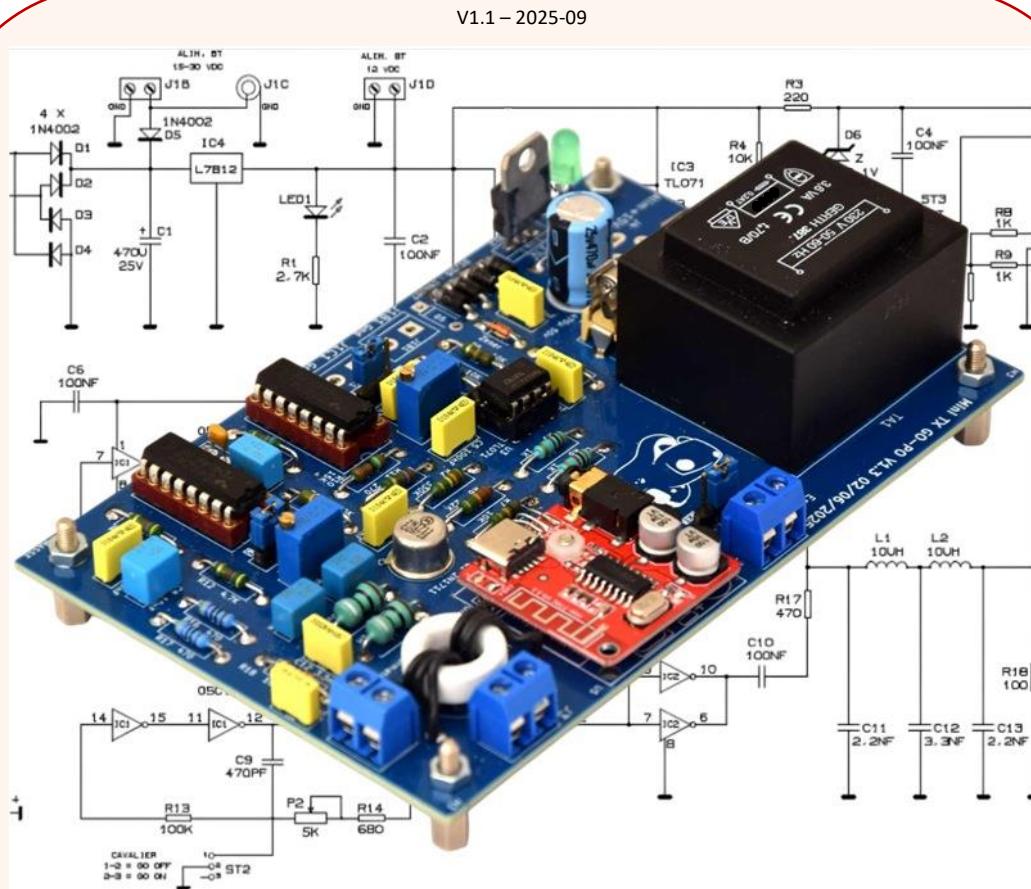


MiniTx PO-GO

Émetteur / Transmetteur

Notice générale

Montage et instructions



<https://minitx.retrotechnique.org/>



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Cette notice de montage et d'instructions vous guidera pour la réalisation et la mise en service du module **MiniTx PO-GO**.

Elle constitue une synthèse des différents documents publiés et téléchargeables librement sur le site web du mini émetteur / translateur **MiniTX PO-GO**. Tout au long de ce document des liens vous permettront d'accéder aux instructions détaillées.

Référence du fichier de ce document : [MiniTx PO-GO Notice Montage Instructions v1.1.pdf](#)

Version du système concernée par cette notice :

Circuit imprimé v1.3.



Peut-être avant de commencer, souhaitez-vous peut-être en savoir un peu plus sur la nature de ce projet ?
Ses concepteurs et auteurs ?
Son organisation ?
Son dossier d'étude ?

Alors, une visite du site web s'impose au plus vite : <https://minitx.retrotechnique.org/>

Temps de lecture : quelques minutes, pas davantage, pour découvrir les objectifs de ce projet et suivre les liens vers nos autres réalisations et notre outil d'assistance au montage.

Cet équipement est une réalisation [Rétrotechnique](#).



Nota relatif à l'ensemble de ce document :

Ce document est diffusé librement à l'attention des amateurs pour un usage personnel et désintéressé.

Toute reproduction de son contenu, partielle ou totale, au sein d'une publication sous forme papier ou dématérialisée, toute transmission via un réseau social, blog et assimilé, est soumise à une autorisation écrite préalable des auteurs.

Le cas échéant, cette demande doit être effectuée à cette adresse : sigalements@retrotechnique.org.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

DE QUOI S'AGIT-IL ?

L'association [Rétrotechnique](#), dont l'objet est centré sur « Toute la technique radio et audiovisuelle ancienne », propose des projets destinés à restaurer ou poursuivre la vie « active » des équipements devenus muets de par l'évolution des technologies.

Rétrotechnique s'intéresse aussi aux plus jeunes et à tous ceux qui souhaitent encore prendre ou reprendre le fer à souder pour découvrir ou redécouvrir le plaisir du faire soi-même.

Dans ce cadre, l'équipe technique a développé ce...

MiniTx : émetteur PO-GO pour débutant

Redonner de la voix à votre poste TSF en diffusant votre programme préféré simultanément sur une fréquence de la bande des GO et des PO.

À partir de votre Smartphone, mode Bluetooth, le **MiniTx PO-GO** va moduler deux fréquences (une en PO, une en GO) via deux micro émetteurs couplés au récepteur TSF.



Un circuit à câbler soi-même, uniquement à l'aide de composants traversant et via un assistant en ligne, pour vous guider pas à pas.

Aucune connaissance théorique nécessaire pour assembler et câbler ce **MiniTx PO-GO** ; le plaisir du faire soi-même en toute simplicité, grâce à une documentation largement illustrée.

- ✓ Assistance au câblage via un outil logiciel puissant (*adamo*)
- ✓ Pas de mise au point ni réglage
- ✓ Pas de composants ou d'équipements externes
- ✓ Alimentation secteur intégrée ou via 12 VDC externe
- ✓ Ajustage de chaque fréquence via un potentiomètre multi tour
- ✓ Pas de modification ou intervention dans le poste récepteur TSF.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

I – AVANT DE COMMENCER...

Pour réussir à coup sûr et simplement ce projet, il est vivement conseillé de suivre toutes les étapes de cette notice en respectant les consignes.

Ce projet, particulièrement orienté vers un public de techniciens débutants (jeunes et moins jeunes...) mêle plusieurs domaines fort différents : électronique analogique, électronique digitale, et câblage de composants traversant sur un circuit imprimé.

Afin d'éviter les écueils, les documents ont été rédigés avec soin dans le langage le plus limpide possible, puis ont été relus, amendés et validés par des spécialistes mais aussi par des non spécialistes afin d'en limiter les ambiguïtés et d'en augmenter la clarté.

Mais le meilleur des documents n'a d'efficacité que s'il est suivi avec l'attention nécessaire par le lecteur !

Il est temps de vérifier cet adage en commençant l'aventure par une étape préliminaire générique à tous les projets Retrotechnique : prendre connaissance des éléments relatifs à la sécurité des personnes et des matériels, à l'outillage et à quelques conseils pour le câblage.

Le [vade-mecum](#) de l'amateur éclairé.

C'est fait ?

Alors direction page suivante pour découvrir l'aspect du matériel.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

II – LE MATÉRIEL

→ L'unique module à câbler

Le **MiniTx PO-GO** est composé d'un unique circuit imprimé regroupant la totalité des composants nécessaires à son fonctionnement.

Pour autant, l'amateur pourra choisir le type d'alimentation du montage qui lui convient, parmi trois versions, en câblant seulement les composants nécessaires à la version retenue, au sein de ce même circuit imprimé.

Les trois versions possibles d'alimentation, accessibles à partir de borniers de raccordement à vis :

A : à partir d'une tension continue régulée de +12 V.

B : à partir d'une tension continue filtrée de +15 à +25 V.

C : à partir de la tension alternative de 230 V issue du réseau secteur domestique.

Il est possible de passer de la version **A** vers les versions **B** ou **C** ou de la version **B** vers la version **C**, par le câblage ultérieur des composants supplémentaires clairement référencés dans les nomenclatures.



Figure II-1

La figure II-1 montre le module **MiniTx PO-GO** fonctionnel, câblé dans la version **C** (alimentation sur secteur 230 VAC).

→ Intégration du MiniTx PO-GO

Les dimensions du module (185 mm x 130 mm) permettent une intégration dans divers types de boîtiers industriels ou de châssis, suivant l'usage destiné du montage.

En cas d'intégration dans un boîtier fermé, il sera toutefois indispensable de prévoir l'usinage d'ouïes d'aération afin d'assurer la dissipation thermique des composants par circulation naturelle de l'air.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

II.1 – PRÉPARATION

Le projet a été conçu à partir de composants électroniques standards aux références classiques et de type « traversant ». De nombreux distributeurs européens ou asiatiques sont susceptibles de proposer ce genre de fourniture.

L'amateur devra rassembler les composants ainsi que le circuit imprimé (v1.3) puis planter et câbler l'ensemble pour obtenir le module prêt à fonctionner.

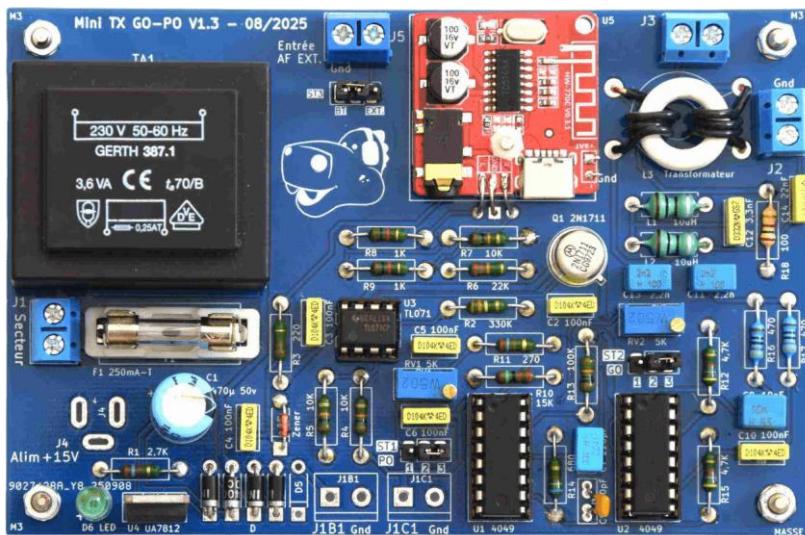


Figure II-02 : la platine du **MiniTx PO-GO** (v1.3) une fois l'ensemble des composants de la version **C** (alimentation à partir du réseau secteur 230 VAC) correctement implantés et soudés.

→ Les composants

Les documents et l'outil d'assistance ont été conçus pour faciliter nettement les étapes d'approvisionnement des composants (type, référence, liens vers des fournisseurs potentiels) et de câblage à l'aide d'une méthode très détaillée suivant le principe du pas à pas.

Deux niveaux de nomenclatures sont disponibles en téléchargement libre, en fonction du détail souhaité dans la description des composants (cliquer sur le lien du niveau concerné pour accéder à la nomenclature complète).

[Niveau 1](#) : détail de chaque composant, classé par ordre de repérage sur le schéma électronique et le circuit imprimé avec remarque sur le placement.

Item	Repère schéma / PCB	Designation	Valeur	Format	Remarque	Lien vers fournisseur possible	Documentation constructeur
1		RT-MiniTx GO-PO	v1.3	130 x 85 mm	Placer dans le sens de lecture de la réf. du circuit		
2	D1	Diode redressement	1N4002	Axial - P = 10,16	Attention au sens de placement		
3	D2	Diode redressement	1N4002	Axial - P = 10,16	Attention au sens de placement		
4	D3	Diode redressement	1N4002	Axial - P = 10,16	Attention au sens de placement	Diode 1N4002	
5	D4	Diode redressement	1N4002	Axial - P = 10,16	Attention au sens de placement		
6	D5	Diode redressement	1N4002	Axial - P = 10,16	Attention au sens de placement		
7	D6	Led verte 3 mm	MP008272	P = 2,54	Attention au sens de placement	LED VERTE	https://www.farnell.com/datasheets/3497869.pdf
8	D7	Diode Zener 5,1 V - 0,5W	BZX55C5V1	Axial - P = 7,62	Attention au sens de placement	Zener 5.1V 1 / 1/2W	
9	R1	Résistance 1/4W	2,7 kΩ	Axial - P = 10,16	Rouge / Violet / Rouge		

Figure II-03 : extrait de la nomenclature niveau 1.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Niveau 2 : classement par référence des composants, affectation par type de version du **MiniTx PO-GO**, proposition de fournisseurs possibles avec lien vers le composant et prix estimé au jour de la rédaction de ce document.

Repère schéma	Designation	Valeur	Quantité	Version du MiniTx			Fournisseur possible		Prix estimé pour la quantité
				A	B	C	Entreprise	Lien	
	RT-MiniTx GO-PO	v1.3	1	X	X	X	JLPCB	JLPCB - 5p	3,85 €
TA1	Transformateur 3,6 VA - 230 V/15 V	387.18-1	1			X	Reichelt	Transformateur 15V 3,6VA	5,55 €
PF1	Porte fusible PCB 5x20	CFH02	1			X	Farnell	Porte fusible 5 x 20 mm	0,33 €
F1	Fusible cartouche 5x20 temporisé	250 mA	1			X	Farnell	Fusible 5 x 20 T - 250 mA	1,10 €
D1 à D4	Diode redressement	1N4002	4			X	AliExpress	Diode 1N4002	0,08 €
D5	Diode redressement	1N4002	1		X		AliExpress	Diode 1N4002	0,02 €
D6	LED verte 3 mm	MP008272	1	X	X	X	Farnell	LED VERTE	0,25 €
D7	Diode Zener 5,1 V - 0,5W	BZX55CSV1	1	X	X	X	AliExpress	Zener 5,1V 1 / 1/2W	0,03 €
J1	Bornier à vis	2 Br	1			X			0,14 €
J1B1	Bornier à vis	2 Br	1		X				0,14 €
J1C1	Bornier à vis	2 Br	1	X			AliExpress	Bornier à vis	0,14 €

Figure II-04 : extrait de la nomenclature niveau 2.

→ Le circuit imprimé

Pour la fabrication du circuit imprimé, nous proposons le fournisseur qui a réalisé tous les prototypes de ce projet accompagné d'un dossier de fabrication complet sous forme d'un fichier compressé (format *.zip) qu'il suffit de lui transmettre pour valider l'aspect technique de la commande.

Dossier de fabrication (fichier Gerber) téléchargeable ici : [MiniTx PO-GO v1.3. 092025 GERBER.zip](#).

Procédure de commande auprès du fournisseur JLPCB : [téléchargeable librement ici](#).

II.2 – MONTAGE

→ Adamo - logiciel d'aide au montage

Une fois le circuit imprimé reçu et tous les composants rassemblés, le câblage ne devrait pas poser de problème, sous réserve d'un peu d'attention au respect du sens d'implantation de certains composants et de la réalisation / préparation de deux sous-ensembles spécifiques.

Nous conseillons vivement d'utiliser l'outil d'aide au montage « adam » qui a été conçu pour vous assister pas à pas, suivant une chronologie optimisée et un accompagnement à l'aide de clichés et de messages de sensibilisation lorsque le sens d'implantation d'un composant doit être rigoureusement respecté.

Cet outil est rassurant pour tous, quelle que soit l'expérience en matière de câblage, et permet de gagner du temps, de faire des pauses même de plusieurs jours et de retrouver son ouvrage là où on l'a laissé, la sauvegarde de la session de travail étant automatiquement effectuée à l'endroit de la validation du composant implanté en dernier.

Découvrez et testez (même virtuellement) cet outil sur [la page adamo](#) accessible librement.

Une fois rendu sur la page d'accueil, sélectionnez le projet **MiniTx PO-GO** : [Voir les variantes](#)



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Sélectionner ensuite l'option correspondante proposée par *adamo* : **A**, **B** ou **C**.



Figure II-05 : copie de l'écran proposant les trois variantes possibles du **MiniTx PO-GO** : **A**, **B** ou **C**.

Valider la commande **Commencez votre montage** de l'option choisie.

L'outil d'assistance proposera alors la vue du circuit imprimé avec les seuls composants à câbler correspondant à la version choisie.

Exemple : choix de la version **A**, soit une alimentation par une tension continue régulée de 12 V.

Dans ce cas, les composants représentés en grisé sur la figure II-06 ci-après ne sont pas proposés lors du montage et du câblage du circuit imprimé.

Le même raisonnement est appliqué pour le choix de l'une des deux autres options.

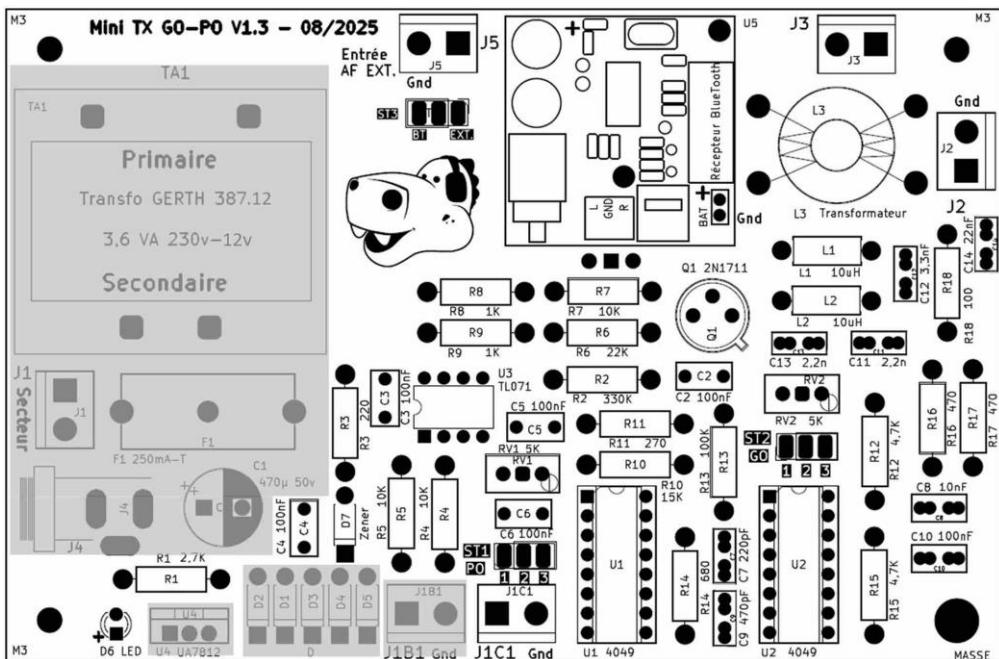


Figure II-06 : les parties grises correspondent aux composants non implantés dans la version **A** du **MiniTx PO-GO**.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

→ Les composants et sous-ensembles spécifiques

Le câblage du **MiniTx PO-GO** fait appel à deux composants spécifiques :

- Un transformateur RF qu'il est nécessaire de réaliser,
- Un module Bluetooth industriel qu'il est nécessaire de préparer pour une implantation optimisée.

L'outil *adamo* indique exactement quoi faire lorsque l'étape de montage de chacun de ces deux composants est atteinte.

Ceux qui souhaitent préparer ces deux composants avant de commencer à câbler, peuvent suivre les indications et illustrations au sein des fiches techniques concernées :

- Fabrication du transformateur RF :
Fiche technique référence :
[MiniTx PO-GO Fiche Technique L3 v1.1.pdf](#)



Figure II-07 : transformateur RF L3.

- Préparation du module Bluetooth :
Fiche technique référence :
[MiniTx PO-GO Fiche Technique Bluetooth v1.1.pdf](#)

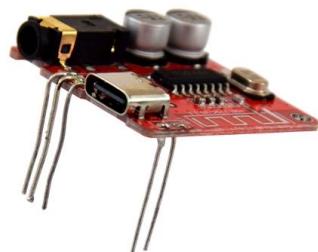


Figure II-08 : module Bluetooth, une fois préparé.

III – MISE EN SERVICE

Une fois le circuit imprimé entièrement câblé, il est vivement conseillé de prendre le temps d'effectuer un contrôle général : valeur et sens de placement des composants, qualité des soudures.

Il est aussi conseillé de monter quatre petites entretoises (voir figure III-01 ci-contre) dans les trous de fixation afin de maintenir le module câblé dans une position stable, évitant ainsi que l'ensemble repose sur les soudures de la face cuivre du circuit.



Figure III-01 :
exemple
d'entretoise M3,
longueur 15 mm.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

→ Préparation de la source d'alimentation du MiniTx PO-GO

En cas d'alimentation du module en basse tension (versions **A** et **B**), contrôler que cette dernière est fonctionnelle, en mesurant la valeur de la tension de sortie à l'aide d'un multimètre.

Contrôler aussi que le courant disponible est suffisant pour alimenter le module : minimum 150 mA.

Important : en cas d'utilisation d'un bloc d'alimentation délivrant une tension filtrée comprise entre 15 et 25 V (version **B** du montage) :

- S'assurer que la puissance disponible est au moins égale à 5 W.
- Il est **vivement conseillé** de monter un refroidisseur sur le régulateur L7812 (U4) car un différentiel de tension important entraîne un échauffement normal de ce régulateur, dont il faut évacuer les calories par convection naturelle. Ci-contre, la figure III-02 montre le détail du régulateur équipé d'un refroidisseur adapté.

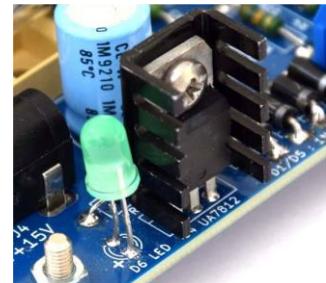


Figure III-02

→ Position des connecteurs sur le circuit imprimé

La figure III-03 ci-après indique la position et la fonction des différents connecteurs de raccordement du module MiniTx PO-GO.

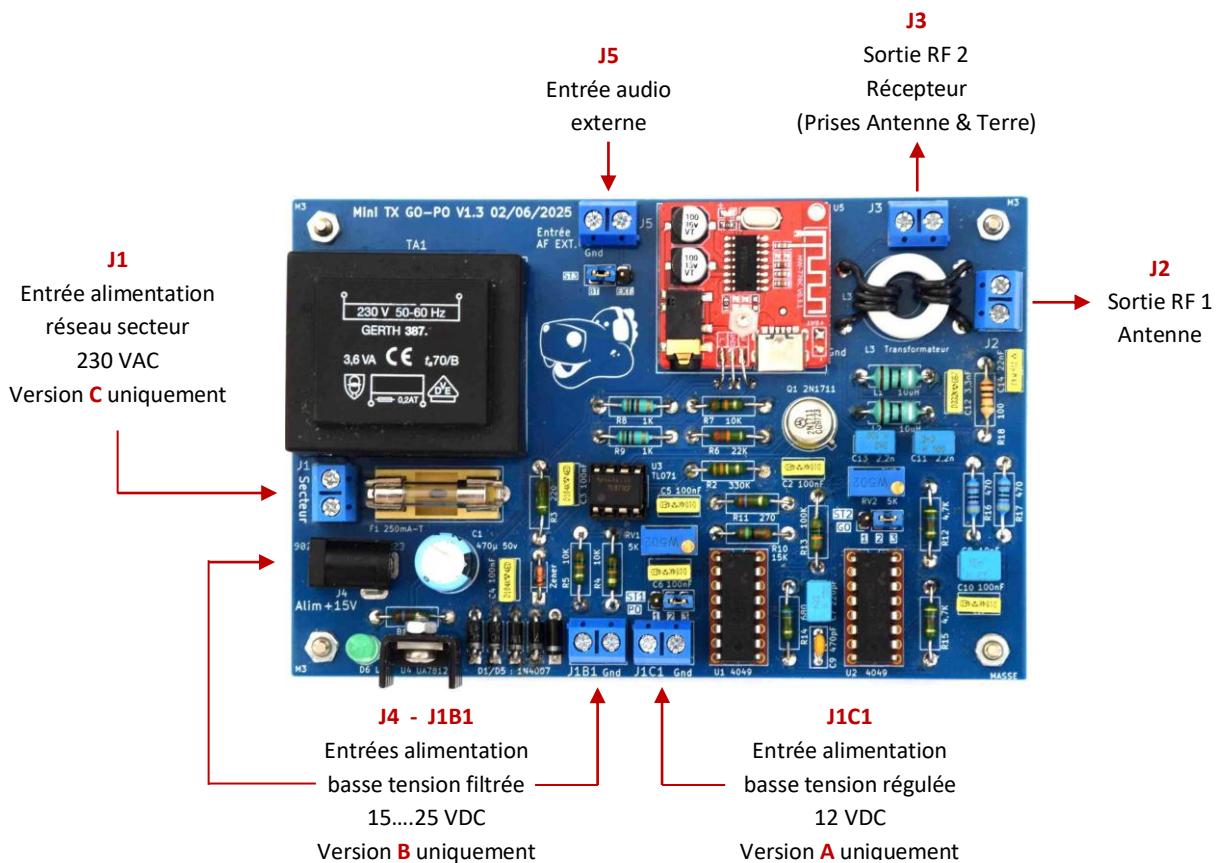


Figure III-03 : repérage des connecteurs (pour l'illustration, le module est câblé ici en toutes versions).



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions



Comme le montre la figure III-03 ci-avant, le raccordement de l'alimentation basse tension via un bloc délivrant une tension continue filtrée de 15 à 25 V peut s'effectuer via deux connecteurs : un bornier à vis (**J1B1**) ou un connecteur au format standard des alimentations de basse tension (**J4**). Figure III-04 ci-contre.

Le cas échéant, l'amateur pourra monter seulement l'un des deux connecteurs, en fonction du type d'alimentation utilisé.



Figure III-04



ATTENTION : si l'alimentation est effectuée à partir d'un bloc secteur du marché, bien vérifier la compatibilité ce dernier avec le **MiniTx PO-GO**, sur deux points majeurs :

- Que ce bloc délivre bien une tension continue, certains ne fournissant qu'une tension alternative,
- Que la fiche de raccordement de la basse tension issue du bloc est bien compatible avec le connecteur **J4** (figure III-04), à la fois sur le diamètre mais aussi sur la polarité. Là encore, certains câblages proposent des polarités inversées par rapport à l'usage.



Figure III-05

La figure III-05 montre le bon câblage de la fiche (le + est au centre du connecteur).

→ Préparation et raccordement d'un récepteur AM PO-GO

Afin de tester le **MiniTx PO-GO**, il est bien sûr nécessaire de disposer d'un récepteur capable de recevoir les bandes PO et GO de radiodiffusion.

Après la mise sous tension de ce récepteur, s'assurer de son fonctionnement correct sur chacune des deux bandes.

Le couplage du module **MiniTx PO-GO** avec un récepteur peut être envisagé de deux manières :

- 1 / Par couplage RF totalement isolé via la sortie RF 2 disponible sur le bornier à vis **J3** (repérage du bornier en figure III-03).

C'est la solution préconisée pour bénéficier d'un confort et d'une qualité d'écoute les plus optimisés, le niveau du signal RF de sortie étant suffisamment élevé pour bénéficier d'un excellent rapport signal / bruit, quel que soit le modèle de récepteur concerné.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

À l'aide de deux fils de câblage (de quelconque nature et diamètre) que l'on prend soin de torsader afin d'éviter rayonnement et induction parasites, raccorder les deux bornes **Antenne** et **Terre** du récepteur vers les deux bornes à visser du connecteur **J3** du **MiniTx PO-GO**, comme l'indique l'illustration de la figure III-06 ci-contre.

Peu importe le sens de raccordement, cette sortie RF 2 étant totalement symétrique et « flottante ».

La longueur de ce câble de liaison n'a pas non plus d'importance.

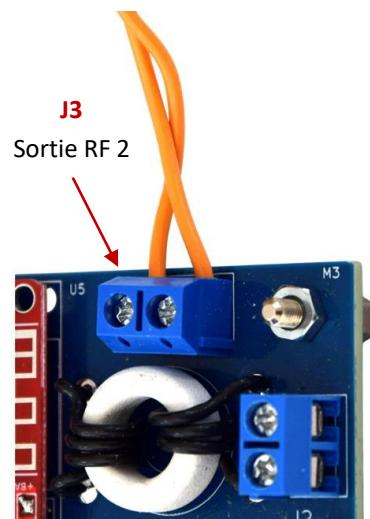


Figure III-06

La figure III-07 ci-après illustre le principe de ce type de transmission par couplage entre le **MiniTx PO-GO** et un poste récepteur.

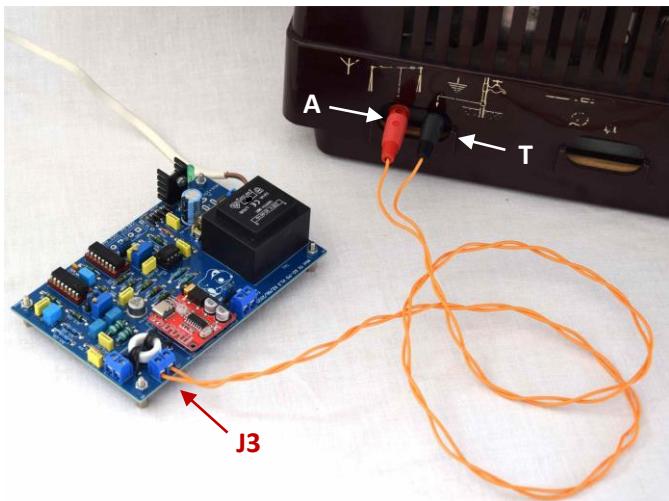


Figure III-07 : raccordement de la sortie RF symétrique, via le bornier **J3**, vers les bornes **Antenne** et **Terre** d'un poste récepteur AM.

- 2 / Par rayonnement via une antenne filaire raccordée à la sortie RF 1 disponible sur le bornier à vis **J2** (repérage du bornier en figure III-03).
Lorsque le récepteur ne dispose pas de prises Antenne et/ou Terre, comme par exemple les récepteurs à lampes de type « tous courants » ou certains récepteurs portables à transistors, la captation du signal RF peut alors être envisagée sous la forme d'un rayonnement hertzien.

Une antenne d'émission constituée d'un simple fil de quelques mètres de longueur est raccordée sur le bornier **J2**, borne du bas, comme indiqué en figure III-08 ci-contre, puis placer le récepteur à proximité de cette antenne pour bénéficier d'un champ RF confortable.



Figure III-08



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

La figure III-09 ci-après illustre le principe de cette transmission hertzienne.



Figure III-09 : rayonnement hertzien de la sortie RF du **MiniTx PO-GO** via une antenne filaire raccordée sur le bornier J2 du module.

→ Mise sous tension du MiniTx PO-GO

Raccorder le type d'alimentation choisie lors du câblage de l'équipement, et mettre le module sous tension.



ATTENTION : en cas d'alimentation par le secteur 230 VAC (version C), une fois le connecteur **J1** raccordé au réseau, ne pas manipuler le circuit imprimé du **MiniTx PO-GO** !

Le risque d'électrocution est bien réel, certaines pistes du circuit imprimé, ainsi que le support du fusible et son fusible étant électriquement directement reliés au 230 V.

Toujours débrancher la fiche secteur avant une manipulation directe sur le circuit imprimé.

Dès la mise sous tension, la led verte (D6) placée en bas et à gauche du circuit doit s'allumer témoignant de la présence de la tension 12 VDC alimentant les circuits du module.

Le **MiniTx PO-GO** est maintenant prêt pour l'émission !

IV – EXPLOITATION

→ Couplage du module Bluetooth avec un Smartphone

Pour repérer facilement sur le récepteur les émissions issues du **MiniTx PO-GO**, il est conseillé de moduler les porteuses PO et GO de l'équipement.

Dès que le **MiniTx PO-GO** est sous tension, le Bluetooth indique qu'il est prêt à être couplé avec un Smartphone, au travers du clignotement rapide de la led bleue située sur le circuit imprimé de ce sous-ensemble (figure IV-01).

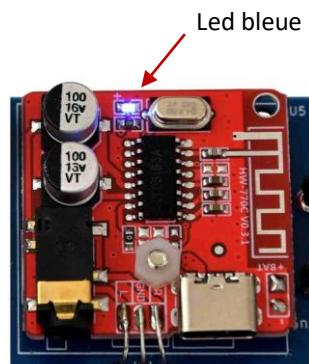


Figure IV-01 : repérage led bleue du module Bleutooth.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Approcher votre Smartphone ou tablette disposant du Bluetooth et procéder à l'association des équipements en vous rendant dans le menu Bluetooth de votre terminal.

Le **MiniTx PO-GO** est reconnu au sein du Smartphone ou équivalent sous le nom **HW-BT**.

Une fois l'appairage validé, la led bleue du circuit Bluetooth passe en mode allumé fixe.

Il suffit alors de sélectionner la source sonore à diffuser (podcast, radio, fichiers mp3 ou autres) et de lancer la lecture.

Dès la modulation reçue, la led bleue du module Bluetooth clignote à nouveau mais à un rythme lent.

Les porteuses du **MiniTx PO-GO** sont alors modulées.

Le taux de modulation doit être ajusté avec la commande de volume du Smartphone ou de la tablette diffusant la source sonore.

→ Repérage des commandes

Le **MiniTx PO-GO** dispose d'un cavalier de validation de porteuse et d'un potentiomètre d'ajustage de la fréquence, par bande ; ce qui permet de régler indépendamment les deux gammes PO et GO.

La figure IV-01 ci-après permet de situer l'emplacement du cavalier et du potentiomètre multi tour affectés à chacune des bandes.

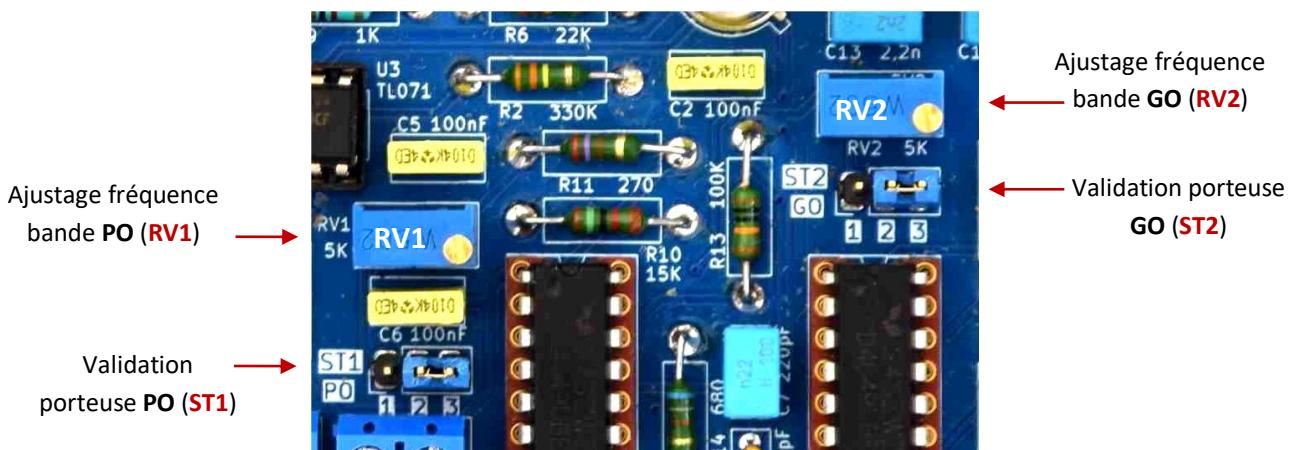


Figure IV-02 : repérage des commandes de validation des porteuses et de syntonisation des fréquences d'émission.

→ Syntonisation de la fréquence dans la bande GO

Afin de régler correctement la fréquence souhaitée et d'éviter les interférences pouvant perturber le réglage, il est conseillé, durant cette étape d'ajustage, de valider seulement l'émission sur la bande GO et d'invalider celle sur la bande PO.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Procéder comme suit pour valider la porteuse GO.

- Repérer le connecteur **ST2** de validation de la porteuse GO (Fig. IV-03)
- Placer le cavalier de liaison à droite, entre les bornes repérées **2** et **3** : la porteuse GO est validée.

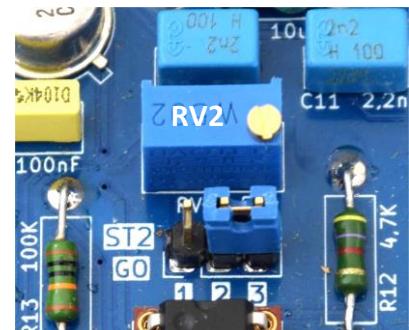


Figure IV-03

Puis procéder comme suit pour invalider la porteuse PO.

- Repérer le connecteur **ST1** de validation de la porteuse PO (Fig. IV-04)
- Placer le cavalier de liaison à gauche, entre les bornes repérées **1** et **2** : la porteuse PO est invalidée.



Figure IV-04

Ensuite, mettre le récepteur sous tension (correctement couplé avec le **MiniTx PO-GO**).

Exemple de scénario : écouter les programmes de RTL sur l'ancienne fréquence GO de RTL :

- Sélectionner la bande GO sur le récepteur, puis placer l'aiguille du cadran sur « Luxembourg » (fréquence 234 kHz).
- Procéder à l'appairage du **MiniTx PO-GO** et du Smartphone, en mode Bluetooth.
- Sur le Smartphone, lancer la diffusion du programme RTL, via l'application adéquate.
- Avec le potentiomètre multi tour **RV2** de syntonisation des fréquences de la bande GO (repérage en figure IV-02) :
 - À l'aide d'un tournevis d'horloger, tourner la vis de réglage dans le sens antihoraire, jusqu'à entendre la butée : la fréquence émise est alors réglée en début de bande GO.
 - Ensuite, tourner lentement la vis du potentiomètre dans le sens horaire, jusqu'à entendre confortablement le programme sonore de RTL dans le récepteur.

→ Syntonisation de la fréquence dans la bande PO

Une fois le programme syntonisé sur la fréquence des GO, il suffit de répéter la même opération sur la bande des PO pour retrouver ce même programme sur une fréquence de cette gamme.

De même, afin de régler correctement la fréquence souhaitée et d'éviter les interférences pouvant perturber le réglage, il est conseillé, durant cette étape d'ajustage, de valider seulement l'émission sur la bande PO et d'invalider celle sur la bande GO.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Procéder comme suit pour valider la porteuse PO.

- Repérer le connecteur **ST1** de validation de la porteuse PO (Fig. IV-05)
- Placer le cavalier de liaison à droite, entre les bornes repérées **2** et **3** : la porteuse PO est validée.



Figure IV-05

Puis procéder comme suit pour invalider la porteuse GO.

- Repérer le connecteur **ST2** de validation de la porteuse GO (Fig. IV-06).
- Placer le cavalier de liaison à gauche, entre les bornes repérées **1** et **2** : la porteuse GO est invalidée.



Figure IV-06

Ensuite :

- Sélectionner la bande PO sur le récepteur, puis placer l'aiguille du cadran du récepteur sur la fréquence ou le nom de la station.
- Vérifier que le programme de RTL est toujours en cours de diffusion en mode Bluetooth sur le Smartphone.
- Avec le potentiomètre multi tour **RV1** de syntonisation des fréquences de la bande PO (repérage en figure IV-02) :
 - À l'aide d'un tournevis d'horloger, tourner la vis de réglage dans le sens antihoraire, jusqu'à entendre la butée : la fréquence émise est alors réglée en début de la bande PO.
 - Ensuite, tourner lentement la vis du potentiomètre dans le sens horaire, jusqu'à entendre confortablement le programme sonore de RTL sur la fréquence choisie du récepteur.

Une fois les deux fréquences (PO et GO) syntonisées, valider à nouveau la porteuse GO en replaçant le capuchon du connecteur **ST2** à droite, entre les bornes repérées **2** et **3**, comme indiqué en figure IV-03.

À cet instant, le programme de RTL est diffusé simultanément sur les deux fréquences, l'une en GO, l'autre en PO.

→ Remarque

Lors de la syntonisation en PO comme en GO, il est probable que plusieurs points de réglage permettent d'entendre le programme sur la fréquence souhaitée ; ce phénomène est normal et imputable à la génération de fréquences harmoniques.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

C'est le point de réglage où le confort d'écoute est le meilleur (signal RF le plus fort) qui est évidemment à privilégier.

→ En synthèse

Récapitulatif synthétique des commandes :

Connecteurs **ST1** (PO) et **ST2** (GO)



Porteuse invalidée
Cavalier sur 1 et 2



Porteuse validée
Cavalier sur 2 et 3

Potentiomètres multi tour **RV1** (PO) et **RV2** (GO)



Sens horaire : la fréquence (kHz) augmente,
la longueur d'onde (mètres) diminue



Sens antihoraire : la fréquence (kHz) diminue,
la longueur d'onde (mètres) augmente

Figure IV-07 : synthèse des commandes de validation et de syntonisation des fréquences PO et GO



Si l'amateur se satisfait de la diffusion du programme sur une seule des deux bandes, invalider l'autre en plaçant le cavalier de manière à interdire la génération de la porteuse.

Cette disposition limite les risques d'interférences entre les porteuses pouvant se traduire par des sifflements ou des battements plus ou moins gênants, en fonction de la combinaison des harmoniques entre les fréquences PO et GO qui auront été choisies.

Une approche par retouches successives du réglage de l'une des deux fréquences, permettra d'identifier une combinaison de fréquences GO / PO qui ne génère pas d'interférences audibles.

Par ailleurs, il est possible que les butées des potentiomètres multi tour ne correspondent pas exactement avec les fréquences des extrémités du cadran du récepteur.

*Cela est normal, la plage de fréquences générées par le **MiniTx PO-GO** est en principe plus étendue que celle normalisée en radiodiffusion et reste directement assujettie à la tolérance de certains composants comme les condensateurs fixant l'oscillation en PO et en GO.*



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

→ Entrée AF externe

Il est possible de diffuser une source sonore autre que celle fournie par le module Bluetooth, grâce à la présence du bornier **J5** autorisant le raccordement de la sortie audio analogique d'un équipement annexe, comme un lecteur de CD, un tuner FM, un magnétophone ou tout autre source au niveau ligne.

La validation de l'entrée **AF EXT** s'effectue via le connecteur **ST3** disposé sous le bornier **J5** (voir repérage en figure III-03).

Placer le cavalier de sélection **ST3** sur les deux broches de droite du connecteur, repérées **EXT.** sur le circuit imprimé, comme le montre la figure IV-08 ci-contre.

Raccorder ensuite la source de modulation, via un câble blindé, sur les bornes de **J5**, en respectant le placement de la tresse de masse sur la borne de gauche du bornier (borne repérée **Gnd** sur le circuit imprimé).

Pour revenir au mode Bluetooth, il suffit de replacer le cavalier **ST3** sur la gauche (repérage **BT**).

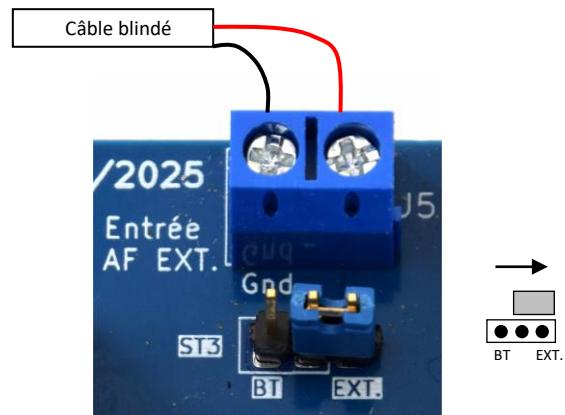


Figure IV-08 : placement du cavalier ST3 et raccordement d'une source audio externe.

Le réglage du niveau de modulation devra s'effectuer sur l'équipement diffusant la source sonore.

En l'absence de réglage, il est toujours possible de monter un potentiomètre externe entre la source et le **MiniTx PO-GO** (voir exemple au chapitre V).



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

V – INFORMATIONS TECHNIQUES ANNEXES

Ce chapitre propose différents conseils et aménagements annexes destinés aux amateurs disposant de connaissances suffisantes en électronique pour les mettre en œuvre, le cas échéant.

V.1 – ATTÉNUATEUR RF

La tension du signal RF symétrique et flottante, disponible sur le bornier **J3**, est relativement élevée, ce qui permet d'alimenter tout type de récepteur ancien, du simple poste à galène aux modèles super hétérodynes classiques.

Cette tension est comprise environ entre 500 mV et 1 400 mV suivant la valeur de la charge raccordée sur cette sortie.

Sur certains récepteurs particulièrement sensibles, disposant parfois d'un étage HF d'entrée à fort gain, un signal RF de tension élevée peut provoquer une saturation de cet étage d'entrée se traduisant par divers phénomènes d'interférences et une restitution d'une modulation dégradée (fortes distorsions).

Pour remédier à cela, il suffit d'atténuer le signal RF à l'entrée du récepteur en insérant un atténuateur entre la sortie du **MiniTx PO-GO** et l'entrée **Antenne** et **Terre** du récepteur.

Ce genre d'atténuateur est très simple à mettre en œuvre, comme l'indique la figure V-01 ci-après.

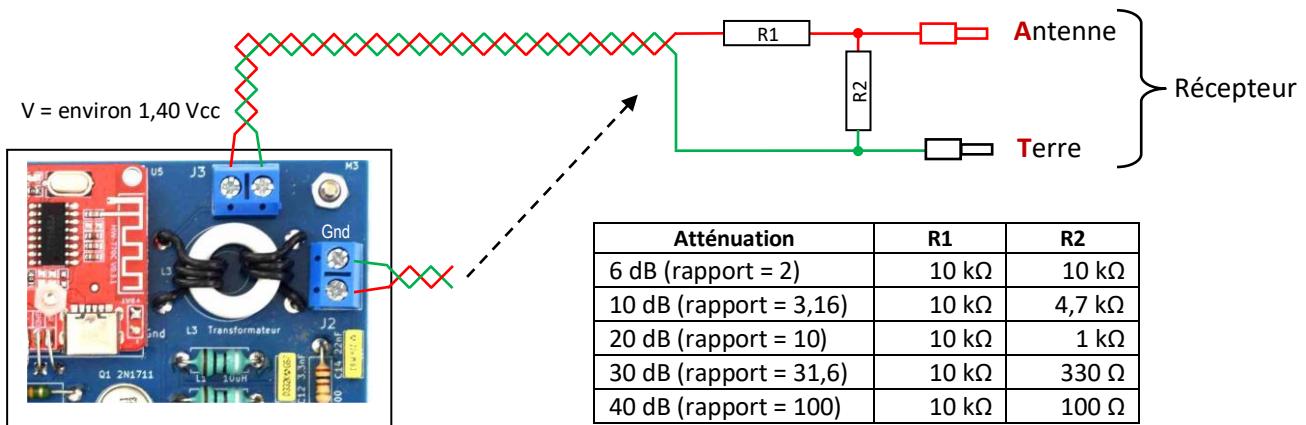


Figure V-01 : mise en œuvre d'un atténuateur de la tension du signal RF de sortie du **MiniTx PO-GO**.

En fonction de l'atténuation souhaitée, le tableau de la figure V-01 donne des exemples des valeurs pour les résistances **R1** et **R2** (valeurs arrondies en fonction des valeurs normalisées des résistances).

Pour ceux qui souhaiteraient calculer une tension déterminée à l'entrée du récepteur, voici la formule :

$$V_{\text{out atténuateur}} = V_{\text{in atténuateur}} / (R1+R2) \times R2$$

Sachant que la tension **V_{in}** est égale à la valeur de la tension de sortie RF disponible sur le bornier **J3** : environ 1,4 V crête à crête.

Comme le montre la figure V-01, l'atténuateur peut être raccordé de la même façon sur la sortie RF asymétrique **J2**, sous réserve de bien respecter la position du 0 V (**Gnd**) repéré par le fil vert sur le dessin.

L'atténuateur sera de préférence placé au plus près de l'entrée RF du récepteur, afin de toujours transporter le signal le plus fort dans la paire torsadée.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

V.2 – SORTIE RF FILAIRE SEULE (J2)

Si l'utilisateur destine le **MiniTx PO-GO** au seul rayonnement filaire, ou au raccordement vers un récepteur disposant de bornes **Antenne** et **Terre** totalement isolées (donc pas de postes de type « tous courants »), il peut éventuellement faire l'économie du transformateur L3 et du bornier **J3**.

Dans ce cas il suffit de raccorder la sortie RF sur le bornier **J2**.

Toutefois, afin de conserver les caractéristiques initiales de l'équipement, il est conseillé de remplacer le primaire du transformateur L3 par une résistance d'environ $100\ \Omega$ (valeur non critique).

La figure V-02 ci-après indique le principe de cette modification.

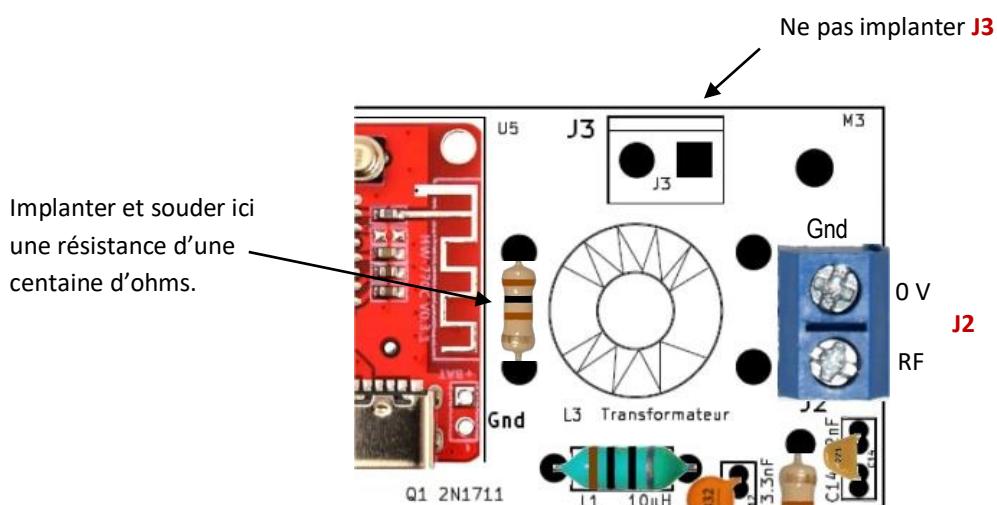


Figure V-02 : variante de câblage : seule la sortie RF asymétrique (**J2**) est câblée.

V.3 – SOMMATION ET ATTÉNUATION DES CANAUX AUDIO EXTERNES

Ce montage intéresse le cas du raccordement d'un équipement externe destiné à produire une source de modulation raccordée à l'entrée **AF EXT**, via le bornier **J5** du **MiniTx PO-GO**.

Ce genre d'équipement (lecteur de CD, tuner, etc.) ne dispose pas toujours d'un réglage du niveau de sortie de la modulation et il est possible que la tension s'avère trop élevée vis-à-vis de la sensibilité de l'entrée **AF EXT** du **MiniTx PO-GO**.

Par ailleurs, la source est généralement stéréophonique et rares sont les équipements actuels disposant d'une commutation mono/stéréo.

Le montage de la figure V-03 (page suivante) permet de résoudre les deux problématiques : assurer la recomposition en monophonie du signal stéréophonique (par sommation des canaux G et D) et ajuster le rapport de l'atténuation du signal résultant, afin de l'adapter de façon la plus optimisée à l'entrée **AF EXT** du **MiniTx PO-GO**.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

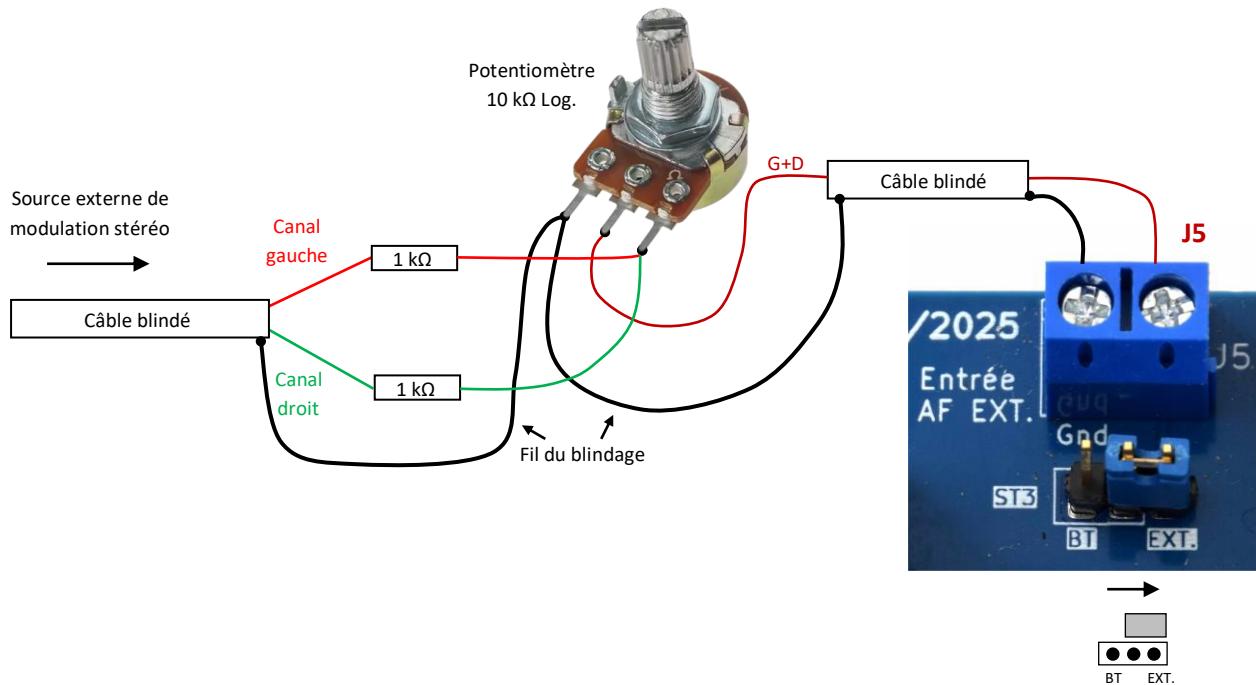


Figure V-03 : sommation des canaux G et D et réglage du niveau d'atténuation d'une source audio externe.

Pour information, le niveau audio optimal d'entrée sur le bornier **J5** est de 150 mV (-14,3 dBu), permettant d'obtenir un taux de modulation de l'émetteur de 30 %.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

V.4 – CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU MiniTx PO-GO

Section RF :

J3 : sortie RF symétrique et flottante :

Avec charge de 10 kΩ.....	700 mV crête/crête
Avec charge de 100 Ω.....	420 mV crête/crête

J2 : sortie RF capacitive référencée à la masse du montage :

Avec charge de 10 kΩ.....	1,40 V crête/crête
Avec charge de 50 Ω.....	-6 dBm (500 mV c/c)

Variation de la tension de sortie RF sur l'ensemble des bandes PO et GO..... < 1 dB

Plage de syntonisation des fréquences d'émission :

PO : ajustable de.....	300 kHz à 1 650 kHz
GO : ajustable de.....	100 kHz à 400 kHz

Filtre RF de sortie :

Point d'inflexion.....	1 600 kHz
Rejection à -12 dB.....	1 800 kHz
Rejection à -35 dB.....	2 400 kHz

Section AF :

Sur la bande PO ($F_{RF} = 1 \text{ MHz}$ et $F_{AF} = 800 \text{ Hz}$) :

Distorsion harmonique totale (THD) pour un taux de 30 % de modulation.....	0,66 %
Distorsion harmonique totale (THD) pour un taux de 50 % de modulation.....	0,47 %
Taux de modulation pour un taux de THD de 3 %.....	72 %
SINAD pour un taux de modulation de 30 %.....	42 dB

Sur la bande GO ($F_{RF} = 200 \text{ kHz}$ et $F_{AF} = 800 \text{ Hz}$) :

Distorsion harmonique totale (THD) pour un taux de 30 % de modulation.....	0,23 %
Distorsion harmonique totale (THD) pour un taux de 50 % de modulation.....	0,47 %
Taux de modulation pour un taux de THD de 3 %.....	80 %
SINAD pour un taux de modulation de 30 %.....	45 dB

J5 : entrée AF extérieure :

Sensibilité pour un taux de modulation de 30 % @ 800 Hz.....	150 mV (-14,3 dBu)
--	--------------------

Section alimentation

Version A :.....	12 VDC régulés
Version B :.....	15...25 VDC filtrés
Version C :.....	230 VAC
Consommation moyenne (typique sur version A) :.....	110 mA

Section mécanique

Dimensions du circuit imprimé (L x l).....	180 x 135 mm
Hauteur maxi (version C).....	35 mm
Poids (version C).....	240 g

Nota : les caractéristiques techniques sont fournies à titre indicatif et peuvent varier d'environ ±10 % ou davantage, en fonction de la tolérance des composants choisis pour sa réalisation.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

VI – DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

Ce projet a été largement documenté, de la conception jusqu'à la réalisation.

L'amateur intéressé trouvera ci-après les liens permettant de prendre connaissance des divers documents édités et mis librement à disposition de la communauté.

→ Conception, étude

- [MiniTx PO-GO Etude v1.2.pdf](#)

Ce dossier décrit l'objectif initial du projet, explique chaque fonctionnalité du schéma électronique, montre les diverses étapes des maquettes et prototypes ayant permis la mise au point et rend compte des tests et mesures de validation.

- [MiniTx PO-GO Schema electronique v1.3a.pdf](#)

Schéma complet et définitif de l'équipement dans sa version 1.3.

→ Réalisation, montage

- [MiniTx PO-GO Notice Montage Instructions v1.1.pdf](#)

Documentation générale de câblage, de montage et d'exploitation de l'équipement.

- [MiniTx PO-GO Nomenclature Niveau1 Details v1.2.pdf](#)

Nomenclature des composants, détaillée par ordre des repères de sérigraphie sur le circuit imprimé, avec spécifications de chacun (valeur, format, repérage couleur).

- [MiniTx PO-GO Nomenclature Niveau2 Appros v1.2.pdf](#)

Nomenclature des composants regroupés par valeurs et références, ventilation de chacun par version de l'équipement (A, B, C), indication de fournisseurs possibles avec lien direct vers les fournitures et estimation des prix de chaque composant, au jour de l'édition de la nomenclature.

- [MiniTx PO-GO v1.3. 092025 GERBER.zip](#)

Fichier de fabrication du circuit imprimé, au format normalisé Gerber, à transmettre en l'état à l'industriel en charge de la fabrication.

- [adamo](#)

Outil logiciel d'assistance au montage / câblage de l'équipement, suivant la méthode du pas à pas avec instructions et illustrations de placement des composants.

- [MiniTx PO-GO Fiche Technique L3 v1.1.pdf](#)

Fiche technique détaillant la fabrication du transformateur de la sortie RF L3.

- [MiniTx PO-GO Fiche Technique Bluetooth v1.1.pdf](#)

Fiche technique détaillant la préparation au montage du module sous-ensemble Bluetooth.

→ Autres

- [Retrotechnique Procedure commande JLCPCB v1.3.pdf](#)

Fiche expliquant la procédure technique et commerciale pour commander un circuit imprimé de l'un des projets Rétrotechnique terminés ou en cours, chez le fournisseur JLCPCB.



MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Une difficulté ?

Une question ?

- 1 - Consultez la [Foire aux Questions](#) ; peut-être y trouverez-vous la réponse recherchée.
- 2 - Interrogez la communauté des utilisateurs du **MiniTx PO-GO** sur le [forum](#) de Rétrotechnique.
- 3 - En dernier recours, posez votre question aux auteurs du projet, au travers d'un message clairement rédigé à l'adresse : sigalements@retrotechnique.org.

Cet équipement est une réalisation [Rétrotechnique](#)





MiniTx PO-GO

Notice générale – Montage et instructions

Table des matières

DE QUOI S'AGIT-IL ?	3
I – AVANT DE COMMENCER.....	4
II – LE MATÉRIEL	5
II.1 – PRÉPARATION	6
II.2 – MONTAGE	7
III – MISE EN SERVICE	9
IV – EXPLOITATION	13
V – INFORMATIONS TECHNIQUES ANNEXES	19
V.1 – ATTÉNUATEUR RF	19
V.2 – SORTIE RF FILAIRE SEULE (J2)	20
V.3 – SOMMATION ET ATTÉNUATION DES CANAUX AUDIO EXTERNES	20
V.4 – CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU MINITX PO-GO	22
VI – DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	23

Pour signaler une erreur : signalements@retrotechnique.org

Retrouvez toute la technique radio et audiovisuelle
ancienne sur notre portail Rétrotechnique.
<https://retrotechnique.org/>

Conception et rédaction notice : Daniel Werbrouck (DWK)
Suivi des versions :
V0.1 à V0.2 : ébauches – 07/2025 à 09/2025.
V1.0 : version relecture
V1.1 : version stabilisée – 09/2025. Publiée le 30 septembre 2025

Notice attachée à l'équipement **MiniTx PO-GO** disposant de :
Version du schéma électronique : v1.3a
Version matérielle du circuit imprimé (PCB) : v1.3-08/2025

Crédit photos et illustrations :
Couverture, toutes figures, clichés et illustrations : DWK

Fin de la notice.