Antenne « Halo »

Antenne Halo VHF avec un « cintre » F5BEZ V1 2022

CARACTERISQUES et particularités

V1 version légère, simple à faire, gratuite, préréglée, complète, efficace...

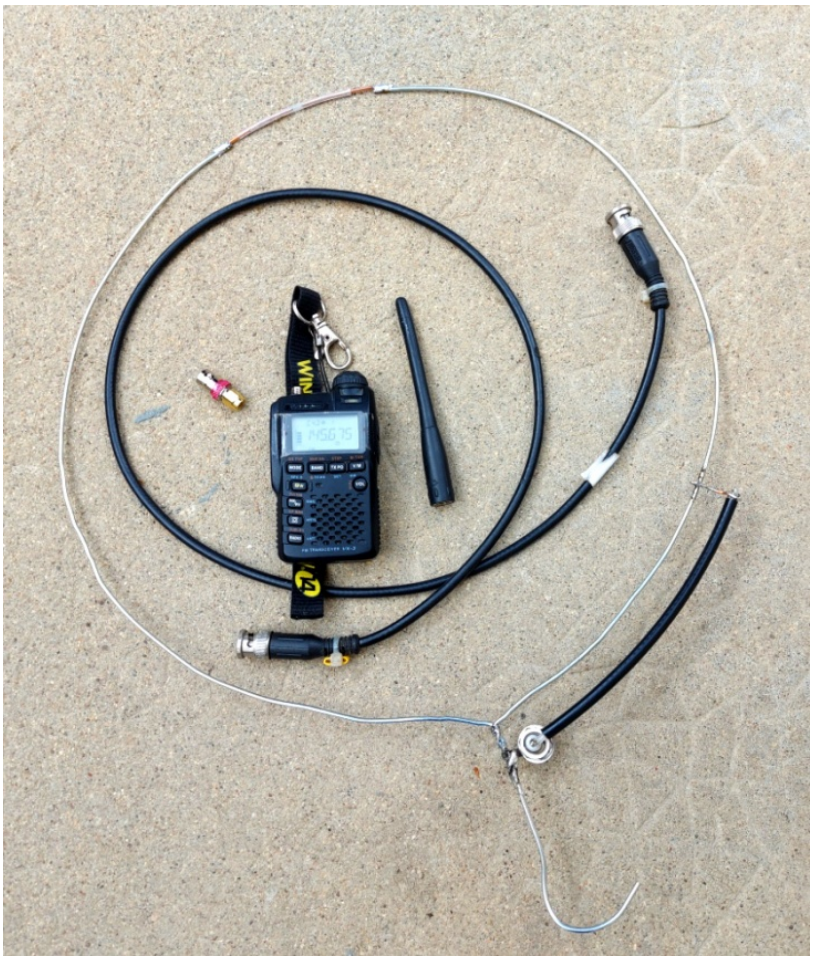
Portable
Cette antenne connue à polarisation **horizontale** sur **360°** favorise le gain et les contacts avec des stations fixes en beam yagi... Du DX en /P pédestre ?
Polarisation verticale possible mais avec lobes directifs patatoïdaux improbables !
Préférez alors une simple ¼ ou 5/8 d'onde verticale à faire avec le même cintre…

Démontable
L'antenne est démontable pour portable en sac
La partie en demi-cercle opposée au gamma est coupée à 1cm du point masse BNC et remontée avec un **domino** électrique. Le fil est fin en **2 mm** mais assez rigide.

Mât et support
Un **balai**, manche coincé à une chaise ou porté à la main…

Rangement
Dans la penderie avec les vestes

Garantie
Aucune , mais vernis isolant conseillé ou la faire en inox



THEORIE et PRINCIPE

L'antenne Halo à la base (1943) est un dipôle fermé replié sur lui-même en 2 boucles. En une boucle c'est un dipôle ½ onde résonnant ouvert replié en 2 moitiés de ¼ onde dont les bouts ne se touchent pas. Ces extrémités sont les pointes de tension et le centre le point de courant où l'adaptation est importante. A ne pas confondre avec une antenne cadre, également résonnante, mais de une longueur d'onde en périmètre, le plan de rayonnement et l'adaptation sont différents.
En lire plus ici : [1] [2]

Généralement cette antenne est réalisée en tube de cuivre ou laiton de 6 à 8mm, donc plus rigide et cercle mieux formé, elle existe aussi en forme carrée. [3] [4]
Une version 50 Mhz ici [7]

Calculs
Gain

$$\frac{P_r}{P_t} = G_t G_r \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2 \qquad \alpha = \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2 \left| 1 + \sum_{n=1}^{N} \Gamma_n \frac{R}{R_n} e^{-j\frac{2\pi}{\lambda}(R_n - R)} \right|^2$$

Bilan liaison '**Gr**' gain Halo ? Si on connaît tous les autres paramètres !
Avec toutes les réflexions ça fait joli pour le gag ! voir ici : [12]

En pratique on peut déterminer un **gain observé** grâce à un **bilan de liaison** connu avec des antennes de **références** en dBi et dB (dBi – 2,15) [8]
En lire plus : [9] [13]

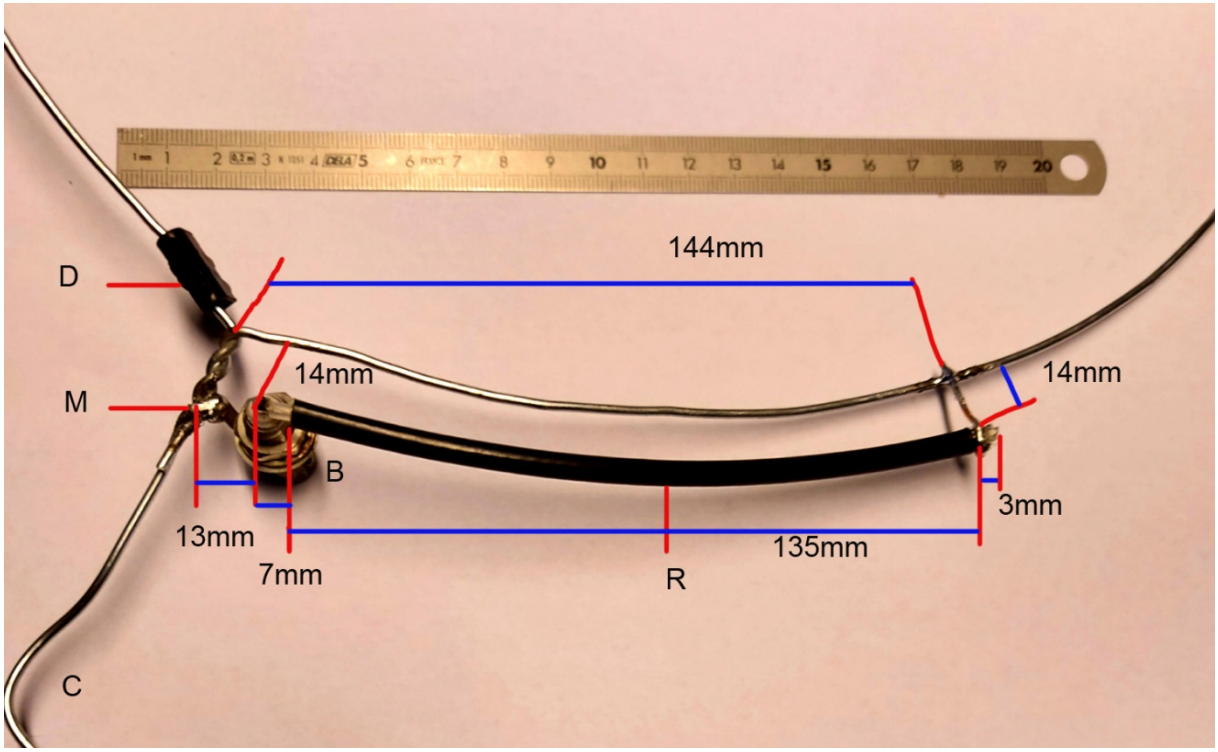
Une **halo** de type "dipôle replié" alimenté au centre du conducteur :
Gain selon l'axe Y 1,2 **dBi**, Gain selon l'axe Z -1 **dBi**, Gain selon l'axe X -1,7 **dBi**.
C'est peu mais on va regarder davantage l'adaptation et l'efficacité.

Etudes des dimensions et du couplage

Ne cherchez plus c'est fait, voir les **côtes**

Le cintre, une fois façonné à la pince en **cercle**, fait 940 mm de circonférence.
Le couper au milieu à l'opposé du crochet soit 2 x 470 mm.
Souder aux extrémités 2 bouts de 5 Cm de fil de cuivre nu de 2,5mm2 (diamètre 1,7mm). Une partie commune avec le cintre de **1 cm** y est soudée.
Les demi-cercles font alors 510mm. Diamètre Halo 32,5 Cm pour ce fil.

Adaptation



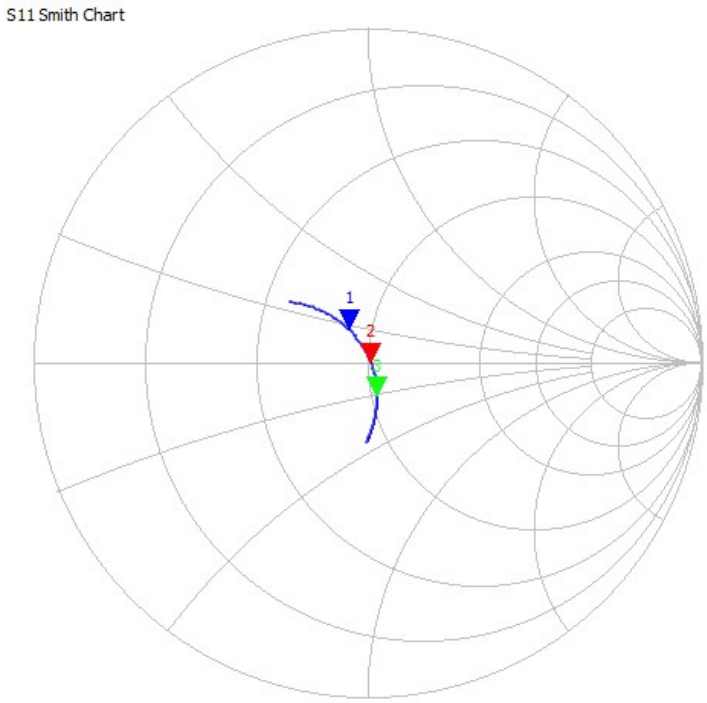
C crochet support, **D** Domino, **M** masse point 0, **R** RG58U 5mm, **B** BNC

Le ‘ **gamma match** ‘ peut prendre différentes formes, que l’on consultera avec les nombreux liens sur ce sujet, jolies mais pas toutes ‘ qualifiées ‘ ! [5] [6]

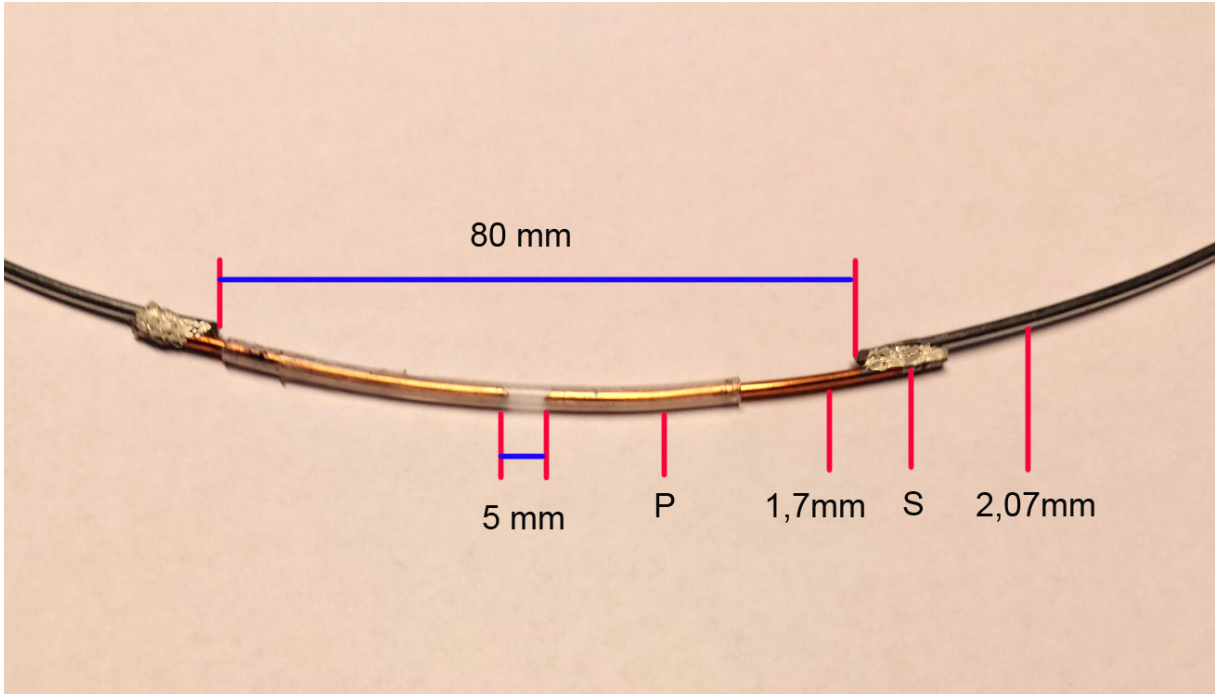
Ici nous proposons une version **spéciale optimisée** où le bout de coaxial fait, et le **couplage** à la boucle, et la **capa** d’adaptation. Le coax de **147mm** est dénudé au cutter à gauche de **7mm** , à droite de **5mm** dont on garde **2mm** de tresse. Un bout de 27 mm de fil Cu de 2,5mm2 est recourbé et soudé sur la tresse.
La tresse à gauche n’est reliée à rien, l’âme à droite dépasse de **3mm** et n’est relié à rien. Le point de soudure est à **144mm** de M. La côte d’espacement **14mm** est de bord à bord, (pas d’axe à axe). Ces **2** dernières cotes agissent sur l’impédance **Z**, la 135 mm sur **J**, pour ce diamètre de fil du cintre 2mm, pour la fréquence F **145Mhz** .

Le réglage au **VNA** consiste à agir sur ces côtes de façon à obtenir un passage au **centre du Smith**, donc **50 ohms** ou proche, avec le **ROS** minimum à l’accord, 145Mhz pour la F centrale avec une bande passante assez bonne.

On obtient **Z : R 50 , J 0 , ROS 1** à F centrale **sans boîte d’accord**.



L'accord



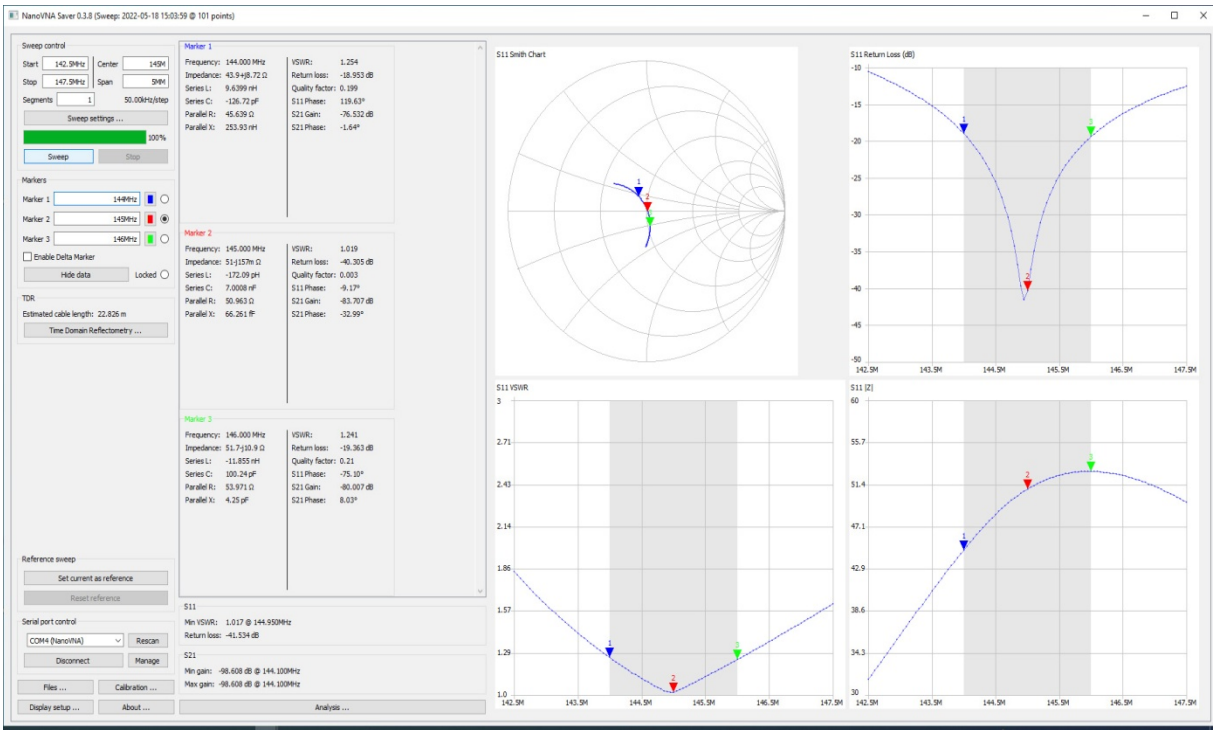
Se fait en écartant ou rapprochant les extrémités sous le petit tube pvc **P**.
A la base pour 145Mhz écart de **5 mm**, et + ou - 2 mm déplace de 1 Mhz.
Cependant le ROS (ou vswr) [11] est acceptable à **1,25** à + - 1Mhz de 145Mhz.
La cote 5mm pour 145Mhz peut varier selon les détails de la réalisation
dont le diamètre du fil.

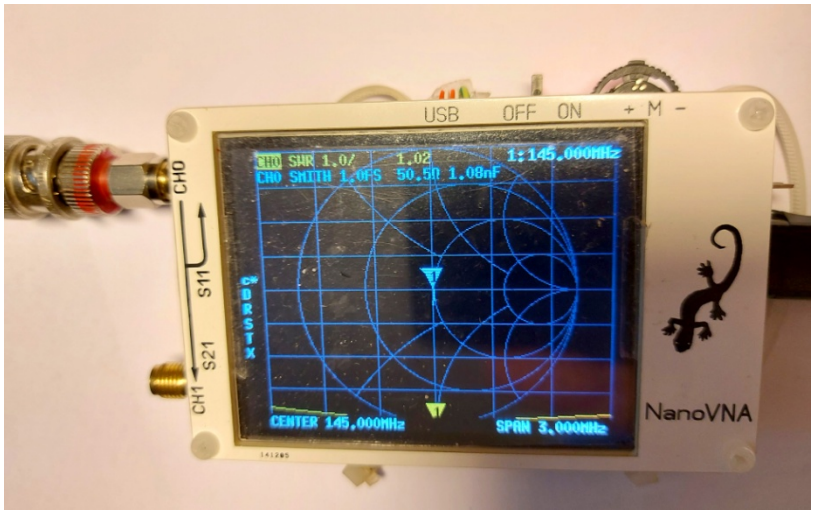
MESURES

Avec le **Tx** en FM en mode PWR d'abord à minima 1 à 3w, et lecture du ROS - SWR pour différentes QRG autour de la **F** centrale visée.
Avec un **Wattmètre** Direct – Réfléchi. Reports ' à l'ancienne ' sur papier quadrillé et extrapolations des côtes à modifier.

Avec un Nano**VNA** autonome ou associé avec un **pc** notebook portable.
Le VNA après **calibration**, permet d'ajuster au mieux les côtes et positionnement, notamment du gamma match, pour obtenir les paramètres recherchés.

Les mesures se font en **extérieur**, l'antenne à au moins 2,50 m du sol et rien autour sur 2 à 3m.





COMPOSANTS principaux

V1

Un **cintre ‘ jetable ‘** blanchisserie teinturerie largeur 40 Cm, diamètre 2 ou 2,1 mm, ferreux galvanisé (qui est assez bien soudable) .

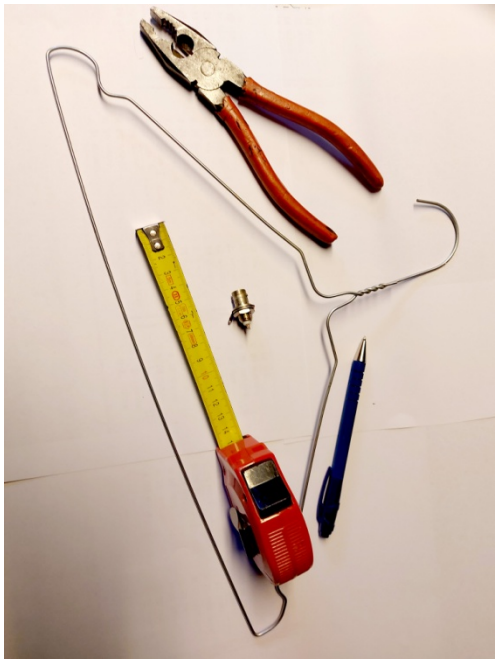
V1.1 Alternatives : fil **alu** clôture diamètre 1,8mm, longueur **1,2 mètre**

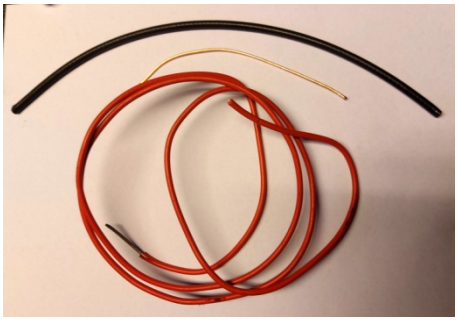
On remplace les soudures par des petits **dominos laiton** sur lesquels on soude.

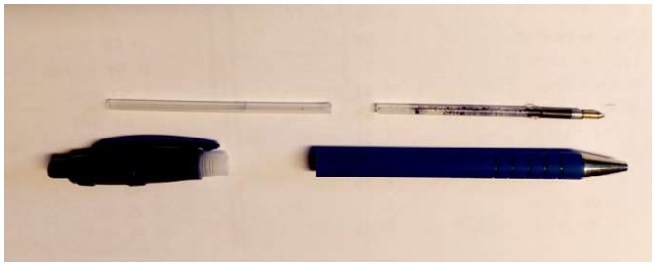
Baguettes de soudure autogène **bronze** ou **acier cuivré** en 1,5 2,5 ou 3 mm.

Rayons vélo **inox** si vous savez les souder bout à bout avec des petits manchons.

V1.2 plus ‘fixe’ , tube Cu, Al, plein ou creux en diamètre 8 mm







Une chute de fil électrique rigide Cu en 2,5mm2 , 15 à 20 Cm

Une chute de coaxial RG58/U phi 5 mm , 20 Cm

Un stylo bille usagé dont on récupère le tube cartouche d’encre en pvc

Une fiche BNC à cosse à souder, à défaut carrée de châssis.

Un petit domino électrique.

Un cordon BNC-BNC 1 à 2m, un Tx 144Mhz pocket,

Réalisation et montage

Outillages

mécanique, électrique, cutter, tournevis, mètre ruban, réglet,
pince universelle plate, pince coupante, fer à souder
Un Rosmètre ou un mini VNA.

Le cintre est façonné à la pince pour faire un beau cercle…
Souder au crochet. Couper au milieu en face de celui-ci.
Souder la masse BNC. Préparer le coaxial et le bout à souder au cintre.
Souder les 2 bouts de fil de cuivre.
S'aider des plans et côtes et des photos. Vous avez 30' chrono…

Le support au sol une chaise et un balai

ou à la main…

Halo 'pliée'

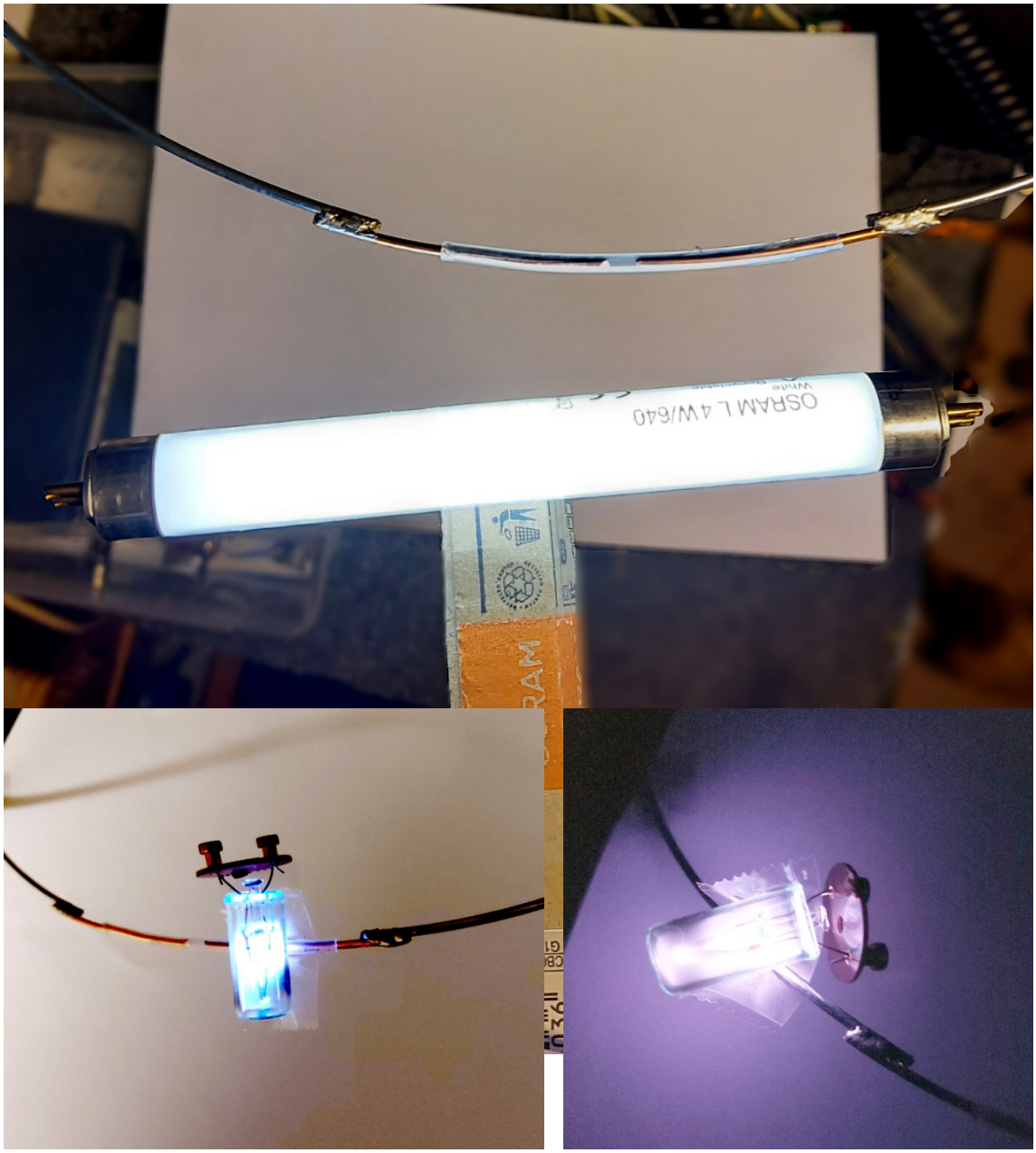
Exercices

Une Halo en tube Cu de 6 mm a-t-elle plus de gain ?
Faire la même en UHF 435 Mhz. : Tout est-il proportionnel ?

Contrôle visuel pour le fun

Avec seulement **10w** FM vous pourrez constater que vous allumer un **bulbe néon** (ex starter de fluo). Le champ radioélectrique dépasse les 70v et **'ionise'** le gaz néon qui brille en teinte **rosée**, (mais apparaît en bleu pour le capteur photo).
De même un petit ' fluo ' mais là le néon avec un pouillième de Hg rayonne des **U.V.** Ceux-ci excitent une **couche phosphorescente** qui donne la lumière **blanche**.

Noter qu'il n'y a **aucune connexion** ni courant aux électrodes… [14] [15]



HISTOIRE… et une tranche de vie

Dans les **70's** , les antennes **Halo** , en VHF 144Mhz, étaient courantes et prisées pour les bonnes raisons suivantes : facile à réaliser, peu chère, peu encombrante, efficace, et en polar horizontale vu que les stations fixes étaient en majorité en yagi. Tous les mobiles s'équipaient en Halo, étrange panier de basket pour les badauds, mais objet prisé des néophytes que j'étais alors. Et j'ai réalisé avec des qso en /M assez mémorables avec F8OP, F1DPX (4 fois 16 éléments à Laillé) en traversant la France sur la route des vacances. J'avais réalisé mon Tx 2m SSB, seule pièce achetée le filtre à quartz KVG 9Mhz chez les DL, VFO manuel ! Un PA à tube QQE 04/20 poussé ' au rouge ' à 30w, un convertisseur 600v à ferrites de THT TV !! Que de souvenirs et anecdotes. Une des meilleures et véridique est un arrêt à une station service, le qso avec f8op était en cours et non fini. L'affichage des 'litres' et 'francs' du client avant moi s'était complètement affolé. QRM et CEM ! Un autre fois a été une longue explication à la gendarmerie mobile lors d'un contrôle, sur le pourquoi et l'usage de tous ces appareils et sorte d'antenne non conventionnels à leurs points de vue ! A mes débuts ' radio-actif ' en 1970, j'apportais déjà nombre de ' bidouilles ' et autres ' bizarreries ' au groupe d'OMs du 35 au point que Bernard F1ADS me targuait de ' Bidouilleur Expérimenté et Zélé '. Ce qui avec le temps est un compliment apprécié… Les OMs du 35, en 1971, nous accompagnaient d'une 'haie d'honneur ' avec des antennes ' Halo '. Beaucoup S.K., de « là-haut » en voyant ce ' truc 'avec un cintre, vont bien rigoler et évoquer de biens bons souvenirs !

Dominique LEVEQUE **F5BEZ**

Documentations complémentaires

[1] https://stringfixer.com/fr/Halo_antenna
[2] https://blog.f6krk.org/wp-content/uploads/2020/03/Antenne_cube_2m.pdf
[3] http://www.f6evt.fr/f6evt_fr/une-antenne-halo-pas-comme-les-autres-part1.pdf
[4] http://f5ad.free.fr/ANT-QSP_Descriptions_VHF.htm voir à cadre et halo
[5] https://www.pinterest.fr/pin/839006605552283141/
[6] https://f5gva.pagesperso-orange.fr/Documentation_fichiers/halo%20144.pdf
[7] https://ara35.fr/technique/page-technique-de-franck-f4frg/

[8] https://stringfixer.com/fr/Gain_(antenna)
[9] https://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM08/RM08a/RM08a05.html
[10] https://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM08/RM08a/RM08a07.html
[11] http://f6css.free.fr/download/ros_swr_tos.pdf voir ch 8)
[12] https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quation_des_t%C3%A9l%C3%A9communications
[13] https://fr.wikipedia.org/wiki/Onde_%C3%A9lectromagn%C3%A9tique

[14] https://hal.archives-ouvertes.fr/jpa-00204360/document
[15] https://fr.wikipedia.org/wiki/Tube_fluorescent

Vos notes :