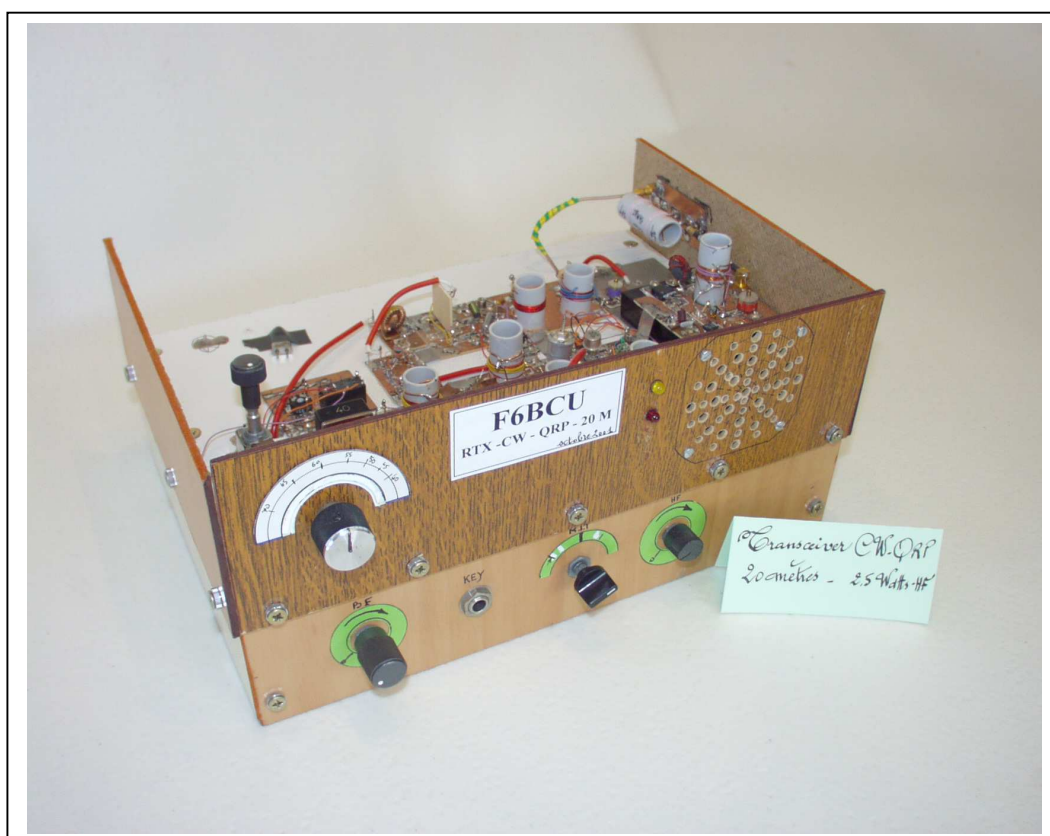


LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Emetteur QRP/ CW bande des 20 mètres

Par F6BCU Bernard Mourot

Radio-club de la Ligne bleue des Vosges



1^{ère} Partie (exciter)

La bande 20 mètres est extraordinaire pour faire du QRP/CW, mais les bons schémas d'émetteurs simples à construire sont rares.

Nous vous proposons suivant la méthode du radio-club de la « Ligne bleue » de construire :

- un émetteur QRP 20 mètres d'une puissance 0.2 Watts
- un étage de puissance CW de 2.5 Watts (bien filtré sous 50 Ω)
- un récepteur à conversion directe très performant sur 20 mètres,
- un vrai transceiver QRP/CW 20 m, qui sort environ 2.5 Watts HF sous 50 ohms.

Nous restons fidèles à la construction sur bois réputée anti-microphonique (« Novopan » et « Isorel » décoré). La construction du 1^{er} prototype : date de juillet 2001. Il a été longuement testé en émission et surtout amélioré en réception, durant tout l'été 2001.

Le 17 octobre 2001, entre 16h. et 16.45h., heures locales avec notre prototype, ses 2.5 Watts HF et une antenne Lévy de 2 X 25 mètres située à 8 mètres au dessus du sol avec de bons reports nous établissions liaison avec :

0Z6XM 579 QRP 5Watts, **GB2 MC** 579 QRP 4W, **F6CZC** de Nice 579 QRP 4W, **F5SXL/P** 599 100W, **UA7ZC** 599 QRP 5W, **G3VGR** 579 QRP 4 W. Construire Home made sur du bois pour moins de 300 Francs ou 46, c'était le but à atteindre ; afin de prouver encore une fois que bien faire de la radio sans carnet de chèque reste toujours possible en travaillant à bricoler, comme au bon vieux temps de la bidouille. Cette fois encore, « St Thomas ne saurait nous contredire ».

Avertissement :

Le trafic des QRP CW sur 20 mètres est centrée exclusivement sur 14.060 Mhz . Ce trafic s'étend à +/- 5 Khz de part et d'autre de la fréquence centrale des QRP (malheureusement certain RTTY centrés vers 14070, viennent bien souvent en bordure de 14060, nous obligeant de trafiquer entre 14060 et 14050) . La variation de fréquence nécessaire est faible et va simplifier le montage. En pratique un VXO sera largement suffisant. Quant au quartz, les plus heureux utiliseront un 7.030 Mhz HC 18, mais dans notre cas nous nous sommes contenté d'un vieux 7.040 Mhz type FT243, qui après démontage et trempages successifs dans le mercure au chrome (méthode OM des pionniers de la radio) couvre désormais, la bande désirée c.à.d. 7.030 Mhz sur 40 m ou après doublage 14.060 Mhz sur 20 mètres.

Le Schéma : (figure 1)

L'oscillateur quartz **T1** « Colpitts » est un classique dans le genre. Il est variable en fréquence par le système VXO (self L + CV1 de 50 pF) . Le circuit de sortie L1 accordé sur 7 Mhz fournit de la HF qui sera doublée par **T2**. La liaison **T1-T2** s'effectue par la capacité CV1 véritable robinet HF (réglage du niveau d'excitation) sur **T2** dont le Circuit de sortie L3 sera accordé sur 14 Mhz. (**T2** est monté en classe C).

Le signal 14 Mhz est ensuite amplifié par **T3** qui sort sur L5 par le couplage L6 et génère environ 200 mW HF de 14 Mhz sous 50 Ω (**T3** est en classe A) en charge. La tension est de 14 Vols ; l'intensité mesurée dans le collecteur de T3 : 50 mA (mettre un petit radiateur sur T3)

Le transistor **T1** sera sur la version de l'émetteur (seul) alimenté de 12 à 14 V. Mais dans la version transceiver **T1** sera régulé sous 9 volts et cette tension régulera aussi, la future commande du R.I.T réception et décalage émission. Le circuit composé des points A, B, C, le relais, P1, P2, et la diode V sont un circuit auxiliaire de décalage de fréquence en émission et réception, inutile avec l'émetteur séparé et un récepteur auxiliaire (sont là sur le plan pour mémoire).

Remarque :

Concernant le décalage de fréquence sur l'oscillateur quartz, dans beaucoup schémas de transceivers QRP/CW diffusés, **le circuit de décalage émission et réception (SPOT) est trop souvent absent**, pour un praticien du QRP/CW c'est une erreur, car il est impossible de se faire entendre ou de répondre à un correspondant, car l'on est toujours au battement zéro.!

T2 et T3 sont alimentés sans problème de 12 à 15 volts.

Le transistor PNP **T4** au rythme de la manipulation, (interrupteur électronique) se débloque et alimente en courant **T2 et T3**.

Un étage de puissance suivra **T3** et avec 0.2 W d'excitation, il délivrera : 2.5 W HF et sera décrit en 2^{ème} partie.

Une bonne antenne accordée sur 14 Mhz, branchée en sortie de L6 sous 50Ω permet déjà des QSO intéressants, histoire de faire un essai vous pouvez pousser T2 à 80 mA de courant collecteur sous 13.8 à 14 Volts, la puissance sera de 0.4 W HF, dimensionner un bon radiateur (ça chauffe) ; 500 à 1000 Km sont courants.

Le VXO

Nous parlerons ici de la variation de fréquence qu'il est possible d'exploiter sur la bande des 20 m en CW. Sur 7 Mhz, avec le VXO et CV1 de 50 pF (fig. :1) La variation est au max. de 4 kHz. Nous sommes limités par la valeur de CV1 (qui est encore dans le commerce « Conrad 2001 »). Mais pour les plus chanceux prendre un CV1 de 150 à 200 pF et plus (à récupérer sur de vieux récepteurs transistorisés PO.GO isolé sur air ou plastique), c'est l'ouverture à une variation de plus de 8 kHz . Sur 14 MHz c'est le double (environ 16 kHz). Pour les quartz nous avons le choix des Vieux FT243 (7006, 7025, 7040) et en HC18 le 7030 des QRP/ CW.

A propos des quartz

Nous tenons à ouvrir ici une petite parenthèse à l'attention des bidouilleurs Ainsi sans trop de complications cet émetteur couvre une bonne partie de la bande CW /20 m par simple changement du quartz. L'intérêt de posséder un 7025 c'est de couvrir aussi la bande des 21.060 après triplage du VXO (fréquence des QRP CW). Autre intérêt le 7006 qui multiplié par 4 couvre les 30 kHz de la bande 28 à 28.030 partie où se fait le DX/CW sur 10 mètres.

Une autre bande CW est aussi très intéressante c'est le 18 Mhz (la fréquence des QRP est 18.106) son accès est très facile. Tous les quartz de la bande CB des 27 Mhz sont en résonance overtone 3 de la fréquence fondamentale 9 Mhz. Le choix est facile pour trouver une fréquence sur 18 Mhz. (9 x 2).

Quant au 10 MHz. (la fréquence des QRP est le 10.106), le quartz de 10.140 est plus rare en France, mais néanmoins récupérable sur de vieux 12 canaux de CB (les premiers modèles).

Construction : (figure : 2 et 3)

Avertissement : nous n'utilisons aucun circuit imprimé, traditionnellement se sont les plaquettes cuivrées collées, ou des pistes fraisées au « Dremel » et le montage en l'air. Qui nous reviennent des USA sous les noms de « Ugly » et « Manhattan »

- 1° Le transistor T1 est disposés sur une plaquette cuivrée en bakélite ou en époxy simple face aux dimensions de 5 x 5 cm. Pour T2 et T3 la plaquette mesure 5 x 9 cm.
- 2° La construction des bobines L1/L2, L3/L4, L4/L5 est toujours la même, articulée autour d'un mandrin PVC Ø16mm . L'enroulement L1 de 15 spires comme L3, L5 de 8 spires est immobilisé à la « glue 3 » . L2, L4, L6 sont bien serrés sur L1, L3, L5.
- 3° Pour la prise médiane P à 4 spires, sur L3 et L5, faire une boucle de 2 cm à décaper, torsader et étamer. Re-débobiner si nécessaire, confectionner la prise médiane P et re-bobiner.
- 4° Coller les bobines sur les deux plaquettes à la « glue 3 » .

- 5° Disposer les différents carrés ou rectangles cuivrés utilisés comme cosses relais comme indiqué, éventuellement en rajouter. Implanter tous les composants et toujours vérifier l'isolation du circuit par rapport à la masse.
- 6° La liaison entre les différentes plaquettes se fait toujours sous 50 Ω
- 7° Le transistor PNP T4 commande T2 et T3 au rythme de la manipulation.

Réglages

La première opération consiste à savoir si l'oscillateur VXO fonctionne correctement ; il est facile de la tester sur un récepteur réglé sur 40 mètres. Le courant consommé par T est de l'ordre de 8 à 10 mA sous 13.8 V accorder CV l'oscillateur doit démarrer, le mettre plusieurs fois sous tension il doit démarrer du premier coup. Autrement fignoler le réglage de CV. Vérifier la couverture de CV1 ; à ce stade la pièce maîtresse qu'est le VXO fonctionne correctement.

Sur la figure 2 nous avons un strap de mesure pour T2 et T3. Pour le transistor T2, la mesure de I donne 20 mA en fonction de CV2 +/- ouvert ou fermé. T3 affiche 50 ma. Bien entendu L3/CV est réglé sur 14 MHz. et également L5/CV. Un Wattmètre sous 50 Ω à la sortie de T3 affiche en fonction de la fermeture de CV2 de 100 à 200 mW HF ; en fermant encore plus CV2 on dépasse 300 m W HF et de 50 mA dans T3 on progresse à 65 mA. À plus de 120 mA T3 risque (classe A) de passer en QRT, même avec un bon radiateur.

Additif (Novembre 2001) De la suite de nos expérimentations vous pouvez facilement sortir + de 500 mW du 2N2219 (figure 1), (c'est l'exciter d'un PA de 6/8 Watts sur 20 m, la suite des articles) :

Modifications :

- ° Supprimer le pont de base d'origine 4.7 K et 22 K, mettre 1 k Ω entre base et masse.
- ° Supprimer la résistance de 20 Ω , mettre une résistance de 10 Ω (1/4W) et un condensateur de 47nF entre le collecteur et masse (supprimer les anciens composants).

Les circuits d'accord L5 et L6 sont inchangés. Sous 13.5 l'intensité collecteur est de 110 ma. Le 2219 travaille en classe C la puissance de sortie mesurée 600 à 700 mW HF.(mettre un bon radiateur).

Conclusion :

Quelques circuits accordés à construire rappelleront, la nostalgie d'une certaine époque, mais travailler à l'ancienne avec des bobines sur air, quand ça marche, c'est aussi le plaisir de mettre en évidence la HF, l'accorder et vérifier que si c'est « Ok ! », alors on passe à l'étage suivant. La construction modulaire est infiniment sécurisante si ça « plante », c'est une partie seulement, point n'est besoin de massacrer tout le reste du circuit.

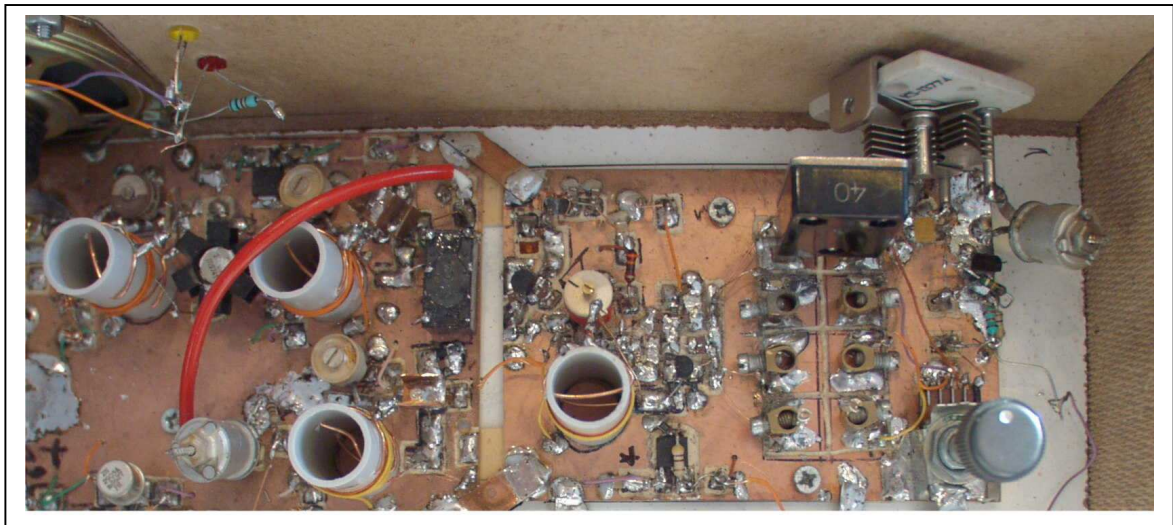
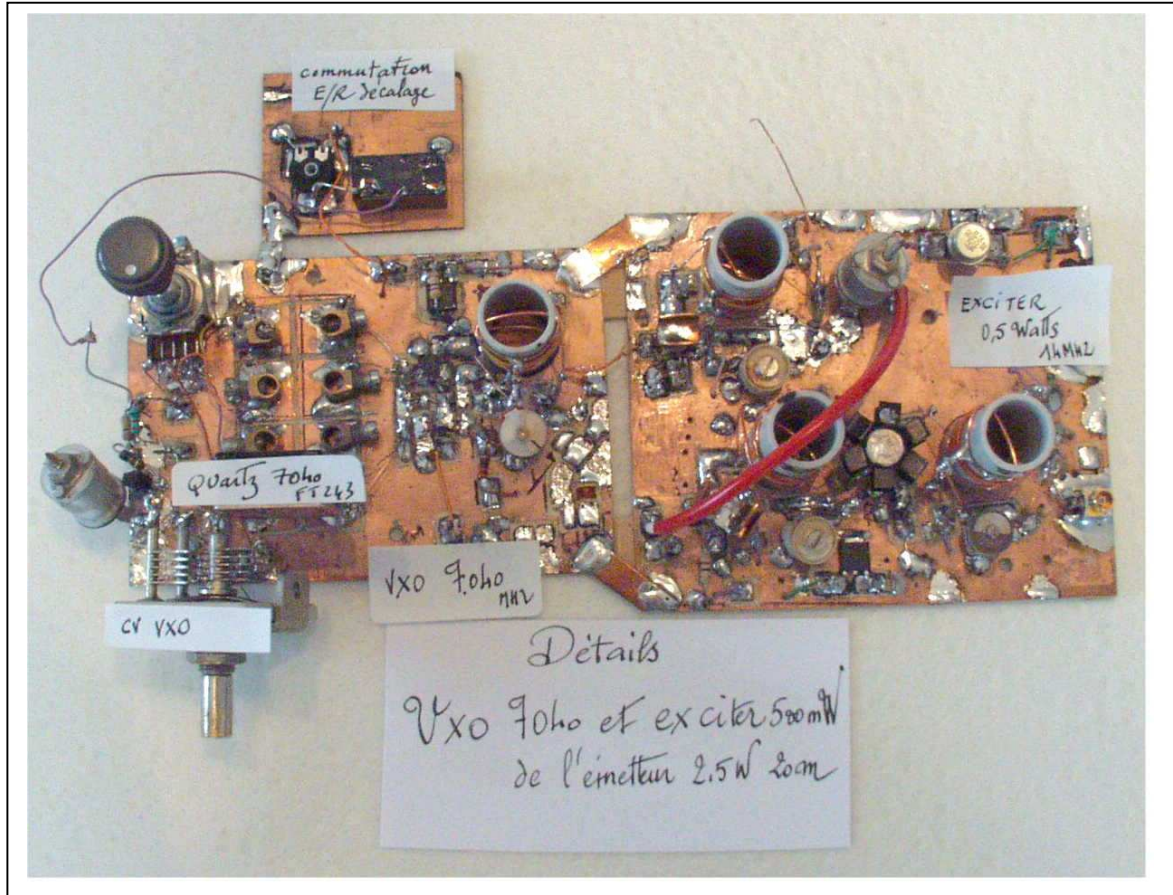
Quant au filtre passe-bas de sortie coupe harmoniques décrit avec le PA de 2.5 W.HF, il peut se brancher à la sortie de T3. Il a été testé, aucun problème ensuite, pour charger sur un coupleur d'antenne.

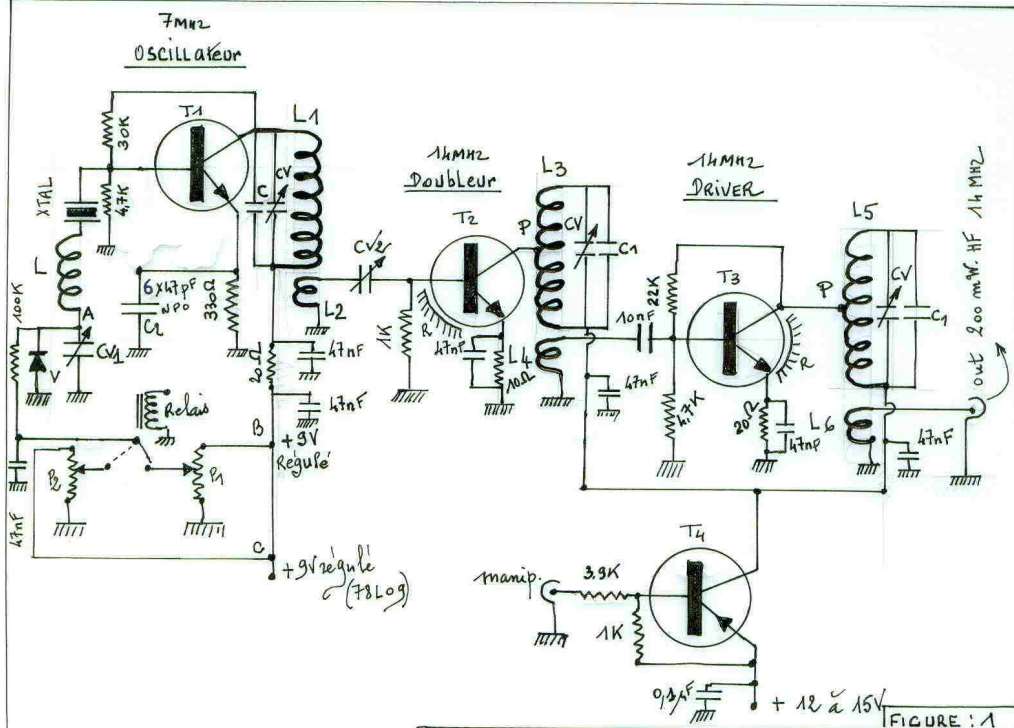
Remarque :

Lorsque vous ferez un CQ avec votre station QRP/CW, faites toujours un appel de la forme : « CQ, CQ,CQ de F6BCU / QRP 1 W » par exemple, cette formule est magique.
A suivre...

F6 BCU Bernard MOUROT- REMOMEIX- octobre 2001.

Photographies de la construction





EMETTEUR QRP 14 MHz CW (Driver)

Détail des Composants

L : self de 22 μ Henry

L1 : 15 spires pointues fil 3/10 émail ϕ 16 mm P/C

L2 : 4 spires cuivre 4/10 sous plastique, serré sur L1

L3, L5 : 8 spires fil 3/10 P mise à $\frac{1}{2}$

L4, L6 : 2 spires cuivre 4/10 sous plastique serré sur L3, L5

Les bobines L1, L2, L3, L4, L5, L6 sont bobinées spires pointues sur ϕ 16 P/C électrique

R1, R2 = 10 K Ω

C = 2 x 47 pF en //

C1 = 47 pF

Relais : 12 Volts

XTAL : 7040 ou 7030 kHz ou 7025

C2 = 6 x 47 pF NPO en //
ou 300 pF mica ou NPO

CV1 : condensateur variable 50 pF (comad)

CV : ajustable 30 pF plastique rouge

T1 : 2N3904

T2 : 2N2222 métal + radiateur

T3 : 2N2219 + radiateur

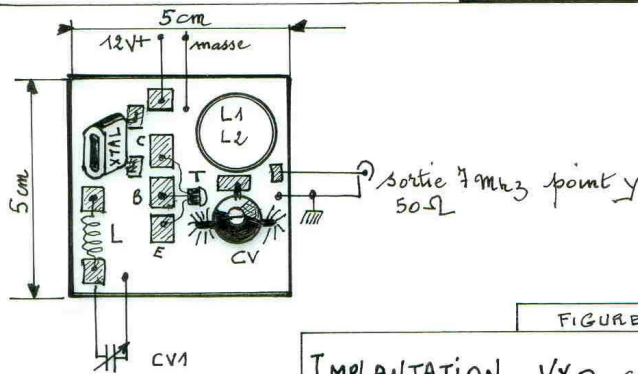
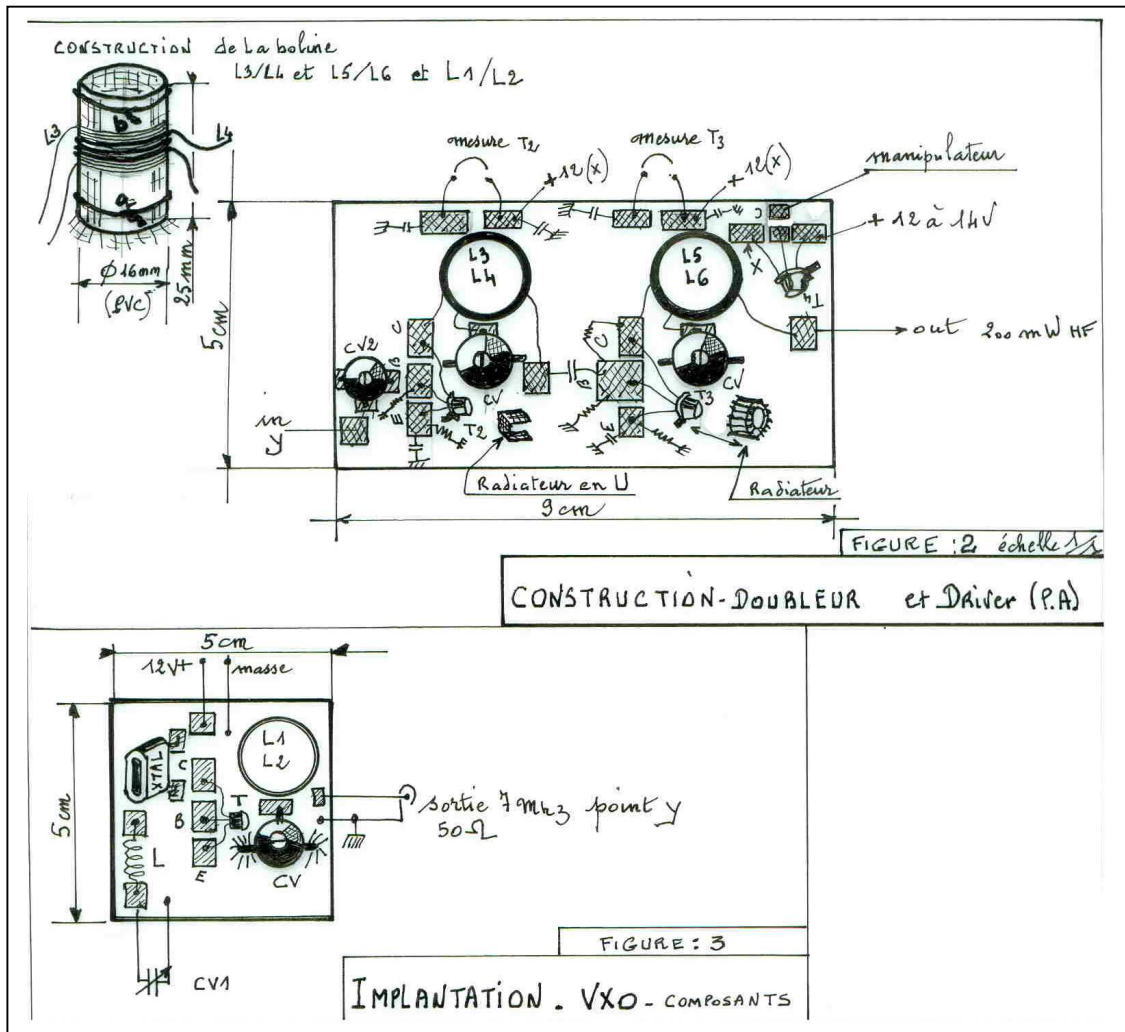
T4 : 2N2905 : PNP

R : radiateur

V : diode Varicap VHF ou UHF récupérée sur un tuner TV

CV2 = ajustable 30 pF rouge plastique

A, B, C : points de branchement du circuit auxiliaire : R.I.T (clarifier émission et réception)



Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. (Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)

Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur.

Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)
