

PIC16F88 et PIC16F886 programmés en générateur de trames avec GPS à 9600 bd

Jean-Paul YONNET
F1LVT / ADRASEC38
F1LVT@yahoo.fr
www.F1LVT.com

Le générateur de trames a été conçu pour pouvoir tester les décodeurs de trames. Au départ, nous avons développé un système qui envoie des trames de balise similaires aux trames 406, fonctionnant avec un PIC16F88. Le générateur synthétise des signaux en forme de créneaux [1], qui peuvent être envoyés directement sur un décodeur pour vérifier le bon fonctionnement.

Avec un PIC 16F88, on peut construire des montages de test très simples, avec peu de composants externes : « Testeur de décodeur » [2], « Simulateur de balises 406 » [3], etc ... La mémoire interne du 16F88 ne permet pas de programmer les codes de correction d'erreurs BCH, qui ne sont utilisés que pour quelques utilisations particulières : test de certains logiciels, ou balises 406 enregistrées. Pour pouvoir programmer ces codes de correction, nous avons dû utiliser un PIC plus gros, le 16F886 [4]. Mais ces générateurs de trames 406 avec ces codes de correction d'erreurs n'intègrent pas les dernières évolutions des 16F88 comme les positions préprogrammées [3].

Avec un GPS connecté au générateur, le décodeur enregistre la position dans les trames, comme le font les balises. On peut décoder la position de la balise et l'afficher [3].

Dans les premières normes GPS (NMEA 0184), la vitesse de transmission était de 4800 bauds. Aujourd'hui, les GPS à 9600 bauds sont de plus en plus courants. C'est pourquoi le programme des PIC les plus utilisés, les 16F88, a été adapté dès 2018 pour pouvoir fonctionner avec ce type de GPS à 9600 bd, et même aussi à 19200 bd. Très récemment (2026), c'est le programme du PIC 16F886 qui a été mis à jour pour pouvoir fonctionner avec les GPS à 9600 bd et 19200 bd.

Ces PIC permettent aussi de construire des mini-balises. On peut les faire fonctionner dans la bande 430 – 440 MHz comme balise d'entraînement. Attention dans la bande 406 MHz, il n'existe pas de fréquence d'exercice, et toute émission est détectée par le système COSPAS-SARSAT. On ne peut faire des essais qu'en puissance très réduite.

Fonctionnement du PIC 16F88

Pour faire fonctionner le PIC16F88, la configuration minimale n'utilise que 3 broches (Figure 1) :

--+5V sur la broche 14 (alim),

-- 0V sur la 5 (masse),

→ Sortie sur la broche 10 : trames «Test » toutes les 6 secondes.

Les autres broches actives sont les suivantes :

--broche **6** : choix du type de trames

@ en l'air : trame «Test»,

@ à la masse : trame «Exercice»,

--broche **7** : temporisation entre 2 trames successives

@ en l'air : tempo 5s,

@ à la masse: tempo 50s,

-- broche **8** : entrée GPS,

-- broche **9** : vitesse de transmission du GPS

@ en l'air : 4800 bd,

@ à la masse: 9600 bd,

-- broche **11** : vitesse de transmission du GPS quand la broche 9 est à la masse

@ en l'air : 9600 bd,

@ à la masse: 19200 bd,

-- broche **12** : enveloppe de la trame (pour certaines utilisations).

-- broche **16** : «commandeTX », pour piloter un émetteur

Les autres broches du PIC16F88 n'ont pas de fonction et ne sont pas connectées : 1, 2, 3, 4, 13, 15, 17 et 18 (n=8).

18-Pin PDIP, SOIC

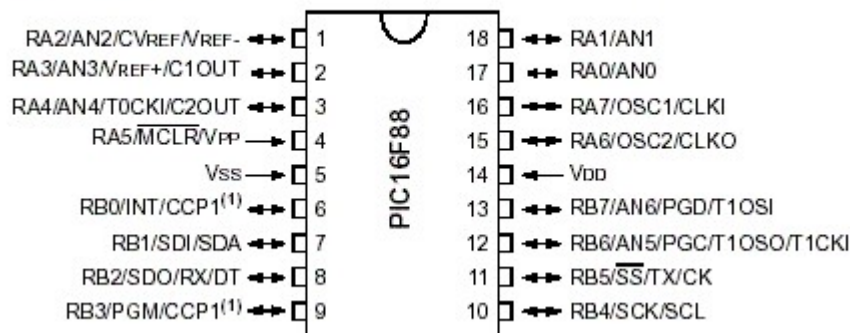


Figure 1 : Brochage du 16F88

Les différents types de fonctionnement.

Le PIC fonctionne avec son horloge interne (sans quartz). Le MCLR est intérieur.

-- Pour faire des essais en trame «Test» toutes les 6 secondes : 6 et 7 en l'air.

-- Pour lire l'identifiant : 6 à la masse (trame « Exercice »).

-- Pour une Balise d'Exercice : 6 et 7 à la masse (trame «Exercice» toutes les 50s).

-- A la mise sous tension, une trame est envoyée immédiatement (délai 0,5s)

-- Dans la position « Tempo 5s » (broche 7 en l'air), le PIC envoie des trames préenregistrées (Photo 1). La première trame préenregistrée n'apparaît qu'une fois (4°W). Toutes les suivantes sont identique (5°E).

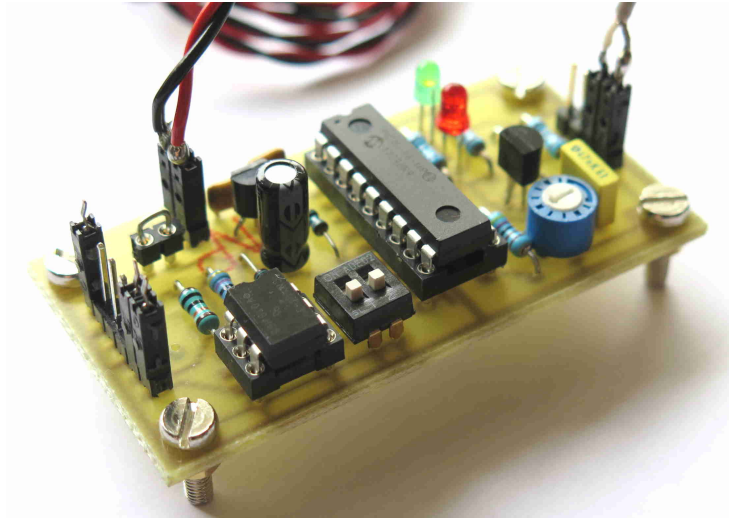


Photo 4 : Carte électronique du « Simulateur de Balise 406 »

Fonctionnement du PIC 16F886

Pour faire fonctionner le PIC16F886, la configuration minimale n'utilise que 5 broches:

- + 5V sur la broche 20 (alim),
- + 5V sur la broche 1 (MCLR),
- 0V sur les broches 8 et 19 (masse),
- Sortie sur la broche 4 : trames «Test » toutes les 6 secondes.



Photo 1 : Générateur de trames avec un PIC 16F886

Les autres broches actives sont les suivantes :

- broche 6 : enveloppe de la trame (en cas de besoin pour certaines utilisations).
- broche 9 : « commandeTX », pour piloter un émetteur.
- broche 18 : entrée GPS
- broche 21 : type de trames (Inter 2)
 - @ en l'air : trame «Test»,
 - @ à la masse : trame «Exercice»,
- broche 22 : temporisation (Inter1)
 - @ en l'air : tempo 5s,
 - @ à la masse : tempo 50s entre trames successives,
- broche 23 : vitesse de réception du GPS
 - @ en l'air : 4800 bd,
 - @ à la masse : 9600 bd,
- broche 24 : vitesse de réception du GPS
 - @ en l'air : v = 4800 bd,
 - @ à la masse : v = 19200 bd,
 - @ si br 23 et br 24 sont mises simultanément à la masse, v = 4800 bd

Broches utilisées : 1, 4, 6, 8, 9, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 (n=12). Les autres broches du PIC16F88 n'ont pas de fonction et ne sont pas connectées : 2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 25, 26, 27, 28 (n=16).

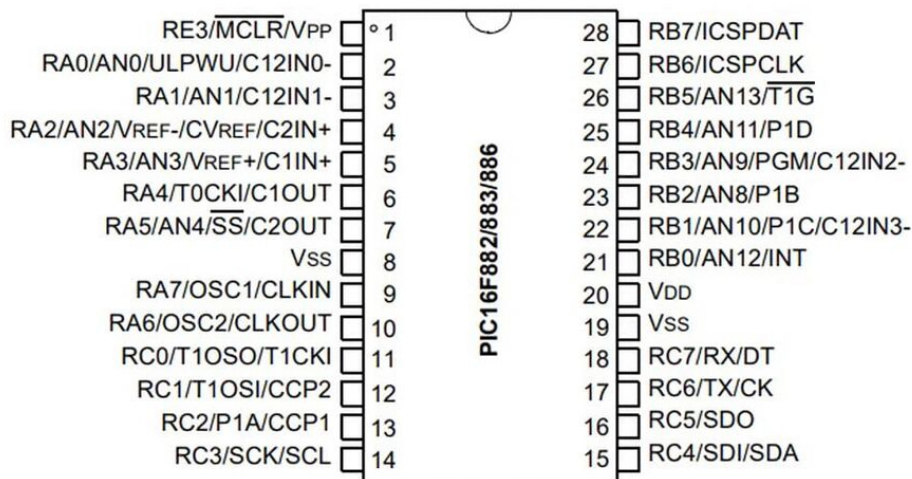


Figure 2 : Brochage du PIC16F886

Pour les différents types de fonctionnement, c'est exactement comme pour le 16F88.

- essais en trame « Test » toutes les 6 secondes : 6 et 7 en l'air.
- lecture de l'identifiant : 6 à la masse (trame « Exercice »).

Pour une balise d'exercice : 6 et 7 à la masse (trame «Exercice» toutes les 50s).

Le PIC fonctionne avec son horloge interne (sans quartz). Le MCLR est extérieur; on peut utiliser le MCLR pour faire un reset du PIC. Il n'y a pas de positions préenregistrées.

Correspondance 16F88 - 16F886

Fonction	16F88	16F886
+5V	14	20
Masse	5	8
	-	19
MCLR	4	1
Type Trame (Int 2)	6	21
Tempo (Int 1)	7	22
Entrée GPS	8	18
Sortie Trame	10	4
Sortie Enveloppe	12	6
Vitesse GPS	9 11	23 24

Broches non connectées

Pour le PIC 16F88 :

1, 2, 3, 4, 13, 15, 17 et 18 (n=8).

Pour le PIC 16F886 :

2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 25, 26, 27, 28 (n=16).

Références

[1] PIC programmé

<https://www.f1lvt.com/files/313-Comment-obtenir-un-PIC-programme-V3.42.pdf>

[2] Testeur de décodeur

<https://www.f1lvt.com/files/340-Testeur de decodeur 406.239.pdf>

[3] Simulateur de balise

<https://www.f1lvt.com/files/319-SimulateurBalise406.48.pdf>

[4] PIC 16F88 et 16f886

<https://www.f1lvt.com/files/317-GenererTramesQuelPICx.46.pdf>

[5] Mini-balise

<https://www.f1lvt.com/files/233a-MinibaliseS41-Q7-v5.14.pdf>