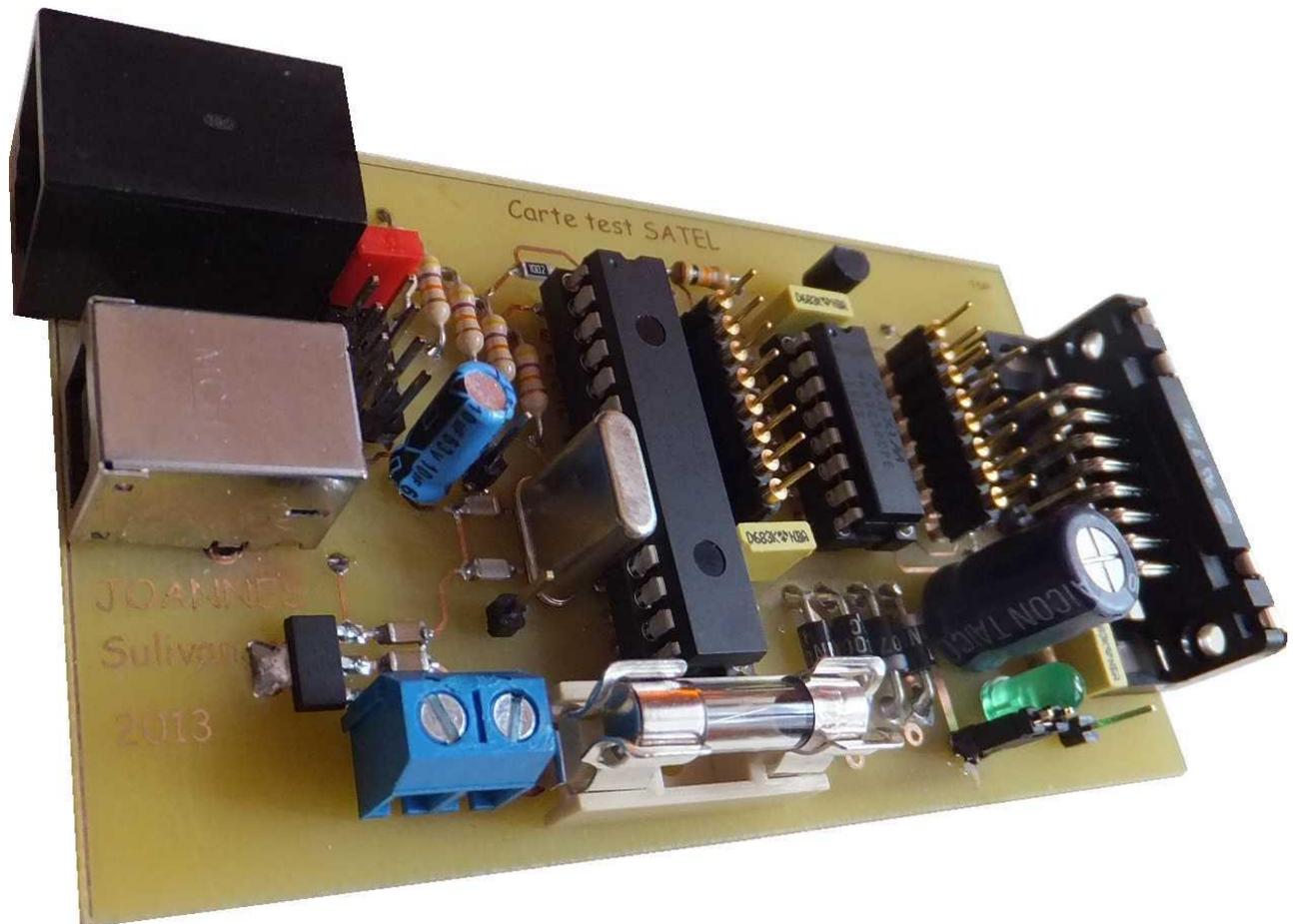


PROJET BTS 2013



Ce projet correspond à une carte que j'ai dû réaliser pour mon examen du BTS systèmes électroniques et un rapport a dû être fait. Ce document est une partie de mon rapport, j'ai enlevé la conclusion et les parties qui expliquent le pourquoi j'ai fait ce projet. Ce document fait office d'un deuxième rapport spécialement fait pour le site.

Sommaire

A quoi sert la carte	<i>Page 3</i>
Schéma fonctionnel	<i>Page 4</i>
Les connecteurs	<i>Page 5</i>
Schéma de la carte et explications	<i>Page 7</i>
F1, alimentation de la carte	<i>Page 8</i>
F2, traitement des signaux	<i>Page 9</i>
F3, alimentation	<i>Page 16</i>
F4, les points tests	<i>Page 17</i>
Typons	<i>Page 18</i>
Implantation	<i>Page 20</i>
Nomenclature	<i>Page 21</i>

A quoi sert la carte

La carte construite permet de convertir un signal USB en trois protocoles : RS232, RS422, RS485.

Par exemple, sur la *figure 1*, l'ordinateur 1 envoie une trame USB, la carte convertit ce signal en RS232 et l'envoi sur le port COM de l'ordinateur 2.

La carte peut non seulement travailler en RS232 mais aussi en RS422 ou en RS485. Quelques soit les protocoles utilisés, le processus est bidirectionnel.

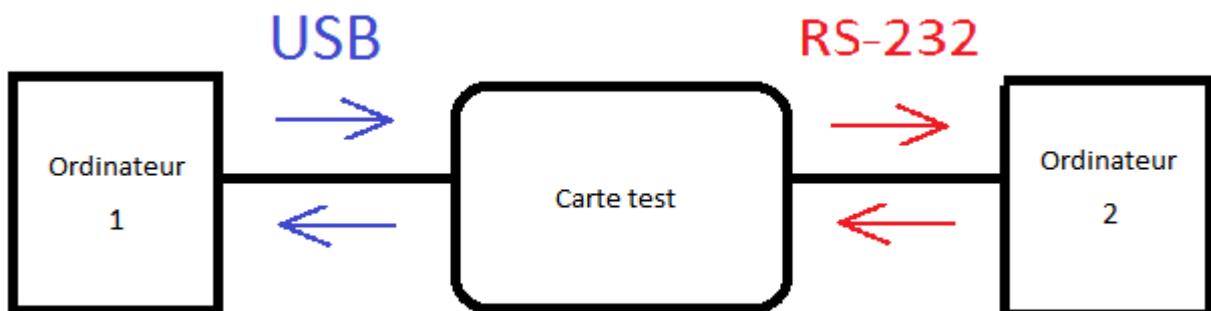


Figure 1

Schéma fonctionnel

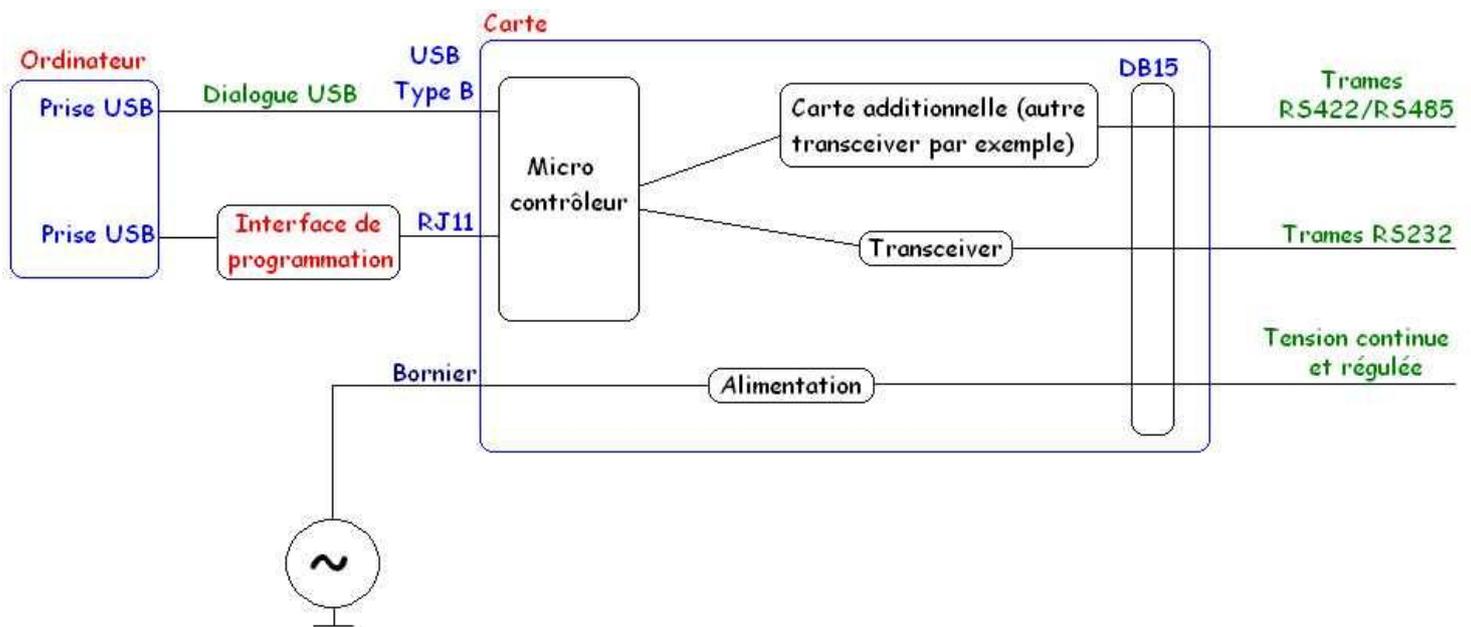


Figure 2

La carte est construite autour d'un microcontrôleur qui permet la conversion des trames USB en trois protocoles série : RS232, RS422 ou RS485. Le signal est alors convertit grâce au microcontrôleur puis adapté en tension grâce à un transceiver. Il ressort ensuite sur la DB15.

Avec le protocole RS232 , un driver est mis en place sur la carte par contre pour travailler avec les protocoles RS422 ou RS485, on doit connecter une petite carte supplémentaire sur le dessus de la carte (un autre driver de communication par exemple). On récupère également ces trames sur la DB15 mais avec d'autre broches.

Pour programmer le microcontrôleur, une interface de programmation est nécessaire. Le programme est alors écrit puis compilé avec des logiciels spécifiques sur l'ordinateur.

Les connecteurs



Figure 3

On constate sur la *figure 3* un connecteur RJ11 qui permet de programmer le microcontrôleur : Par une interface de programmation qui se place entre l'ordinateur et la carte, on envoie le programme (extension .hex) sur le microcontrôleur.

Le connecteur USB type B permet d'alimenter la carte et de dialoguer avec.

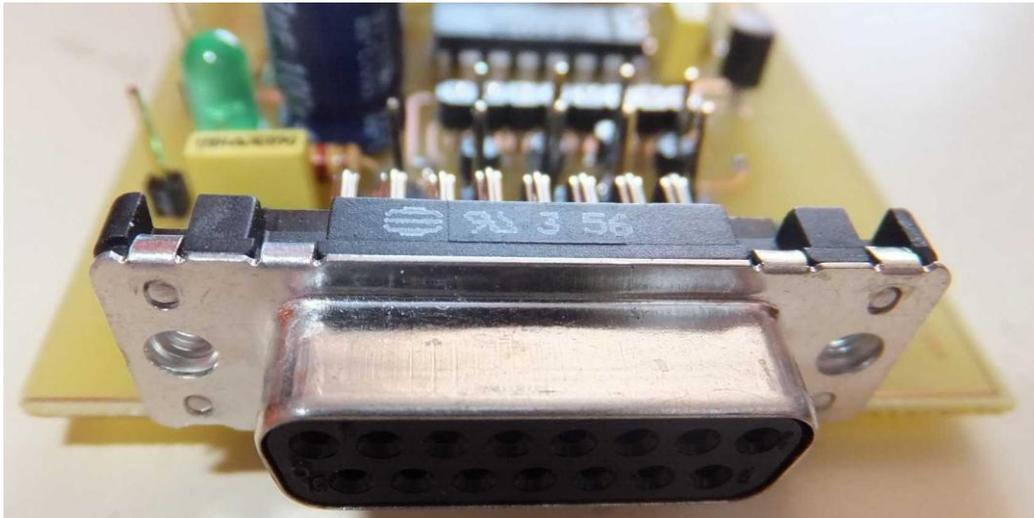


Figure 3

De l'autre côté de la carte, on trouve le connecteur DB15 : On récupère ou envoie les trames.

Sur le connecteur, on y trouve également la sortie de l'alimentation. En travaillant avec le protocole RS232, un transistor relie à la masse la broche 12 de la DB15.

Schéma de la carte et explications

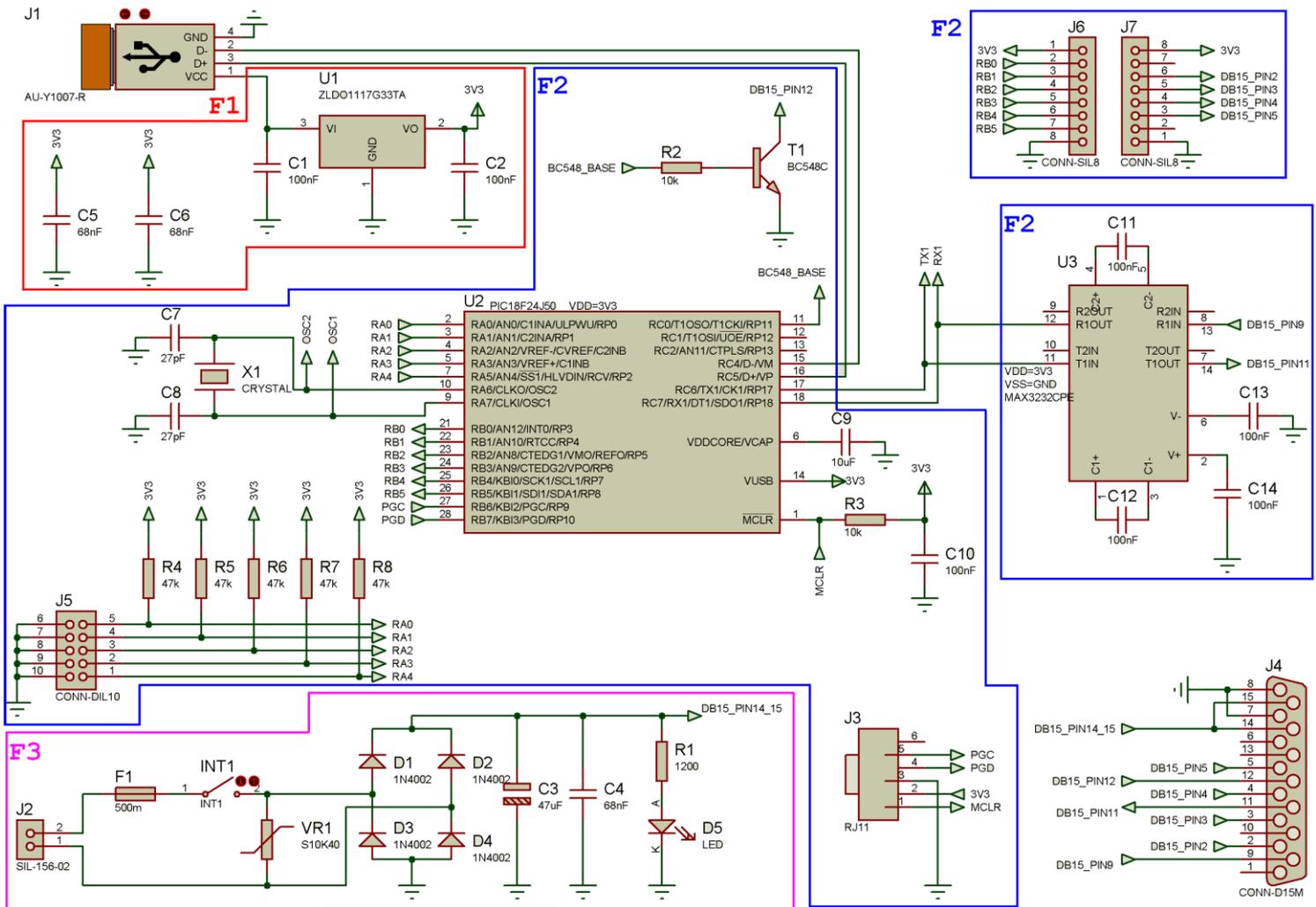


Figure 4

Sur la figure 4, apparaît le schéma de la carte test qui se décompose en trois grandes parties :

- F1 : L'alimentation de la carte
- F2 : La partie traitement des signaux, composée de plusieurs sous parties décrites page 9
- F3 : Une petite alimentation

Le schéma est réalisé avec le programme **Proteus**.

I. F1, alimentation de la carte

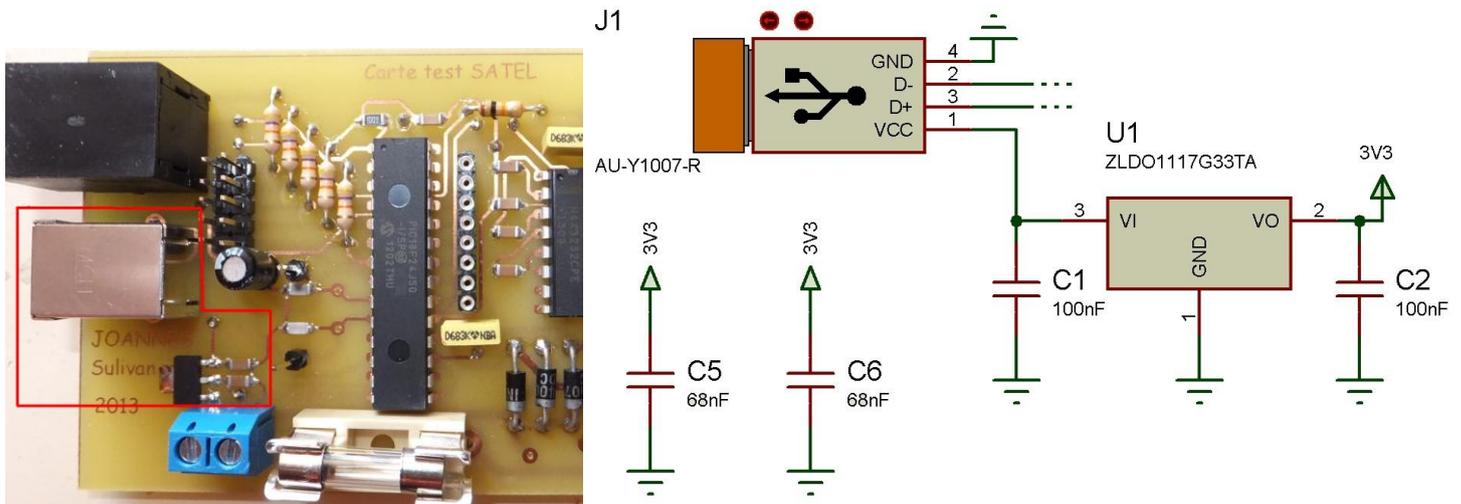


Figure 5

La carte est alimentée avec un ordinateur depuis le connecteur USB type B fournissant une tension continue de 5V. La tension est alors réglée à 3,3V grâce au régulateur faible chute **ZLDO1117G33TA** (figure 5).

Ce type de régulateur procure un meilleur rendement que les 78XX qu'on trouve généralement en TO-220 puisque la tension entre l'entrée et la sortie du circuit est faible et donc moins d'effet thermique. Avec la note d'application de la documentation constructeur, j'ai utilisé ici le montage de base avec deux condensateurs au mylar permettant une meilleure stabilité aux appels de courants importants. D'autres capacités du même type ont été mise en place le plus près possible des broches d'alimentation des circuits intégrés.

II. F2, traitement des signaux

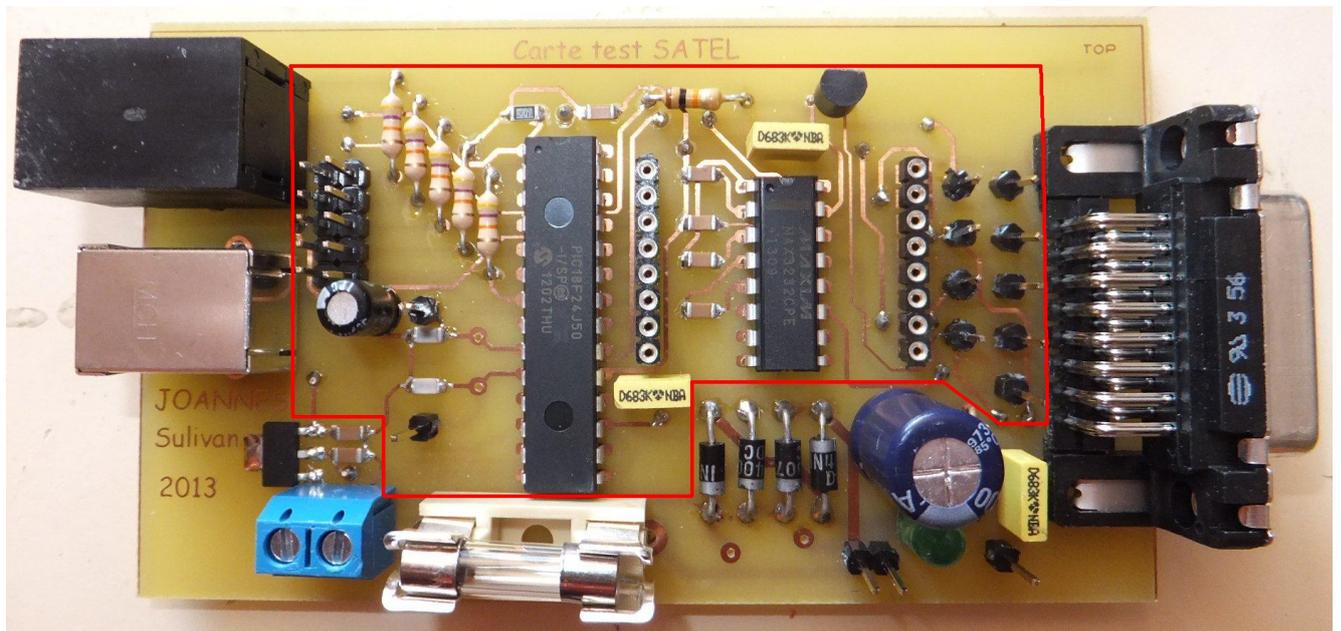


Figure 6

Cette partie (encadrée de la *figure 6*) se décompose en plusieurs sous-parties :

- D'un microcontrôleur PIC18F24J50
- D'un connecteur RJ11 pour programmer le PIC
- D'un sélecteur de protocoles de communication (HE10)
- D'un driver de communication MAX3232
- D'une carte auxiliaire pour ajouter un driver de communication additionnel
- D'un transistor pour passer en mode programmation

Le microcontrôleur PIC18F24J50

Alimenté directement par le port USB, il communique directement avec l'ordinateur permettant d'envoyer et de recevoir les données de la DB15 en provenance du module UHF par l'intermédiaire de transceiver/receiver (MAX3232).

Le microcontrôleur est cadencé par un quartz de **8MHz**. Dans la documentation technique, il est précisé d'ajouter deux condensateurs pour démarrer les oscillations du quartz dont leur valeur est adaptée selon la fréquence de XTAL (*figure 7*).

FIGURE 2-2: CRYSTAL/CERAMIC RESONATOR OPERATION (HS OR HSPLL CONFIGURATION)

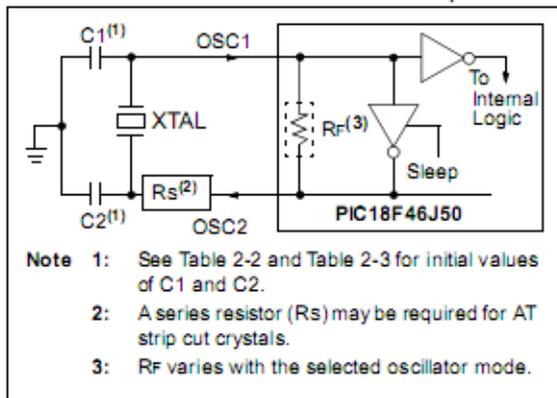


TABLE 2-3: CAPACITOR SELECTION FOR CRYSTAL OSCILLATOR

Osc Type	Crystal Freq	Typical Capacitor Values Tested:	
		C1	C2
HS	4 MHz	27 pF	27 pF
	8 MHz	22 pF	22 pF
	16 MHz	18 pF	18 pF

Capacitor values are for design guidance only.
 These capacitors were tested with the crystals listed below for basic start-up and operation. **These values are not optimized.**
 Different capacitor values may be required to produce acceptable oscillator operation. The user should test the performance of the oscillator over the expected VDD and temperature range for the application.
 See the notes following this table for additional information.

Crystals Used:
4 MHz
8 MHz
16 MHz

Figure 7

Le connecteur RJ11

Le microcontrôleur se programme depuis le connecteur RJ11. Relié à l'ordinateur en USB, il est nécessaire de connecter entre la carte test et le PC une interface de programmation dont le câblage de ce connecteur est donnée par le constructeur (*figure 8*).

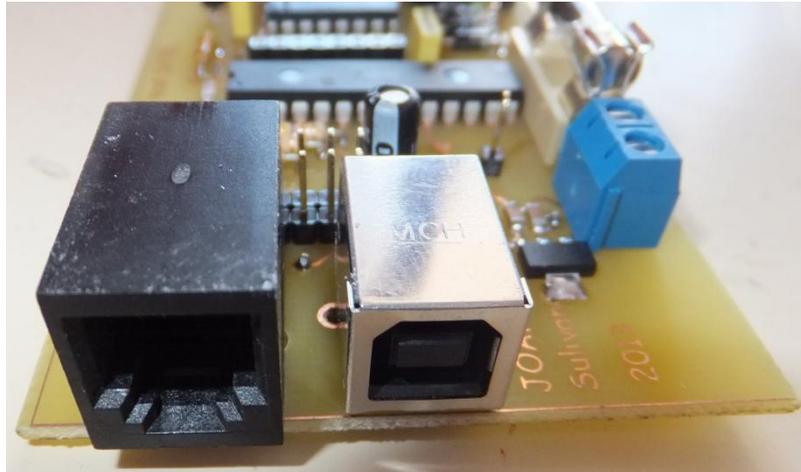


Figure 8

Le sélecteur de protocoles

Un connecteur HE10 (*Figure 9*) est prévu pour pouvoir grâce à un cavalier sélectionner le protocole que le technicien souhaite utiliser. Les ports du microcontrôleur sont reliés à la masse ou au 5V pour distinguer un état bas d'un état haut. Les résistances R4 à R8 doivent être mise pour ne pas court-circuiter la sortie du régulateur.

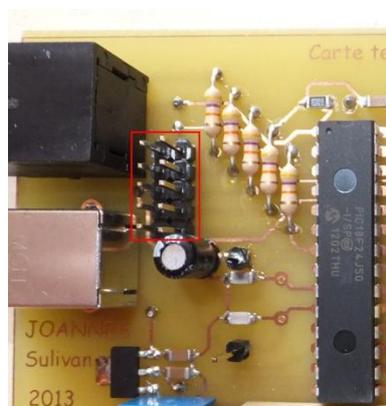


Figure 9

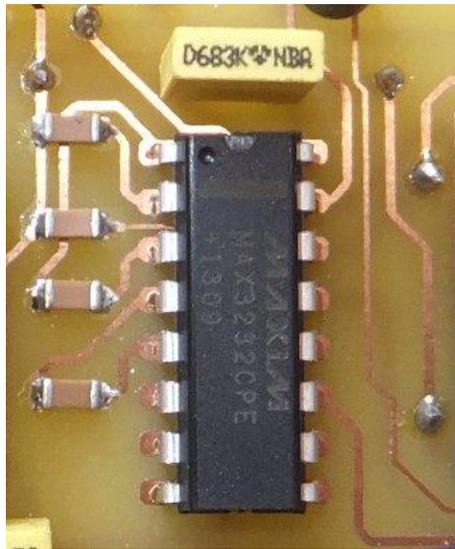
Le MAX3232

Figure 10

Pour la communication sur le port 1 (programmation du module), les ports TXD et RXD du microcontrôleur sont utilisés et un transceiver MAX232 (*Figure 10*) doit-être utilisé pour adapter les tensions : Le PIC génère les données en TTL (0=0V 1=5V) et le MAX3232 adapte ces tensions en différentiel pour rendre compatible le protocole en RS-232 (+12V ; -12V). Les broches utilisées du driver pour la communication sont T1IN et T1OUT pour l'émission et R1IN et R1OUT pour la réception. La *Figure 11* montre la note d'application typique et nous montre que quatre condensateurs doit-être placés à côté du circuit sur les broches prévu à cet effet.

Typical Operating Circuits

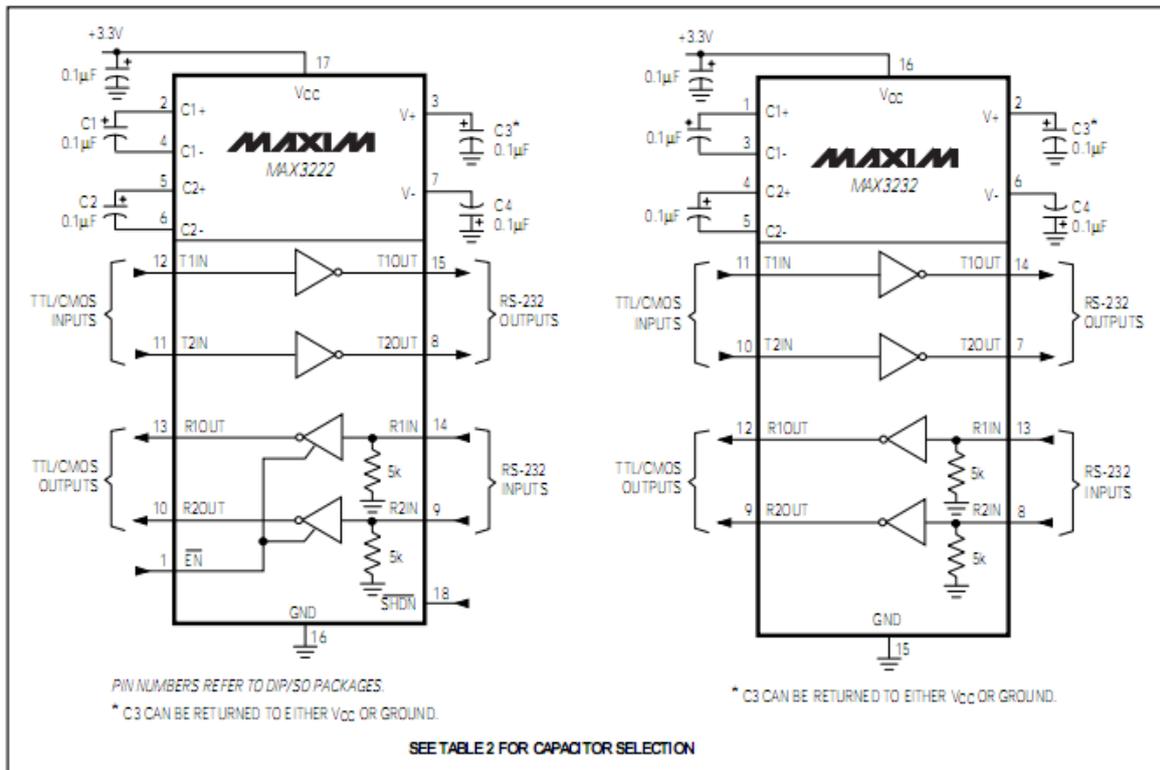


Figure 11

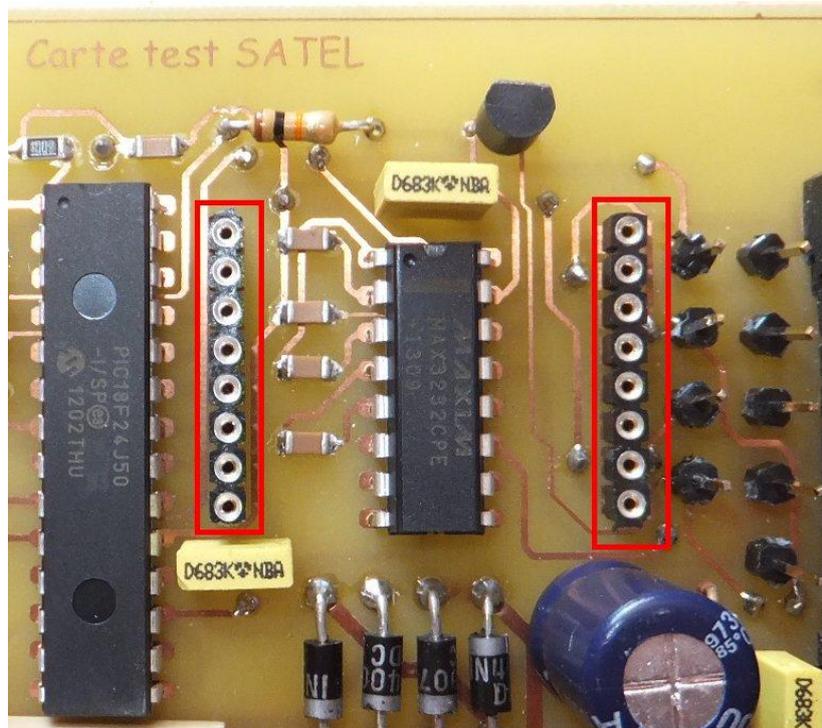
Driver de communication additionnel

Figure 12

Des connecteurs tulipes (*Figure 12*) ont été mis en place pour avoir la possibilité d'ajouter un transceiver (LTC491 par exemple) permettant d'adapter les tensions pour ce protocole.

Transistor de commutation

Le transistor est un BC548C qui fonctionne en commutation et permet de relier la broche 12 de la DB15 à la masse. De cette manière, le système émetteur passe en mode programmation.

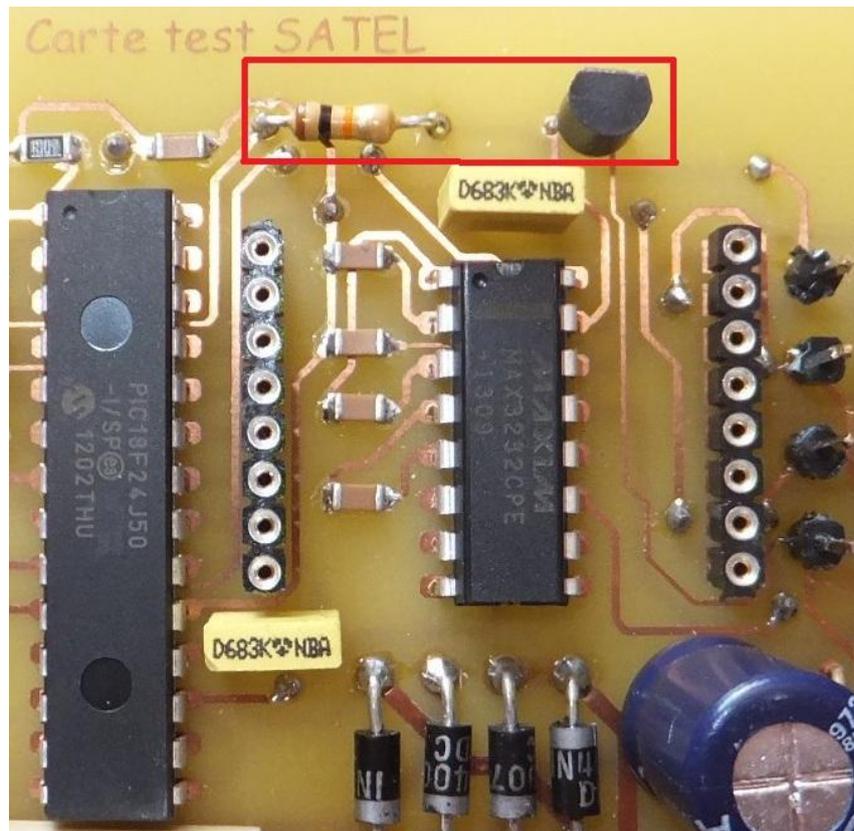


Figure 13

Sur la *figure 13*, on constate une résistance de 10Kohms associée au transistor afin de limiter le courant dans sa base.

III. F3, alimentation

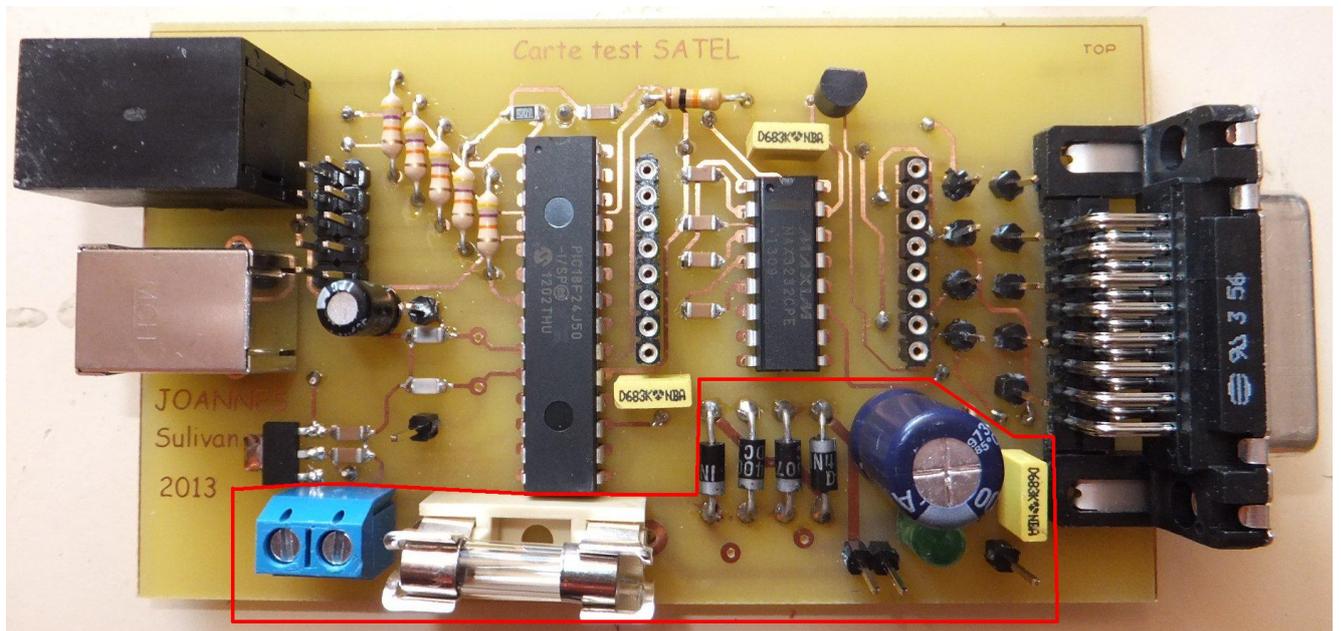


Figure 14

La carte assure l'alimentation (alimentation encadrée *figure 14*), redresse l'alternatif. Un fusible de 500mA protège contre les surintensités.

Une varistance S10K40 (40V) protège des surtensions éventuelles. Les diodes D1 à D4 redressent les alternances de la tension, en continu le pont de diode n'a aucun impact sauf la chute de tension aux bornes de deux diodes. C3 est une capacité de filtrage, C4 pour supprimer les hautes fréquences. Une DEL verte protégée par R1 indique que la tension est présente sur la DB15.

IV. F4, points tests

Les points tests sont les picots encadrés sur la *figure 15*. Ce sont de simple SIL1 permettant d'y accrocher facilement un grippe fil.

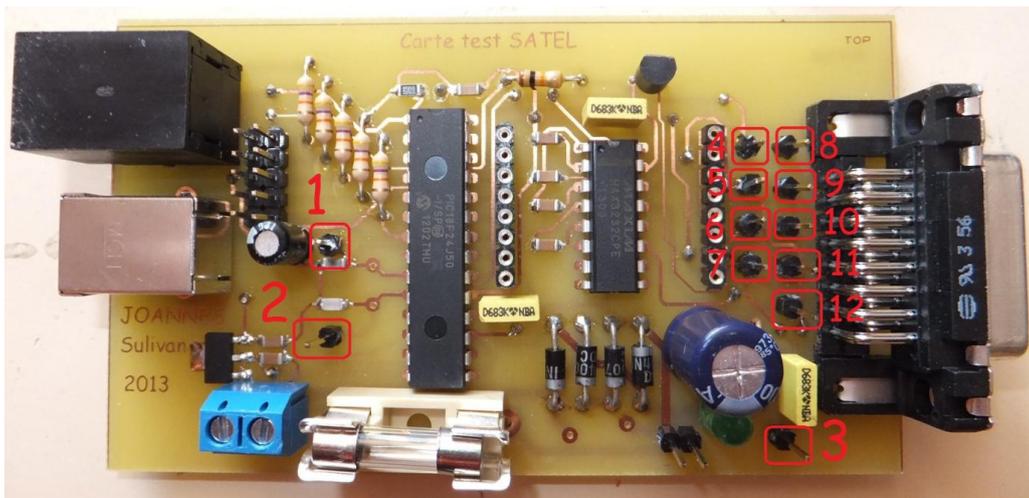


Figure 15

Des points tests sont dédiés pour la vérification des signaux sur la carte comme :

- La mesure fréquentielle du quartz.
- La tension de l'alimentation de l'émetteur en plus de la DEL verte qui n'indique que sa présence.
- Les trames envoyées du microcontrôleur vers le MAX3232 (TX1 et RX1).
- Les trames pour les protocoles RS422 et RS485.
- Les trames pour la RS-232
- La tension de la broche 12 du connecteur DB15 pour connaître la tension

Typons

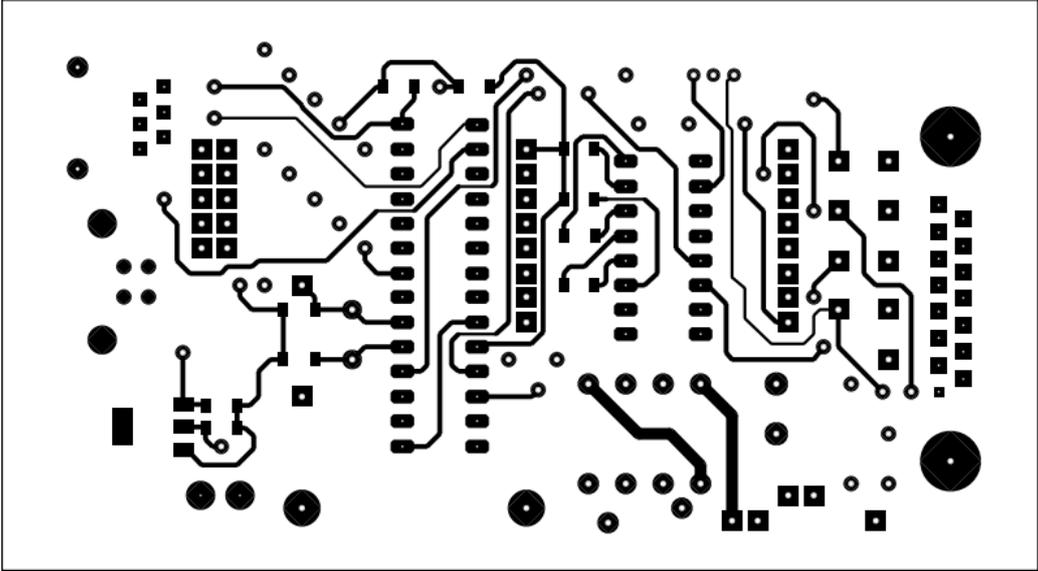


Figure 16 (Face supérieure)

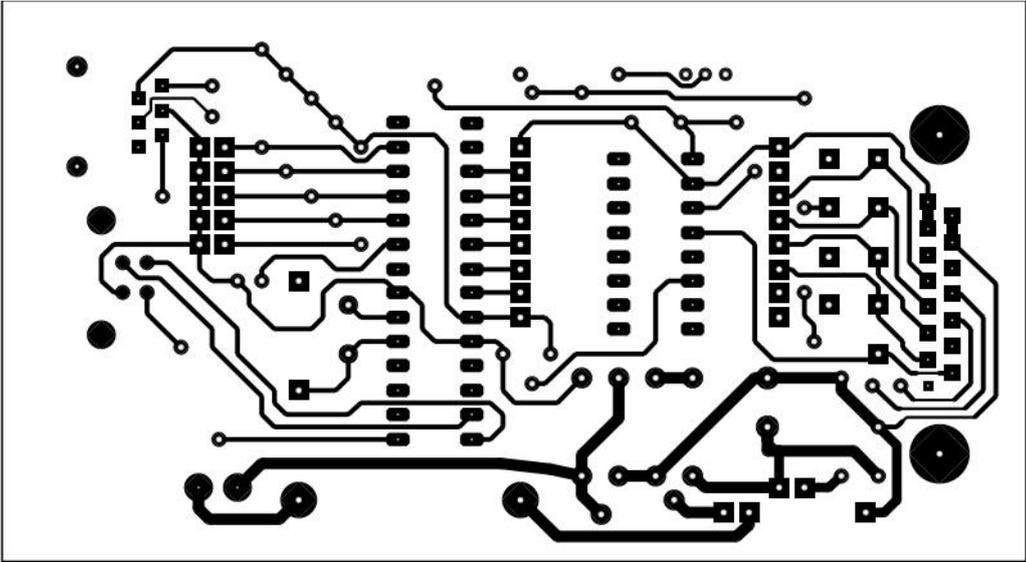


Figure 17 (Face inférieure)

Les typons ont été réalisés sur ordinateur avec le logiciel « **ARES** ».

La carte a été insolée avec des pistes des deux faces permettant de gagner en place. Cependant, certains éléments (essentiellement mécaniques) ne peuvent pas être brasés sur le dessus (les connecteurs par exemple).

Les pistes pour l'alimentation sont plus grosses puisque elles sont traversées par un courant plus important. Les pistes plus fines sont utilisées pour les données.

Implantation

La *figure 18* présente le schéma d'implantation des composants permettant de faire le lien entre les repères des composants et le typon.

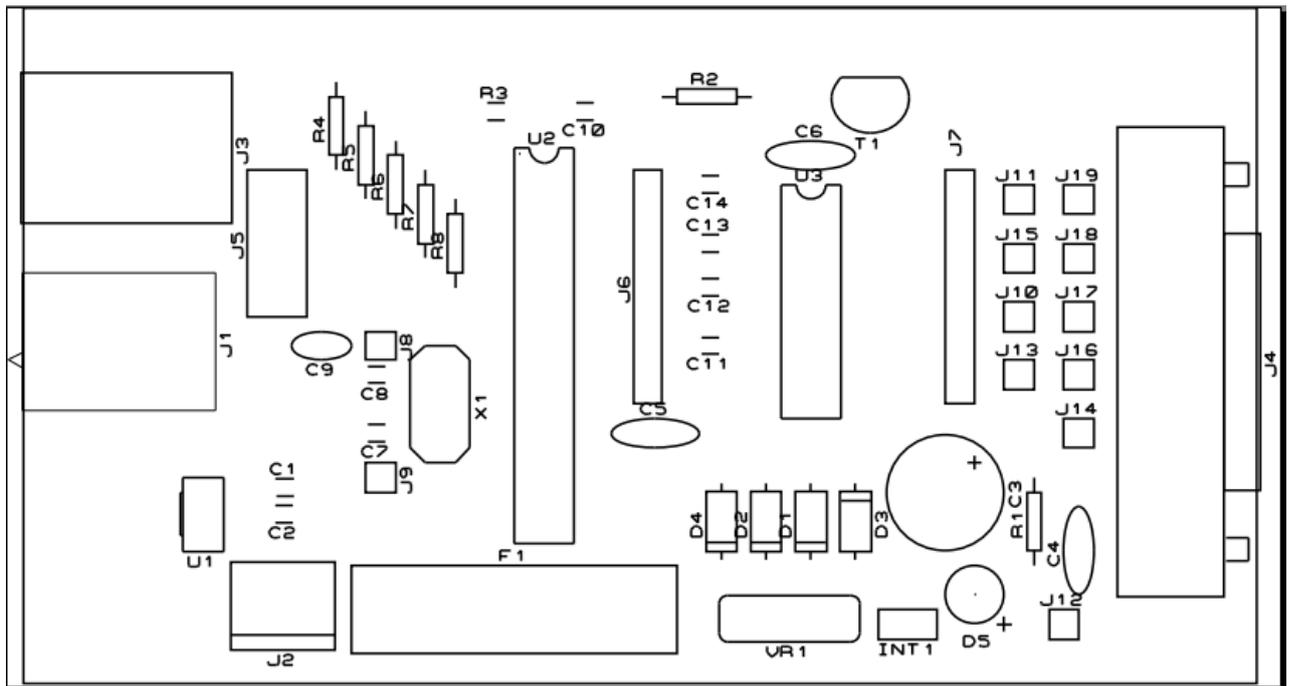


Figure 18

Nomenclature

Ci-dessous, la liste des composants nécessaires. Les prix peuvent changés légèrement d'un fournisseur à l'autre.

Désignation	Fournisseur	Code commande	Qté	Prix	Unité de vente	Prix total
Port USB type A	RS	771-0035	1	1,07 €	1	1,07 €
Bornier à vis 2 voies à vis rj11 femelle	ED	COCOMM52	1	0,30 €	1	0,30 €
DB15 femelle	RS	735-0282	1	0,72 €	1	0,72 €
Barette tulipe 2,54mm (HE10, points tests)	RS	765-9564	1	1,21 €	1	1,21 €
Barette SIL 2,54mm (Carte annexe)	ED	COANA60254-4076	1	1,50 €	1	1,50 €
Régulateur ZLDO1117G33TA CMS	ED	COANA164BSE	1	2,50 €	1	2,50 €
µC PIC18F24J50 DIP20	RS	751-5183	1	0,37 €	1	0,37 €
MAX3232 DIP16	RS	666-9920	1	3,07 €	1	3,07 €
Support CI DIP16	RS	540-2170	1	5,31 €	1	5,31 €
Support CI DIP20	ED	COE162	1	0,15 €	1	0,15 €
Varistance S10K40	ED	COANA320BSE	1	0,90 €	1	0,90 €
Fusible 500mA 5*20mm	RS	2508485190	1	0,36 €	1	0,36 €
Support fusible 5*20mm	RS	537-1385	1	0,29 €	10	2,89 €
Transistor BC548C TO-92	ED	AL520CI	1	0,50 €	1	0,50 €
Quartz 8 MHz	ED	TRBC548C	1	0,15 €	1	0,15 €
Diode 1N4002	RS	547-5976	1	0,46 €	1	0,46 €
DEL verte 5mm	ED	DI1N4002	4	0,09 €	1	0,09 €
Condensateur 1206 100nF	ED	OPLD5V	1	0,10 €	1	0,10 €
Condensateur chimique 47µF	RS	391-214	2	0,06 €	50	3,00 €
Condensateur polyester 68nF	RS	447-834	1	0,49 €	5	2,46 €
Condensateur 1206 27nF	RS	723-6607	3	0,28 €	25	7,05 €
Condensateur chimique 10µF	RS	727-0290	2	0,41 €	10	4,12 €
Condensateur 1206 100nF	RS	381-508	1	1,60 €	1	1,60 €
Résistance 1K2 1/4W carbone	RS	391-214	5	0,06 €	50	3,00 €
Résistance 10K 1/4W carbone	ED	RE141K2R	1	0,03 €	1	0,03 €
Résistance 10K 1206	ED	RE1410KR	1	0,03 €	1	0,03 €
Résistance 47K 1/4W carbone	ED	RE1410KR	1	0,03 €	1	0,03 €
Palque époxy 100*160mm / 35 micron	ED	RE1447KR	5	0,03 €	1	0,03 €
	RS	AB16	1	5,22 €	1	5,22 €
Total						48,22 €