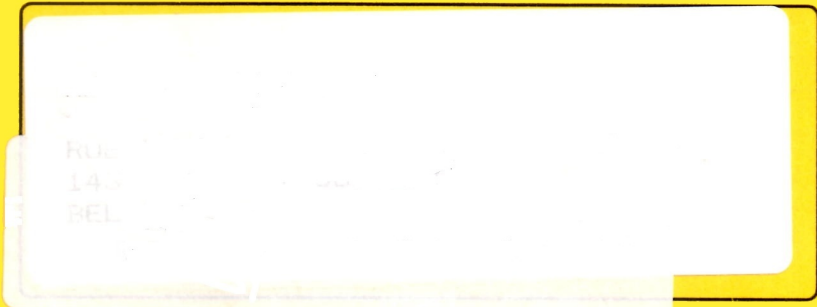


BELGIQUE-BELGIE  
P.P.  
1410 WATERLOO  
6/1429

Périodique trimestriel de l'A.S.B.L.  
WATERLOO ELECTRONICS CLUB  
et de la section UBA de WTO  
CCP: 000-0526931-27

ON7WR

LOCAL  
Campus ULB - VUB RHODE  
rue des Chevaux 65-67  
1640 RHODE-ST-GENESE



Réunion :  
chaque vendredi de  
19 h 30  
à l'aube

# LA GIGAZETTE

AG DE L'ASBL LE 17 NOVEMBRE

N° 93 3ème Trimestre 2000

De tout un peu                    ON4TX  
Terre et contreponds            ON4KCX  
Mire couleur                        ON5EG

Phase 3D                            ON4TX  
Revue de Presse                    ON1ZI

Siège Social de l'asbl : av. des Croix de Feu 19 à 1410 Waterloo  
Editeur Responsable : ON4TX Roger Vanmarcke - Moensberg 58 à 1180 Bruxelles

## DE TOUT UN PEU par ON4TX.

### AG STATUTAIRE

Vous êtes cordialement invités à assister dans nos locaux

le **Vendredi 17 Novembre 2000**  
à **20h30**

à l'AG statutaire de l'ASBL, Waterloo Electronics Club

#### Ordre du jour

Activité de l'année écoulée

Qui est encore intéressé par un local ?

Bilan financier et projet de budget 2001

Projets 2001

Divers

Amicales 73s

Pour le CA, Roger Vanmarcke, Président.

- **Rhode en fête** : C'est le 24 Septembre que nous animions un stand près de la gare de Rhode afin de montrer les activités radioamateur. Ce fût très pénible de trouver quelques OM afin de concrétiser cette activité, bien que l'enjeu était connu. C'était rencontrer des jeunes qui s'intéressent à notre hobby et aussi rencontrer des autorités communales, durant cette période où notre local est menacé. Ont répondu à notre appel : ON1MDU, ON1OH, ON4BE, ON4SR, ON4TX, ON5EG, ON5ZQ, ON7JG. D'autres OM s'étaient proposés, mais ne sont pas venus, et n'ont pas daigné s'excuser. Le stand comportait les activités suivantes : **Décamétrie**, avec des qso sur le 20 m, **Packet**, essai de réception de ONOBWP sur 70 cm et 2 m, infructueux, car la situation géographique ne permettait pas en l'absence de ONORTB de recevoir ce digipeater, **Didactique**, Casette vidéo réalisée par l'UBA, PC avec CD ROM, document Power Point de l'UBA, différents documents sur notre hobby accessibles en français et néerlandais , **Télévision**, Caméra mobile en 23 cm, reportage capté sur récepteur TV dans le stand. Nous avons eu de bons contacts avec quelques jeunes intéressés par le hobby et rencontré la bourgmestre de la commune ainsi que quelques échevins, qui ont pris conscience de nos difficultés de trouver un local, sans pouvoir concrétiser. Les OM ci-dessus sont restés de 08.00h à presque 18.00h afin faire les démonstrations, amener et évacuer le matériel.
- D'après une message récent de l'AMSAT, il semblerait que finalement le satellite P3D sera mis sur orbite le **14 Novembre**, il s'agit de la mission Ariane 5 flight 135, depuis Kouru. Espérons que cette fois-ci, ce sera la bonne. La fusée essaiera aussi de mettre

sur orbite Pan Am Sat PAS 1R, satellite de communications et 2 microsattelites de British Technology Research Vehicle, STRV 1C et STRV 1D.

Il faudra attendre plusieurs mois après la réussite du lancement de la Phase 3D avant de pouvoir se servir des transpondeurs. Si vous voulez en savoir plus, allez sur le site <http://www.amsat.org>.

- Durant le contest UHF de Octobre, nous avons utilisé le nouveau matériel antenne du site des contests. Bien qu'à présent une seule antenne Flexa Yagi 23 él. soit utilisée sur le 70 cm, il semble que le rendement soit assez comparable à l'installation précédente. Comme d'habitude plusieurs qso avec des OK à plus de 650 km. Sur les autres bandes supérieures trafic habituel avec relativement peu de propagation. Au mois de septembre, en 2 m, durant le contest, ON4TX a contacté un OK2 à plus de 900 km. Il semble que sur cette bande aussi cela fonctionne bien, avec une antenne située à quelques 13 m du sol. Prochains essais 2m, le 1<sup>er</sup> W-E de novembre à l'occasion du Contest Marconi en CW.
- Si vous vous intéressez au 6m, un OM allemand, DL2FQ, Holger Eckardt vend un kit de construction identique à la description du transverter qui a paru dans une Gigazette précédente (N° 85, 3<sup>ème</sup> Trimestre 98). Le prix est de 179 DM ou 91.5 €. Il peut envoyer le kit COD (cash on delivery). Il faudra ajouter les frais de port. Ce transverter peut s'obtenir avec une FI de 144 MHz (modèle XV6-2) ou 28 MHz (XV6-10), il faut le spécifier à la commande. Ce transverter a une puissance de sortie de 6 W et l'entrée est réglable entre 0.1 et 10 W. Le kit est complet avec boîtier, connecteurs, refroidisseur etc...l'adresse email de DF2FQ est : [dl2fq@gmx.be](mailto:dl2fq@gmx.be). Mr Holger Eckardt, DF2FQ  
Kirchstockacherstr., 33  
D85662 - HOHENBRUNN
- **Vu à Mannheim** : chez DB6NT, 2 préamplis : 144 MHz et 432 MHz. Gain de l'ordre de 24 dB, Noise factor : 0.3 dB, Intercept Point, IP3 : 22 dBm. Ils utilisent des PHEMT de chez HP, conçus pour leur faible bruit et leur faible intermodulation. Ils sont construits dans des boîtiers en aluminium coulé. Il n'y a pas de commutation incorporée et si je me souviens bien ils coûtaient 379 DM, pas donné...mais quand on aime on ne compte pas...comme on dit.
- **Le dimanche 19 Novembre** : Une **Microwave Round Table** est organisée à Kessel-Lo, à l'abbaye de Vlierbeek par la section de Leuven RCL. L'année passée, elle était très intéressante, il y a des conférences sur des sujets divers, et on peut aussi acquérir du matériel dans le domaine des ondes à partir de 23 cm. Plus d'infos sur [www.on4cp.org](http://www.on4cp.org)
- **Brochantes** :  
11 Novembre, Brocante RCB à Evere, de 9 à 15h, Institut Technique de l'Etat.  
02 Décembre, Brocante à Dortmund, Westfalenhalle.  
03 Décembre, Brocante AMTEC à Messelgelaende Saarbruecken (RFA) de 9h à 16.30h.  
10 Décembre, à St-Trond, de 9.30h à 16h, au Veemarkt, 145.275 MHz, suivre RST.

**Soyez fiers de votre club...Dites que vous l'avez lu dans la Gigazette..**

# PRISE DE TERRE, CONTRE-POIDS, DES EQUIPEMENTS RADIO

Article de ON4KCX°, Dessins de ON4KJA.

Il faut distinguer : prise de terre électrique et prise de terre radio.

## 1. Prise de terre électrique.

Cette prise de terre a pour but de protéger l'opérateur et la station :

- par suite d'un défaut d'isolement accidentel de l'alimentation secteur, une partie métallique (châssis, fiches) peut être mise sous tension.
- Fuite haute tension pour PA à tubes.
- Une antenne peut accumuler des charges statiques : vent par temps chaud et sec (rare en Belgique), masses d'air et/ou nuages électrisés à écoulement lent de potentiel, tempête de sable (zones désertiques), tempête de neige poudreuse par température négative (zones nordiques).
- Une antenne peut recevoir des décharges électriques d'orages proches.
- Retour RF dans certains cas (voir article précédent Retour RF).

### 1.1 Réalisations.

Conducteurs enfouis : Ils sont recommandés dans les terrains où la couche de terre arable est faible et le sous-sol de constitution rocailleuse. Ils sont constitués de fils galvanisés ou étamés au nombre de 5 à 10 en parallèle et espacés de l'ordre de 25 à 50 cm et enterrés de quelques 10 cm.

Plaques de terre : elles sont utilisées pour les mêmes conditions de sol que ci-dessus. Elles sont en tôle galvanisée ou étamée. Le courant se concentrant sur les arêtes, l'efficacité est augmentée en la perçant de nombreux trous. Elles ont une surface de quelques mètres carrés et enfouis de l'ordre de 10 cm.

Grillages à fils soudés : Ils sont enfouis comme les plaques de terre dans des terrains à grande profondeur de terre arable.

Piquets de terre : C'est la solution la plus économique. Ils sont en acier, d'un diamètre de l'ordre de 2 cm et enfoncés de l'ordre de 2m50. Pour réduire la résistance de la prise de terre, on utilise plusieurs piquets espacés de 2 m et reliés au fil de terre.

Pieux de terre : Si malgré la multiplicité des piquets, le minimum de résistance n'est pas atteint, le sol est traité artificiellement. Les pieux sont des tubes d'acier de l'ordre de 2 cm de diamètre et de l'ordre de 2m50 de long. L'extrémité inférieure se termine par une pointe d'acier. La partie inférieure du tube est percée de trous. La partie supérieure est munie d'un collier avec un boulon de raccordement. Autour de cette tête enfouie dans le sol, un trou est creusé de l'ordre de 50 à 90 cm de diamètre et de 30 à 50 cm de profondeur. Le tube et le trou sont remplis d'une solution saline. La base du pieux est ainsi saturée et le remplissage du trou imprègne la partie supérieure du sol. La solution peut être du chlorure de sodium, de calcium, de sulfate de cuivre ou de magnésium. Le renouvellement de cette solution est généralement annuelle. **FIG. 1**

Tuyau d'eau : Si les conduites d'eau et le tuyau d'arrivée sont métalliques et non pas en PVC, le fil de terre peut être relié par un collier à la tuyauterie la plus proche. Il est recommandé de ponter par une tresse de cuivre ou un bout de coaxial court-circuité aux deux bouts, l'arrivée d'eau et le tuyau de distribution **FIG. 2**. En effet le compteur comporte généralement des joints isolants. *N'est plus autorisé en Belgique.*

Note : La résistance d'une prise de terre électrique devrait être de l'ordre de  $10 \Omega$  ou moins. Elle se mesure avec un ohmmètre à magnéto, souvent appelé *Megger* du nom de son constructeur ou par une version moderne à multivibrateur à transistors et de 2 prises de terre auxiliaires.

### 1.2 A éviter :

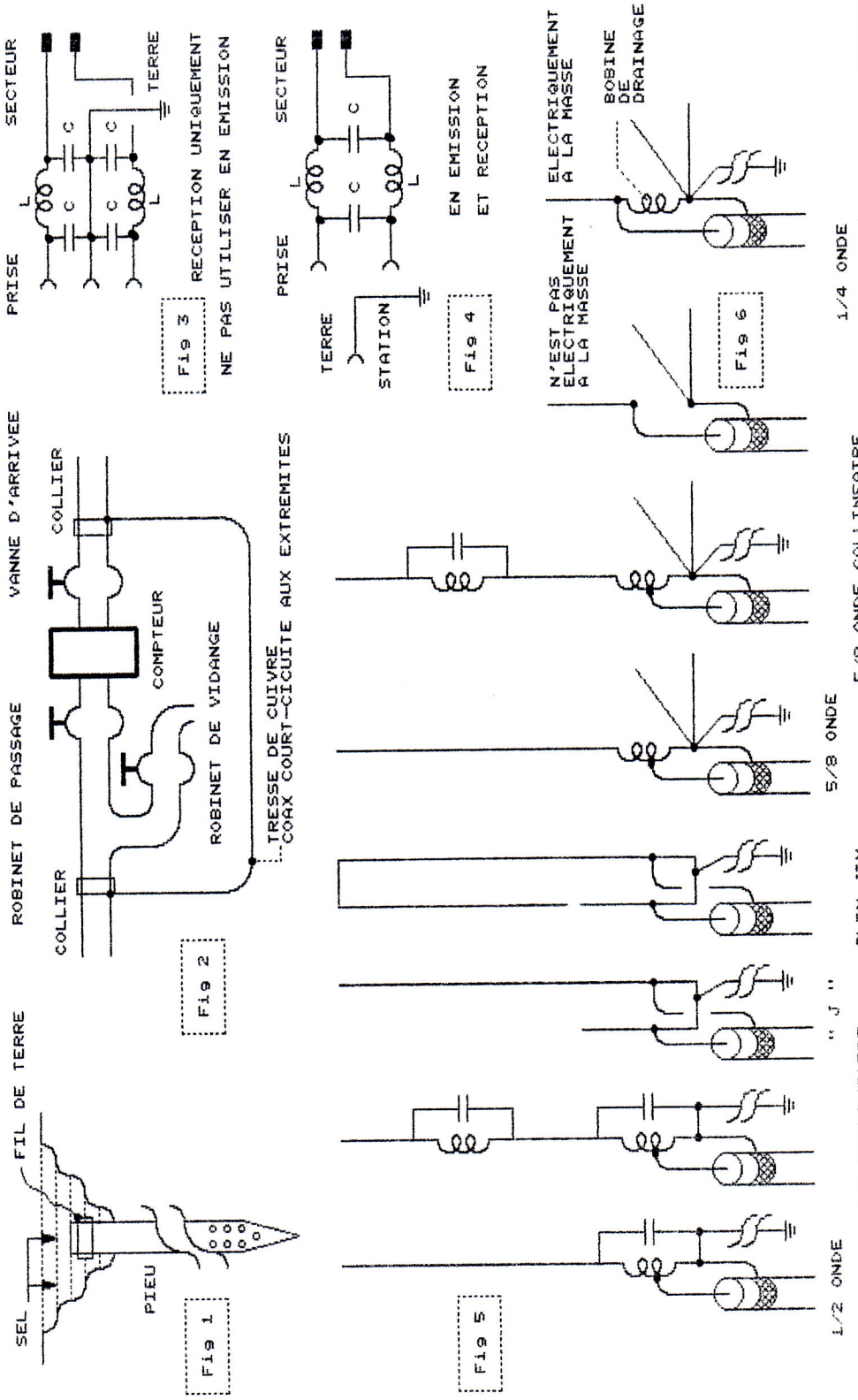
- Ne pas utiliser la prise de terre de l'habitation ou de l'immeuble (broche dans certaines prises électriques pour lave-linge, cuisinière, frigo etc..). Ce fil de terre tisse une véritable toile d'araignée avant de rejoindre la terre réelle. En émission, il peut rayonner dans d'autres appareils (radio, TV, téléphone à clavier, chaîne Hi-Fi, etc..). En réception, il ramènera les parasites d'autres équipements en fonctionnement sur la même installation électrique (contacts de sonnerie, de thermostat de frigo, de relais d'ascenseur, etc..). De plus certaines prises de terre d'habitation sont constitués d'un piquet planté dans la chape en ciment du sous-sol, prise de terre *symbolique* surtout au fil du temps.
- Ne jamais utiliser comme terre un tuyau de gaz.
- En cas d'interférence sur un récepteur TV, ne jamais raccorder directement à la terre, via éventuellement un condensateur de 10 nF isolé à plusieurs fois la tension secteur si vous désirez faire un essai (en général, négatif !). Les TV modernes n'ont pas de transfo d'alimentation et un pôle du secteur est relié à la masse.
- Ne pas utiliser de filtre secteur en émission. Il est constitué de bobines d'arrêt en série et de condensateurs reliés à la masse (**FIG.3**), masse qui sera celle commune à l'habitation. En réception, il récolte les parasites secteur et les envoie à la terre. En émission, il fera l'effet inverse, il enverra dans le fil de terre les résidus RF et ceux-ci seront rayonnés. Par contre, des condensateurs peuvent relier les fils secteur qui court-circuiteront les signaux RF. **FIG.4**. Vérifiez dans votre alimentation secteur s'il n'y a pas de condensateurs entre secteur et masse.

### 1.3 Côté antenne :

Il est recommandé dans la mesure du possible que l'antenne soit à la terre au point de vue électrique pour évacuer les charges statiques et les décharges électriques avant d'atteindre la station. Cette terre doit être au plus près de l'antenne et être différente de la terre électrique de la station.

Antennes verticales : Les antennes demi-onde, colinéaire demi-onde, 5/8, colinéaire 5/8, antenne J, slim Jim sont électriquement à la masse par construction. Pour s'en assurer, il suffit de mesurer à l'ohmmètre entre la masse et broche de la fiche déconnectée de l'équipement. Il doit y avoir un court-circuit franc. Dans ce cas, un fil de terre peut relier la masse côté antenne à un piquet de terre. **FIG.5**. Par contre l'antenne  $\frac{1}{4}$  d'onde n'est pas électriquement à la masse. Pour ce faire, une bobine, appelée bobine de drainage, est mise en parallèle aux bornes de l'antenne. Cette bobine doit avoir une impédance de plusieurs dizaines de fois supérieure à la résistance de rayonnement pour la fréquence minimum d'émission. **FIG.6**. Une antenne horizontale alimentée par un coaxial peut être mise électriquement à la masse en utilisant côté antenne une fiche PL parafoudre, en série dans le coaxial. Cette fiche comporte une vis permettant d'y connecter un fil de terre. **FIG.7**. Une antenne horizontale avec ligne parallèle est symétrique (du moins en théorie) par rapport à la terre et la liaison est commune à la station. **FIG.8**. voir l'article sur les BALUNS d'ARRET.

PRISES DE TERRE CONTREPOIDS DES EQUIPEMENTS RADIO



4TX\_006

## 2. Prise de terre RF (radio fréquence)

**2.1 Principe :** La prise de terre électrique du paragraphe précédent remplit rarement la fonction de prise de terre RF.

En effet, la station radio est en série entre l'antenne via la ligne et la terre réelle via le fil de terre. **FIG. 9.** Le fil de terre électrique, pour fonctionner pour la RF, devrait être inférieur à  $\frac{\lambda}{4}$  d'onde pour la plus haute fréquence d'émission  $F_{max}$ . De plus, la connexion au système de terre n'est pas souvent la terre réelle au point de vue RF, mais peut se situer à plusieurs dizaines de cm voire à plusieurs mètres de profondeur dans le sol. D'autre part, la résistance de la terre peut être très variable dans le temps, sol humide, sol gelé, sol sec.

En fait, la prise de terre RF a pour but de mettre la station au même potentiel que la terre réelle, c'est-à-dire obtenir un court-circuit RF entre l'équipement et la terre réelle.

En pratique, le fil de terre électrique est relativement long ( $>\lambda/4$ ), surtout pour une station située à l'étage d'une habitation. Ce fil est en parallèle par couplage capacitif avec la terre réelle, elle-même également couplée par capacité aux fils secteur. **FIG. 10.**

L'ensemble forme une ligne parallèle court-circuitée à l'extrémité opposée. De plus, cette ligne est hétérogène, c'est-à-dire qu'elle présente sur son parcours des ruptures d'impédance caractéristique variable dans le temps, provoquant des ondes stationnaires.

En somme, le fil de terre électrique constitue une ligne parallèle déséquilibrée à écartement variable. Elle va rayonner la plupart du temps. De plus, si pour certaines fréquences, sa longueur est égale à  $\lambda/4$  ou fréquences harmoniques impaires, la ligne est équivalente à un circuit bouchon en série entre l'équipement et la terre réelle. L'impédance est élevée ( $>10 \text{ k}\Omega$ ) et la station est isolée de la terre réelle au point de vue RF. **FIG. 11.**

Au point de vue RF, la prise de terre électrique peut être plus néfaste, (question d'interférences), que pas de terre du tout.

Pourtant, elle est nécessaire pour des raisons de sécurité de l'opérateur et des équipements.

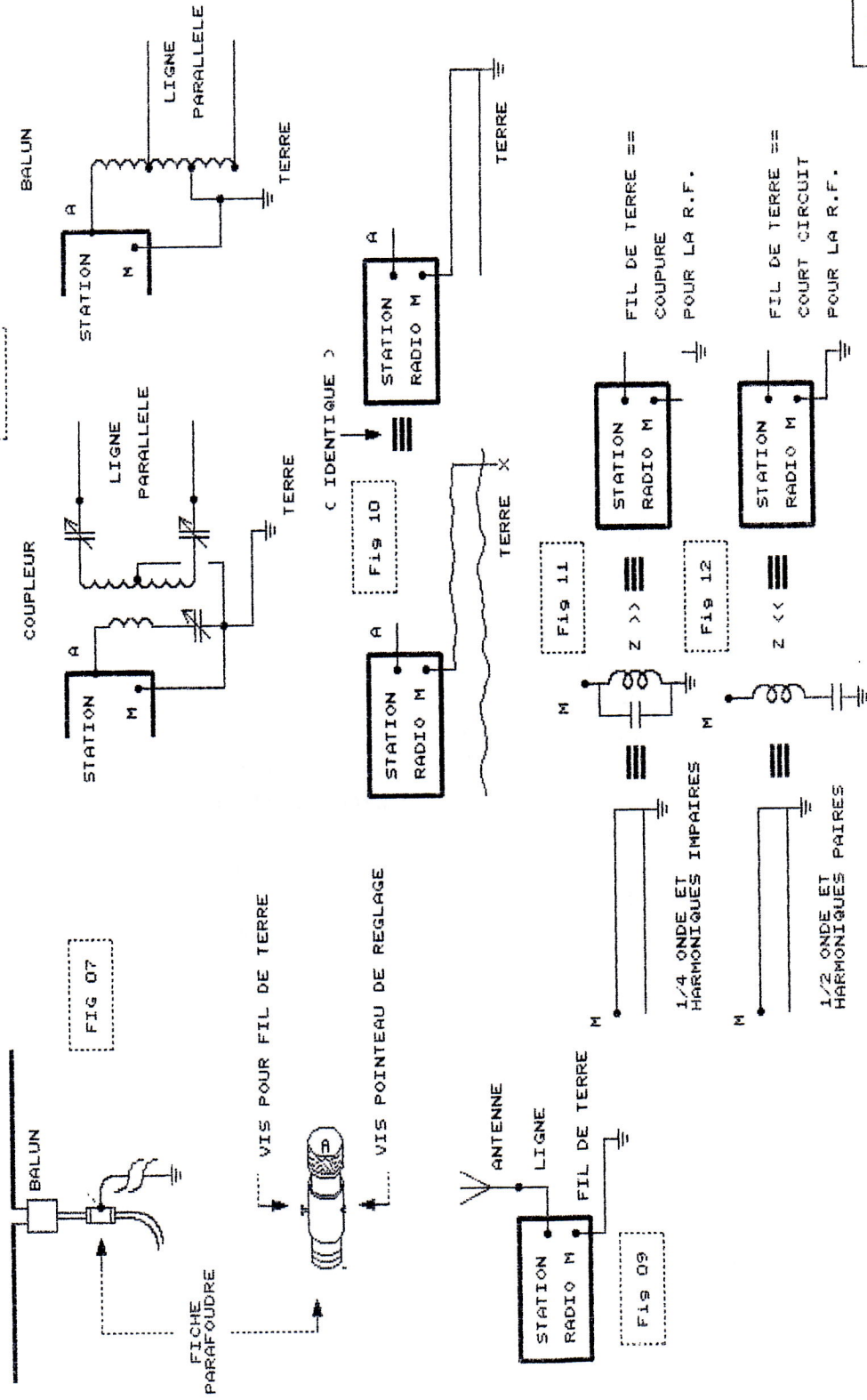
## 2.2 Manifestation du rayonnement du fil de terre.

Les symptômes sont semblables au retour RF, bien que ce dernier soit un phénomène différent.

- au transceiver : picotement au bout des doigts en touchant des parties métalliques et même des sensations de brûlures, appelées *hot spot* (point chaud) pour les américains.
- Interférences : à la station, blocage du manipulateur électronique CW, erreurs et blocages de certaines fonctions d'un PC, etc., impossibilité d'augmenter la puissance en CW, accrochages (effet Larsen) dans la modulation signalés par votre correspondant, auto-oscillation du PA, réglage flou ou nul du coupleur, ROS important. Dans d'autres équipements proches ou voisins : TV, téléphone à clavier, chaînes Hi-Fi, etc..

Le test est de contrôler le courant RF dans le fil de terre (**voir 2.3**).

PRISES DE TERRE ET CONTREPOIDS DES EQUIPEMENTS RADIO



4TX\_007



## 2.3 Solutions.

- a) pour une bande de fréquence ou ses harmoniques quelconques, vous pouvez tenter de réaliser un fil de terre d'une longueur électrique de  $\lambda/2$ . Le fil de terre constitue alors une ligne parallèle court-circuitée à l'extrémité. Elle est équivalente à un circuit résonant série présentant côté station une impédance pratiquement nulle. **FIG. 12.**

Inutile de mesurer la longueur du fil avec précision, le coefficient de vélocité de cette ligne parallèle équivalente est inconnu ainsi que le point de contact réel avec la terre.

Placez en série dans le fil de terre une ampoule (quelques volts, 10 à 100 mA) ou un milliampèremètre RF. Allongez petit bout par petit bout le fil pour obtenir un maximum de courant. **FIG. 13.** Bon amusement. !

Tout cela en porteuse pure réduite avec interruption entre chaque essai.

- b) contreponds : toujours pour *une bande* de fréquence ou ses harmoniques impaires, le contreponds (en anglais, counterpoise) est un simple fil électrique isolé de  $\frac{1}{4}$  d'onde électrique de long pour la fréquence fondamentale. La section de ce fil est sans importance (fil de câblage). Il est branché au même point de masse de l'équipement que le fil de terre. Le contreponds doit être relativement rectiligne et son extrémité n'est pas raccordée. **FIG. 14.**

Il forme une ligne parallèle ouverte de  $\frac{1}{4}$  d'onde par couplage capacitif avec la terre réelle, elle-même couplée capacitivement aux fils secteur. Cette ligne est équivalente à un circuit résonant série dont l'impédance côté équipement, est pratiquement nulle. La station est ainsi à la terre au point de vue RF. **FIG. 14.** La longueur du contreponds ne doit pas être d'une précision élevée, le circuit accordé équivalent a une bande passante relativement large. Le coefficient de vélocité est de l'ordre de 0,9.

Exemple : en décamétriques : bandes 7 et 21 MHz, un fil unique de 9,5 m

VHF, UHF, SHF : bandes 144, 430, 1296 MHz : un fil de 47 cm.

Il est parfois préconisé en décamétriques d'utiliser un contreponds de  $\frac{1}{4}$  d'onde pour chaque bande. Ce procédé n'est pas valable, les multiples contreponds se désaccordent par couplage mutuel

## 3. Contreponds accordé.

### 3.1 Principe

Egalement appelé par les américains, terre RF artificielle (artificial RF ground). C'est un circuit LC série variable, lui-même en série avec un *contreponds unique*, permet l'accord sur les différentes bandes décimétriques. Il est branché au plus près de la station. La longueur de fil du contreponds n'est pas critique mais devrait être de l'ordre d'au moins  $\lambda/8$  pour la plus basse fréquence d'émission, soit 20 m à partir de 1,8 MHz et 10 m à partir de 3,5 MHz. Ce fil est isolé ainsi que son extrémité.

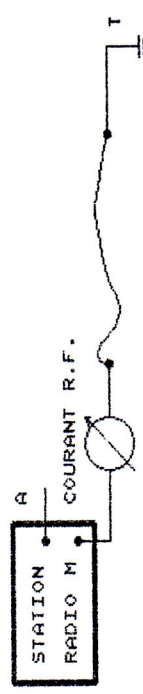
La résonance est indiquée par un maximum relatif de courant (comme tous les circuits résonants série) à l'aide d'une ampoule ou d'un milliampèremètre RF en série. **FIG. 15.**

Ce circuit est parfois branché en série dans le fil de terre. Ceci est parfaitement valable en RF, mais au point de vue électrique, la prise de terre est pratiquement coupée par le condensateur série et la sécurité est nulle, telle qu'indiquée en 1. En conséquence, il est recommandé d'utiliser à la fois la prise de terre et le contreponds accordé branchés ensemble à la prise de masse de la station. **FIG. 16.** Dans ce cas, la longueur du fil de terre électrique n'a plus de grande importance.

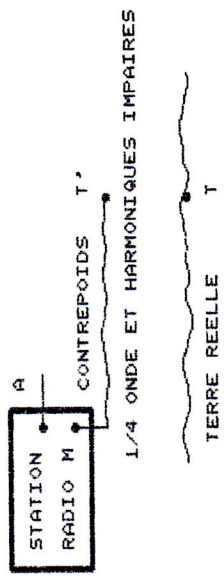
PRISES DE TERRE ET CONTREPOIDS DES EQUIPEMENTS RADIO

T : TERRE ELECTRIQUE  
 T' : TERRE RADIO  
 M : MASSE DE LA STATION

F19 13

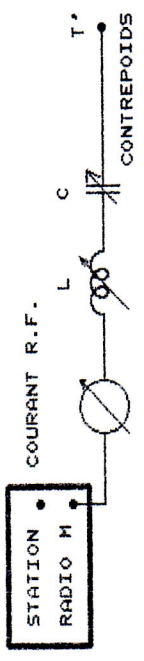


RALLONGE POUR COURANT R.F. MAXI POUR F ET HARMONIQUES QUELCONQUES



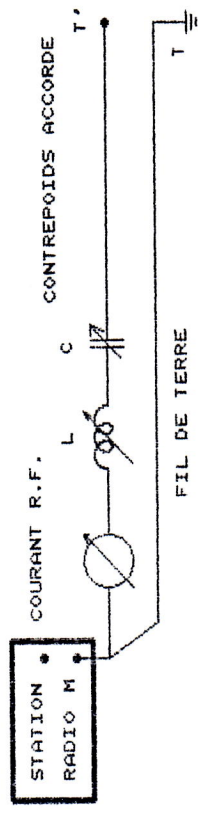
F19 14

CONTREPOIDS =  
 COURT CIRCUIT POUR LA R.F.



F19 15

CONTREPOIDS ACCORDE =  
 COURT CIRCUIT POUR LA R.F.



F19 16

TERRE RADIOFREQUENCE  
 TERRE ELECTRIQUE

FIL DE TERRE

### 3.2 Remarques

- a) il est normal que l'accord du contrepoids réagisse sur le coupleur d'antenne, la prise de terre électrique ne faisant plus partie du système rayonnant à la résonance.
- b) Il est possible que pour certaines fréquences, le courant indiqué est soit faible ou nul, quel que soit l'accord. Vous êtes tout simplement *tombé* sur la résonance naturelle de la prise de terre, tout le courant passe dans le fil de terre. L'équipement est cependant bien à la terre, tant au point de vue électrique que RF. Vous pouvez le vérifier en débranchant provisoirement la prise de terre, dans ce cas, l'accord du contrepoids devrait se faire.
- c) Pour une antenne filaire en décimétriques, il y a souvent une amélioration de son rayonnement et réduction du QRN en plaçant le contrepoids à même le sol, sous l'antenne.
- d) Pour une antenne symétrique avec ligne parallèle (Lévy, Center fed, extended double Zepp), si l'ensemble est parfaitement équilibré, il n'y a pas de courant RF dans la prise de terre et celle-ci nécessite donc pas de contrepoids. Sinon, le contrepoids accordé jouera le même rôle que pour d'autres antennes, mais bien sûr ne resymétrisera pas le système.
- e) Une antenne verticale, autre qu'une demi-onde, au niveau du sol, nécessite de nombreux contrepoids disposés symétriquement au pied de l'antenne pour réduire les pertes. Le simple piquet n'est valable que pour un terrain particulièrement humide ou en bord de mer. Contrairement à ce qui est souvent indiqué, ce ne sont pas des radials taillées pour la ou les bandes utilisées. Ces fils seraient complètement désaccordés du fait de leur couplage mutuel important. Ils doivent être le plus nombreux possible et d'au moins  $\lambda/2$  pour la fréquence la plus basse. D'autre part, cette antenne est souvent mal dégagée des obstacles proches et son efficacité est décevante. Néanmoins, le contrepoids accordé sera utilisé de la même façon à la station.

### 3.3 Réalisation

Le système d'accord du contrepoids comporte 3 éléments en série. **FIG. 17.**

Aucun de ces éléments n'est à la masse. Par contre, le boîtier contenant le système d'accord peut être relié à la terre électrique.

- a) indicateur de courant RF relatif :  
Cet ensemble est différent de la mesure du rapport d'ondes stationnaires qui indique une tension RF relative directe ou réfléchiée. Ici, le circuit indique le courant RF relatif circulant dans le contrepoids unique. Trois versions sont indiquées dépendant du système de mesure et de la sensibilité du galvanomètre disponible (de 100  $\mu\text{A}$  à 500  $\mu\text{A}$ ) **FIG. 18.1.2.3.** Le plus performant est celui à tore de ferrite. Dans tous les cas, un condensateur de découplage, un potentiomètre de sensibilité (linéaire, carbone) précédés d'une diode germanium sont utilisés. Faites des essais avec un multimètre en position continu avec la prise de terre provisoirement déconnectée.

b) bobine à spires commutables :

Le commutateur est du type 1 circuit 12 positions. Le fil utilisé est de 1 mm de diamètre, émaillé ou étamé. Voir une variante **FIG.19.1** et aussi **FIG.19.2** support par colonnettes isolantes (chevilles plastiques).

c) Condensateur variable :

Il est du type courant, modèle à air 500 pF minimum, utilisez 2 cages en parallèle si nécessaire d'un condensateur d'un ancien BCL. Pour éviter les effets de main, il est nécessaire d'utiliser un prolongateur d'axe isolant, de 3 à 4 cm de long (chute d'un axe de potentiomètre). Il est fixé par un coupleur d'axe à l'axe du CV. Ce coupleur est un petit manchon en cuivre de l'ordre de 20 mm de long, de 10 mm de diamètre extérieur et de 6,5 mm de diamètre intérieur muni de 4 vis à pointeau. **FIG.20.**

Sinon, vous pouvez utiliser 2 petits boutons radio isolants à face plate, collés dos à dos avec de la *super glue*. **FIG.21.**

L'ensemble est incorporé dans un boîtier d'aluminium. Il comporte sur la face arrière 2 grosses bornes isolantes 4 mm, type sorties alimentation. La face avant comporte le galvanomètre et 3 boutons (sensibilité, commutation de la bobine, accord du CV). **FIG.22.**

#### 4. NOTE

La dénomination de *terre artificielle* prête à confusion.

On peut s'imaginer que cette petite boîte est magique ! et qu'elle peut remplacer la terre d'une station radio ou les radials au sol ou en élévation d'une antenne verticale fonctionnant en  $\lambda/4$ .

Il n'en est rien. Ce circuit série avec son fil isolé empêche le fil électrique relié à la terre de rayonner avec les conséquences indiquées en 2.2. C'est en fait un contre-poids accordé.

Certains radioamateurs réalisent des prises de terre dignes d'une centrale électrique ! ce qui n'empêche pas le rayonnement perturbateur.

---

° Etienne Isaac      rue de l'Obus, 71      1070 - BRUXELLES.

#### Pour ceux qui s'intéressent à la CW

Un OM français F6IIE, a traduit en français un livre de NOHFF, William G. Pierpont, consacré au Morse. Il est intitulé en anglais :

#### THE ART AND SKILL OF RADIO TELEGRAPHY.

Il s'agit d'un livre de 207 pages. On peut trouver sur Internet le fichier compressé.

Allez sur le site : <http://f6iie.free.fr/>

Cliquez sur *livre NOHFF* et vous aurez toute la procédure pour télécharger le fichier.

C'est une information qui vient de ONL6570, Roger, qui édite la revue de l'ARC.

**ON4TX peut fournir une copie de la diskette.**

PRISES DE TERRE ET CONTREPOIDS DES EQUIPEMENTS RADIO

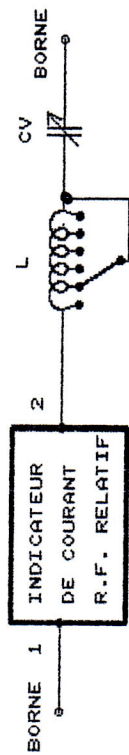


Fig 17

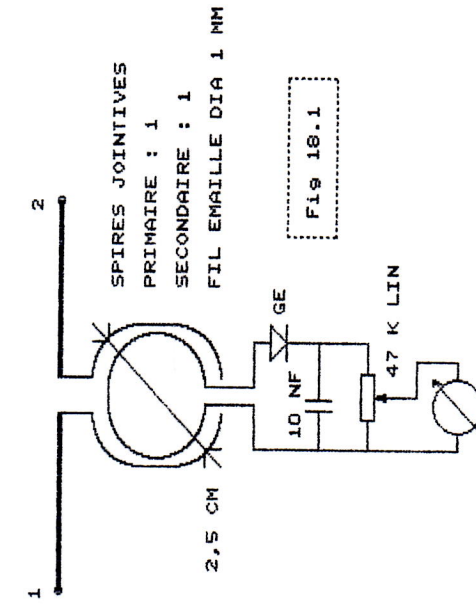


Fig 18.1

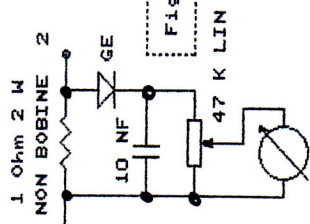


Fig 18.2

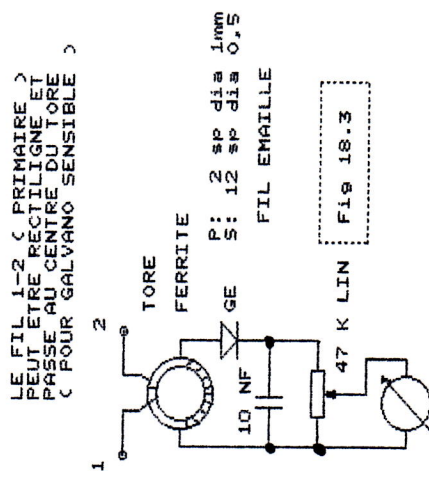


Fig 18.3

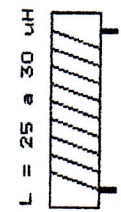


Fig 19.1

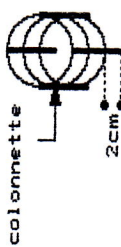


Fig 19.2

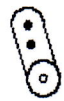


Fig 20



Fig 21

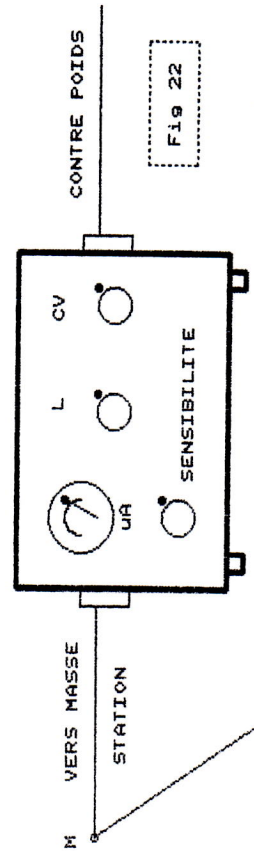


Fig 22

# DESCRIPTION DE LA MIRE COULEUR

## A. Signaux extérieurs au cercle

Communiqué par ON5EG

Eléments de l'image.	Usage.
B à R/2 à 15 structure de grille. Grille composée de 13 x 17 carrés. Hauteur des carrés 21 lignes, largeur correspondant à 2,8 microsecondes. Épaisseur des lignes verticales : 1 ligne par trame. Épaisseur des lignes horizontales correspondant à 230 nanosecondes.	Linéarité des balayages. Contrôle de la convergence. Fixité de l'image.
A à S/1 à 15. Rectangles noirs/blancs.	Contrôle du centrage de l'image et du rapport d'analyse.
A3, A4.	Contrôle de la porte de salve.
S/1 à 15.	Contrôle des séparateurs du signal de synchronisation et des circuits de verrouillage.
B2 à B14 Signaux de différence de couleur (R-Y). Sous-porteuse couleur dont la phase est de 90° ou 270° choix arbitraire mais constant.	Après décodage il faut que l'amplitude de (B-Y) soit nulle. Normalement cette barre est grise, mais en cas d'erreur de phase de démodulation cette barre est colorée d'une teinte jaunâtre ou bleuâtre.
R2 à R14. Signal de différence de couleur. (B-Y). Sous-porteuse couleur dont la phase est de 0° ou 180°, la phase est inversée à parité de ligne.	Après décodage il faut que l'amplitude du signal (R-Y) soit nulle, mais en cas d'erreur de phase de démodulation cette barre est colorée d'une teinte rougeâtre ou proche du cyan.
C3 à C7. Signal (R-Y) dont la phase = 270°.	Après décodage, ce signal donne lieu à une teinte proche du cyan.
C9 à C13. Signal (R-Y) dont la phase = 90°.	Après décodage, ce signal donne lieu à une teinte rougeâtre.
D3 et D4/P3 et P4. Signal (G-Y) = 0 dont la phase = 326°.	Après décodage, ce signal donne lieu à une teinte bleuâtre. La sortie (G-Y) ne produit pas de signal.
D12 et D13/P12 et P3. Signal (G-Y) = 0 dont la phase = 146°.	Après décodage, ce signal donne lieu à une teinte jaunâtre. La sortie (G-Y) ne produit pas de signal.
Q3 à Q8. Signal (B-Y) dont la phase = 180°.	Après décodage, ce signal donne lieu à une teinte jaunâtre.
Q8 à Q13. Signal (B-Y) dont la phase = 0°.	Après décodage, ce signal donne lieu à une teinte bleuâtre.

## B. Signaux internes au cercle

D à P/2 à 14. Cercle dont le diamètre vaut 12 cases de la grille.	Contrôle visuel de la linéarité des balayages et du rapport d'analyse.
I.J.K/3. Rectangle noir.	Vérification de la réponse aux fréquences basses. Un traînage est l'indice d'une mauvaise réponse.
H à L/3. Rectangle blanc avec impulsion courte.	Ce signal permet de se rendre compte si les réflexions sont visibles dans l'image.
E à O/4. Surfaces noires et blanches. Signal carré de 250 kHz à 75 % d'amplitude.	Vérification de la réponse aux impulsions. L'amplitude de 75 % est normalement égale à l'amplitude de l'information RGB des barres de couleurs. Ceci permet de contrôler les signaux R-G-B qui alimentent le tube trichrome, après mise hors-service des canons rouge et vert, il est possible de régler les boutons de contraste et de saturation de sorte qu'il n'y ait plus de différence de brillance entre les surfaces du signal à 250 kHz et celles du signal de barres de couleur. La même procédure peut être appliquée pour les autres couleurs.

**Éléments de l'image.**

E à O/6 et 7.  
Barres de couleurs saturées à 100 %, 75 % d'amplitude.

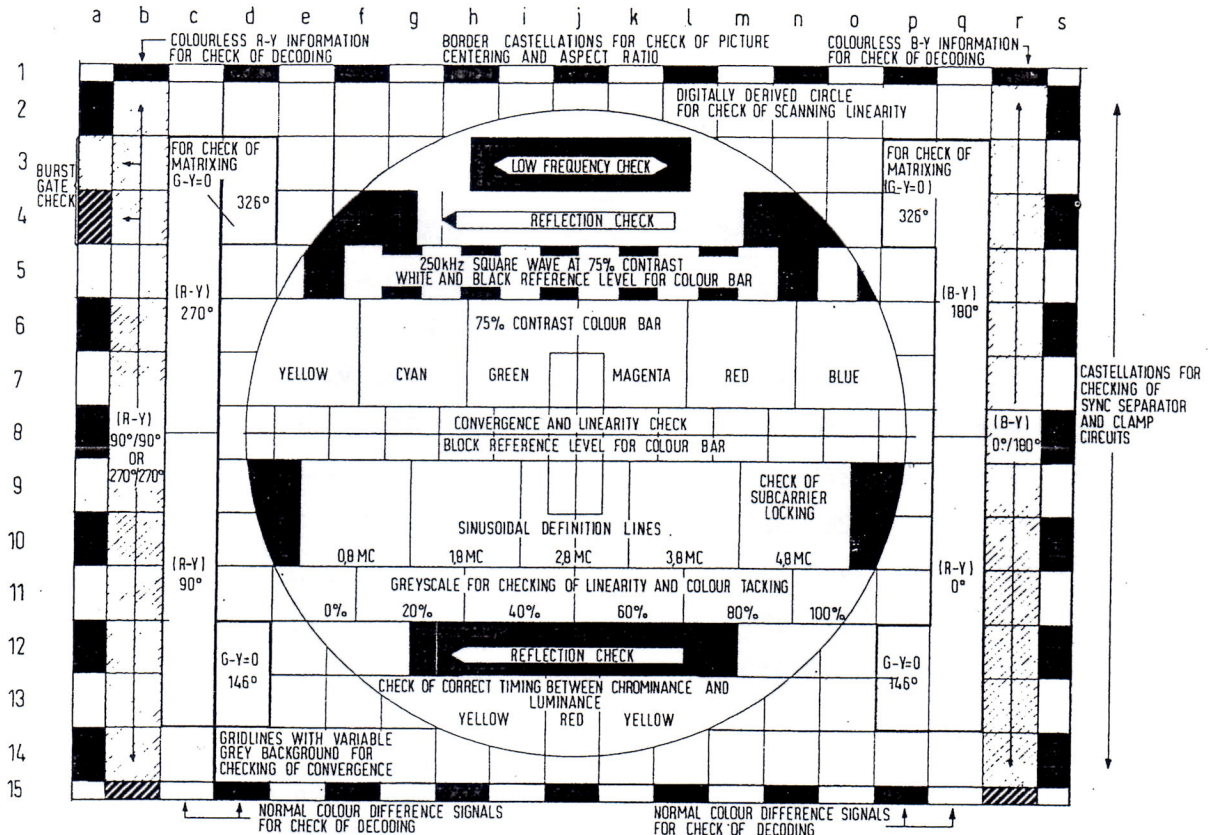
D à P/8.  
Barre noire à croix blanches.  
Les lignes horizontales blanches sont constituées par 2 lignes TV (une par trame, au rythme inverse des autres lignes blanches).

**Usage.**

Contrôle superficiel de la plupart des circuits couleur l'ordre est : jaune, cyan, vert, magenta, rouge, bleu.

Vérification de l'entrelacement, toute différence d'épaisseur entre ces lignes horizontales blanches et les autres lignes blanches, indique une erreur d'entrelacement.

La croix blanche est une figure adéquate pour le contrôle de la convergence statique au centre de l'image.



E à O/9 et 10.  
Lignes verticales à fréquence de récurrence de 0,8-1,8-2,8-3,8 et 4,8 MHz (sinusoïdal).  
L'amplitude normale va de 0 à 75 % du blanc.

Contrôle de la définition et de la bande passante.  
Contrôle de la bande passante du circuit de chrominance. Les surfaces comportant les signaux à 3,8 et 4,8 MHz doivent présenter l'effet de « cross-color » si la bande passante des circuits de chrominance n'est pas trop étroite.  
Une corrélation exacte entre la fréquence de sous-porteuse couleur et la fréquence de balayage horizontal se traduit par une structure caractéristique fixe de l'effet de « cross-color » dans les surfaces à 4,8 MHz et 3,8 MHz.

E à O/11.  
Echelle de gris.  
Six rectangles de 0-20-40-60-80 et 100 % de l'amplitude vidéo.

Vérification de la linéarité de la caractéristique de transfert vidéo.  
Les différentes surfaces doivent être reproduites par une teinte gris-neutre sur l'écran du récepteur.

G à M/12  
Rectangle noir avec ligne blanche.

Cette zone permet de constater la présence de réflexions dans le circuit de transmission comme indiqué sous G à M/4.  
Elle peut également servir à l'insertion de lettres blanches (sigle de la station d'émission).

G à M/13.  
Segment jaune-rouge-jaune.  
Signal : 75 %.  
Saturation : 100 %.

Permet d'observer des transitions de chrominance ainsi que la différence de temps de propagation entre les signaux de luminance et de chrominance.

# Official Transponder Frequency Bandplan for P3-D

last revised on 20. August 1998

After several iterations and as a result of intensive research and discussions with all involved transponder builders, the P3-D Project Manager Dr. Karl Meinzer, DJ4ZC gave his final OK to the P3-D Transponder frequencies.

They have been carefully selected to minimize mutual interferences with other satellite projects and are also coordinated with IARU bandplans by the P3-D Frequency Coordinator, Freddy de Guchteneire, ON6UG, with the help of Peter Guelzow, DB2OS and Werner Haas DJ5KQ.

## P3-D Uplink Frequencies

UPLINK	Digital	Analog Passband
15 m	none	21.210 - 21.250 MHz
12m	none	24.920-24.960 MHz
2 m	145.800 - 145.840 MHz	145.840 - 145.990 MHz
70cm	435.300 - 435.550 MHz	435.550 - 435.800 MHz
23cm(1)	1269.000 - 1269.250 MHz	1269.250 - 1269.500 MHz
23cm(2)	1268.075 - 1268.325 MHz	1268.325 - 1268.575 MHz
13cm(1)	2400.100 - 2400.350 MHz	2400.350 - 2400.600 MHz
13cm(2)	2446.200 - 2446.450 MHz	2446.450 - 2446.700 MHz
6cm	5668.300 - 5668.550 MHz	5668.550 - 5668.800 MHz

## P3-D Downlink Frequencies

DOWNLINK	Digital	Analog Passband
2m	145.955 - 145.990 MHz	145.805 - 145.955 MHz
70cm	435.900 - 436.200 MHz	435.475 - 435.725 MHz
13cm(1)	2400.650 - 2400.950 MHz	2400.225 - 2400.475 MHz
13cm(2)	2401.650 - 2401.950 MHz	2401.225 - 2401.475 MHz
3cm	10451.450 - 10451.750 MHz	10451.025 - 10451.275 MHz
1.5cm	24048.450 - 24048.750 MHz	24048.025 - 24048.275 MHz

## P3-D Telemetry Beacons (IHU)

BEACON	General Beacon (GB)	Middle Beacon (MB)	Engineering Beacon (EB)
2 m	none	145.880 MHz	none
70cm	435.450 MHz	435.600 MHz	435.850 MHz
13cm(1)	2400.200 MHz	2400.350 MHz	2400.600 MHz
13cm(2)	2401.200 MHz	2401.350 MHz	2401.600 MHz
3cm	10451.000 MHz	10451.150 MHz	10451.400 MHz
1.5cm	24048.000 MHz	24048.150 MHz	24048.400 MHz



**Remarks:**

- All Receivers are inverting!
- Telemetry Beacons are for command purposes and are modulated in 400 Bit/s BPSK, AMSAT format.
- The MB can be switched between IHU-1 or IHU-2 telemetry.

## Phase 3D Frequency Conversion

P3D		Uplink Band (your transmitter)								
		15m	12m	V	U	L1	L2	S1	S2	C
Down Link Band	V	167.13	170.84	-	581.575	1415.275	1414.35	2546.375	2592.475	5814.575
	U	456.83	460.54	581.50	-	1704.975	1704.05	2836.075	2882.175	6104.275
	S1	2421.58	2425.29	2546.25	2836.025	3669.725	3668.80	-	-	8069.025
	S2	2422.58	2426.29	2547.25	2837.025	3670.725	3669.80	-	-	8070.025
	X	10472.38	10476.09	10597.05	10886.825	11720.525	11719.60	12851.625	12897.725	16119.825
K	24069.38	24073.09	24194.05	24483.825	25317.525	25316.60	26448.625	26494.725	29716.825	

### Finding an Uplink Frequency

1. Find the row for the downlink frequency band (your receiver's band) in the left column.
2. Find the column for the uplink frequency band (your transmitter's band) across the top.
3. Read the conversion constant K from the table in that row and that column.
4. Calculate your transmitter frequency (in MHz) by subtracting your receiver frequency (in MHz) from the conversion constant from the table.

$$Tx = K - Rx$$

#### Example

Suppose Phase 3D is in mode U/V, with an uplink on UHF (70cm or 435 MHz) and a downlink on VHF (2m or 145 MHz). This is the old favorite "Mode B". Suppose you hear a QSO on a downlink frequency of 145.890 MHz and wish to join in. In the "V" row of numbers, the number in the "U" column is 581.575. So you calculate  $581.575 - 145.890 = 435.685$  MHz, and set your transmitter to that frequency.

## Doppler Shift

The calculation above ignores Doppler shift, the frequency shift caused by the motion of the satellite relative to each ground station. Doppler shift is proportional to frequency, and to the radial velocity of the satellite. Uplink Doppler is proportional to uplink frequency, and downlink Doppler is proportional to downlink frequency. Because the transponders are all inverting ( $Tx = C - Rx$ ), the total Doppler shift you will observe in your receiver is proportional to the difference in frequency.

$$\text{Doppler} = (Rx - Tx) * \text{Velocity}/C$$

Much has been written about the best way to compensate for Doppler shift. Phase 3D's higher frequencies and the possibility of multiple simultaneous uplink bands translated into multiple simultaneous downlink bands make the problem more complex than ever before. For more on Doppler compensation, see *The Radio Amateur's Satellite Handbook*.

## Preliminary Values

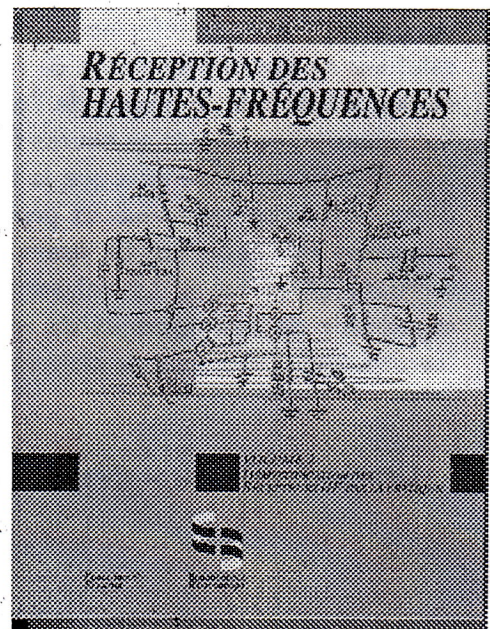
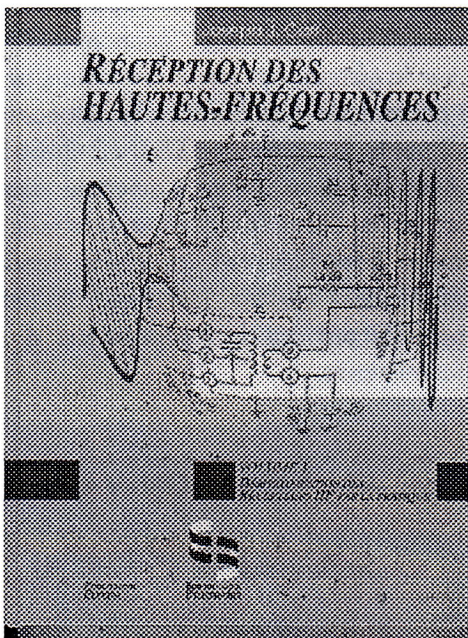
The numbers shown in the chart are nominal, based on design and laboratory measurements. They will be revised after the spacecraft is launched and the oscillators have stabilized in the vacuum and thermal environment of P3D in space.

---

*Conversion table supplied by Freddy de Guchteneire, ON6UG, of AMSAT-DL, via Lou McFadin, AMSAT P3D integration manager and P3D Laboratory manager, on 21 February 2000. Formatting and text by KB5MU.*

## RECEPTION DES HAUTES FREQUENCES

Une fois n'est pas coutume, il ne sera pas question ici de traiter d'un, mais de deux ouvrages! L'éditeur Publitronic/Elector s'est en effet attaché à traduire en deux tomes l'œuvre de Joseph J. Carr, journaliste spécialisé (600 articles), auteur [et Radioamateur]. Le sous titre des ouvrages est évocateur: "Démystification des récepteurs HF par la pratique."



Le tome 1 met l'accent sur les grandeurs et les unités. Il s'intéresse de manière détaillée aux composants RLC à leurs technologies et à leur comportement en HF. Tout tend vers une mise en oeuvre et l'auteur utilise toutes les occasions pour transposer l'exposé en réalisations et en montages pratiques. Dès le milieu de l'ouvrage (tome 1), il aborde le vif du sujet : les récepteurs radio. Il consacre un chapitre à la théorie, à la réception à réception directe, aux circuits d'amplifications HF et aux méthodes d'alignement des circuits HF. La théorie est toujours transposée en exemples pratiques. A cet égard, le circuit Signetics NE602 est mis à contribution. Pour conclure, J. J. Carr consacre trois chapitres aux méthodes d'alignement des circuits HF, à l'interprétation des caractéristiques d'un récepteur, à la construction de générateurs de signaux et à la manière de les mettre en oeuvre.

Ce premier ouvrage cartonné de 300 pages porte la référence ISBN 2-86661-084-9, il est vendu 1.718 BEF.

Le second tome est effectivement une suite logique du premier. La numérotation des chapitres le confirme! Néanmoins, il n'est pas question d'une intrigue à suite! On peut résolument se contenter, en fonction de ses motivations personnelles, de centres d'intérêt et d'un budget, d'investir dans l'un ou l'autre des ouvrages. Dans le second tome, l'auteur nous fait cheminer vers le haut du spectre des fréquences. En premier, il traite de propagation, et nous soumet un rappel détaillé des couches atmosphériques et de leurs "aptitudes" radioélectriques.

Viennent ensuite, une mise en pratique traitant de radioastronomie et de radioélectricité appliqué aux TBF et la chasse aux SID (Sudden Ionospheric Disturbance), la construction de récepteurs TBF (Très Basse Fréquence) simples et une appréciation relative aux interférences.

Pour le bonheur des amateurs, voici quelques considérations à propos des antennes pour les ondes courtes, leur construction et la mise à la terre. Pour clore le sujet, J.J. Carr détaille la construction et l'utilisation de ponts de bruit. Pour suivre, les antennes UHF sont abordées, y compris les paraboles. Tout un chapitre traite - en pratique - des adaptations d'impédance. Les "fana" des hyperfréquences y trouvent également leur compte. On y traite des mélangeurs symétriques doubles, des diodes PIN et d'autres composants "actifs" ou dédiés au domaine xHF. L'œuvre n'aurait pas été complète sans un chapitre traitant du filtrage HF de type LC! En guise de dessert, il nous informe à propos de la Réflectométrie temporelle "économique" et de solutions en matière de dérive de fréquence. La cerise sur le gâteau est une explication, pratique comme d'habitude, à propos de l'abaque de Smith qui permet de représenter le comportement "complexe" d'un circuit en hautes fréquences. Le tome 2 porte la référence ISBN 2-86661-085-7 et se vend au même prix que le tome 1 : 1783 BEF. Avec ces deux livres, l'amateur disposera d'une ressource théorique et pratique traitant de la partie "complexe" et essentielle de la réception HF. Ceux qui ne lisent pas l'anglais technique bénéficieront ici d'une traduction correcte et efficace. La reliure cartonnée et la qualité de l'édition justifient le prix non négligeable de ces ouvrages de référence qui ne dépareilleront pas la bibliothèque d'un OM "constructeur" soucieux de maîtriser les sujets qu'il expérimente.

---

Luc SMEESTERS - ON1ZI Av. de la Seigneurie, 28 1325 DION-VALMONT

**N'oubliez pas que chaque mardi à 21h, les OM du Club se retrouvent sur le**

**relais UHF de ONOWTO, fréquence 430.100 MHz.**

**C'est une bonne façon d'occuper la bande et de la défendre.**

**Rappelons aussi que sur la bande des 2m, les OM du Club se retrouvent sur**

**la fréquence de 145.475 MHz.**