

# Récepteur à réaction « JULIE » 80 m en AM, SSB et CW

F5HD Raymond KNAUB

Les résultats remarquables des premiers tests de ce récepteur, monté en volant, m'ont conduit à dessiner deux circuits imprimés, une platine HF et sa BF. Le récepteur décrit a été conçu pour fonctionner en ondes courtes sur la bande des 80 mètres. La platine BF est séparée de la platine principale ce qui permet de tester d'autres amplificateurs. L'écoute au casque haute impédance, 2 k ohms, est parfaitement possible en le raccordant à la sortie prévue sur la platine principale, ce qui évite le montage de la platine BF. Le réglage du niveau de réception peut s'effectuer à ce moment là avec le potentiomètre du gain HF.

## Généralités :

Ce récepteur est une adaptation d'un montage simple de Burt Kaïnka dont les descriptions sur l'Internet sont connues de tous les constructeurs amateurs (figure 1).

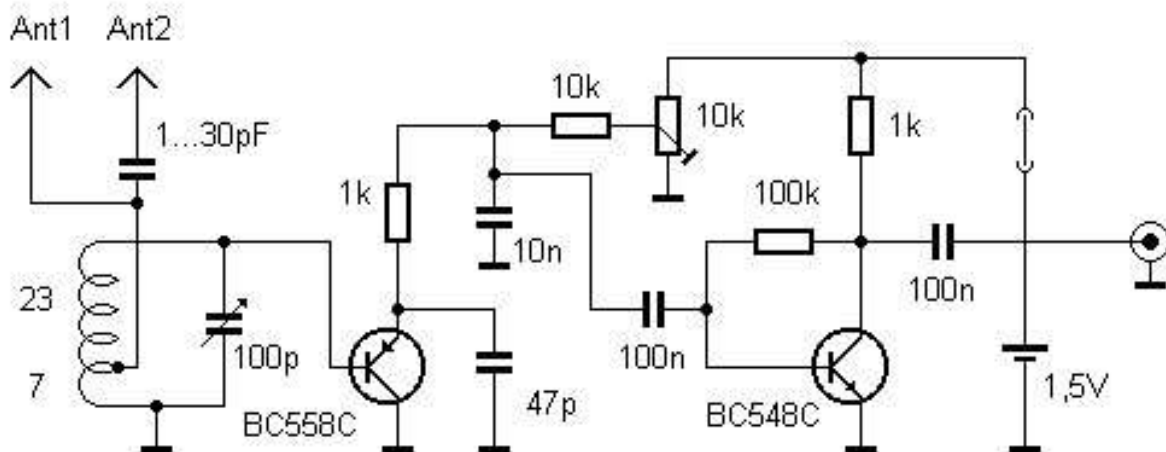


Figure 1 : Schéma d'origine de Burt Kaïnka

Le nôtre, en figure 2, est composé de 4 transistors très courants :

- Un transistor NPN monté en ampli HF et en base commune avec entrée en basse impédance sur l'émetteur, un transistor PNP en détecteur à réaction.
- Deux transistors NPN en préampli BF. A la sortie de ces derniers, un ampli BF LM380 assure une puissance correcte du signal audio. Un régulateur 5 V est nécessaire à la stabilisation de la tension de l'étage à réaction. Cet étage fonctionne avec une tension à l'émetteur très basse, de l'ordre de 1,4 V.

Le transistor ampli HF, mis à part son rôle d'amplificateur en base commune avec entrée à basse impédance, assure également la séparation de l'antenne et de l'étage à réaction formé par le transistor PNP BC557. Un atténuateur, formé d'un double potentiomètre (« Log » de préférence) de 1k, dose le signal d'entrée venant de l'antenne. Cet atténuateur est incontournable dans le cas d'un récepteur de ce type. Un signal trop fort est pratiquement indécodable.

## RECEPTEUR A REACTION ONDES COURTES JULIE

01.11.2010

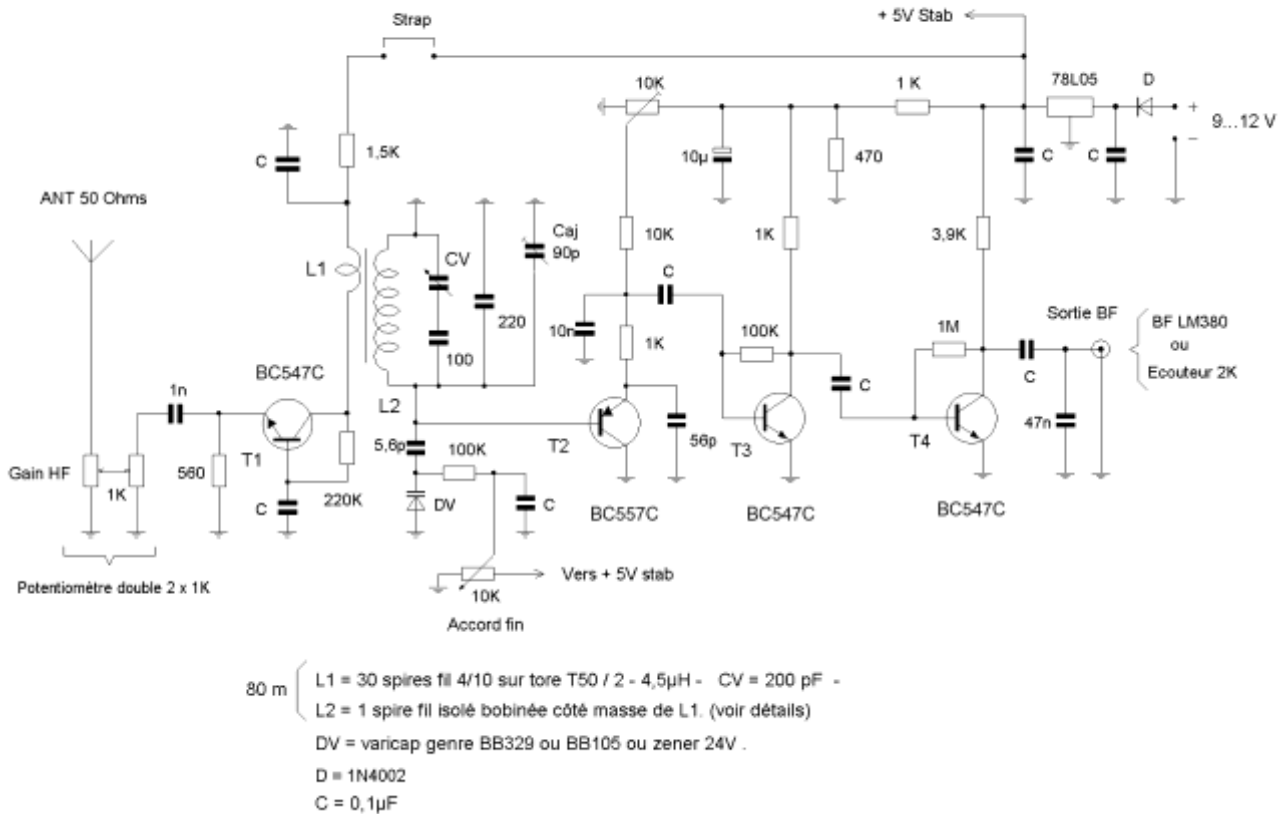


Figure 2 : Schéma du récepteur à réaction de F5HD

Suit ensuite un circuit accordé qui est constitué par l'unique self du montage, la self d'accord L2. Elle comporte 30 spires bobinées sur un tore de type T50-2. Le couplage L1 de l'ampli HF est très lâche, et n'est constitué que par un petit bout de fil plié en épingle à cheveux passant dans le tore L2 (voir figure 4)

La diode varicap, qui permet un réglage fin de la fréquence, est une BB329 de récupération. Toute autre diode varicap d'une dizaine de pF, genre BB105, peut convenir. Elle peut également être remplacée par une petite diode Zener pour ceux qui ne disposeraient pas de cette pièce. La tension varicap est prise sur le 5 V stabilisé. Le potentiomètre de réaction peut être désolidarisé du circuit imprimé, et fixé sur le panneau avant.



Figures 3a et 3b : Vue du récepteur de F5HD en disposition à l'ancienne !

## Détails techniques :

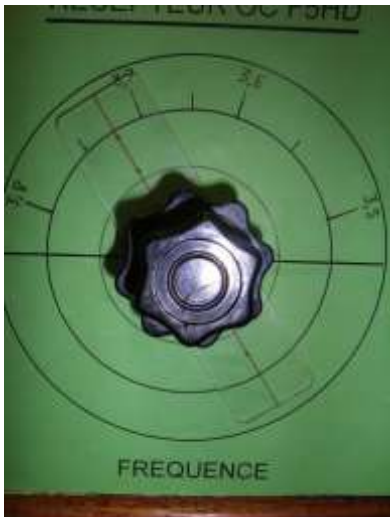
Quelques précisions concernant le circuit accordé formé par la self L2 et L1.

- L2 comporte 30 spires de fil 4/10<sup>e</sup> de millimètre bobinées sur un tore T50-2, le choix du fil n'est pas très critique, du 3/10<sup>e</sup> convient également. L'essentiel est de respecter le nombre de spires. Cet enroulement forme avec le CV de 200 pF et le condensateur de 100 pF en série, le condensateur ajustable plastique Caj de 90 pF, le condensateur fixe de 220 pF et la diode varicap, le circuit accordé déterminant la fréquence couverte. Pour les condensateurs entourant l'oscillateur, 100pF en série dans le CV et 220pF sur la platine, il est préférable d'utiliser des céramiques NPO, ou autres mica, ou styroflex. Le prototype a été équipé de condensateurs céramiques NPO. Avec 4,5 µH de self, il faut environ 70 pF variable pour couvrir la bande des 80m, d'où le CV de 200 pF variable avec 100 pF en série.
- La self L1 est le couplage entre l'étage amplificateur HF et l'étage détecteur à réaction. Elle est constituée par un simple petit bout de fil isolé replié en épingle à cheveux qui passe par le tore. (voir figure 4), Ce couplage qui peut paraître un peu juste compte tenu de la fréquence de réception n'influera pas les paramètres du circuit accordé, il est largement suffisant pour un fonctionnement correct du récepteur. Un nombre supérieur de spires est inutile et n'amènera que désagréments et instabilité. Une modification du gain HF n'affecte pas la fréquence de l'oscillateur.



Figure 4 : Détail de la self L2 et de la spire de couplage L1.

Avec les composants décrits formants le circuit accordé, la plage couverte par le CV, (3,4 à 3,8 MHz) est presque linéaire. (Figure 4). On peut très bien utiliser un CV plus important, 320 pF par exemple, mais toujours avec le condensateur 100 pF en série, ce qui modifiera un peu la linéarité de l'affichage mais n'altérera aucunement le fonctionnement du récepteur. Ou tout simplement un CV de **100 pF** sans condensateur série pour ceux qui disposent de ce genre de matériel.



Pour la liaison du CV à la platine dans le cas où la configuration du boîtier ne permet pas de l'installer à côté du circuit imprimé, on peut utiliser un petit coax de 3 mm de diamètre et de 16 cm de longueur. La tresse du coax est reliée d'un côté à la masse du montage et de l'autre à la carcasse du CV. Ce coax amène un peu de capacité qui sur 3,5 MHz influe certes un peu sur la fréquence de résonance, mais le calage final est effectué avec le condensateur ajustable de 90 pF. Le condensateur série de 100 pF est fixé sur le CV ce qui permet d'autres dispositions sans être obligé de démonter la platine dans le cas où une autre couverture de bande était envisagée.

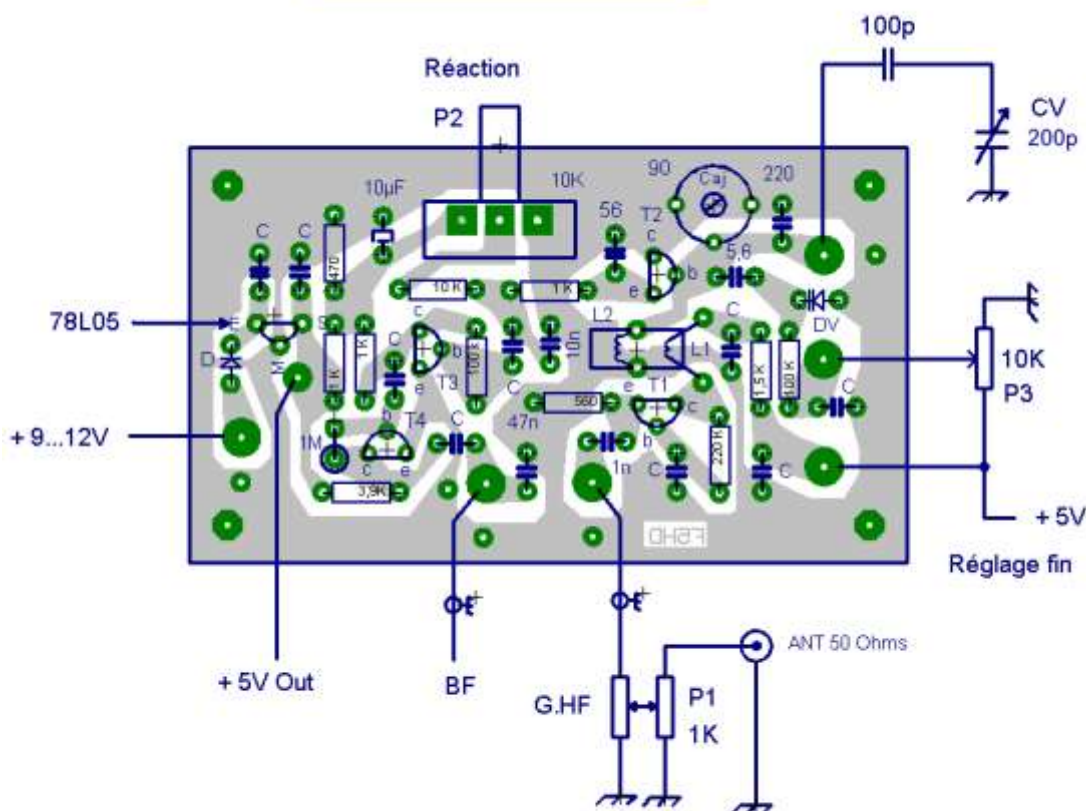
Figure 5 : Détail des graduations de l'accord en fréquence.

Sur le prototype ont été utilisés des BC547C pour les NPN et un BC557C pour le PNP. On peut les remplacer par d'autres du même type, toujours en classe de gain C, comme les BC546C, BC548C, BC549C, BC550C pour les NPN et BC556C, BC557C, BC558C, BC560C pour le PNP.

Tous les condensateurs identifiés par la lettre « C » sont des 0,1  $\mu\text{F}$  en céramique.

Il est utile de vérifier les composants avant de les monter s'ils proviennent de récupération. Cela évite de mauvaises surprises. Il est arrivé de se retrouver avec un récepteur muet dû à une résistance coupée ou à un condensateur défaillant.

#### IMPLANTATION COMPOSANTS



Dimensions platine : 95 x 55 mm

Figure 6 : Implantation des composants et câblage du récepteur

## AMPLI BF LM380

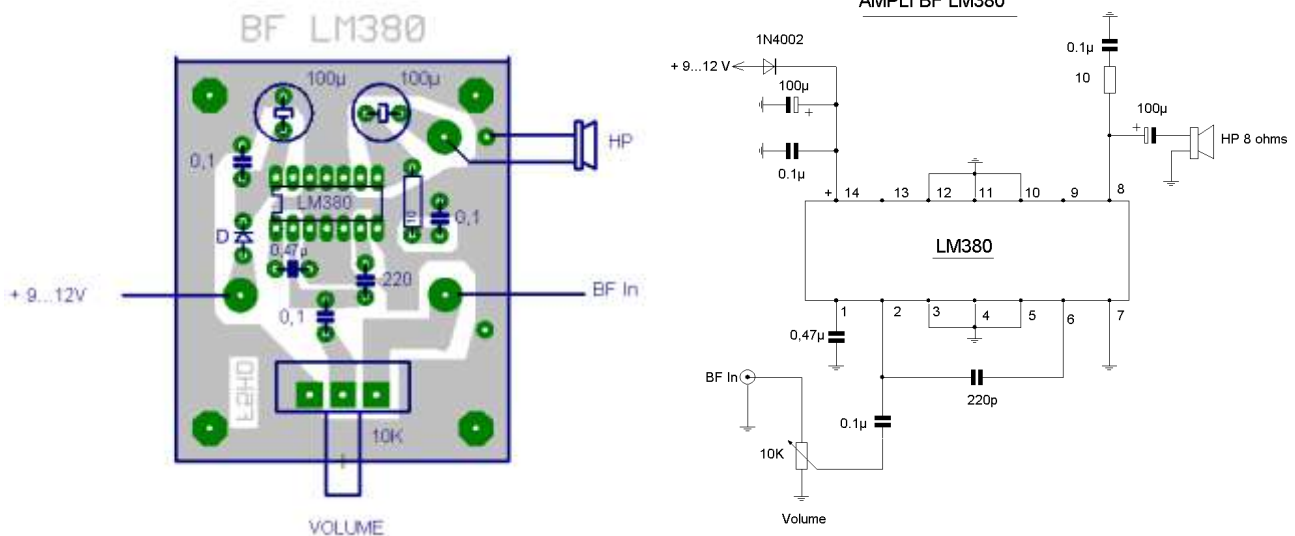


Figure 7a et 7b : Implantation des composants et câblage de l'amplificateur BF

### Mise en route et réglages :

Montez d'abord l'amplificateur BF (figure 7a et 7b), et testez-le. Le doigt sur l'entrée potentiomètre à fond provoque un fort ronflement. Montez ensuite la platine HF, vérifiez l'implantation. Raccordez les composants périphériques à la platine HF, CV, le potentiomètre pour la tension varicap, le potentiomètre de gain HF et la platine BF. Utilisez du petit coax entre la platine HF et la BF (figure 8).

Positionnez l'ajustable de 90 pF à la moitié de sa valeur. Il pourra être retouché par la suite pour caler la bande.

Raccordez une antenne et mettez une tension entre 9 et 12 V. Les entrées + 9 ou 12V des platines HF et BF sont protégées contre les inversions de polarité par une diode genre 1N4002. Mettez le volume BF à la moitié de sa valeur, le gain HF à fond et tournez le potentiomètre de la réaction jusqu'à l'accrochage qui se caractérise par une augmentation nette du bruit de bande. Le récepteur doit fonctionner.

Cherchez une station avec le CV et retouchez le gain HF. Trop de gain HF, le signal devient presque indécodable. Trop de réaction diminue le gain. Les réglages du récepteur nécessitent un peu de doigté et sont de préférence à faire le matin ou dans la soirée pour ceux qui ne disposent pas des appareils de mesure nécessaires, la bande des 80m étant souvent silencieuse le reste de la journée.

Pour la réception des stations en AM, il suffit de rester avec le dosage de la réaction juste avant le point d'accrochage où la sensibilité et la sélectivité sont maximales. Les stations en AM sur 80 m qui ont leurs QSO vers 3600 kHz sont reçues dans d'excellentes conditions.





Figure 8a et 8b: Vues du récepteur réalisé par F1CMI.

Ce récepteur est non seulement d'une extraordinaire sensibilité comme tous les récepteurs à réaction, mais il est également relativement sélectif si on prend en considération le fait qu'il ne comporte aucun filtre HF mis à part la bobine accordée sur le tore. Une fois l'oscillateur accroché, la BLU est parfaitement décodée et d'une qualité qui n'a absolument rien à envier à un appareil haut de gamme. La télégraphie a un son cristallin. Les puristes pourront rajouter un filtre passe-bande à l'entrée antenne qui est en basse impédance voire un filtre CW en BF pour les graphistes. Un tel filtre composé d'un petit ampli OP sera décrit ultérieurement.

Si ce montage peut être le parfait récepteur du constructeur débutant, il nécessite néanmoins un peu de doigté dans le dosage de ses paramètres amplificateurs. Trop de gain HF et c'est la saturation d'où une distorsion du signal qui n'est presque plus compréhensible à ce moment-là. Le dosage de la réaction mérite également un commentaire. Trop de réaction atténue le signal. Une fois que l'oscillateur est en fonctionnement accroché, il n'y a plus à y toucher. C'est le gain HF et BF qui sont alors les réglages prédominants de la qualité de la réception.

Sur certains récepteurs il a été nécessaire de retoucher la capacité de réaction entre émetteur et masse du transistor PNP. Il convient d'essayer des valeurs entre 47 pF et 100 pF. Cela est dû à la disparité des composants, les transistors n'ayant pas tous les mêmes paramètres, il peut arriver qu'ils refusent d'osciller, le seuil d'accrochage ne pouvant être atteint, le décodage de la BLU devient alors impossible.

Ce récepteur a été construit à plusieurs exemplaires par les OM's du radio club F6KFT de Thédning en Moselle. Ils sont tous opérationnels. Une vidéo faite par Roland F1CMI vous permettra de juger l'excellente qualité de réception. J'ajouterai que de tous les récepteurs à réaction montés en 47 années de radioamateurisme, c'est celui qui m'a donné à ce jour le plus de satisfaction en prenant en considération la spécificité des éléments employés pour sa réalisation. Merci à F5RCT pour les derniers conseils et la mise en page de cet article.

73 QRO de F5HD Raymond

PS : Julie est ma petite fille de Marseille qui passe beaucoup de temps dans ma boutique radio quand elle est là. Et bien oui, il y en a des boutons à tourner et des trucs qui font du bruit dans la boutique..!

F5RCT : J'ai été stupéfait par la qualité de réception et la stabilité de ce simple récepteur à réaction. Il démodule AM, CW et SSB dans de bien meilleures conditions que toute version à tube ou à JFET. Jugez en vous-même par la vidéo déposée sur Youtube (mots clés: récepteur Julie F5HD F1CMI)



Pour faciliter au constructeur l'approvisionnement du condensateur variable qui est devenu une pièce rare, voir le site de Electronique Diffusion, ci-joint le lien de leur catalogue :

[http://www.electronique-diffusion.fr/index.php?cPath=4\\_2144\\_2148](http://www.electronique-diffusion.fr/index.php?cPath=4_2144_2148)

Source : montages de Burt Kainka, un site à voir :

<http://www.b-kainka.de/bastel117.htm>

Pour la théorie concernant les récepteurs à réaction, voir l'excellent site de F5LVG :

<http://oernst.f5lvq.free.fr/rx/1v1/1v1.html>

Vidéo de démonstration du récepteur réalisé par F1CMI :

<http://youtube/ThK44sDDbpo>

**Les circuits imprimés vus du côté des soudures : récepteur 95x55 mm, amplificateur BF 50x60mm**

