

# Décodeur de trames de balise de détresse 406 MHz : de nouvelles fonctionnalités avec la carte « DECTRA »

(Partie 2 / 2)

Jean-Paul YONNET  
F1LVT / ADRASEC 38  
[F1LVT@yahoo.fr](mailto:F1LVT@yahoo.fr)  
[www.F1LVT.com](http://www.F1LVT.com)

Le circuit du décodeur de trames a été revu. Un système de surveillance du fonctionnement par LED a été ajouté. Il permet de vérifier que le récepteur FM est correctement relié au décodeur. L'étage d'entrée a été conçu autour d'un circuit TLC2274 (4 AOP « rail-to-rail »).

Cette seconde partie fait suite à la description du montage [1]. Elle présente la construction de la carte, ses réglages, et son fonctionnement. La description de la construction s'inspire largement de celle de la première version [2].

## 1 - Implantation des composants

Le circuit imprimé à l'échelle 1 et l'implantation des composants sont présentés sur les Figures 1 et 2. Le dessin du CI est disponible sur le site [www.F1LVT.com](http://www.F1LVT.com) [3].

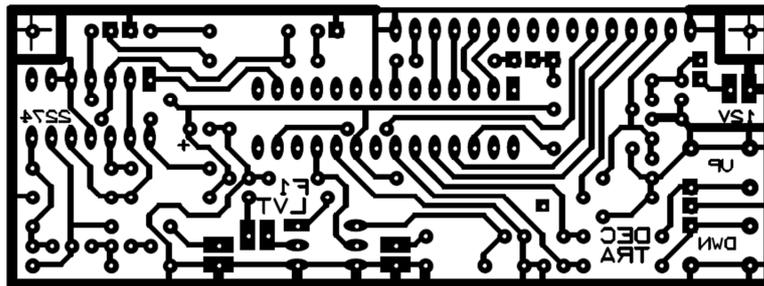


Figure 1 : Circuit imprimé vu côté composants à l'échelle 1

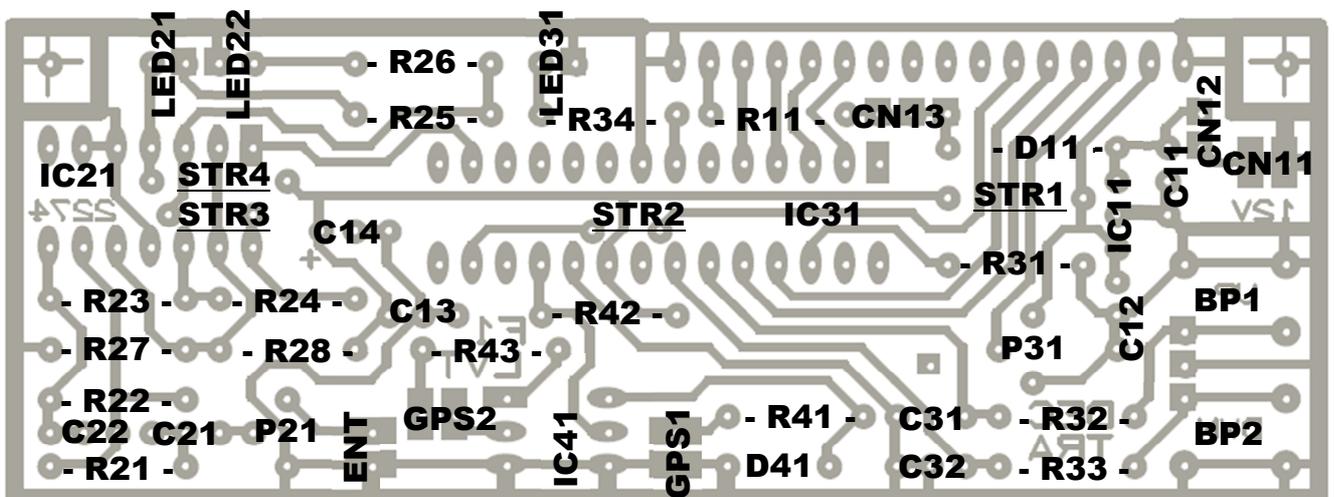


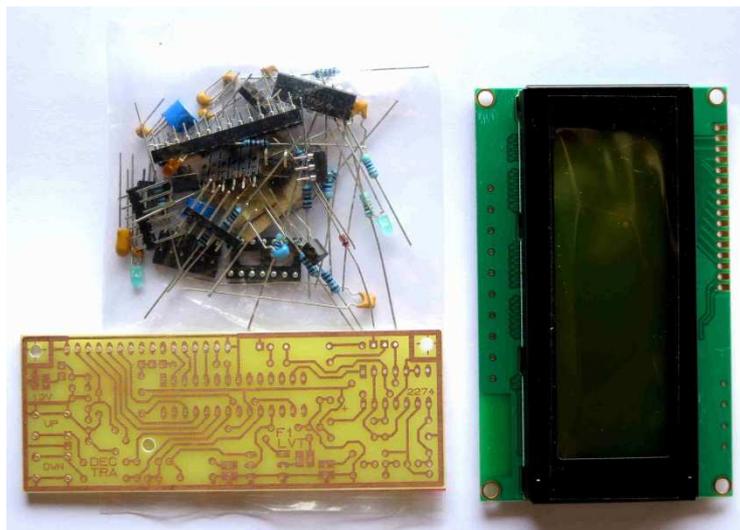
Figure 2 : Implantation des composants

## **2 - La construction du décodeur**

Nous allons décrire la construction du décodeur « 4 lignes » avec le circuit imprimé DECTRA.

Tout d'abord il faut rassembler tous les composants (l'afficheur 4 lignes de 20 caractères, le PIC 18F2685 programmé, et le circuit imprimé), ainsi que tous les composants périphériques (Photo 1).

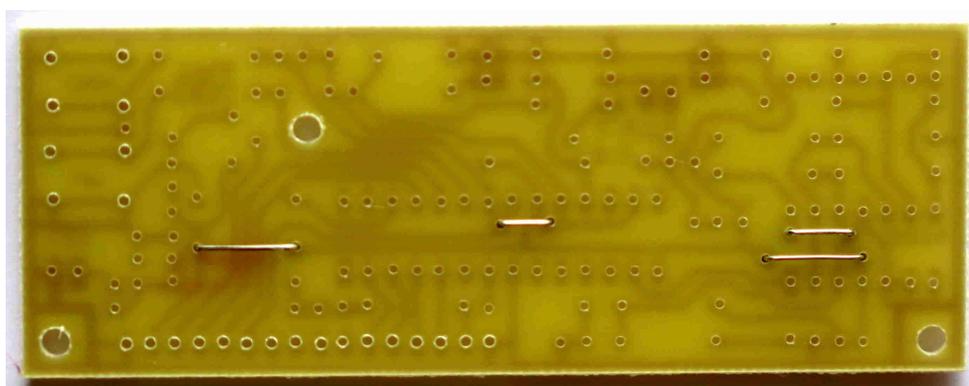
Sur le circuit imprimé, il faut percer les 171 trous à 0,8 mm. Il faut ensuite agrandir les trous des BP et des connecteurs de l'afficheur à 1,1 mm. Les 3 trous de fixation sont à percer à 3 mm. Le troisième trou permet de mettre une vis nylon de 3 mm qui sert uniquement d'appui entre le circuit imprimé et l'afficheur quand la carte est fixée derrière l'afficheur.



*Photo 1 : Tous les composants pour le décodeur 406*

## **3 - Les différentes étapes a construction**

φ1 – Il faut d'abord commencer par souder les 4 pontages (Photo 2).



*Photo 2 : Montage des 4 pontages*

φ2 – On peut ensuite souder les composants plats : résistances, diodes et les supports des circuits intégrés (Photo 3).

φ3 – Les composants plus hauts peuvent être ensuite ajoutés : condensateurs, régulateur, connecteurs (Photo 4). La Photo 5 montre la vérification de la valeur du condensateur C22 de 220 pF du filtre d'entrée.

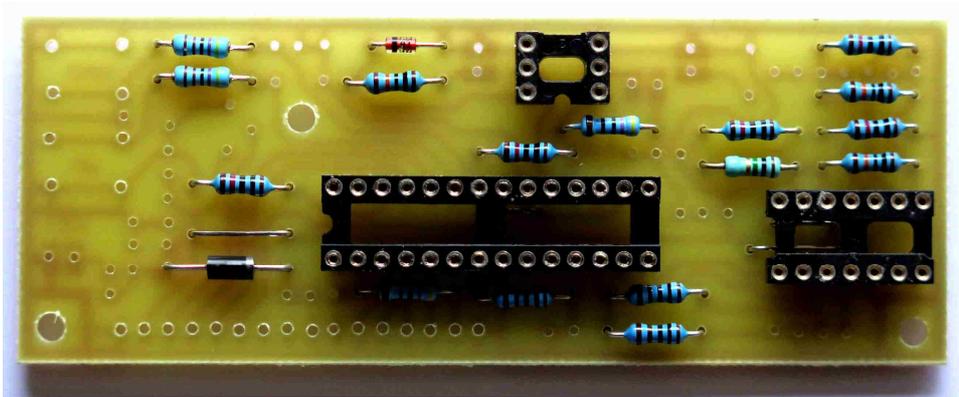


Photo 3 : La carte avec les supports et les résistances montés

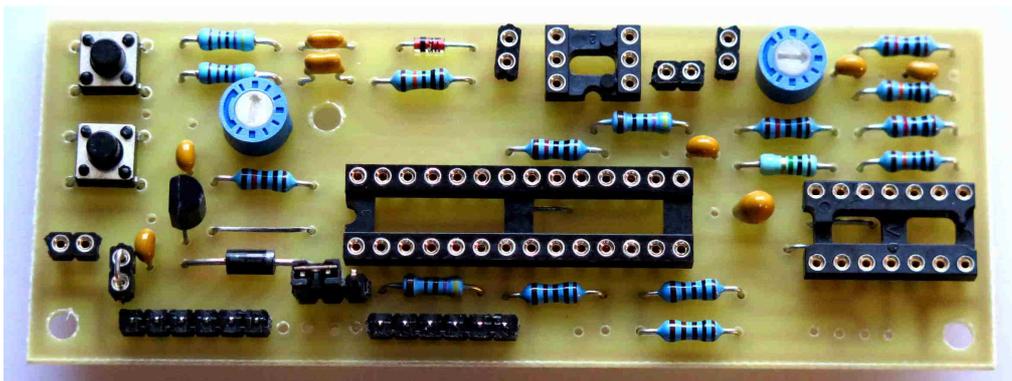


Photo 4 La carte est pratiquement finie, il ne reste plus que le montage des 3 LED côté pistes.

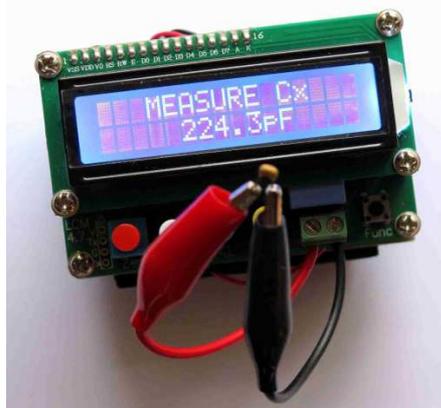
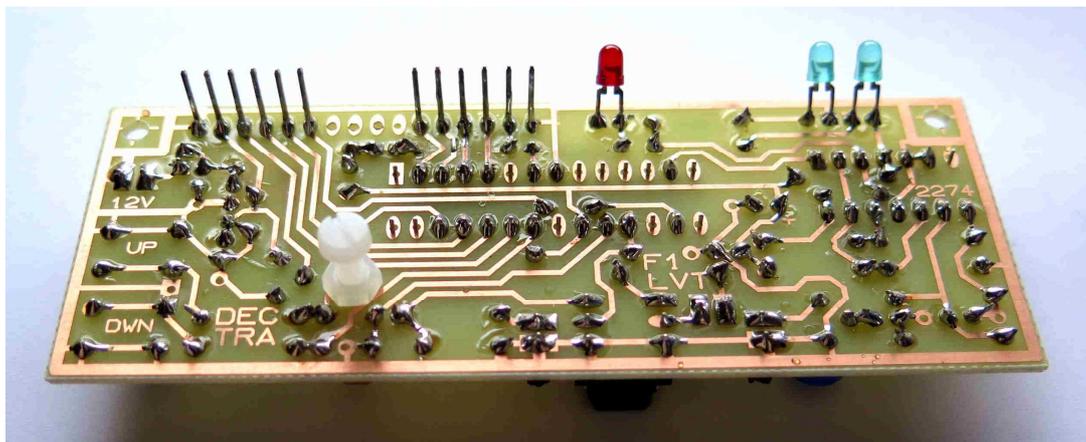


Photo 5 : Vérification de la valeur du condensateur de 220 pF avec le LC-meter LC-100A

φ4 – Le montage des connecteurs de l'afficheur est effectué coté pistes (Photo 6). Cette Photo montre aussi les LED montées côté pistes et inclinées vers l'extérieur pour pouvoir être vues au-dessus de l'afficheur. On voit aussi la vis nylon utilisée pour maintenir la carte parallèlement à l'afficheur.

Les 2 barrettes à 6 broches femelles sont soudées sous l'afficheur (Photo 7)



*Photo 6 : Les 2 connecteurs 6 broches soudés côté piste cuivre. On voit aussi les 3 LED inclinées vers l'extérieur, ainsi que la vis nylon pour maintenir la carte parallèlement à l'afficheur*



*Photo 7 : Les 2 connecteurs femelles 6 broches soudés sous l'afficheur*

Pour le sens des LED, les cathodes sont repérées sur le circuit imprimé par des pastilles carrées. Sur les LED elles-mêmes, les cathodes sont identifiées par un plat latéral ou par une patte plus courte. Une autre solution consiste à alimenter le montage sans les circuits intégrés, à ponter les broches 7 et 20 du support du PIC et à présenter la LED rouge : elle doit s'allumer. Toujours alimenté, quand les 2 LED vertes sont correctement orientées, elles doivent aussi s'allumer toutes les 2.

On peut maintenant passer à la phase de tests et de réglages.

### Test n°1

Il faut vérifier que l'alimentation fonctionne correctement. Il faut mettre le montage sous tension (carte seule, sans l'afficheur et sans circuit intégré) en alimentant le montage par 12 V (entre 8 et 15 V) et vérifier que la tension est bien 5V sur la patte 20 du support du PIC et sur la patte 4 du TLC2274.

### Test n°2 / Réglage n°1

Mettre sous tension avec l'afficheur et régler le potentiomètre 10 k $\Omega$  pour faire apparaître une série de carrés noirs ■ sur la première et la troisième ligne de l'afficheur (Photo 8).

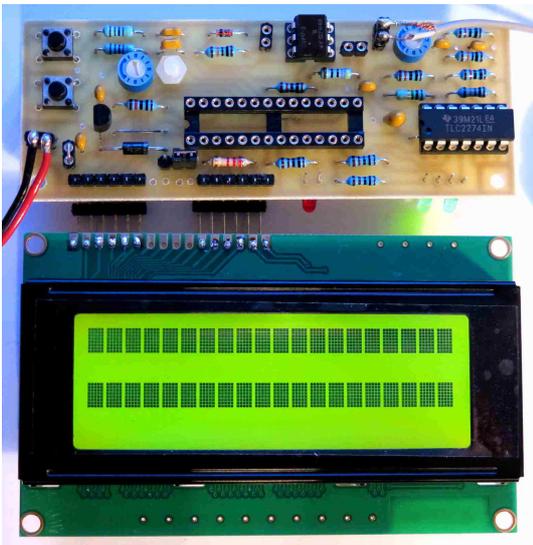


Photo 8 : Réglage du contraste de l'afficheur

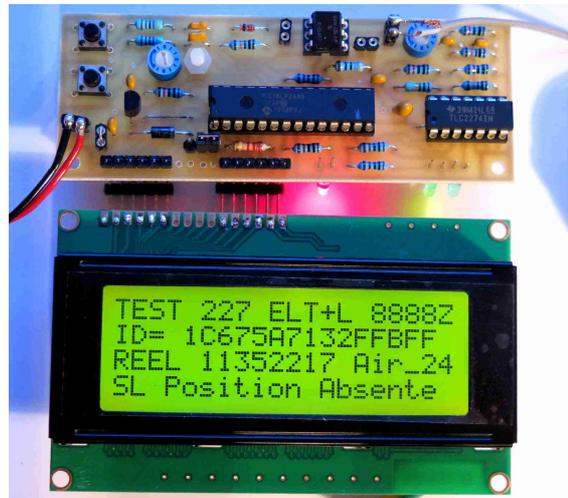


Photo 9 : Avec le PIC programmé mis en place sur son support, l'écran d'accueil apparaît lors de la mise sous tension

### Test n°3

Mettre sous tension avec l'afficheur et le PIC ; la page d'accueil doit apparaître sur les 4 lignes de l'afficheur (Photo 9).

### Test n°4 / Réglage n°2

Prépositionner le potentiomètre P21 à mi-course. Mettre sous tension et envoyer un signal sur l'entrée. Ce signal peut provenir soit d'un générateur de trames, soit d'une trame enregistrée. La trame doit s'afficher (Photo 10).

On peut retoucher légèrement le niveau d'entrée (potentiomètre P21) pour s'adapter à la source et rechercher la meilleure position. Ce niveau dépend du récepteur utilisé.

### Test n°5

Relier le décodeur à un récepteur FM, les 2 LED vertes doivent s'allumer. Récepteur éteint, il ne reste plus qu'une seule LED verte allumée.



Photo 10 : Le décodage d'une trame « Exercice » provenant d'un générateur de trames.

#### **Test de fonctionnement**

A ce niveau de construction, le décodeur est pleinement opérationnel pour le décodage des trames reçues. En envoyant une trame (trame enregistrée ou trame fournie par un générateur de trames), en plus des LED vertes la LED rouge doit s'allumer, puis on voit s'afficher les informations contenues dans la trame sur 4 lignes.

#### **4 - Remarques sur le fonctionnement**

-- Pour que le système fonctionne correctement, il ne faut pas prendre le signal sur la prise BF (prise casque). Il faut utiliser la sortie « discriminateur » du récepteur, c'est-à-dire la sortie directe du signal sur le démodulateur.

Le site internet « discriminator.nl » [4] est très bien documenté pour expliquer comment installer une sortie « discri » dans un récepteur ou un TX.

-- A l'entrée du décodeur, le niveau dépend du récepteur (réglage de P21). Idéalement il faudrait régler le niveau avec un signal de balise de niveau ajustable, et faire le réglage à la limite du décodage. En pratique, le réglage à mi-course de P21 correspond à une valeur bien adaptée à beaucoup de récepteurs.

-- Le décodeur fonctionne aussi bien avec des signaux positifs (démarrage de la trame par  $+\Delta\phi$ ) que des signaux négatifs (démarrage de la trame par  $-\Delta\phi$ ). Le PIC reconnaît les deux types de signaux.

-- L'utilisation du GPS est facultative. Le décodage fonctionne très bien sans GPS. Le GPS permet de lire l'heure d'arrivée de la trame. Si le GPS n'est pas connecté, l'emplacement de l'heure indique 8888. Le Z après l'heure est ajouté par le décodeur (pour rappeler que c'est l'heure GMT).

## **5 - En résumé**

La carte DECTRA est une évolution de la première carte du décodeur de trames. Elle permet en particulier de surveiller la connexion avec le récepteur. Sa taille plus réduite permet de l'intégrer plus facilement dans un boîtier.

La surveillance du fonctionnement est effectuée par 3 LED, une rouge et 2 vertes. La diode rouge s'allume pendant le décodage par le PIC.

Les 2 LED vertes surveillent le fonctionnement de l'étage d'entrée :

- pas de LED verte allumée : l'étage d'entrée n'est pas alimenté.
- une seule LED verte allumée : la sortie reste à un état constant, donc le bruit FM du récepteur n'est pas détecté.
- deux LED vertes allumées : le récepteur FM est allumé et il est correctement connecté au décodeur.

Avoir les 2 LED verte allumées est une condition nécessaire au bon fonctionnement du décodeur, mais non suffisante. Pour pouvoir décoder correctement les trames, il faut en plus que le récepteur soit réglé sur la bonne fréquence et que le niveau de réception soit suffisamment élevé.

## **6 – Et si vous avez déjà construit la version précédente**

Si vous avez déjà construit le décodeur de trame avec le grand circuit imprimé, il est possible d'« upgrader » très facilement le montage que vous avez réalisé, et de lui donner exactement les mêmes fonctionnalités que celles de la carte DECTRA. Il n'y a que quelques composants à ajouter : 3 fils, 3 résistances et 2 LED. Cette modification sera décrite dans un prochain article.

## **Références**

[1] « Décodeur de trames de balise de détresse 406 MHz : de nouvelles fonctionnalités avec la carte « DECTRA » (Partie 1 / 2)

<http://www.f1lvt.com/files/333-CarteDECTRA-V6P1.179.pdf>

[2] « Construction d'un décodeur « 4 lignes » pour la lecture des informations contenues dans la trame des balises 406 »

<http://f1lvt.com/files/325-ConstructionDecodeur4Lignes-V3.133.pdf>

[3] Circuit imprimé de la carte DECTRA à l'échelle 1

<http://www.f1lvt.com/files/332-CI-DECTRA.178.pdf>

[4] Addition d'une prise discriminateur sur un récepteur

<http://discriminator.nl/index-en.html>

## Liste des composants par valeur

### Résistances

470 $\Omega$	2	R11, R43
1 k $\Omega$	3	R25, R26, R34
4,7 k $\Omega$	2	R32, R33
10 k $\Omega$	5	R21, R27, R28, R31, R42
100 k $\Omega$	2	R22, R23, R41
1 M $\Omega$	1	R24
Pot 10 k $\Omega$ linéaire	2	P21, P31

### Condensateurs

220 pF	1	C22
100 nF	6	C11, C12, C13, C21, C31, C32
100 $\mu$ F (ou 10 $\mu$ F)	1	C14

### Composants actifs

IC11	78L05	Régulateur 100 mA
IC21	TLC2274 ou équivalent	(4 ampli op., alim monotension, sortie rail à rail)
IC31	PIC 18F2685	Microcontrôleur programmé
IC41	CNY 17-3	Optocoupleur
D11	1N4004	
D41	1N4148	
LED21	LED verte	Surveillance du circuit d'entrée
LED22	LED verte	Surveillance du circuit d'entrée
LED31	LED rouge	Indication du décodage par le microcontrôleur
Afficheur 4 lignes de 20 caractères		Format 100 mm x 60 mm

### Divers

Supports CI	N = 3	1 à 28 broches, 1 à 14 broches et 1 à 6 broches
Boutons Poussoirs	N = 2	BP1, BP2

Connecteurs CN11, CN12, CN13, ENT, GPS1, GPS2  
Connecteurs mâles et femelles 6 points pour l'afficheur (N = 2)