

## Construire un dipôle par ON5AN Albert

### TECHNIQUE

Ayant expérimenté personnellement beaucoup d'antennes, il faut se rendre à l'évidence qu'il n'y a rien de tel que la simplicité d'un dipôle.

Un dipôle est fait pour une seule bande. Il est n'est pas cher et extrêmement simple à réaliser.

L'antenne dipôle demi-onde est la forme classique d'un aérien pour ondes de radio.

Considérée comme élément résonnant, elle peut être mise en oscillation sur sa fréquence propre.

Les courants et tensions alternatifs produits dans l'antenne par l'émetteur font apparaître autour de celle-ci un champ électromagnétique, alternatif, dont l'étendue dans l'espace est très grande.

À cause de la vitesse finale de la propagation du champ, qui est de 300 m/s, la partie extérieure des lignes de force ne revient plus à l'antenne en temps voulu, mais est remplacée par le front des lignes de force suivantes.

Ce phénomène de substitution, qui confère au spectre spacial de l'énergie un aspect allongé, en forme de soucoupe, caractérise le rayonnement.

#### Théorie :

Le champ électrique d'une onde électromagnétique induit une tension dans chaque petit segment de tout conducteur électrique.

La tension induite dépend de la valeur du champ électrique et de la longueur du segment. Mais la tension dépend aussi de l'orientation du segment par rapport au champ électrique.

Ces petites tensions induisent des courants, et ces courants en circulant, traversent chacun une petite partie de l'impédance de l'antenne.

Le résultat est que le **schéma équivalent de Thévenin** d'une antenne n'est pas immédiat à calculer.

En utilisant le théorème de réciprocité, on peut démontrer que le schéma équivalent de Thévenin d'une antenne en réception est le suivant :

Le schéma équivalent et la formule à droite sont valables pour tout type d'antenne. Ce peut être une antenne dipolaire, une antenne parabolique, une antenne Yagi-Uda ou un réseau d'antennes.

#### Mon antenne :

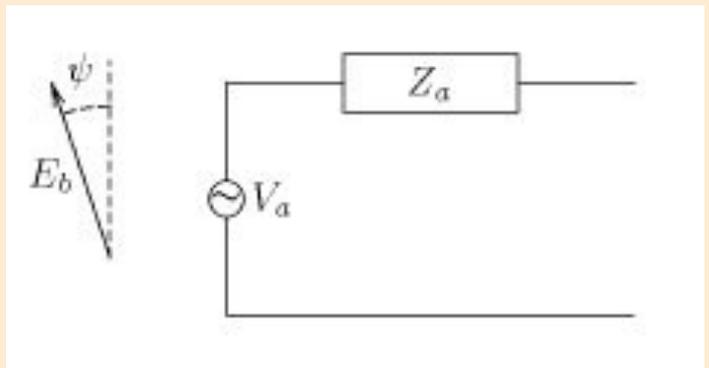
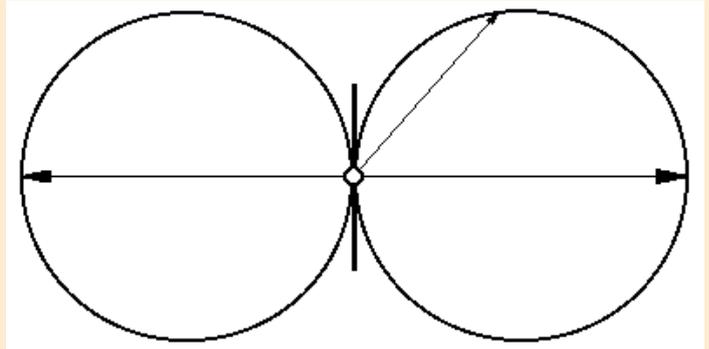
Un dipôle pour une bande c'est bien mais pourquoi ne pas réaliser un dipôle multi-bandes ?

Lorsqu'on parle d'aérien multi-bandes, beaucoup se tournent vers des antennes commerciales qui permettent un fonctionnement sur toutes les bandes.

Le coût varie en fonction de nombreux critères.

Mais la réaliser soi-même est une chose plus enrichissante.

J'ai donc décidé de faire une antenne MULTI-BANDE filaire, mon choix s'est porté sur un dipôle tribande en V inversé avec trappes coaxiales. Il devra raisonner sur 30m, 40m et 80m.



$$V_a = \frac{\sqrt{R_a G_a} \lambda \cos \psi}{\sqrt{\pi Z_0}} E_b$$

## Construire un dipôle par ON5AN Albert

Dans cet article, je vais surtout décrire la construction d'une trappe pour le 40m.

Il suffira d'extrapoler les dimensions pour les trappes coaxiales pour le 30m et le 80m.

Peut-être, que cela vous donnera aussi l'envie de construire la même antenne ou pour d'autres bandes ...

### Pourquoi ai-je choisi des trappes coaxiales ?

J'ai choisi ce système, car ne possédant pas de fils de cuivre de 1,5 mm<sup>2</sup> à utiliser, j'avais en revanche beaucoup de câble coaxial 75 Ω pour CCTV.

Ces trappes ne présentent pas un facteur Q très élevé par rapport à des bobines enroulées.

Ce sera tout bénéfiques donc...

Le RG59 en ma possession peut gérer facilement jusqu'à 500 W PEP, ce qui est suffisant (ou 1000 W s'il est soigneusement construit).

Le logiciel (freeware) dont je vais me servir, sera COAXIAL-TRAPS de Tony Field VE6YP, le voici : [coaxial-traps.zip](#). Ce programme est simple à utiliser. Il calcule les paramètres de construction pour les trappes coaxiales.

### Le schéma de câblage sera le suivant

Je remplace les fixations du fils de l'antenne du plan, par 2 vis inox avec écrous et rondelles.

Mais le schéma de raccordement est identique.

### Pour calculer les dimensions, j'ai besoin :

- du diamètre du câble,
- sa capacitance,
- sa fréquence de coupure
- et le diamètre du tube.

Je n'ai plus qu'à entrer ces caractéristiques dans le logiciel COAXIAL TRAP DESIGN

et j'obtiendrai toutes les caractéristiques de ma futur trappe coaxiale pour le 40M.

## TECHNIQUE

### RG-59 MIL C-17 F Nordix Solid Coaxial Cable

- Coax cable suitable for CCTV applications.



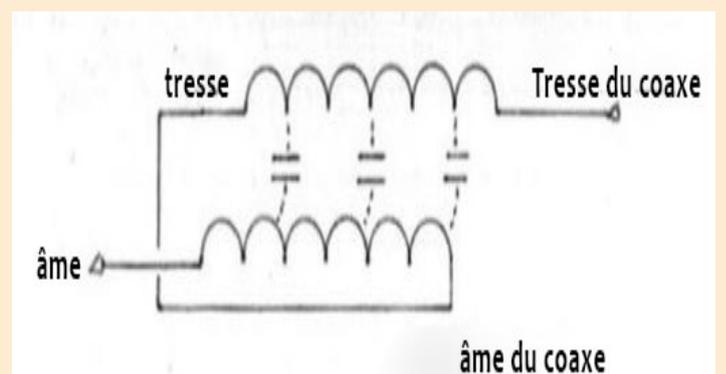
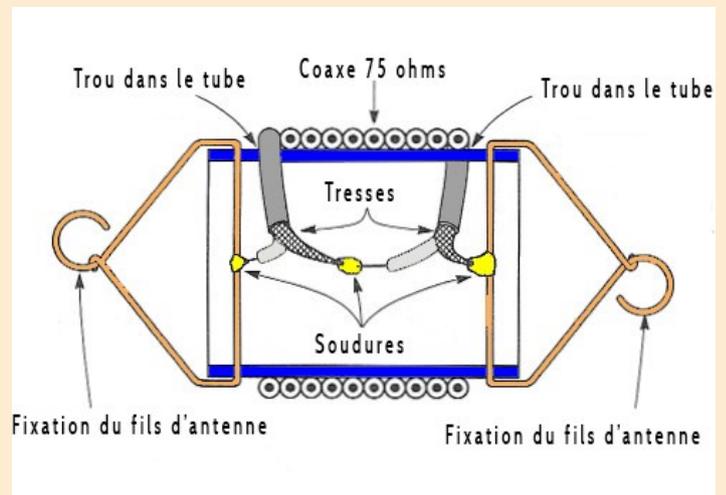
Characteristics	Material	Ø (mm)
Inner conductor	Copper covered steel / conductivity 40 %	0,58 ± 0,03
Dielectric	Solid Polyethylene	3,7 ± 0,1
Outer conductor	Annealed bare copper braid Coverage factor >	4,2 ± 0,1 94%
Sheath	Special outdoor use, black colour PVC	6,2 ± 0,2

Electrical Data	
Dielectric constant	2.3
D.C. Resistance @ 20 °C	
Inner conductor	< 170 Ω / km.
Outer conductor	< 17 Ω / km.
Insulation resistance @ 15 °C	> 10000 M Ω x km
Capacitance	< 70 nF / km.
Impedance	75 ± 2 Ω
Dielectric strength	> 2000 Veff @ 60 sq.

Mechanical Data	
Approx. Net Weight	55 Kg./Km.
Min. Temperature	-20 °C
Working	60 °C
Storage	70 °C
Standard Packing	100 m coils / 500 m Drums

Freq (MHz)	10	40	80	100	200	300	500
Atten. dB/100 m	3	6,8	9,4	10,6	15,2	19	25,3

Caractéristiques techniques du câble coaxial



### La trappe aura une fréquence de résonance sur 7,200 MHz

FREQUENCY de résonance : 7,200 MHz

DIAMETER diamètre extérieur du tube : 4,05 cm (à mesurer)

COAX DIAMETER diamètre extérieur du câble coaxial utilisé : 0,62 cm (à mesurer)

CAPACITANCE la capacité du câble : 70 pF/m (suivant caractéristiques)

#### Cela donne comme résultat :

13,07 tours de câble coaxial autour du tube requis

194,28 cm comme longueur totale du coax

3,593  $\mu$ H de self

136,00 pF de capacité

162,54  $\Omega$  de réactance

Vous devrez recommencer cette opération pour chaque trappe coaxiale à leurs fréquences de coupure.

Dans mon cas ce sera pour mes futures trappes coaxiales

10,150 MHz, et 7,200 MHz ...

The screenshot shows the 'Coaxial Trap Design' software window. It has a title bar 'Coaxial Traps' and standard window controls. The main area is titled 'Coaxial Trap Design' and contains a 'Design Parameters' section with input fields for Frequency (7.200 MHz), Form Diameter (4.050 cm), Coax Diameter (0.62 cm), and Capacitance (70 pF/m). There is a 'Units' section with 'Metric' selected and 'British' unselected. A 'Select coax cable type' dropdown is set to 'Not selected'. Below this, a 'Calculated' section displays results: Turns (13.07), L (3.593 uH), Coil Length (8.10 cm), C (136.00 pF), Coax Length (194.28 cm), X (162.54 ohms), End Sensitivity (18.35 kHz/cm), Turn Sensitivity (43.95 kHz/cm), and Length/Diameter (1.74). 'Help' and 'Quit' buttons are at the bottom right.

#### Construction des trappes :

Vous avez besoin pour une paire de trappes coaxiales réglée sur 40 m :

2 tuyaux PVC pour canalisation , diamètre extérieur de 40 mm, à parois épaisses (3 mm).

4 boulons avec écrous M5 x 15 ou M5 x 17 en inox.

4 rondelles de carrossier en inox.

4 écrous papillons en inox.

une longueur de câble coaxial suivant les résultats trouvés avec le logiciel.

4 cosses à œillet M5 1,5 mm<sup>2</sup>.

Percez quatre trous de 6mm et enlevez les arêtes vives et chanfreinez-les.

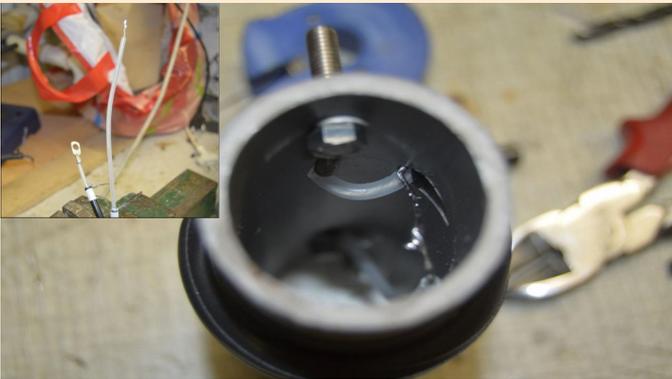


## Construire un dipôle par ON5AN Albert

## TECHNIQUE



Enroulez fermement le câble coaxial autour du tuyau et les deux extrémités sont introduites dans les trous.



Dénudez et retirez l'isolation pour connecter l'âme avec la tresse comme sur le schéma plus haut, puis soudez le tout. L'âme d'un bout doit être solidaire de la tresse de l'autre bout et vice-versa. À l'aide d'une cosse, connectez l'âme et la tresse respectivement aux vis des extrémités.

Deux trappes presque finies prêtes à avoir leurs bouchons et leurs protections

Si vous avez bobinés vos trappes en spires régulières, la fréquence de résonance sera très proche de la valeur demandée.

### Réglages :

Il y a plusieurs moyens de déterminer la fréquence de résonance de chaque trappe coaxiale.

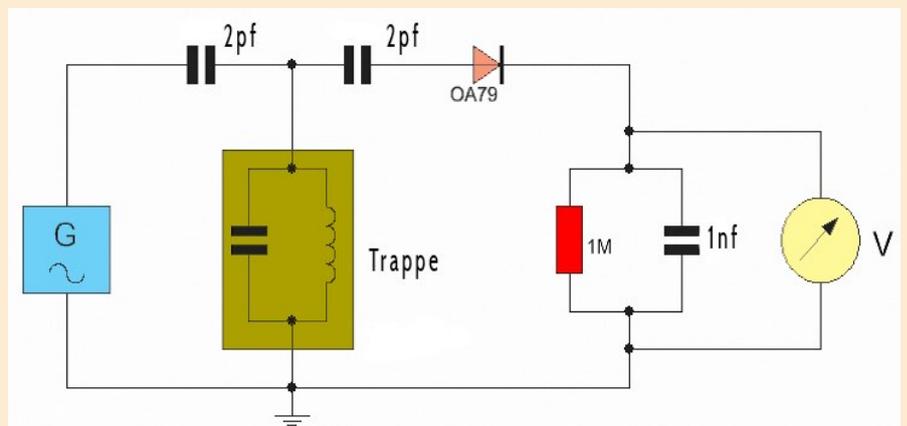
Il est aisé de le faire à l'aide du grid-dip, du fréquencemètre et du témoin de rayonnement R101.

Voici aussi deux méthodes qui fonctionnent.

### La première est celle décrite dans l'article de Jos ON6WJ

Au moyen de deux petits condensateurs, je vais affiner la trappe avec le générateur qui peut être un analyseur d'antenne MFG259, un générateur de mesure HF ou votre émetteur au minimum de puissance et chargé d'une résistance de 50  $\Omega$ .

Simultanément je vais accorder la résonance au moyen d'un détecteur de pic RF.



## Construire un dipôle par ON5AN Albert

## TECHNIQUE

La deuxième méthode certainement peu conventionnelle mais qui fonctionne tout autant que la précédente.

J'utilise mon testeur d'antenne MINI60



### Réaliser l'opération suivant la photo

Cette trappe à été calculée à la fréquence de coupure de 7,400 MHz.

Le but est d'avoir un ROS minimum à une impédance d'environ 50Ω.

C'est en voyant ces deux paramètres optimaux que je sais à quelle fréquence ma bobine résonne..

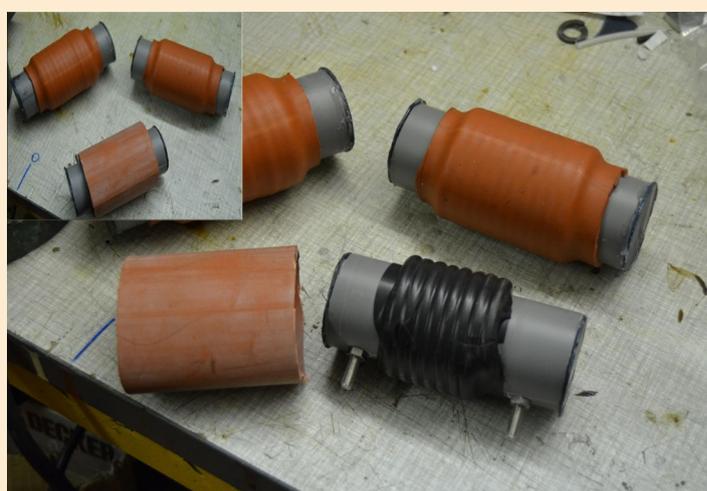
Toujours peu conventionnel, voici un nouvel essai avec cette trappe qui doit avoir sa fréquence de coupure sur 3,800 MHz.

je vérifie de la même manière (ROS minimum et impédance de 50Ω)

**Finalisation ...** Les trappes sont presque finies.

Vous pouvez solidariser les spires à l'aide de tape d'électricien ou de la colle pour PVC que vous appliquez généreusement.

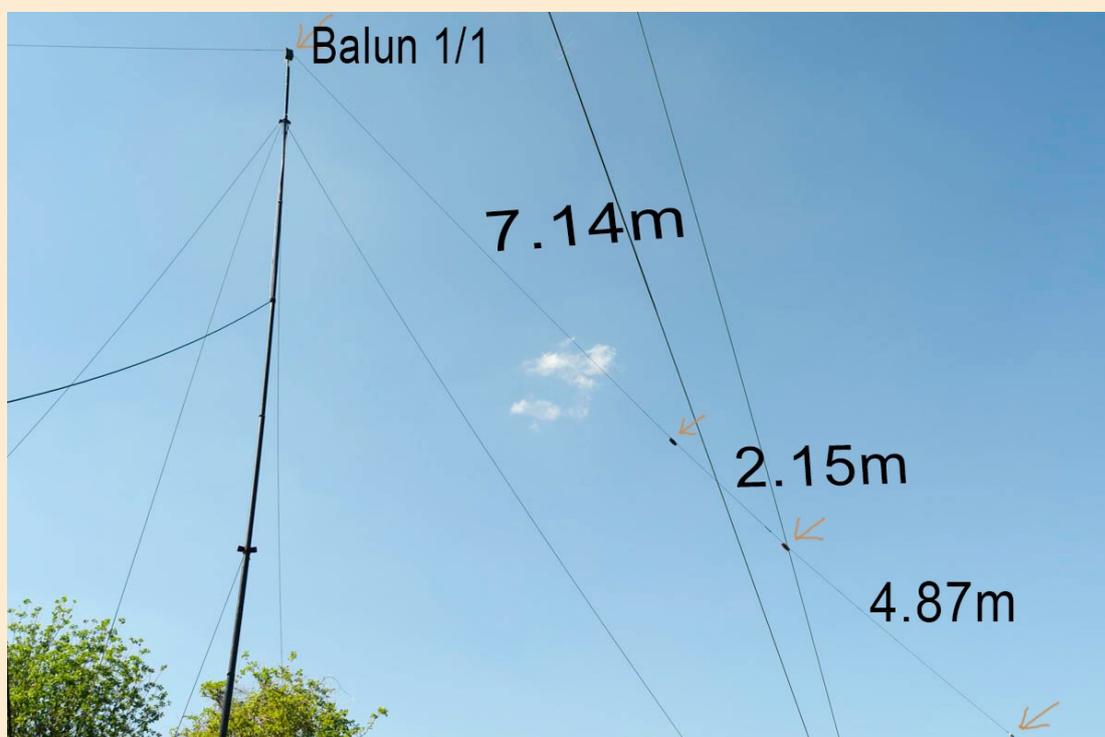
Pour protéger vos trappes, vous pouvez utiliser de la gaine rétrécissante pour câble haute tension.





Vous les ajoutez ainsi aux fils pour faire votre dipôle, sans oublier un balun 1/1

Les dimensions du dipôle terminé



### Références :

Article paru dans CQ-QSO de juin 2006 par Jos ON6WJ

R. H. Johns, *Coaxial Cable Antenna Traps* QST, May 1981, pp 15-17

G. E. O'Neil, *Trapping the Mysteries of Trap Antennas* Ham Radio, Oct 1981, pp 10-16

D. DeMaw, *Lightweight Trap Antennas - Some Thoughts* QST, June 1983, pp 15-18

R. Sommer, *Optimizing Coaxial-Cable Traps* QST, Dec 1984, pp 37-42

J. Grebenkemper, *Multiband Trap and Parallel HF Dipoles - A Comparison* QST, May 1985, pp 26-31

D. Kennedy, *Coaxial-Cable Traps* QST, August, 1985, p 43

M. Logan, *Coaxial-Cable Traps* QST, August, 1985, p 43

Recherches, traductions et mise en page par [Albert ON5AM](#)

La suite est à lire [Construire son dipôle pour le 30m, 40m et 80m](#) de : ON5VL