

Adaptation 50Ω

Les Baluns comme on vous l'a jamais dit

(par F6BKD)

Il nous reste à voir le dernier volet de cette série d'adaptation avec la version transformateur qui nous vient en ligne droite de l'électricité mais avec une nuance de taille due aux capacités (et inductions) parasites dans un régime de HF.

Donc maintenant nous tenons pour acquis qu'une antenne présentant une impédance (**Z**) purement résistive (**R+j0**) est plutôt rare et encore plus quand la valeur est de 50 Ω.

Généralement, sur les bandes basses, inférieure à 50 Ω avec une réactance capacitive (**-j**) qui est compensée par une réactance inductive (**+j**).

Noyaux,

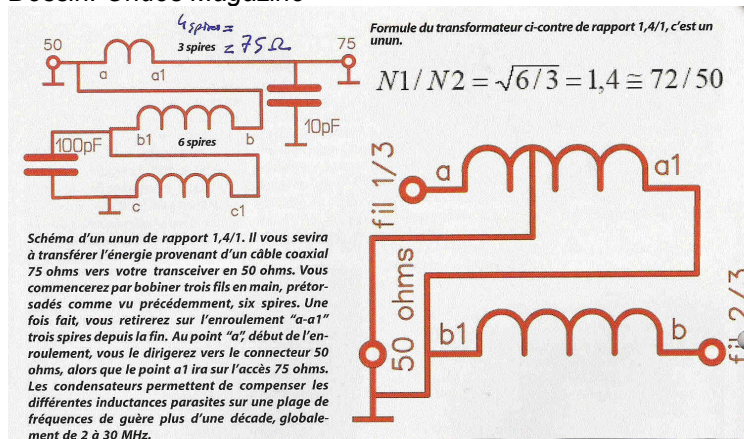
De toutes les formes puisqu'il y a aussi des binoculaires, généralement réservés aux PA à transistors, mais surtout de deux matières différentes et des perméabilités variées.

Les noyaux, en général toroïdaux soit en poudre de fer (T-) ou ferrite (FT-) avec des Perméabilités (**μ**), des Coefficients Qualité (**Q**) et fréquences différentes. Celui qui est d'un bon Perf/Prix est à mon avis le T-200*(-2 rouge, poudre de fer) que l'on peut bien évidemment empiler pour supporter davantage de puissance, mais ce n'est pas nécessairement le bon choix pour les bandes basses....

En principe, le noyau est isolé avec de la fibre de verre ou du ruban téflon (ça prend un certain temps) Les fils sont aussi isolés (émail ou téflon) et bien souvent torsadés

Rapport de transformation,

Dessin: Ondes Magazine

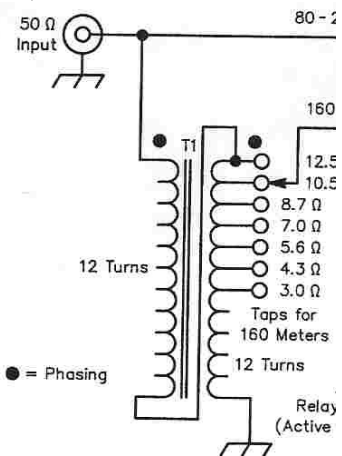


Dans un transformateur, comme vous le savez, il y a un primaire et un secondaire et selon le rapport de transformation, il y a élévation ou dans notre application recherchée abaissement de **Z**.

Dans une utilisation mono bande, les condensateurs // sont superflus car normalement dévolus à l'augmentation de la **Bp**.

A noter que pour l'instant, nous restons dans une configuration asymétrique et donc le terme balun est impropre, il convient d'utiliser le terme **Unun**

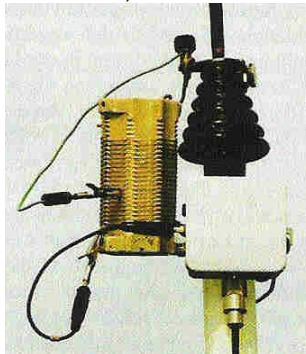
Schéma : QST



Pour la mise au point, rien ne nous empêche donc de faire une version à prises qui sera d'une très grande utilité pour déterminer le rapport exact de notre système, en l'occurrence une verticale raccourcie, puisque asymétrique.

On peut donc se contenter d'un petit noyau.

Ci - contre, une version auto transfo, pour une antenne



verticale fortement raccourcie, mais avec un bon plan de sol (50 rads) ou encore une antenne mobile. La self se compense bien par un signe opposé la réactance capacitive de l'antenne trop courte et nous sommes donc en présence de la solution :

$$Rant -jX + jX = Z(Rant \pm j0)$$

Le **Unun** est dans le boîtier!

Depuis que les OM's ne bricolent quasiment plus, les marchands du temple se sont emparés de l'idée, et cela donne un truc tel que le Mfg-908 ou encore le CWS, le multi Unun.

Encore une autre variante similaire pour des Z un peu plus élevé puisque les prises se situent dans la première demie moitié avec un rapport de 1.5, 2.1 & 3.1 ce qui nous donne un Z de 33, 25 & 16 Ω . Il n'y a aucun inconvénient à regrouper les deux schéma pour en faire une adaptation encore plus universelle. Pour le noyau, un FT 240 -61 est un bon compromis car ce que l'on oublie de mentionner, surtout lorsque l'on a pas essayé, c'est que la perméabilité -2 est bien plus faible et dès lors même 20spires seront bien trop faible pour l'induction nécessaire pour le 3,5MHz. Autre précision, bannir le fil multibrin !

Dessin : K0BG

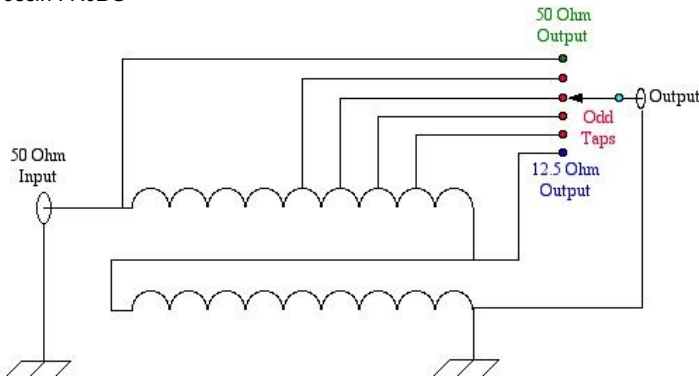
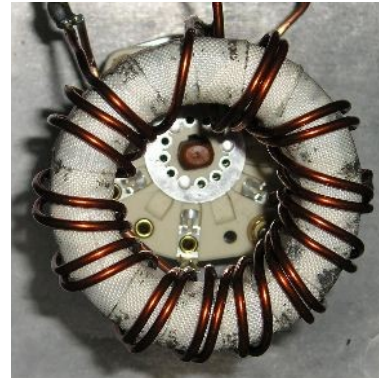


Photo : K0BG



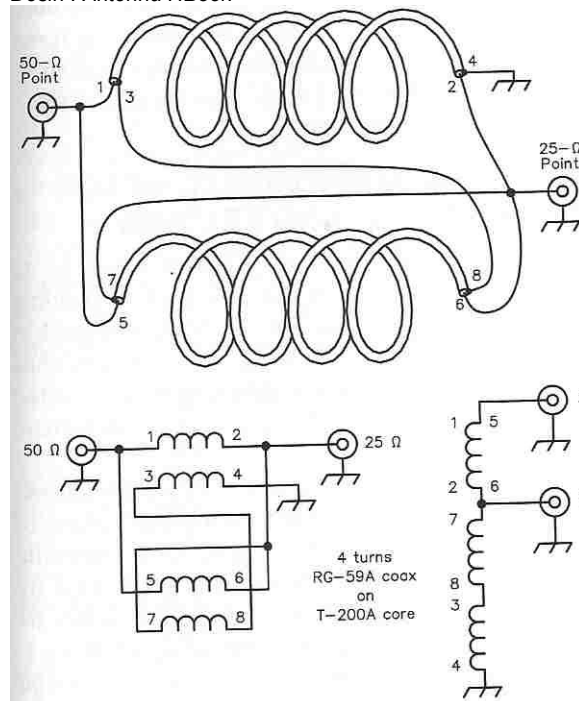
Veuillez noter la répartition homogène du bobinage (un must)
Exemple de combinaisons de rapport de tours et d'impédance résultante $(N1/N2)^2$ à partir de l'antenne.

N1	N2	Rapport	Impédance antenne Ω
2	3	0.66	22,18
3	4	0,75	28,13
4	5	0.80	32,00
5	6	0,833	34,72
6	7	0,857	36,73

Combinaison particulières,

Il existe aussi des combinaisons particulières avec l'utilisation de câble coaxial (ma préférence) comme conducteurs ce qui rend la fabrication encore on ne peut plus simple.

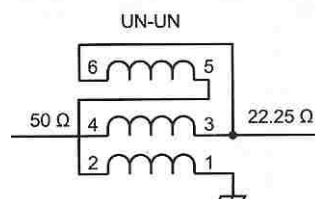
Desin : Antenna HBook



Rapport de $\frac{1}{2}$ avec juste 4 tours de RG58 ou 59, encore plus facile avec du coaxial siamois (2 X RG59 d'ancien réseau informatique). Les âmes sont interconnectés en parallèle et les blindages en série.

Observez que nous sommes toujours dans une configuration asymétrique, tout ce qui va bien pour une verticale.

Ci-dessous, une variante tout aussi simple avec un Z de 22,5 Ω .

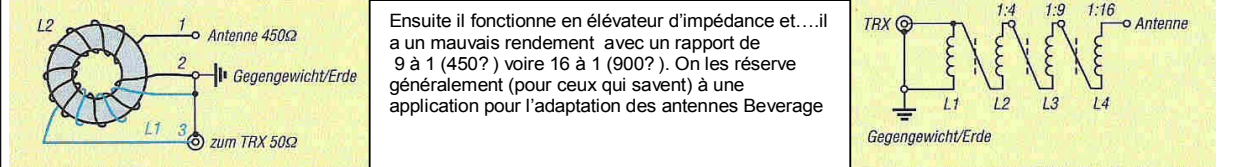


4 spires de fils bobiné en mains et l'affaire est belle, €40.- au moins d'économisé, et une verticale au picot bello !

Alors, il y a aussi une des dernières trouvailles du **Balun** magnétique ! Elle est tellement grosse celle là qu'elle passe de plus belle ! Oui vous savez celui qui est capable de tout accorder, même le sommier de la grand-mère. Alors le magnétisme, hé bien ce n'est que l'effet du champ magnétique créé par les spires qui passent dans le noyau toroïdal. Un pléonasme quoi ! Mais à € 90.- cela fait cher l'appellation d'origine incontrôlée !!! Avec de plus un rendement déplorable.

De plus, c'est un **Unun** puisque de conception asymétrique-asymétrique.

Dessin : FunkAmateur



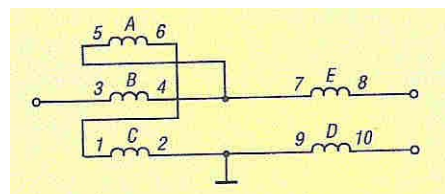
Ensuite il fonctionne en élévateur d'impédance et...il a un mauvais rendement avec un rapport de 9 à 1 (450?) voire 16 à 1 (900?). On les réserve généralement (pour ceux qui savent) à une application pour l'adaptation des antennes Beverage

La symétrie,

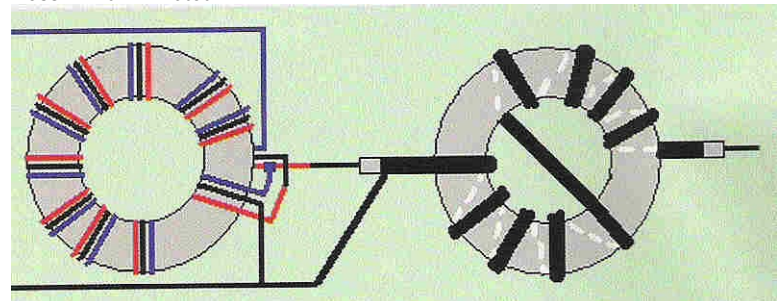
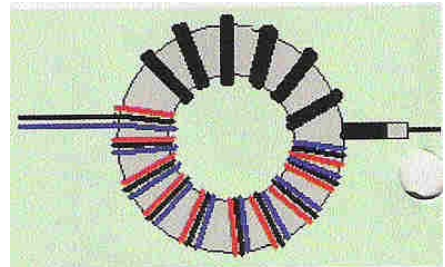
Nous avons vu l'adaptation d'impédance qui est une première nécessité et vient ensuite la symétrie avec la **Balun** proprement dit pour passer d'asymétrique à symétrique. C'est plutôt assez facile.

De prime abord, on va imaginer de faire suivre le **Unun** d'adaptation d'impédance pas le **Balun** de symétrisation.

Dessin : FunkAmateur



Dessin : FunkAmateur



La prochaine étape étant la rationalisation car rien ne nous empêche de ne pas tout concentrer sur un même noyau.

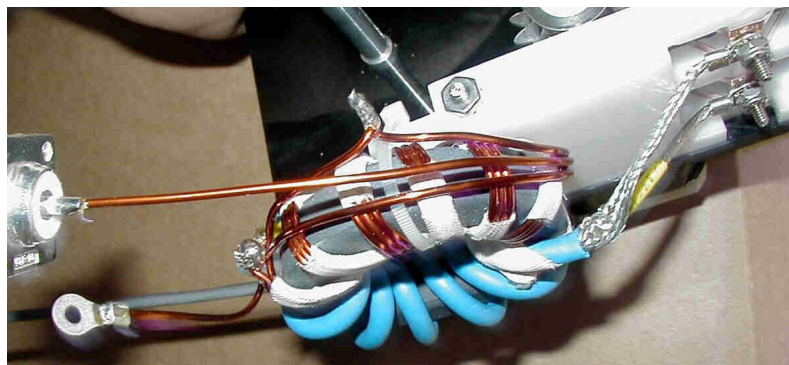
Nous voici en présence du secret le mieux gardé pour adapter une deux (4,5 dBd) ou trois (6 dBd) éléments yagi à un coaxial de 50 Ω. Un des meilleurs, si ce n'est le meilleur compromis qui soit : **G, Bp, Z & Av/Ar**

N.B. Le noyau est tout sauf un T-225-2...

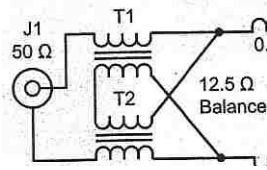
Pour la cerise sur le gâteau, ci contre, le **Balun** SteppIR chargé de l'adaptation 50 => 25 Ω, avec symétrisation.

Nous sommes bien en présence d'un vrai **Balun**.

Idéalement le coaxial devrait-être de la même impédance que l'antenne soit 25 Ω. C'est une rareté !!!



Dessin : QST



Et le petit dernier pour la route car il existe aussi des yagis au design en 12,5 Ω .

Dans ce cas le **G** et le **Av/Ar** sont nettement favorisé au détriment de la **Bp** ce qui va bien pour les bandes WARC.

Le piège,

Il s'agit bien souvent du mauvais choix (ou de la trouvaille) du noyau qui par exemple ne possèdera pas assez de perméabilité pour la bande de fréquence considérée. On aura donc tendance à mettre trop de longueur de fils (augmentation du couplage capacitif parasite).

Epilogue,

Il y a énormément de publications sur les **Balun & Unun** et la référence est probablement le livre de W2FMI.

L'approche ci dessus s'est voulue comme un moyen pratique d'adaptation d'impédance pour antenne verticale ou yagi déjà amenées à la résonance, ($Z_o = R_{ant} \pm j0$ rappel : $R_{ant} = R_{rad} + R_{pert}$) et accessoirement de faire quelques économies car un **Balun** ou **Unun** est à mon avis un accessoire extrêmement coûteux et nous l'avons vu dans un précédent article, du coaxial enroulé en spirale peut tout aussi bien faire l'affaire.

De nos jours, on trouve de tout sur le Web et tout ce qui est écrit n'est pas obligatoirement juste ! Bien loin de là, et beaucoup de choses ne sont malheureusement pas corrigées comme sur Wipéka.

A la suite de cette saga, vous devriez en retenir au moins qu'une antenne verticale raccourcie qui « tosse bien » naturellement à quelques pertes qui peuvent être très importantes puisque de la **Ig** (ou aussi de la charge) dépend certes la **Rrad**. mais aussi et parfois surtout de ce qui est caché, **Rpert** ! De pas grand chose, même avec un amplificateur, cela donnera toujours peu...

Si vous vous ne souvenez pas de la formule (.....), pas grave, juste se rappeler l'ordre d'idée car elle varie avec le carré de la longueur .

Soit $\frac{1}{4}$ de λ pour une **Rrad** $\approx 36 \Omega$ qui deviennent pour $\frac{1}{8}$ de λ à $\approx 9 \Omega$ et si l'on divise encore par 2 , soit $\frac{1}{16}$ de λ , il ne nous restera plus que $\approx 2 \Omega$. Alors lorsque l'on considère les **Rpert** qui sont toujours présentes, le rendement tombe en dessous de 1%. Vous faites du QRPP sans le savoir !

Evidement, on amène d'abord à la résonance (plus de composante réactive $\pm j0$) et on adapte la résistance **R** en dernier et avoir ainsi l'impédance **Z** adapté au TRCVR

Tout aussi valable pour une antenne **L** que pour une mobile.

Retenir aussi qu'une yagi ne fait que très rarement un **Z** de 50 Ω de façon intrinsèque (ou alors c'est une piètre antenne) mais plutôt dans les 15-30 Ω pour le meilleur compromis **G**, **Z** & **Av/Ar** et que si une « à trappes » y arrive presque, c'est à cause des pertes !

Alors, un **Balun & Unun** un simple transformateur ou auto transformateur ? Certainement pas ! Tout au plus des cousins éloignés !

Et pour finir, une utilisation des **Balun & Unun** qui sort des sempiternels copier-coller...

La mise au point, c'est le piment du Radio – amateur et sans instrument de mesures, nous sommes aveugles...

Et pour la route, les performances d'un vrai **Balun** pour inaugurer mon VNA.

Kiss !

*Allez donc savoir pourquoi les OM's veulent toujours acheter le T-225 qui est plus de 2 fois plus cher !!!

Ref :

CWS Multi Unun: <http://www.cwsbytemark.com>