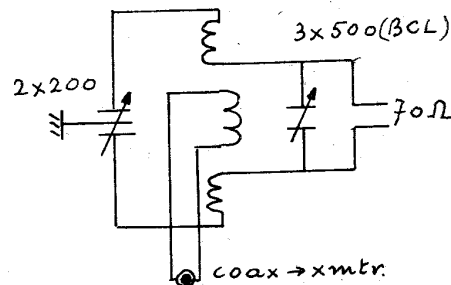


Fig. 2

Si l'on veut travailler sur toutes les bandes, mais qu'on manque un peu de place, il n'est pas interdit (comme avec une demi-onde monobande) de ramener verticalement chaque extrémité sur une longueur pouvant atteindre 2,50 m.

Le fonctionnement de l'antenne s'explique comme suit, mais je suis d'accord avec les puristes pour admettre que c'est un peu tiré par les cheveux comme explication.

Pour 3,5 MHz

Chaque moitié du fil rayonnant (15,54 m) prolongée par un morceau du stub (4,81 m) fait 20,35 m. On dispose ainsi au total d'une demi-onde de 40,70 m. Avec le restant du stub on s'arrange pour compenser sa réactance dans le coupleur d'antenne.

Pour 7 MHz

Même explication (?) que ci-dessus, mais on dispose de deux demi-ondes en phase.

Pour 14 MHz

Ici tout est plus propre. Le fil rayonnant (31,018 m) a une longueur d'environ trois demi-ondes. Théoriquement l'antenne de 3 demi-ondes aurait $10,71 \text{ m} \times 2,95 = 31,59 \text{ m}$.

Le stub a une longueur d'environ une demi-onde, et constitue donc un transfo d'impédance de rapport 1/1. Et cela va relativement bien pour être alimenté par une ligne de 70Ω . Les petites anomalies sont arrangées dans le coupleur d'antenne. L'antenne est donc presque parfaite pour 14 MHz.

Pour 21 MHz

Le fil rayonnant de 31,08 m allongé par un morceau du stub constitue une antenne de cinq demi-ondes (théoriquement il faut $7,14 \text{ m} \times 4,95 = 35,34 \text{ m}$ pour obtenir cela); on pourrait aussi admettre que la moitié du fil rayonnant (15,54 m) allongé par le stub (10,36 m) font ensemble 25,90 m. Multiplié par deux cela fait 51,80 m ce qui est un peu trop pour sept demi-ondes ($7,14 \text{ m} \times 6,95 = 49,62 \text{ m}$).

Le coupleur d'antenne doit arranger tout cela. Je vous avais prévenu que c'était tiré par les cheveux!

Pour 28 MHz

L'antenne fonctionne comme deux longwires de 3 demi-ondes alimentées en phase ($2 \times 2,95 \times 5,08 \text{ m} = 29,97 \text{ m}$). Encore une fois, le mismatch sera terrible, mais le coupleur d'antenne ...

Etant données les caractéristiques indiquées pour le coupleur, il faut soit un coupleur par bande (solution idéale) soit un coupleur unique avec des selfs interchangeables, ce qui n'est pas nécessairement facile. On peut simplifier la construction en prenant un link commun de 3 spires (fil de 2,5 mm) de 48 mm de diamètre. Dans ce cas il y a lieu de prévoir un couplage variable, ce qui constitue un autre genre de complication.

Le stub en ligne ouverte constitue également une disposition à laquelle les amateurs d'aujourd'hui, qui n'ont pas connu les Lévy et les Zeppelin, ne sont pas habitués. On peut remplacer cette ligne ouverte par du twin 300Ω de bonne qualité. Pour en déterminer la longueur, il faut tenir compte du coefficient de vitesse qui est de l'ordre de 0,85 (le stub de 10,36 m étant donc remplacé par 8,80 m de twin).

Cette antenne est encore assez populaire en Grande Bretagne. Il apparaît très nettement de tout ce qui précède que c'est en réalité une antenne conçue pour la bande des 14 MHz et arrangée pour pouvoir fonctionner plus ou moins correctement sur les autres bandes classiques.

Une analyse de l'antenne avec un logiciel de simulation montre que le ROS dans la ligne d'alimentation est peu élevé pour la bande des 14 MHz, encore supportable pour le 3,5 MHz, 7 MHz et 24,9 MHz, mais franchement très élevé sur les autres bandes, ce qui a pour conséquence de provoquer des pertes supplémentaires qui s'ajoutent à l'atténuation du câble.

Lorsque l'antenne est alimentée avec du twin, et réglée à l'aide du coupleur de la fig.2, prévus pour un connexion à une ligne symétrique et s'apparentant à une boîte d'accord pour antenne Lévy, l'antenne n'est plus une G5RV (prévue au départ avec alimentation par coax.), mais tout simplement une Lévy ou center feed, et dans ce cas, la ligne ne doit plus être de 70Ω , mais de préférence 300 ou 450 Ω le stub peut être éliminé et l'antenne se simplifie.

Malgré un air de famille, les antennes G5RV et Lévy sont différentes et fonctionnent différemment, mais la transformation de la G5RV en Lévy est tellement facile, et gagner ainsi les pertes dans le coax.