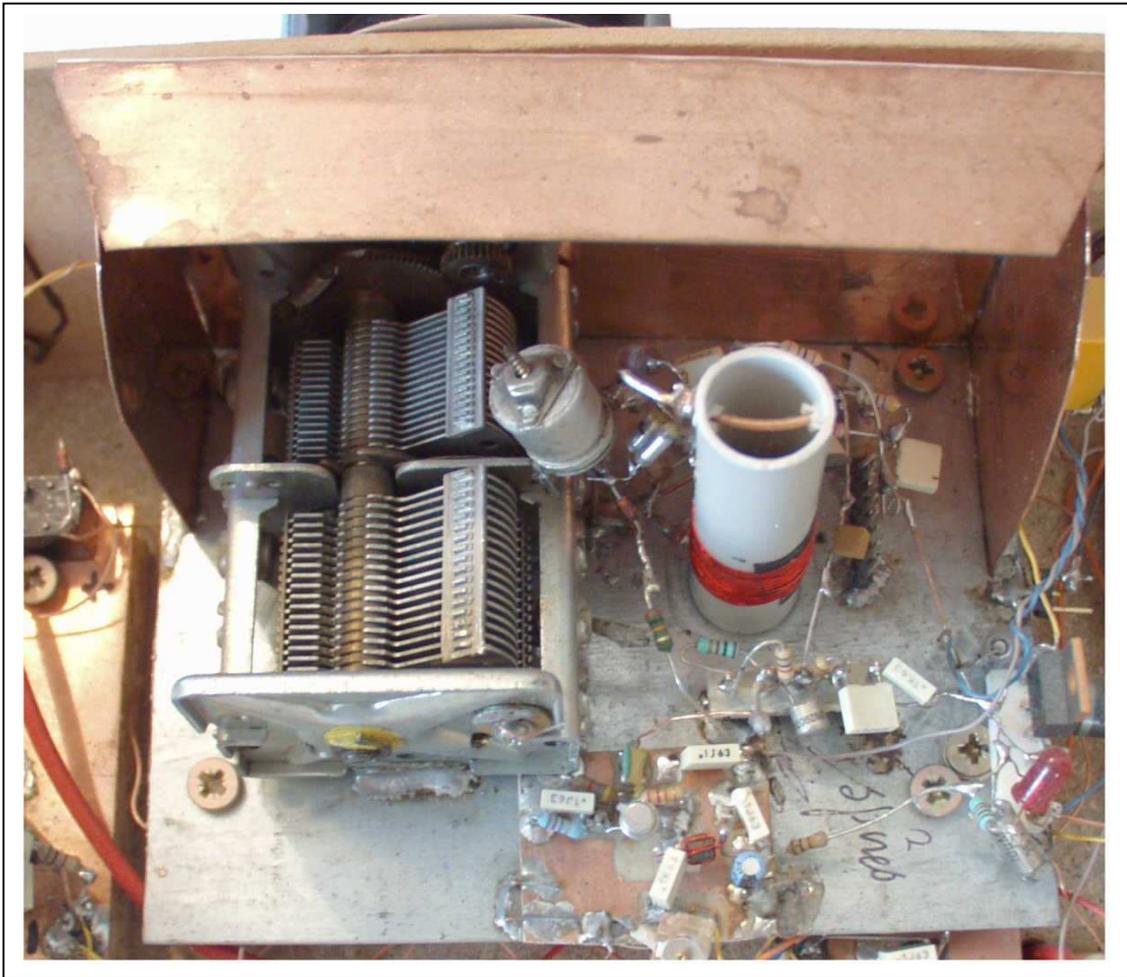


# Construction OM d'un récepteur à conversion directe 80 mètres et d'un transceiver CW/QRP 80 mètres

avec des moyens pratiques  
et traditionnels comme au bon vieux temps.

*Par F6BCU Bernard MOUROT  
Radio-Club de la Ligne bleue des Vosges  
Remomeix*

---



**Montage en l'air du VFO 80 m comme  
au bon vieux temps sur des cosses**

# 1<sup>ère</sup> Partie La réception

## Chapitre 2

### I-Retour sur le mélangeur à diode. ( figure 1-planche 2)

#### Note de l'auteur

Vous avez au chapitre I , entrepris la construction du mélangeur à diodes. Ce qu'il faut retenir dès à présent, c'est que ce mélangeur à diodes est universel. Il possède 3 entrées. Mais sur les fréquences basses en dessous de 10 mégahertz , l'injection d'un signal d'oscillateur local ( O.L.) et la présence d'un autre signal issu du mélange de O.L. avec celui de l'antenne, est indépendant du choix du port. Donc pas de panique dans le schéma, cela fonctionne toujours.

#### **Le schéma et implantation :**

Sur la planche 2 schéma 5, nous avons la finalité pratique du mélangeur installé sur une plaquette en époxy de 2 X 1.5 cm. Cette plaquette est collée ( cyanolite) à proximité de la plaquette ampli HF ( figure 1A planche 3) à côté de la sortie A, ne pas oublier de souder la masse du mélangeur au plan de masse de 8 X 8 cm de l'étage réception HF.

#### *Moyen de contrôle de l'alimentation de l'ampli HF réception :*

Bien entendu il faudra alimenter en + 12 à 15 volts l'ampli HF. Nous vous recommandons de prendre un carré d'époxy ( plaquette) de 10 x 10 ou 10 x 15 mm, de le coller sur la plaque de 8 x 8 cm dans un angle par exemple et d'y souder entre masse et cuivre de la plaque une diode leed rouge en série avec une résistance de 1K $\Omega$  ( choisir le bon sens de polarité de la diode pour qu'elle s'allume). Vous y amenez le + 12 volts et vous obtenez ainsi l'autotest de la platine sous tension très apprécié pendant les réglages. Prendre un petit morceau de fil de 10/10<sup>ème</sup> en cuivre, faire une boucle et le souder sur la plaquette ; il servira à recevoir comme une cosse la connexion + 12 volts, et bien d'autres par la suite ( figure 5-planche 5).

#### Remarque :

Nous vous invitons à matérialiser cette présence du + 12 V par l'illumination d'une diode leed disposée individuellement sur chaque platine : CW, BF LM386. Cela évite les fausses manœuvres dans les mesures et à l'assemblage des platines.

### II- Chaîne d'amplification BF

#### **Filtre CW** ( figure 1- planche 4)

**Filtre CW et amplificateur BF** ( figure 1 - planche 4)

P1 : potentiomètre logarithmique de 10 K $\Omega$

D : diode 1N4148

La perte de signal dans le mélangeur à diodes est à -10 dB, ce qui suppose qu'un certain niveau d'amplification soit nécessaire pour compenser cette perte d'insertion. Un filtre actif CW à circuit intégré  $\mu$ A 741 et un ampli BF suiveur avec un 2N2222 font l'affaire. Ce montage additionné de par le LM386 augmente le gain ( en dB) de : 35 + 10 + 50 - 10 = 85 dB. Cette valeur intéressante est à la limite d'un effet microphonique décelable .

Ce gain de 85 dB + les 30 dB de l'ampli HF = 115 dB ; la sensibilité est voisine d'un récepteur de trafic traditionnel.

### Amélioration du rapport signal/bruit :

Tout amplificateur génère un bruit blanc.. Une solution pour l'éliminer, diminuer la bande passante audio et supprimer des aigus en insérant entre la cosse 3 du LM 386 et la masse un condensateur de 47 nF. Le résultat est auditivement très intéressant. La BLU et la CW sont meilleures avec une nette amélioration du rapport signal/bruit de fond.

### **Implantation :**

Les figures 2 et 3 planche 4 vous permettront un câblage facile des composants. Commencer par le LM 386. Le montage terminé vérifier en autotest : brancher un haut parleur , mettre sous- tension , écouter le souffle dans le Ht-parleur et le fort ronflement en posant le doigt sur « in BF ». Le test est positif cela fonctionne. Pour la platine Filtre CW 741/2N2222, faire le même test de contrôle. Relier les platines BF les-unes aux autres, poser le doigt sur le point Z la réaction BF est bruyante, cela fonctionne aussi.

Déjà, à ce stade de montage avec le fonctionnement assuré de la chaîne CW/BF, le fonctionnement final de l'ensemble est quasi assuré.

## **III- l'oscillateur local ou V.F.O**

(oscillateur à fréquence variable) (Figure 1- planche 5)

*De son fonctionnement correct dépend la stabilité et qualité d'écoute.*

VFO du récepteur à conversion directe ( figure 1- planche 5)  
 L3 : bobine en PVC gris Ø 16 mm, 25 spires jointives fil émaillé 3/10<sup>ème</sup> de mm  
 SCH2 : 4 tours file 3/10<sup>ème</sup> sur perle ferrite 5mm ( F.B.)  
 C :capacité NPO, céramique gris marquage noir cœur. nul, ou mica métallisé 440 pF (4 x100 pF et + 2 x 22 pF )  
 CV1 ajustable rouge plastic 90 pF  
 CV2 : CV à air ( 1 cage de CV de récepteur BCL 250 à 400 pF)  
 CV3 : ajustable 10 ou 20 pF  
 TR3, TR4, TR5, 2N2222 tout métal ou 2N3904 plastique

Nous avons choisi un oscillateur « Clapp » série avec une forte capacité d'accord CV2. La capacité ajustable CV1 a une valeur de 90 pF en plastique de couleur rouge elle sert au calage dans la bande de fréquence. Son réglage n'est pas critique. La bobine oscillatrice est aussi bobinée sur un mandrin en PVC gris électrique de Ø 16 mm. Nous comptons 25 spires jointives en fil émaillé de 3/10<sup>ème</sup> de mm ( mettre une goutte de colle cyanolite toute les 5 spires). Le transistor de l'oscillateur TR3 est un 2N2222 alimenté sous 5 volts par précaution d'une bonne séparation et isolation, évitant toute surcharge et le risque de dérive. Il est suivi de 2 étages séparateurs. Ces séparateurs TR4 et TR5 sont aussi des 2N2222, le montage est très classique. Ils sont alimentés sous 12 volts. A la sortie de TR5 deux branches répartissent l'oscillation locale. L'une sur le mélangeur à diodes directement, l'autre à niveau réglable par CV3 ( condensateur ajustable de 20 pF) de faible valeur pour ajuster le niveau de l'excitation de la partie émission .

### **Stabilité du VFO :**

1° Aujourd'hui le VFO ressemble à une bête préhistorique. Rares sont les nouveaux Oms qui savent le construire. Nous connaissons l'excuse principale « on ne trouve plus rien ... dans le temps on trouvait... maintenant c'est bon pour grand papa ... on a les trucs tout fait ! »

Réponse de l'auteur : « qui veut faire :... peut trouver ... » .

Certains OM ignorent tout de l'existence des « capacités NPO céramique à coefficient de température nul ». Les Oms des USA les utilisent conjointement avec les tore « Amidon » pour la

stabilisation des VFO . Ce couple capacité NPO + tore permet la fabrication de VFO dont la dérive n'excède pas 100 Hz par heure sur un VFO à 14 mégahertz. Ces capacités et leur utilisation font l'objet depuis une vingtaine d'années d'articles spécifiques dans le Handbook de l'ARRL. Depuis que les capacités argentées au mica sont devenues introuvables, nous avons utilisé avec succès ces capacités NPO.

Mais où donc se cachent ces capacités NPO. Vous les trouverez chez les revendeurs de composants, notamment Conrad, Dahms, Cholet, et combien d'autres ( publicité gratuite) certaines sont grise et marquée par un trait noir à leur partie supérieur, d'autres jaunes ou oranges coiffées d'une calotte noire.

Pour le VFO les capacités C sont de qualité « NPO à coefficient nul (noir) ». La capacité requise est de 440 pF. Pratique nous en mettons 2 de 220 pF en parallèle ou 4 de 100 pF en parallèle + 2 x 22 pF en //. Nous obtiendrons ainsi nos 440 pF.

2° Autre critère de stabilité, le condensateur variable CV2 du type réception à air à 1 ou à 2 cages récupéré sur un vieux BCL ( récepteur de radiodiffusion), ou miniature aussi à air de certaines séries de poste portables. Mais rares sont les Oms qui n'en possèdent pas dans les fonds de tiroirs. La valeur n'est pas critique 300 à 400 pF. La bande des 80 mètres sera étalée sur une portion de course du CV2 et CV1 l'ajustage de 90 pF, viendra aider pour ce calage.

Concernant l'approvisionnement de CV1 90 pF il est disponible chez les revendeurs de composants, mais il est possible de disposer quelques capacités ajustables en parallèle.

## Construction du VFO ( figure 3 et 4- planche 5)

### Le concept

#### Construction du VFO ( figure 2 – planche 5)

- (1) Feuille en fer blanc ou époxy simple face collée sur (2)
- (2) Plaque en bois compressé
- (3) Panneau avant soudé sur (1)
- (4) Equerre de renfort soudée sur (1) et (3)
- (5) CV du VFO soudé sur (1)
- (6) Bobine du VFO soudée sur (1)
- (7) Plaquette support de TR4 et TR5
- (8) Montage sur barrette de TR3
- (9) Fixation de (1) par 4 vis dans (2) (par précaution)

Le VFO est considéré comme un élément autonome et indépendant. Une fois terminé, il est placé à l'endroit choisi sur le châssis en bois ( implantation : planche 6). Un socle de 10 x 13 cm en bois compressé forme son embase. Sur le dessus est collée et vissée une plaque cuivr e en époxy ( simple ou double face) ou autre solution : une fine feuille de métal ( fer blanc de boite à gâteaux). Cette surface cuivr e ou en métal sera un excellent plan de masse électrique et mécanique. Le condensateur variable sera soudé par dessus à l'étain. (ou fixé par des équerres). La rigidité et de bonnes masses, sont un facteur essentiel de stabilité.

**Important :** disposer et souder sur la face avant du VFO une plaque métallique de 9 x13 cm laissant passer l'axe de commande de CV2. Latéralement, renforcer la rigidité par deux équerres également soudées ; ainsi le VFO blindé par l'avant sera insensible à l'effet capacitif de la main de l'opérateur en commandant CV2 (réglage de fréquence et recherche des stations).

### A) Implantation des composants

Nous nous sommes attachés à rendre le plus lisible possible les connexions et une idée de la disposition des composants qui n'est pas exhaustive, mais reste modifiable sans altération des

performances ( en fonction des connexions des cages de sorties, selon les sources d’approvisionnement de CV2).

Sans nous répéter, nous insistons, notre but n’est pas de faire du miniature, mais du fonctionnel qui « *marche* ».

Nous avons prévu le cas échéant la difficulté de ne pas posséder la barrette à 5 cosses. Mais nous pouvons faire le remplacement suivant : prendre une bande d’époxy cuivré de 1 cm de large et de 5 cm de long, donner 4 traits de scie et dégager 5 carrés isolants et s’en servir au même titre que les 5 cosses ( coller les bandes parallèlement entre le condensateur variable et la bobine à la colle « cyanolite »). Vous inspirer de la disposition de la « figure 2-planche 5 » pour implanter la plaquette support TR4 et TR5.

## **B) la bobine L3**

( voir figure 3- planche 5 et planche 6 « le VFO »)

Sa construction est identique à L1 et L2 sur un mandrin de 4 cm de long. La bobine est collée à colle (cyanolite). Après séchage reconsolider le collage avec de la colle néoprène par l’intérieur du mandrin.

Nous attirons votre attention sur les sorties V et W entre-axe de 2 cm qui sont la torsade classique de chaque fois une boucle de fil de 10/10<sup>ème</sup> autour de L3 servant de téton ( cosse ) de fixation du fil de la bobine. Immobiliser ces boucles par une goutte de (cyanolite).

Les 25 tours de fil de fil émaillé sont soudés au départ sur V, le fil immobilisé toutes les 5 spires par une goutte de colle. En final le fil de la fin de bobine sera soudé sur W. Profitez en pour souder CV1 entre V et W comme sur la « figure 3- planche 5 » ( mettre si nécessaire un petit morceau de fil 10/10° pour prolonger une cosse trop courte de CV1).

## **C) Câblage de l’étage oscillateur TR3 et ses composants.**

(planche 5-figures 2 et 3)

La construction du VFO n’est pas critique, il est important que la rigidité des éléments soit bien assurée. Pour le câblage utiliser du fil de cuivre de 10/10<sup>ème</sup> de mm. Le transistor TR3 sera câblé sur la barrette à 5 cosses. Pour les capacités de 440 pF NPO vous reporter à la partie III. La « figure 3-planche 5 » bien détaillée exclue tous autres commentaires. Faire de bonnes soudures, les connexions courtes et dans la mesure du possible, bien droites. « Figure 1- planche 5 » vous trouverez indiquées les connexions du régulateur  $\mu$ A 7805. ne pas oublier la diode leed à l’entrée du régulateur côté 12 volts ( c’est le témoin de mise sous tension).

Continuer par la plaquette support de TR4 et TR5( ne pas oublier de la relier à la masse et de la coller sur l’embase du VFO de 10 x13 cm. La « figure 2- planche 5 » montre que la plaquette est disposée à l’arrière de CV2 de manière que la connexion du point Y sur la base de TR4 soit la plus courte possible ( liaison directe en fil nu).

## **D) La plaquette TR4 et TR5**

(figure 4-planche 5)

Le câblage de cette plaquette reste simple. Vous avez toujours l’application de deux solutions : soit coller des pastilles de 5mm de côté , soit les détourner à l’aide d’une petite fraiseuse à main. L’ensemble du câblage de la plaquette n’amène aucun commentaire particulier.

### Une solution pratique de câblage pour toutes les connexions.

La plaquette étant alimentée en + 12 V, se pose la difficulté de mettre une borne ou une cosse de sortie pour la sortie de l’OL. Ne disposant pas de cosses du commerce ou de pinoches professionnelles, « la figure 5- planche 5 » vous apporte la solution : recourber à sa base un fil de 10/10<sup>ème</sup> de mm et le souder sur une plaquette cuivrée époxy de 10 x 10 mm ( à coller ensuite). Recourber à nouveau ce fil à sa partie supérieure en boucle, pour y faire passer un ou les fils d’autres connexions et souder .

Ainsi vous reproduirez la « figure 5-planche 5 » pour la sortie mélangeur et TX.

## E) Assemblage final du VFO, mesures et réglages.

Vous référerez, à la « figure 2-planche 5 », vous devez désormais disposer de tous les éléments constitutifs du VFO et contrôler s'ils sont correctement implantés.

1. vérifier le câblage et les soudures, elles doivent être parfaites.
2. brancher le + 12 V à l'entrée du régulateur, la diode leed s'allume ( si elle est branchée dans le bon sens). Vous pouvez vérifier la consommation de TR3, environ 4 à 6 mA entre borne + 5 V et point M entrée  $47\Omega$  (figure 3- planche 5).
3. Mesure également de la consommation de TR4 et TR5, mettre l'appareil de mesure entre +12 V de la plaquette (TR4,TR5) :  $I=30$  mA environ.

### Note de l'auteur

Un conseil concernant l'alimentation : nous partons d'un point de base 12 à 15 volts qui est l'arrivée du cordon alimentation au récepteur. Ce point de base ou point central sera le point de départ de tous les fils d'alimentation vers les différentes platines (HF, BF, filtre CW, PA, VFO etc..). ce type d'alimentation et de répartition est le système en « étoile ». Mettre un fil de couleur personnalisé vers le + 12V de chaque platine. Et une diode leed de contrôle de présence de tension sur chaque platine. Cela vous facilitera la mise au point et vous évitera bien des erreurs.

4. si vous possédez un récepteur couvrant la bande des 80 mètres, vous allez pouvoir écouter le VFO sur le récepteur, en branchant un fil de 50 cm à la sortie du VFO, près de l'entrée OL du mélangeur à diodes. Visser CV1 à  $\frac{1}{2}$  course et tourner CV2, Vous devez entendre une porteuse de forte puissance. Profitez en pour évaluer la couverture de CV2 et si nécessaire démultiplier le bouton d'accord par un système épicycle au  $\frac{1}{6}$ <sup>ème</sup> par exemple. Confectionner un petit cadran pour vous repérer, parfaire le calage en fréquence par CV1 et repérer 3500 kHz.
5. les possesseurs d'un fréquencemètre ou d'un grid-dip, sauront parfaire l'étalonnage, Il suffira simplement de bien se repérer.

## F) le Clarifier

Désormais le VFO est en état de fonctionner, mais côté réception, il manque le clarifier ou RIT. Vous reportez à la « figure 4- planche 4 » ; Ce clarifier est très simple , ne prend que la branche réception ( potentiomètre de 1K, résistance de 1K, condensateur de  $0.1\mu\text{F}$ , l'autre résistance de 18 k et les 2 diodes 1N4148). L'alimentation ( volts est prise au niveau du régulateur point M. D'un fonctionnement simple, ce clarifier en réception varie de +/- 1 kHz ce qui est suffisant pour l'accord.

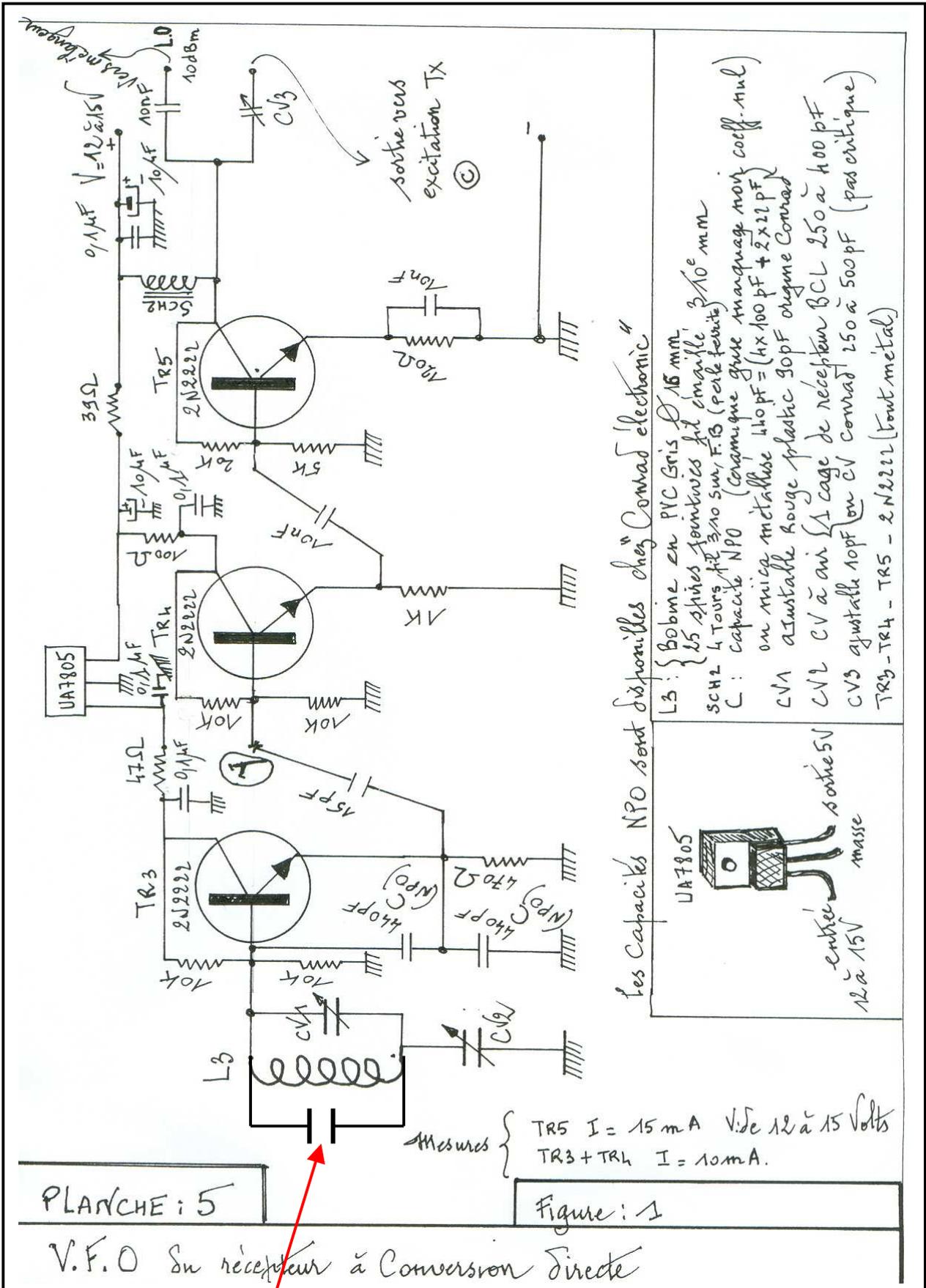
Souder les 2 diodes entre les bornes de CV2, ras les jonctions du côté bagues de repaires sur les diodes, souder la résistance de 18 k $\Omega$  et faire suivre par le condensateur de découplage de  $0.1\mu\text{F}$ . Après le point de découplage vous pouvez prolonger par un fil jusqu'au potentiomètre de 1k $\Omega$  disposé en façade.

### **Conclusion :**

Si nous nous sommes attardés sur le VFO c'est pour vous aider et mettre à la disposition d'un radio-club un vrai mode d'emploi de construction et de vrais dessins faits pour la radio.

*La suite :* Dans la 2<sup>ème</sup> partie, nous verrons en quelques lignes l'implantation sur le châssis de base, quelques réglages complémentaires pour le récepteur. Dans cette 2<sup>ème</sup> partie nous allons prendre connaissance de l'émission QRP en CW, avec ce récepteur devenu la partie réception d'un transceiver QRP/CW très simple mais terriblement efficace comme en témoigne ces reports d'écoute.

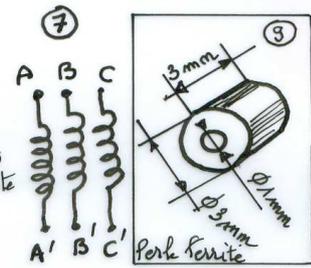
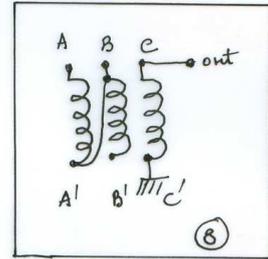
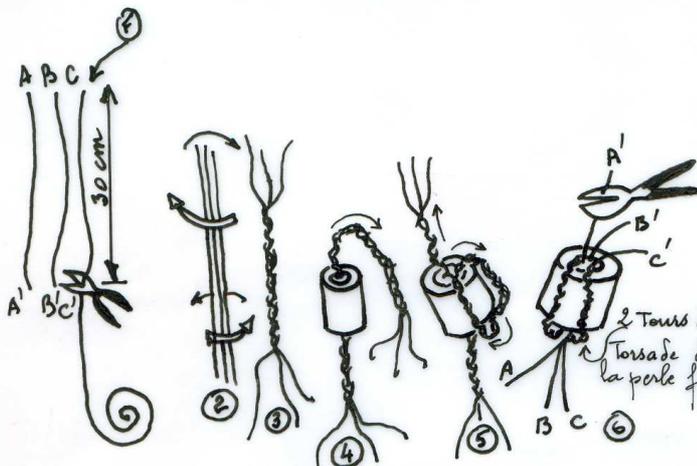




ici correction de F5RAZ et F1TRR ajouter 560 pF + 100 pF en // mica ou NPO

Méthode de fabrication d'un TORE trifilaire sur une Perle ferrite (2 tours dans la perle)

F6BCU 04/2000



Ⓣ Fil de cuivre émaillé  $\phi$  2/10 de mm

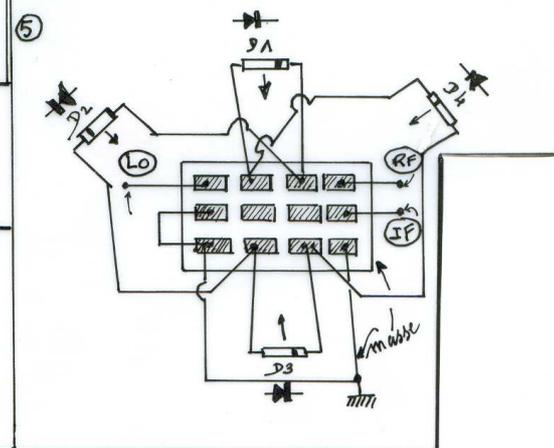
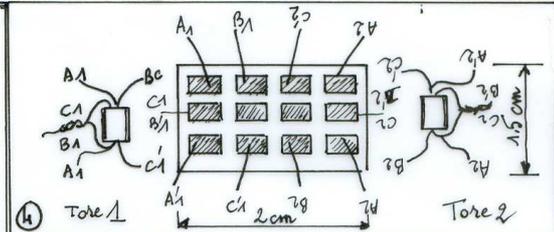
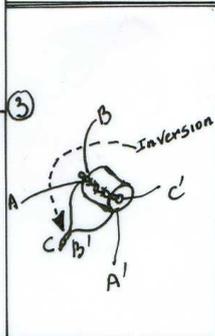
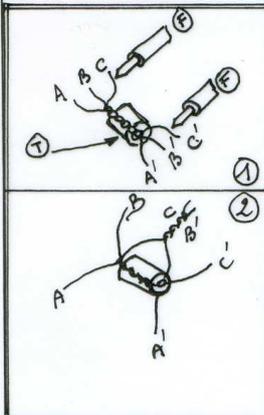
PLANCHE N°1

Fabrication d'un mélangeur à diode avec un transfo. trifilaire Perle Ferrite

Utiliser du fil de cuivre émaillé  $\phi$  2/10mm

PLANCHE N°2

F6BCU 04/2000



MÉLANGEUR A DIODES  
EQUIPE DE TORES TRIFILAIRES  
MÉTHODE DE FABRICATION

- Ⓣ Tore Perle en Ferrite F.B.
- Ⓣ Etamer et découper le fil sur 1 cm
- D1-D2-D3-D4 Diodes 1N4148
- Ⓛo Entrée de l'oscillateur local
- ⓁF Sortie de la moyenne fréquence
- ⓁF entrée ou sortie HF vers l'antenne la torsade de 3 fils à 2 tours dans la Perle





