



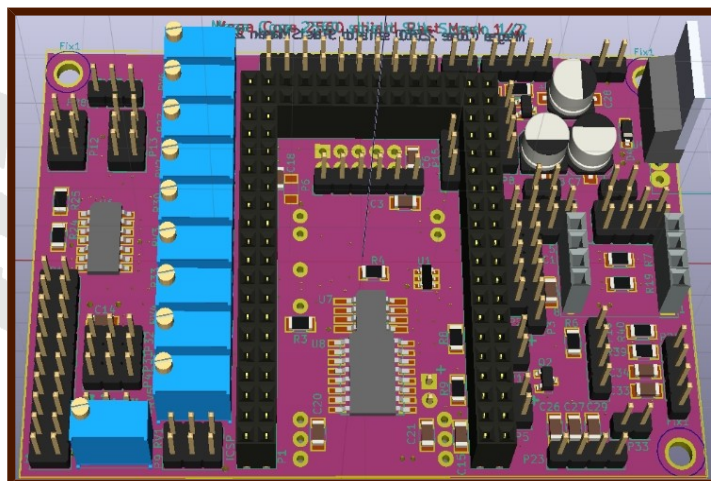
# **OpenAVRc**

***Un émetteur RC  
Open Source basé  
sur le  
microcontrôleur  
AVR ATmega 2560  
de chez  
ATMEL/Microchip***

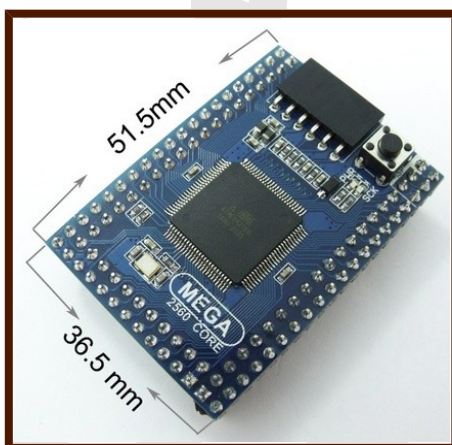
## **Câblage du shield MegaMini © Version 2.1**



Copyright OpenAVRc 2018



Ce circuit est prévu pour le mega2560-Core de *Inhaos*



#### Conseil :

Nous vous suggérons de lire et **relire** ce document et de vous en imprégner avant la réalisation.

Préférez une réalisation « fonction par fonction » et tester et vérifier le bon fonctionnement avant de passer à la phase suivante.

Ordre de réalisation suggéré

- Alimentations et connecteurs manches
- Amplificateur des manches
- Mise en place des différents connecteurs
- Ecran et circuit Core

A ce stade, vous pouvez alors mettre en route votre radio après avoir exploité le document «

Compilez votre firmware [OpenAVRc](#) »

- Carte SD
- JQ6500
- etc

Avec le circuit livré câblé, on peut également envisager une seconde méthode, à savoir

- montage de l'alimentation
- montage de l'un des écrans
- mise en place des 3 connecteurs du Core
- configuration du circuit Core sur la base du document « Compilez votre FW »
- mise en place du Core
- mise sous tension ! Et vérification du fonctionnement
- suite du câblage

## 1 Versions du document

Version	Date	Raison de l'évolution
0.1	31/07/2018	Création de la V2.1
0.2	03/10/2018	Ajout résistance 10K sur base de Q3 / Correction sérigraphie LL4148
0.3	05/12/2018	Avertissement diodes vibreur, Ajout partie alimentation, charte graphique, mise à jour câblage écrans, modifications mineures diverses
0.4	11/12/2018	Modification schéma face arrière p. 6 pour sens des diodes D1,D2 et D3
0.5	21/12/2018	Ajout recommandation si manches à effet Hall et correction erreur circuit de télémessure avec ajout du schéma
0.6	11/01/2019	Correction d'erreurs et ajout d'explications manches Hall
0.7	09/05/2019	Complément schéma écran 7920 pages 30 et 32

## 2 Copyright

Ce document est Copyright © 2018 [OpenAVRc](#).

## 3 Avertissement

L'équipe [OpenAVRc](#) n'est aucunement responsable des dommages qui pourraient découler de la mauvaise utilisation ou d'un éventuel dysfonctionnement de l'émetteur [OpenAVRc](#)

Il appartient donc à l'utilisateur final d'en mesurer, d'en assumer les risques et de respecter la législation en vigueur selon le pays d'utilisation.

Charte graphique :

Astuce

Info

Attention



**Avertissement 1:** Les premiers circuits pré-câblés de la version 2.1 ont été livrés avec les diodes du circuit vibreur câblées à l'envers. (D1, D2 et D3). Il est nécessaire de les inverser si vous voulez utiliser le vibreur. Dans la négative, enlevez-les tout simplement.  
Voir le bon sens de montage de ces diodes pages 6 ou 33.

**Attention**



**Avertissement 2 : Une erreur de liaison de circuit a été constaté dans la partie télémesure sur les shield version 2.1.**

**Voir pages 13-14 pour correction. Cette modification n'est pas nécessaire si vous utilisez un circuit HF CC2500 ou multimodule.**

V3

OpenAVRc

## 4 Table des matières

---

1 Versions du document.....	3
2 Copyright.....	3
3 Avertissement.....	3
4 Table des matières.....	5
5 Câblage des modules et affectations des connecteurs:.....	7
5.1 Schéma de la partie Alimentation : .....	8
5.2 Alimentation générale (LI-Ion) : .....	8
5.2.1 Solution 1 : L4940 ou 4941:.....	9
5.2.2 Solution 2 : (PM-5033).....	9
5.2.3 Solution 3 : (MP1584em).....	9
5.3 Câblage des différents connecteurs.....	10
5.3.1 Manches P12 et P13:.....	10
5.3.2 Potentiomètres P1 , P2 et P3 : .....	10
5.3.3 Ecran LCD parallèle P16 : .....	11
5.3.4 Connecteur ICSP P9 : .....	11
5.3.5 Connecteur des Trims P11:.....	11
5.3.6 Connecteur des Interrupteurs P14 : .....	12
5.3.7 Connecteur touches P25 : .....	12
5.3.8 Connecteur P19, télémètre et sortie PPM vers module HF:.....	12
5.3.9 Connecteurs des encodeurs rotatifs P23 et P24:.....	13
5.3.10 Connecteur du vibreur P5 : .....	13
5.3.11 Connecteur écran LCD_I2C P15 : (SSD1306 ou SH1106).....	13
5.3.12 Câblage du module de télémètre, conversion TTL/RS232 P20:.....	14
5.3.13 Connecteur carte SD P6:.....	16
5.3.15 Câblage du module son JQ6500-28P P22 : .....	16
5.3.14 Connecteur des signaux Audio-Buzzer / Voice P8 : .....	17
5.3.16 Câblage du module RTC DS3231 et FRAM référence FM24W256-G P2 : .....	19
5.3.18 Connecteur écolage P18:.....	20
5.4 Modules HF : .....	21
5.4.1 Module HF cc2500 jaune : .....	21
5.4.3 Câblage du module HF 4 en 1 SPI P7:.....	22
5.4.4 Câblage du convertisseur de niveaux 5v/3,3v : .....	22
5.4.5 Câblage du module HF 4 en 1 : .....	22
6 Amplification des signaux de manches : .....	23
6.1 But partie Amplification des manches.....	23
6.2 Schéma partie Amplification des manches.....	23
6.3 Réglage des amplificateurs d'adaptation des manches : .....	25
6.3.1 Méthode 1.....	25
6.3.2 Méthode 2.....	26
7 Préparation des écrans : .....	28
7.1 Rappel Brochage de P16.....	28
7.2 Ecran Zollen (7565P).....	28
7.3 Ecran ARTRONIC (7565R).....	29
7.4 Ecran ST 7920 : .....	30
7.5 Ecran KS108B : .....	31
7.6 Résumé des raccordements Arduino, Ports, P16 et Ecrans.....	32

8 Annexes :.....	33
8.1 Suppression du convertisseur TTL/RS232 du module FrSky DHT.....	33
9 Implantation des composants :.....	34
10 Conseils Divers.....	35

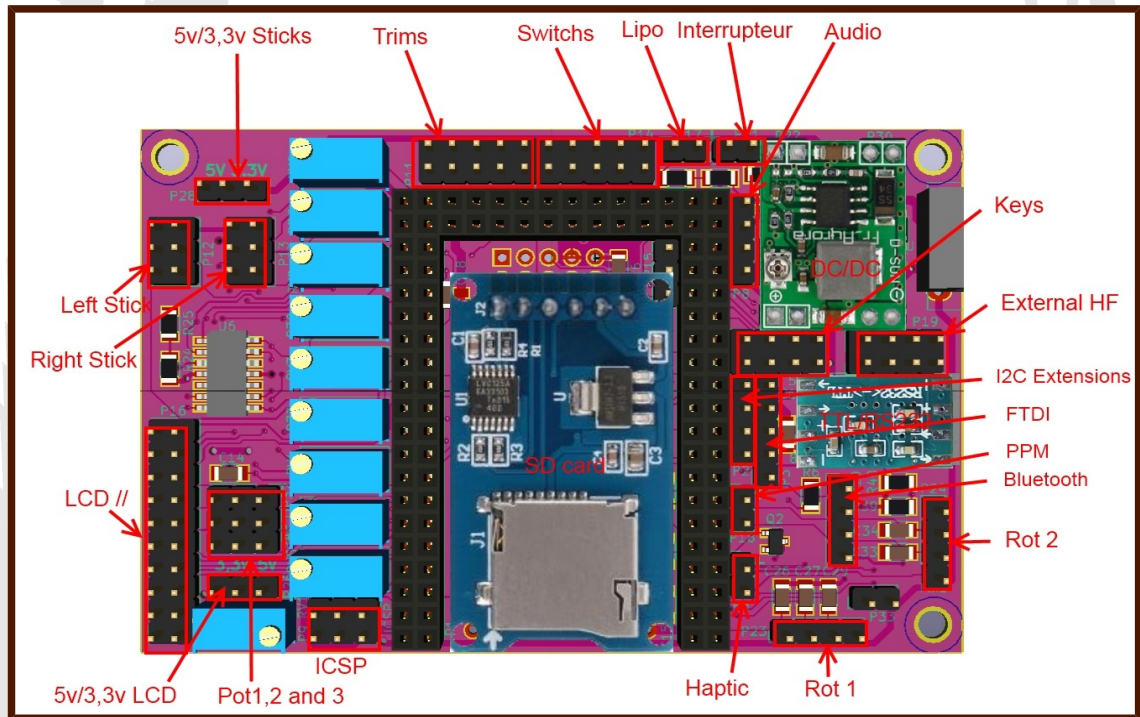
V3



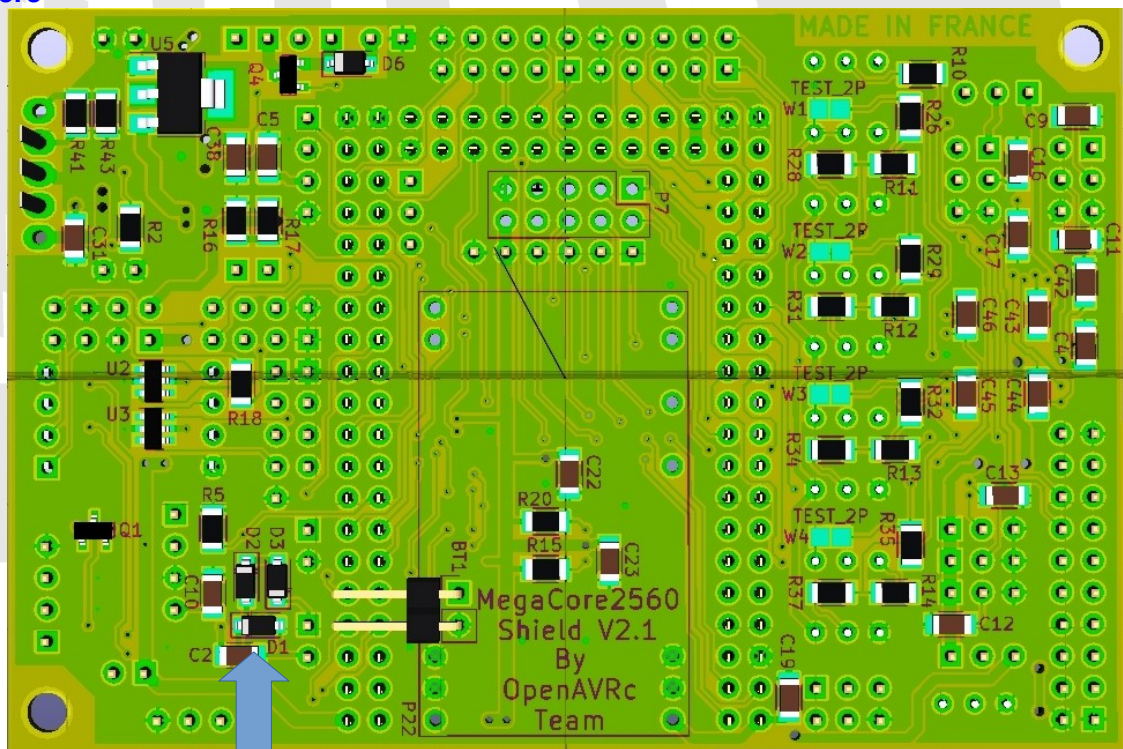


## 5 Câblage des modules et affectations des connecteurs:

### Face Avant



### Face Arrière

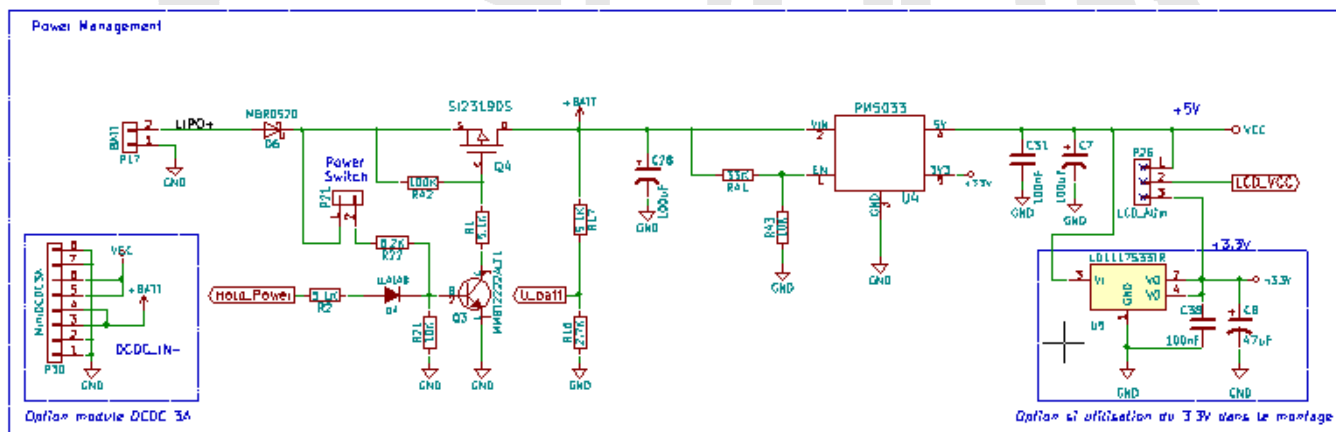


les 3 diodes D1, D2 et D3

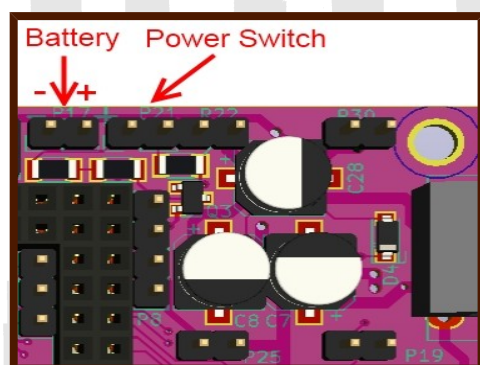
## 5.1 Schéma de la partie Alimentation :

La partie Alimentation comporte :

- une batterie d'alimentation générale (Lipo, LiFe, NiMh...)
- une diode de protection D6
- un circuit interrupteur constitué de Q3, Q4 avec poussoir de mise en marche P21
- un circuit de mesure de la tension batterie R16 et R17
- un régulateur 5V (3 solutions)
- et éventuellement un régulateur 3,3V si nécessaire pour écran ou manche Hall selon le type d'alimentation 5V que vous choisirez.



## 5.2 Alimentation générale (LI-Ion) :

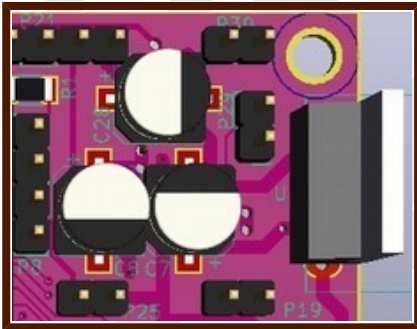


Un accu LiPo ou mieux, Li-Ion 2S ou 3S (3 x 4,2v maximum) sera utilisé pour alimenter la carte.



## Circuits des Alimentations +5 et +3.3V :

### 5.2.1 Solution 1 : L4940 ou 4941:



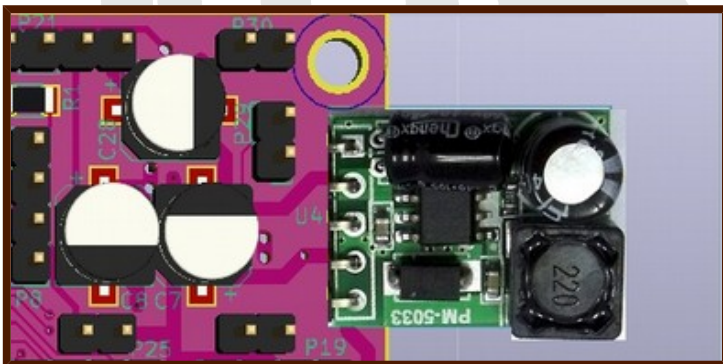
Cette première solution utilise un régulateur série 5v L4940 linéaire dont le rendement est bien moins bon que les deux solutions suivantes. Le boîtier de type TO220 trois pattes sera câblé sur les pattes 2, 3 et 4 de U4. En cas de besoin de 3,3v (pour manches à effet Hall), U5 devra être câblé.

#### Attention



Sauf à vouloir dissiper un peu de chaleur, il est inutile d'utiliser une 3S dans ce cas de figure !

### 5.2.2 Solution 2 : (PM-5033)



Ici, Le 5v ET le 3,3v sont créés par le PM-5033 de Inhaos (U4).

Très bon rendement de 96%, bien supérieur au L4940 de la solution 1, donc moins de dissipation thermique et une plus grande autonomie de la batterie.

**Ne pas câbler U5 (3,3v), un régulateur 3,3V est déjà monté à l'arrière du CI.**

### 5.2.3 Solution 3 : (MP1584em)



Cette dernière solution utilise un module DC/DC (alimentation à découpage, en lieu et place du PM-5033 (U4).

Très bon rendement aussi de 96%,

Réglage (éventuel) de la tension de sortie :

- Remplacer la résistance variable par une résistance fixe de 47Kohms en parallèle avec une résistance de 1Mohms.

Pour cette valeur la tension de sortie est alors de 4,97V.

En cas de besoin de 3,3v, U5 sera câblé.

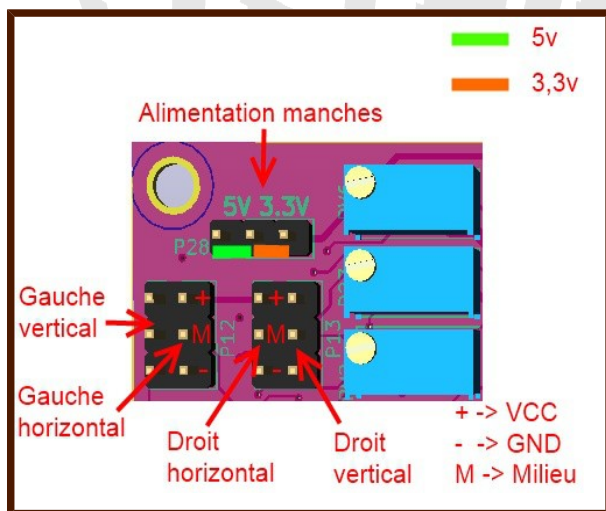
#### Attention



**Il est impératif de régler ce module à +5v maximum avant de le souder sur le circuit au risque de détruire les composants actifs qui eux ne supporteraient pas plus de 5V. De plus, l'écran SSD1306 I2c ne démarrerait pas.**

## 5.3 Câblage des différents connecteurs

### 5.3.1 Manches P12 et P13:



Il est possible de retourner le connecteur de chaque potentiomètre afin d'inverser le sens de variation.

Par défaut, le shield est **précâblé** pour des manches avec potentiomètres alimentés en 5V. Il existe des manches avec capteurs à effet Hall qui doivent être alimentés en 3,3V. Dans ce cas, il sera nécessaire de remplacer une résistance sur le pont diviseur et une par voie, (Voir pages 22 « Amplification Manches P12 et P13: 5v/3,3v »).

#### Attention



Pour un réglage correct il faudra que la tension augmente lorsque le manche est actionné de gauche à droite ou de bas en haut.

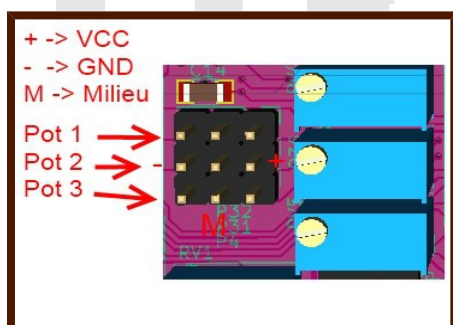
Dans le cas d'utilisation d'un ampli, le signal étant inversé, il faudra en tenir compte. Ce point sera repris lors des réglages.

#### Attention



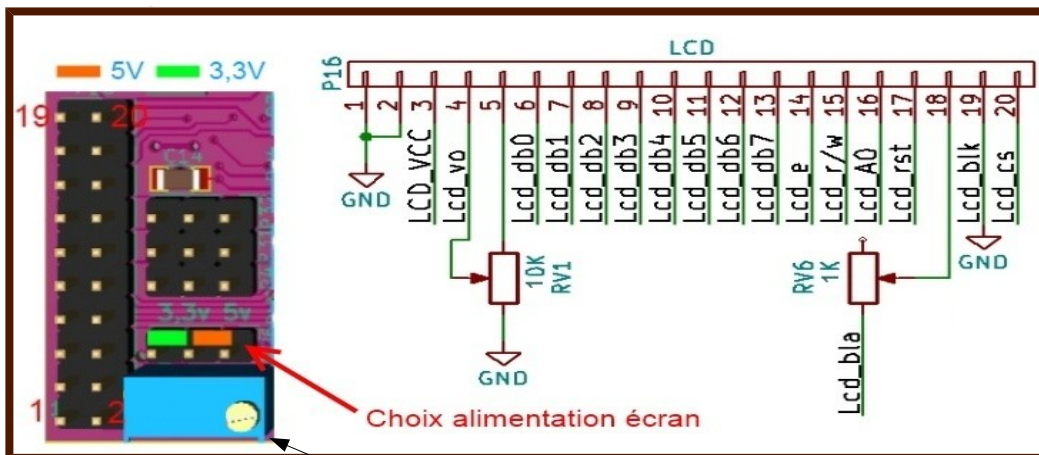
Manches à effet Hall : Il est quasi certain que vous aurez à inverser le sens de variation de l'une des deux voies de chaque manche. Pour cela, surtout n'inversez pas l'alimentation (risque de destruction de l'électronique du capteur) mais utilisez la possibilité d'inversion par logiciel décrite dans le document « Compilez votre FW » (Desktop)

### 5.3.2 Potentiomètres P1, P2 et P3 :



Il est possible de retourner le connecteur de chaque potentiomètre afin d'inverser le sens .

### 5.3.3 Ecran LCD parallèle P16 :



Positionner le potentiomètre RV1 comme indiqué sur le schéma (vis vers la droite pour être accessible si vous mettez une nappe). Voir schéma page 5

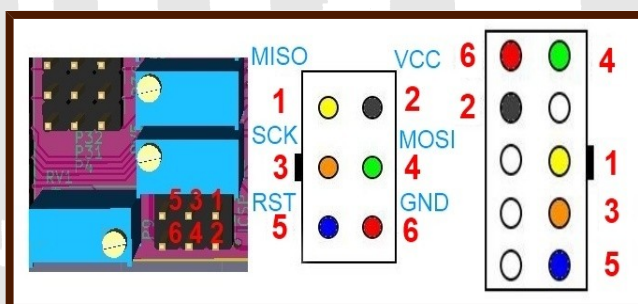
Pour le détail du raccordement des écrans connectés en parallèle, (Zolen, Artronic, ST7920 et KS108,, voir au chapitre 7, page 26)

#### Attention

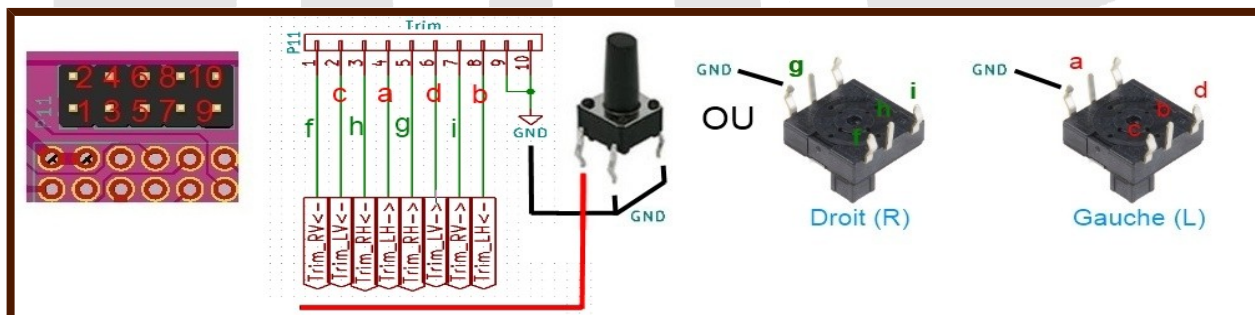


Attention au repérage du connecteur P16 sur la nappe raccordée (2,1,4,3, etc) Voir chapitre 7

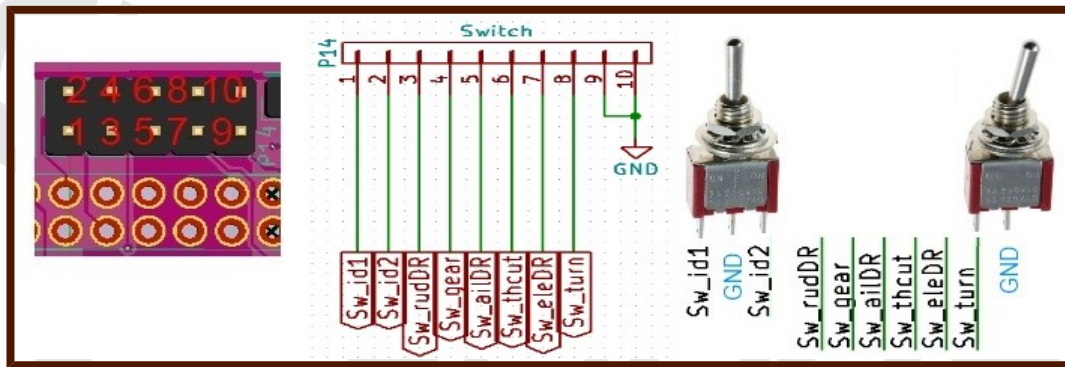
### 5.3.4 Connecteur ICSP P9 :



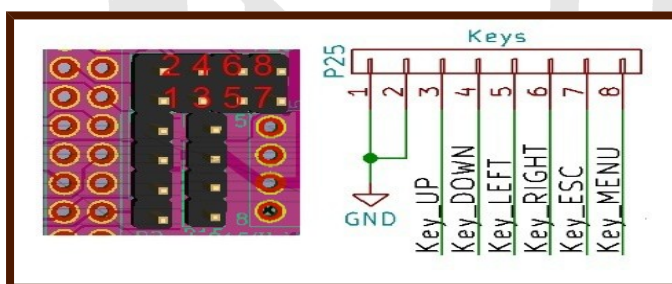
### 5.3.5 Connecteur des Trims P11:



### 5.3.6 Connecteur des Interrupteurs P14 :

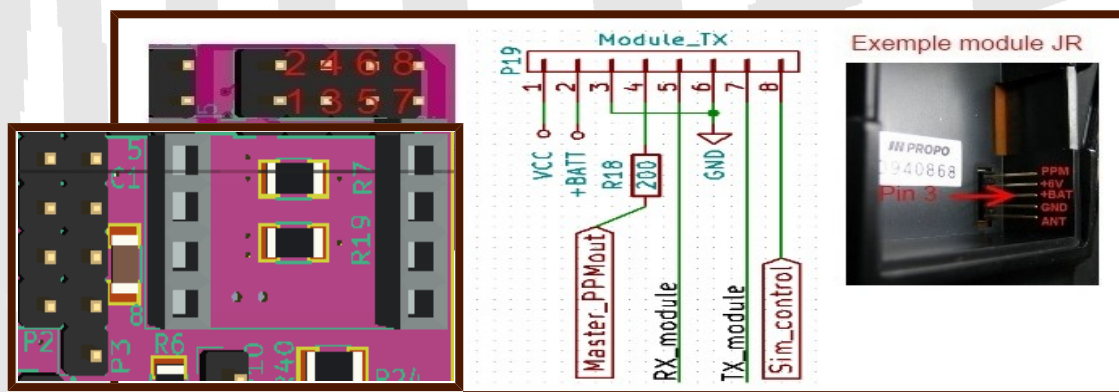


### 5.3.7 Connecteur touches P25 :



Chaque touche sera connectée entre l'une des pattes 3 à 8 et la masse (GND).

### 5.3.8 Connecteur P19, télémétrie et sortie PPM vers module HF:



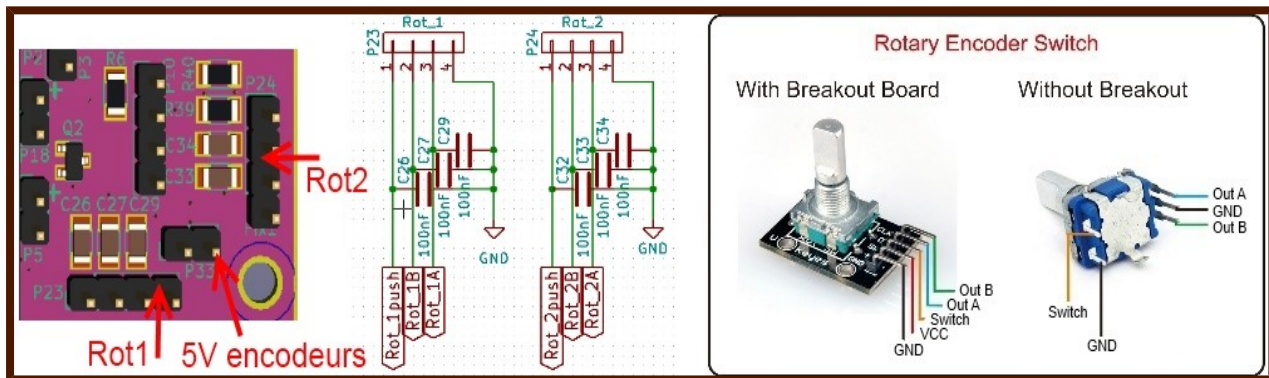
**Attention**



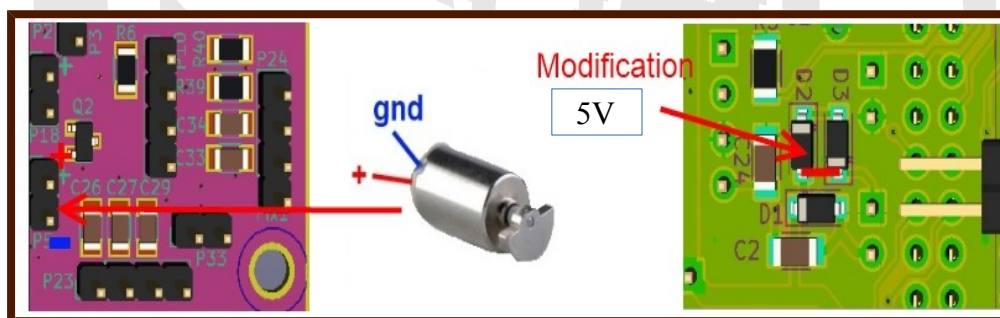
Voir le schéma de cette partie en page 13 pour plus d'explications



### 5.3.9 Connecteurs des encodeurs rotatifs P23 et P24:



### 5.3.10 Connecteur du vibreur P5 :

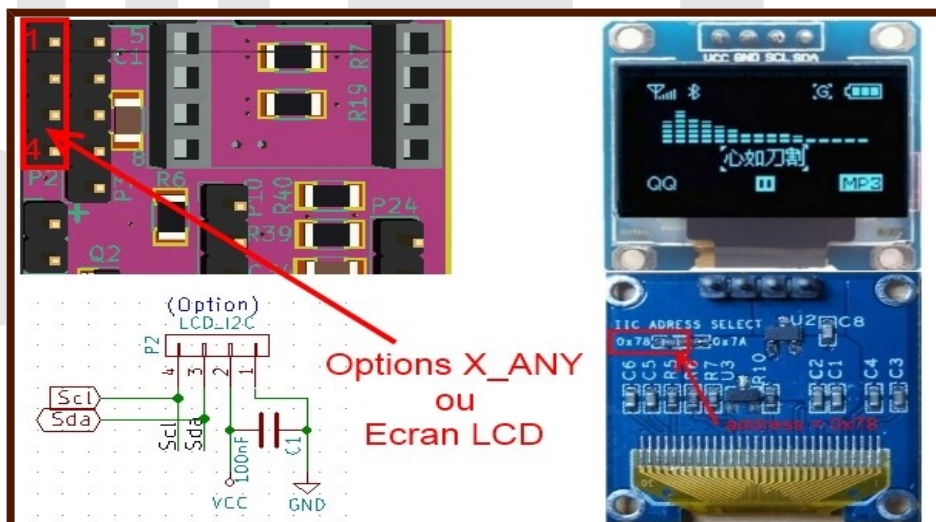


#### Attention



- Utilisation d'un vibreur 3,3 v : Vérifier le sens des diodes car il y a eu une erreur de sérigraphie et de positionnement sur le shield
- Utilisation d'un vibreur 5 v : Ne pas câbler les deux diodes et réaliser un court-circuit sur D2 D3

### 5.3.11 Connecteur écran LCD\_I2C P15 : (SSD1306 ou SH1106)

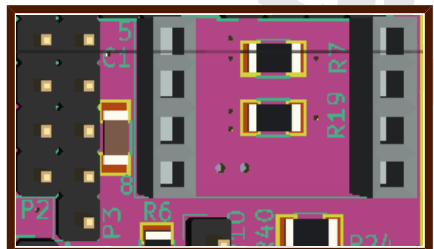
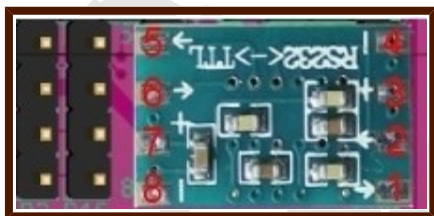


#### Attention



- Vérifier que l'adresse de l'écran est bien 0x78 (ce qui correspond à l'adresse d'écriture 0x3C )!!!

### 5.3.12 Câblage du module de télémétrie, conversion TTL/RS232 P20:



Ce module à base de Max3232 possède deux convertisseurs, un par face. Seul celui côté Max3232 sera utilisé.

Le module possède 4 perçages de petit diamètre pour les alimentations VCC et GND.

Pour son câblage, je vous conseille de souder deux barrettes de 4 pins (voir d'abord remarque page suivante, suite à l'erreur sur le circuit) en centrant les pins sur les perçages ainsi que les centres des pins cms sans les percer car cela engendrerait un court-circuit avec la pin cms du dessus.

Soudez deux connecteurs femelles sur le shield, puis enfichez le module et ses connecteurs comme précisé (pins 1 et 8 vers le bas).

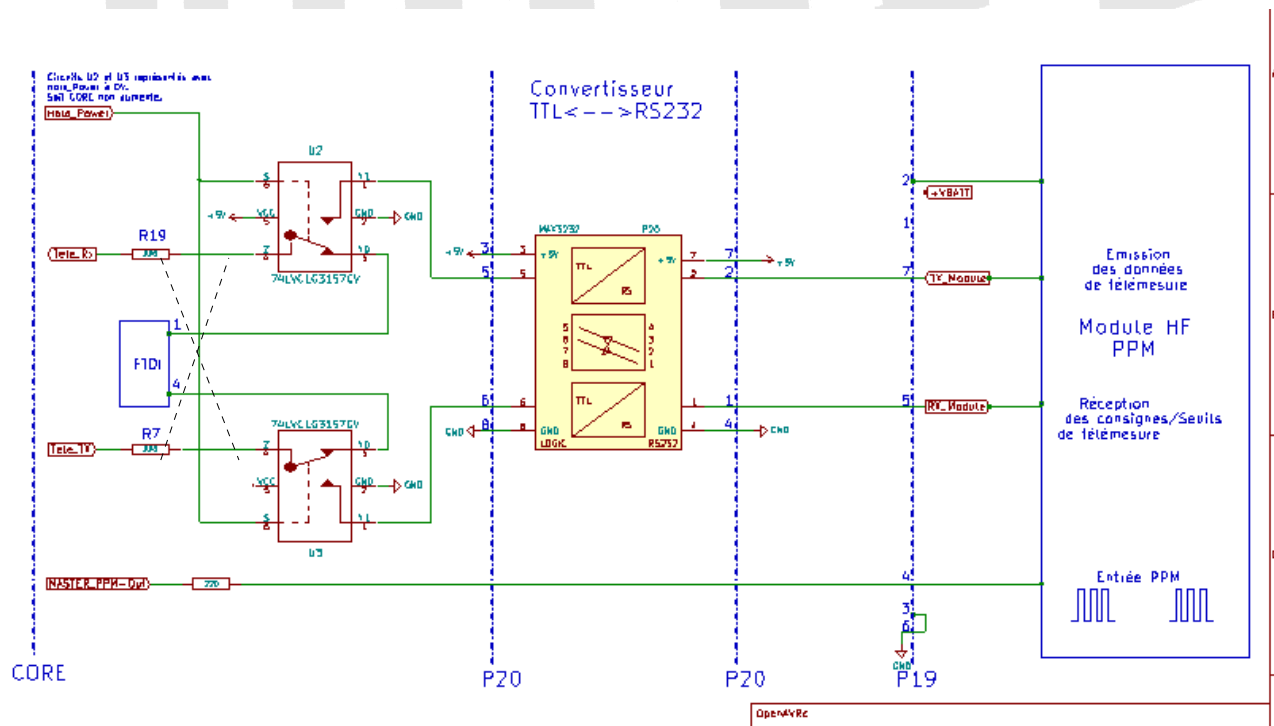
Cette solution de câblage, prévu pour une télémétrie FrSky, permettra de remplacer facilement ce module par un autre type de montage pour un autre format de télémétrie.

#### Astuce

Si vous utilisez un module FrSky DHT, une variante consistant à supprimer le convertisseur TTL/RS232 interne au module et celui-ci, qui devient inutile, est possible (voir plus loin en annexe). A noter que dans ce cas, une mise à jour du firmware du module HF n'est plus possible.

Si vous souhaitez le passer en version EU, cette opération est à faire au préalable.

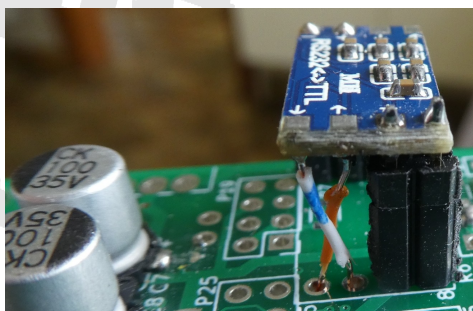
Voici le schéma de l'ensemble de la chaîne de télémétrie :





Si vous voulez utiliser un module HF PPM sur lequel vous récupérerez les signaux de télémétrie, il est nécessaire de corriger une erreur de liaison sur le shield.

Si vous n'avez pas l'intention d'utiliser la prise FTDI P2, le plus simple est de câbler le convertisseur TTL RS232 de la façon suivante pour permuter les signaux des broches 5 et 6:



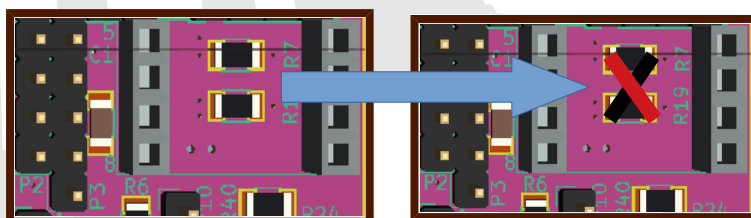
Attention



Sinon, à l'heure actuelle R19 va vers U3 et R7 vers U2 (pointillés du schéma)

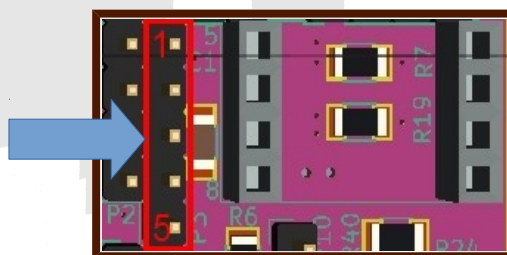
Pour cela, il faudra dessouder et repositionner à votre guise les deux résistances R19 et R7 pour obtenir le schéma suivant.

Attention, les pistes sont fines et fragiles !

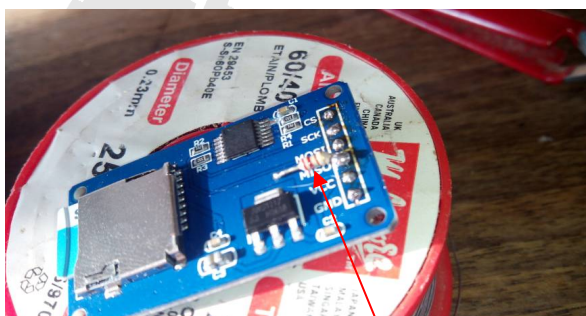


**Connecteur FTDI pour laisser en permanence un convertisseur USB-série dans votre radio.**

Deux inverseurs électroniques basculent les pins du MEGA vers le connecteur télémétrie ou celui-ci en fonction de l'alimentation : Batterie ou USB/



### 5.3.13 Connecteur carte SD P6:



La carte SD est connectée sous le Core. L'idéal est de dessouder le connecteur coudé et le remplacer par un connecteur droit soudé par le dessous de la carte SD, ou de prévoir un montage amovible de la carte, au cas ou !

#### Note :

**Il faut ajouter une R 220 ohms dans le circuit MISO après avoir recoupé la piste**

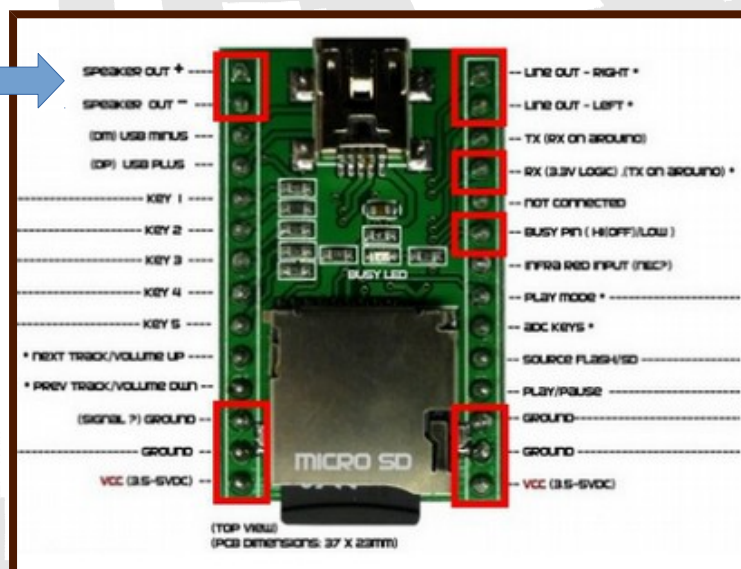
### 5.3.15 Câblage du module son JQ6500-28P P22 :

Vous utiliserez ce module si vous souhaitez bénéficier des annonces vocales de la fonction « Voice », pour indiquer des temps de vol, des valeurs de télémessure, la phase de vol sélectionnée, la tension batterie émetteur, etc.

Les annonces vocale seront stockées dans la mémoire micro SD du module.

Le module JQ6500-28P (28 pins) est fourni avec deux barrettes de 14 pins déjà soudées.

Noter la présence des sorties Speaker Out+ et -, permettant de brancher directement un HP 0,8W maxi



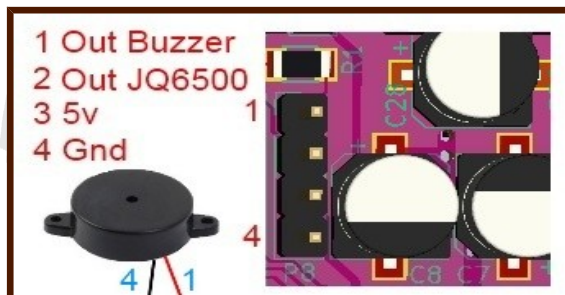
Pour être monté correctement sur le circuit, le module doit être préparé en gardant les broches entourées en rouge et à couper au plus court toutes les autre broches.

#### Astuce

Une autre solution consiste à dessouder les broches non utilisées, ainsi il n'y aura aucun risque qu'une broche inutile touche une piste du shield !

Le module sera alors monté côté soudures du shield (dessous) et les soudures réalisées côté composants (dessus). Note : Sauf le JQ, tous ces composants R et C sont déjà câblés.

### 5.3.14 Connecteur des signaux Audio-Buzzer / Voice P8 :



#### Résumé des possibilités :

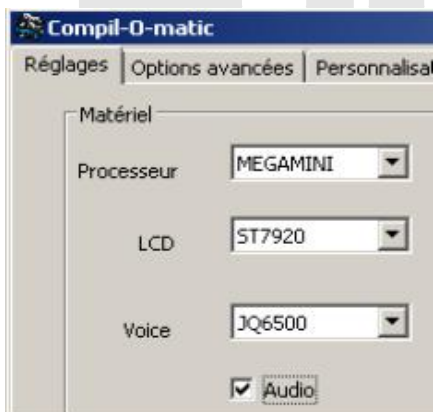
Sans fonction Audio sélectionnée dans **Desktop**



Dans ce cas, le buzzer raccordé entre 1 et 4 sera utilisé pour signaler toute action effectuée sur une touche ou indiquer une alarme, selon la configuration choisie dans la radio pour cette fonction.

- Si la fonction « Voice/JQ6500 » est activée dans « Desktop », la broche 2 fournit un signal en provenance du JQ pour les annonces vocales.

Avec Fonction Audio sélectionnée dans **Desktop**



#### **Ce mode d'utilisation est à notre avis, le plus judicieux.**

Dans ce cas, la sortie 1 génère un signal Buzzer **simulé** ainsi que les sons de la fonction « Audio » provoqués par l'appui sur une touche, une commande de trim, etc, selon le choix effectué dans la radio.

Comme précédemment, si la fonction « Voice/JQ6500 » est cochée dans « Desktop », la broche 2 fournit un signal en provenance du JQ6500-28P pour les annonces vocales. Il faudra utiliser un ampli (2w) décrit plus loin, **et dont le circuit imprimé est illustré par ailleurs et qui peut être fourni**, pour mélanger les signaux Audio et Voice pour envoi au haut parleur 8 ohms.

### **Ampli sommateur (CI disponible)**

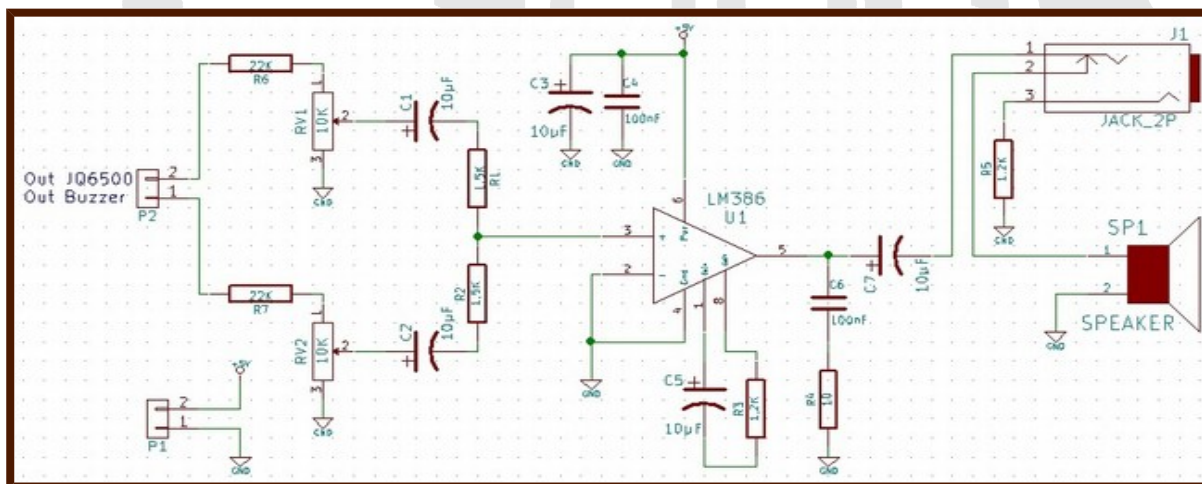
Il faudra réaliser un montage sommateur des signaux Audio-Buzzer et Voice avant amplification des signaux vers un haut-parleur 8 ohms.

Si vous ne souhaitez pas profiter de la fonction « Audio » et utiliser un buzzer seul, («Audio» décoché dans Desktop), tout en utilisant la fonction Voice («Voice» coché dans Desktop), seul le raccordement au JQ (broche 2) sera nécessaire et vous n'aurez pas besoin de la partie sommateur.

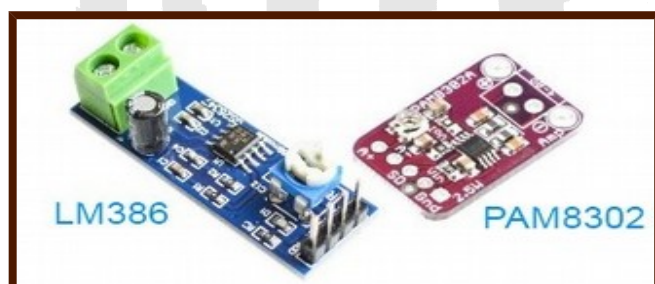
En option, un jack (embase jack mono 3,5mm) peut être ajouté pour brancher une oreillette.

La résistance de 220 Ohms sera adaptée à votre audition. L'idéal sera dans un premier temps d'utiliser une résistance variable de 1Kohms pour trouver votre réglage idéal, puis de remplacer cette résistance par une résistance fixe de valeur approchante.

### Schéma de la partie sommateur + ampli LM386.



Note : Les références des composants n'ont rien à voir avec celle du shield.



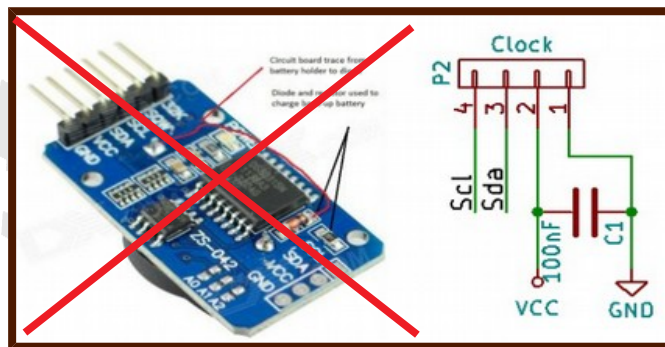
Vous pouvez aussi réaliser votre adaptation en utilisant des amplificateurs audio du commerce, à base de LM386 ou PAM8302 (classe D) ou tout autre ampli mono. Une puissance de 2w est suffisante.

Ou utiliser« notre » ampli **OpenAVRc**

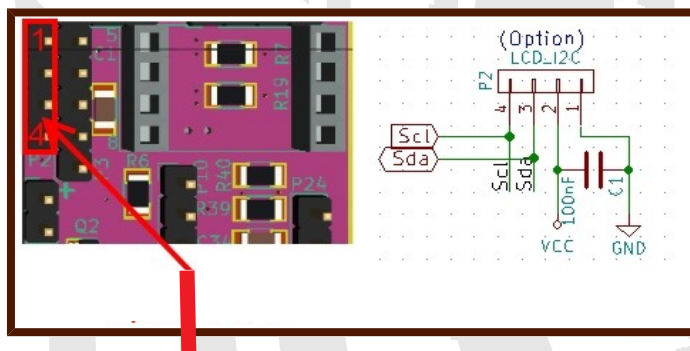




### 5.3.16 Câblage du module RTC DS3231 et FRAM référence FM24W256-G P2 :



Initialement cette partie était à câbler par vos soins. Sur le shield version 2.1 elle a été **précâblée**.



De ce fait, le connecteur P2 est libre et pourra être utilisée pour toute extension I2C.

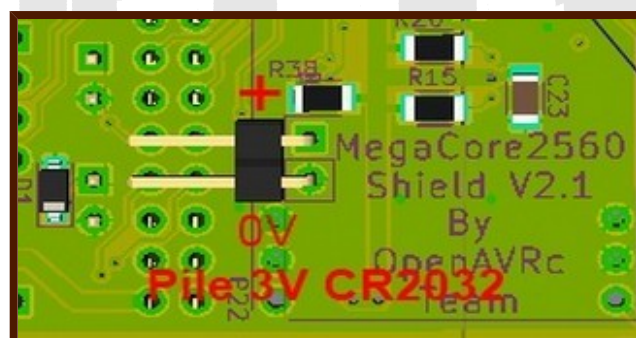
La carte comporte donc dès l'origine

- d'une part une mémoire F-RAM FM24W256-G portant à 32 Ko la capacité mémoire des modèles.
- A ce jour, seuls 16 Ko sont utilisés
- un circuit horloge RTC (Real Time Clock) DS3231 et en prime un capteur de température,

#### Info

F-RAM Ses avantages : plus d'espace mémoire, plus rapide et plus grande résistance aux multiples écritures.

Le circuit imprimé comporte au dos un connecteur pour la pile CR2032 (sauvegarde de l'heure après extinction).



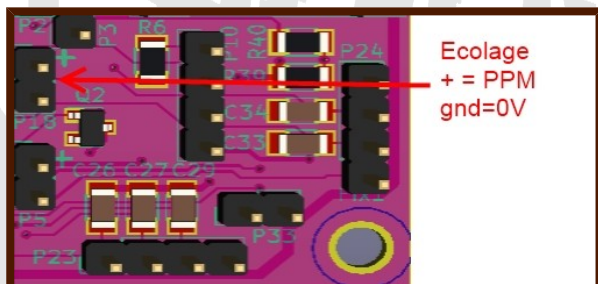
### 5.3.18 Connecteur écolage P18:

L'écolage pourra se réaliser selon deux méthodes,

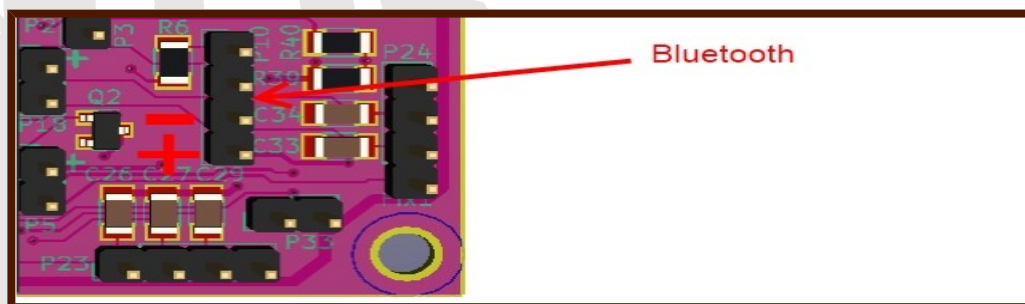
- par câble ou
- par Bluetooth (non fonctionnel à ce jour).

#### Ecolage par câble :

Il suffit d'amener un signal ppm à l'entrée (+) correspondante



#### Ecolage par liaison Bluetooth : ( !!! non fonctionnel pour l'instant !!! )



Le module Bluetooth HM10 est configurable en **maître** ou **esclave**.

Durant cette configuration, la patte KEY devra être alimentée en VCC .

Le module du **professeur** sera de préférence configuré en **maître** et celui de l'**élève** de préférence en **esclave**.

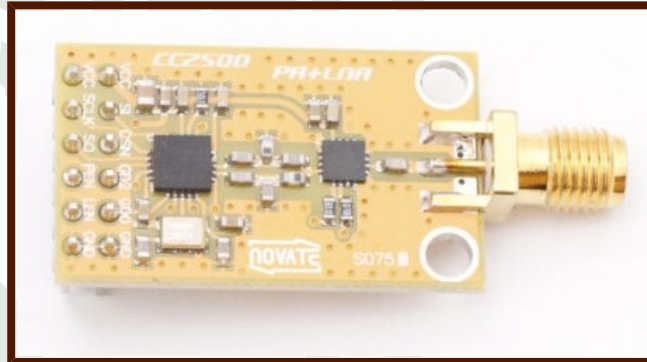
Pour une meilleure différenciation des modules, on pourra par exemple convenir que le nom d'un module **professeur** commence par **MAMONNOM** (maître) et celui de l'élève par **ELMONNOM** (élève). Une led (bleue?) peut être connectée à la patte STATUS. Elle sera alors connectée en série avec une résistance de 180 ohms 1/4w.



## 5.4 Modules HF :

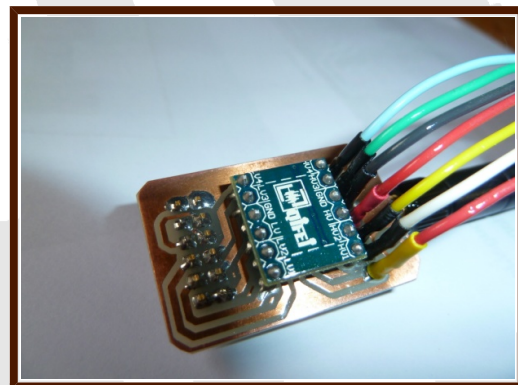
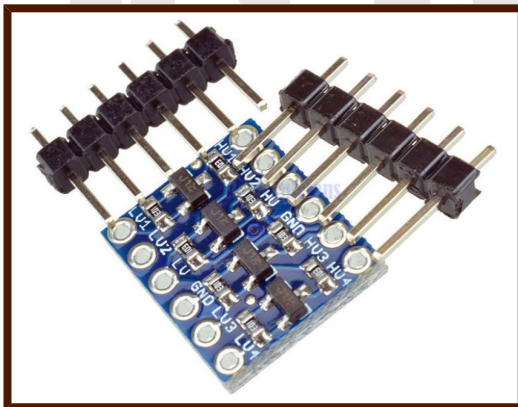
### 5.4.1 Module HF cc2500 jaune :

Si vous n'utilisez que des récepteurs FrSky, préférez le module CC2500 suivant qui a fait ses preuves.

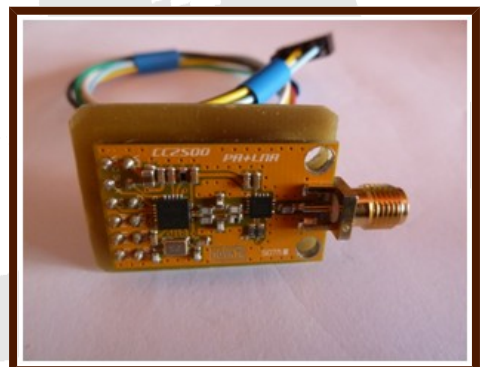
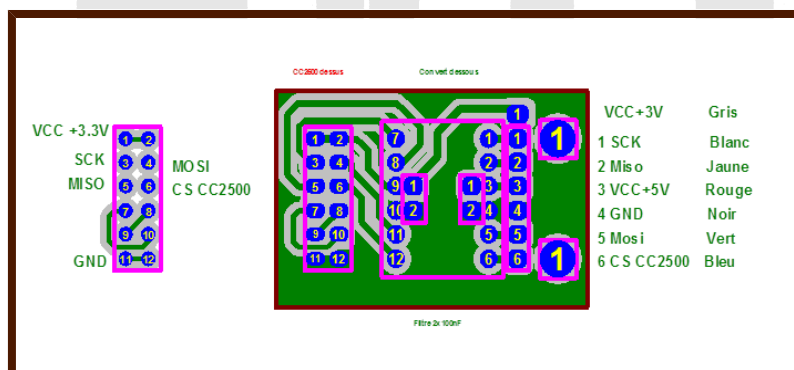


### 5.4.2 Câblage du convertisseur de niveaux 5v/3,3v :

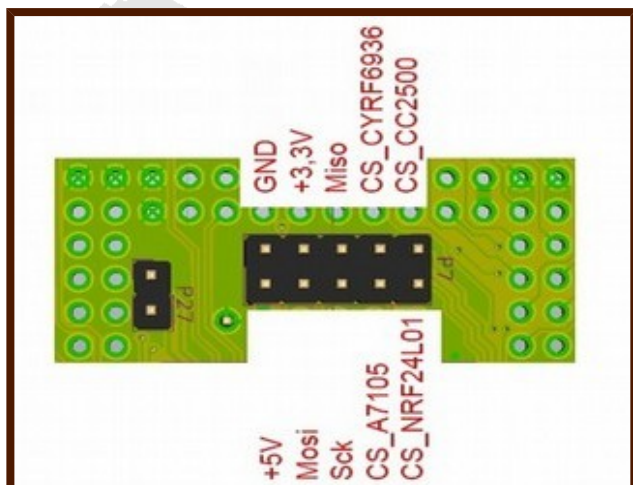
Les entrées sorties n'acceptent que des signaux 3,3v. Il est donc IMPERATIF de séparer ce module du Core à l'aide d'un convertisseur 4 voies (MOSI, MISO, CS, SCLCK) qui reçoit des signaux de niveaux 0-5v et les convertit en signaux de niveaux 0-3,3v et inversement pour le signal MISO.



Le circuit imprimé (disponible) permettra l'adaptation sous un format réduit.  
**Il est connecté sur P7 (voir p18).**



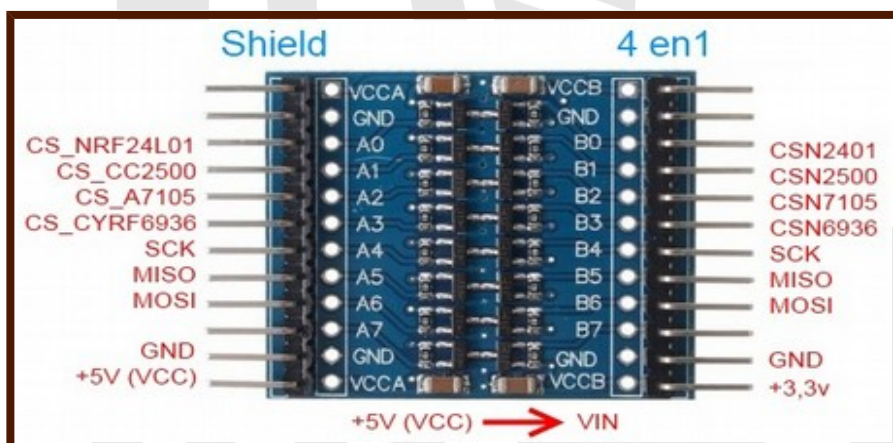
### 5.4.3 Câblage du module HF 4 en 1 SPI P7:



Le câblage se fera, de préférence par le dessous (soudures réalisées par dessus).

Le module multi protocoles 4 en 1 est alimenté en 5V. Les entrées sorties n'acceptent que des signaux 3,3v. Il est donc ABSOLUMENT nécessaire de séparer ce module à l'aide d'un convertisseur de niveaux de signaux 5v/3,3v. Ce convertisseur reçoit des signaux de niveaux 0-5v et les convertit en signaux de niveaux 0-3,3v.

### 5.4.4 Câblage du convertisseur de niveaux 5v/3,3v :



### 5.4.5 Câblage du module HF 4 en 1 :

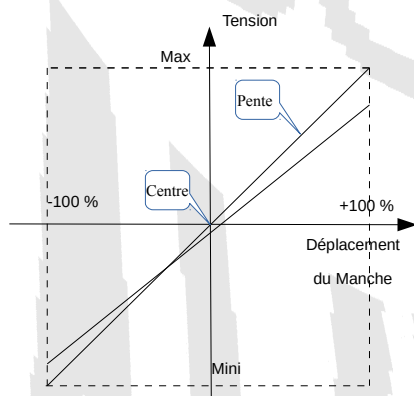


## 6 Amplification des signaux de manches :

### Info

Cette option précablée (sauf les 8 potentiomètres), permet une meilleure définition des signaux de voies car elle utilise toute la plage de mesure du convertisseur analogique numérique de la carte MEGA-CORE.

### 6.1 But partie Amplification des manches



Un manche produit une tension variant proportionnelle avec l'angle de rotation.

Le but de la partie ampli est d'obtenir aux entrées analogiques du Core une tension variant du Mini = 0V à Maxi = +5V

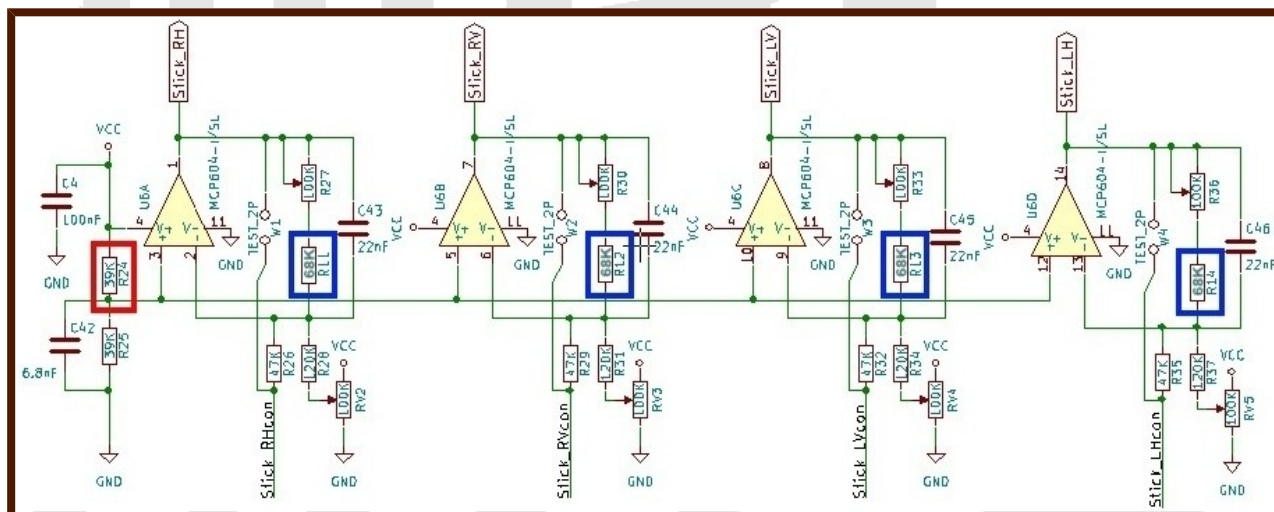
Le point « centre » (neutre du manche) est caractérisé par une tension de + 2,5V avec des potentiomètres alimentés en 5V et de + 1,65v (environ) avec des capteurs à effet Hall alimentés en 3.3V,

A cet effet, nous disposons de deux potentiomètres, que nous appellerons « centre ou zéro » (repérés RV) et « pente ou gain » (R)

### Info

Nous avons constaté des écarts importants entre différents potentiomètres, moins avec les manches à effet Hall.

### 6.2 Schéma partie Amplification des manches



## Quelques explications techniques :

### Info technique

Bien que le convertisseur du Core ne travaille que sur 10 bits (1024 points), le logiciel FW, par le biais de deux conversions successives, élabore un signal sur 11 bits (0000 à 07FFh) ce qui signifie en théorie que 2048 valeurs différentes pourront être appliquées aux servomoteurs.

Ces valeurs seront visualisées dans l'écran « Anas, 6/7 » de l'émetteur, sous forme hexadécimale et en %. La valeur en % n'est significative qu'après la calibration des manches (voir page 17)

### Attention



**Note : Sur l'écran ANAS, les indications des voies Dir, Prf ne seront exactes qu'après adaptation de votre mode de pilotage dans l'écran 1 « Config Radio »**

Les valeurs 0400 correspondent au point « Centre »

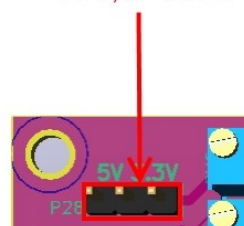
ANAS 6/7  
Dir: 0400 1Prf: 0400 -2  
Gaz: 001B-100 Ail: 0406 0  
Pt1: 0400 -4Pt2: 0400 -5  
Pt3: 0400 0Bat: 0400  
Calib. Batterie 7.40V

CONFIG RADIO 1/7  
Logo d'accueil [checked]  
Fuseau horaire 0  
Coordonnées DMS  
FAI Mode [unchecked]  
Ordre voies AX DPGA  
Mode [selected]  
Dir Prf Gaz Ail

Les valeurs des composants du schéma sont définies pour des potentiomètres alimentés en 5V. Commencez par mettre en place R27, RV2, R30(100k), RV3(100k), R33, RV4, R36, RV5.

Mettez en place le cavalier de choix de la tension d'alimentation des manches (5V pour potentiomètres, 3,3V pour manches à effet Hall, genre M9, M9R, M7 ou M7R)

5v/3,3v Sticks



Si vous utilisez des manches avec **capteurs à effet hall**, **il faut** :

- Remplacer R24 (39kOhms) par une résistance de 82kOhms (rouge sur le schéma). De cette façon, vous obtiendrez env. 1,6V sur le point commun de R24 R25.

- **Si nécessaire**, remplacer les résistances R11, R12, R13 et R14 par des résistances de 82kOhms ou plus. (bleu sur le schéma). Essayez d'abord sur une voie avec les valeurs en place avant de remplacer.

### Attention



**N'inversez jamais l'alimentation des manches à effet Hall sous peine de destruction des capteurs, Une option de compilation de Desktop permet d'adapter les sens d'action. (voir document « Compilez.... »)**



## 6.3 Réglage des amplificateurs d'adaptation des manches :

Le circuit amplificateur des manches a besoin d'un réglage pour obtenir la plage de tension de l'ordre de 0-5V pour la pleine course du manche.

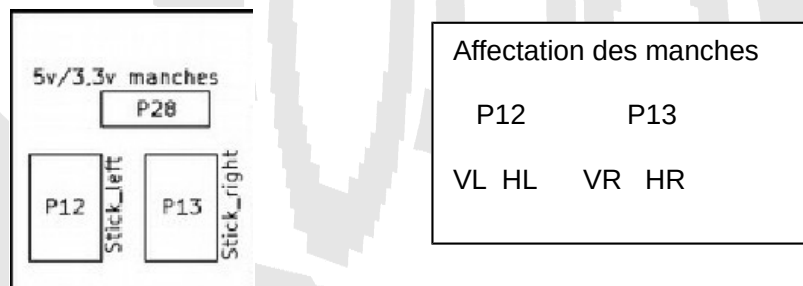
Deux potentiomètres par manches, « zéro = RV2, 3, 4, 5 » et « gain = R27, 30, 33, 36 », permettent ce réglage.

**Deux méthodes peuvent être utilisées :**

**Si votre émetteur est déjà opérationnel, passez directement à la méthode 2, bien plus pratique !**

### 6.3.1 Méthode 1

- en analogique sans lien avec le fonctionnement de la radio, ce qui permet déjà de valider la partie Manches si vous avez commencé par là. Un peu fastidieux.....mais instructif.

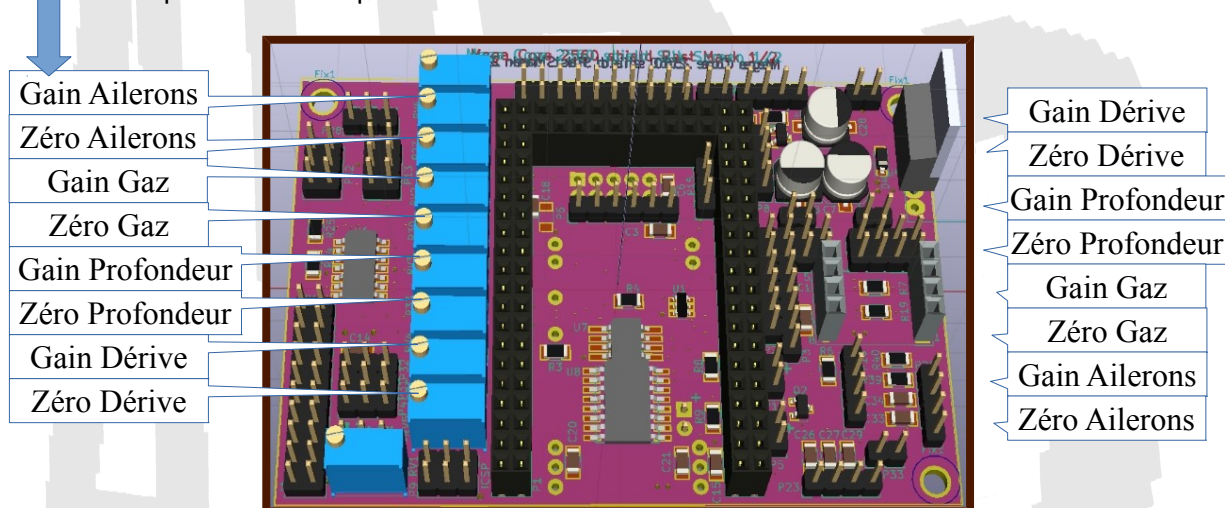


Note : VL = Vertical Left,

HR= Horizontal Right

Affectation des potentiomètres pour le mode 1

et le mode 2



Commencez de préférence par le manche des gaz (RV en mode 1, LV en mode 2)

Pour le mode 1, Prérégler RV3 et R30 en milieu de course.

A l'aide d'un multimètre :

a) manche au neutre, sur la broche correspondante du circuit Core (Pin 51) mesurer la tension puis régler à environ 2,5v en agissant sur RV2.

Correspondance Manches/N° Broches du Core en mode 1

et en mode 2

51	Analog pin 8	Stick RH	Stick RH_Ailerons	Stick_Dérive
53	Analog pin 10	Stick RV	Stick RV_Gaz	Stick LV_Profondeur
54	Analog pin 9	Stick LV	Stick LV_Profondeur	Stick RV_Gaz
56	Analog pin 11	Stick LH	Stick_Dérive	Stick RH_Ailerons

b) puis déplacer le manche vers +50%. (à droite pour les manches horizontaux et en haut pour les manches verticaux).

La tension doit augmenter et si ce n'est pas le cas, revoir page 10 et inverser le sens d'alimentation du manche, s'il s'agit d'un potentiomètre.

### Attention



**Du fait de la dispersion des variations des manches, il sera peut-être nécessaire d'adapter le gain des 4 amplis en modifiant R 11, 12 , 13 et 14.**

**(Vous pouvez pour cela mettre le pot de gain R30 au milieu de sa course et chercher la bonne valeur de R12 avec un potentiomètre à la place de la résistance.**

Régler R27 pour obtenir environ 4,5 à 4,8V avec le manche au maxi. Si vous ne pouvez pas obtenir cette tension et que votre tension est plus importante, c'est que votre manche présente une trop grande variation du signal et il vous faudra diminuer le gain des amplificateurs en remplaçant R30 (120k) par une valeur plus faible. (47K – 68K devrait convenir)

c) Manche au maximum, régler alors la tension à 4,90V max à l'aide du potentiomètre R27.

d) Vérifier que vous avez environ 0,1V au mini du manche.

Si la variation n'est pas la même dans les deux sens, rien à faire, c'est la linéarité de votre potentiomètre de manche qui est en cause, mais pas grave...le logiciel adaptera ensuite. Effectuer la même procédure pour les autres manches sans chercher la précision puisque nous réglerons ces valeurs plus finement par la suite.

Au bout du quatrième, vous devriez maîtriser la méthode !

De toute façon, il vous faudra étalonner les manches lors de la mise en route de l'émetteur comme montré sur la vue « Calibration » de la page suivante.

### 6.3.2 Méthode 2

Plus pratique à réaliser, celle-ci ne pourra se faire que si l'émetteur est déjà opérationnel.

- Accéder à l'écran « ANAS » 6/7 de la radio et consulter les valeurs délivrées par chaque manche.

```
ANAS 6/7
Dir: 0400 1Prf: 0400 -2
Gaz: 001B-100 Ail: 0406 0
Pt1: 0400 -4 Pt2: 0400 -5
Pt3: 0400 0 Bat: 0400
Calib. Batterie 7.40V
```

- Au neutre du manche, régler les potentiomètres de zéro pour obtenir 0400(H) points.

- Au mini du manche, régler le potentiomètre de gain pour obtenir 0020(H) du convertisseur.

Vérifier le point maximum : si vos potentiomètres sont linéaires, vous devriez obtenir une valeur proche de 07E0.

Note : Il peut être nécessaire de reprendre les réglages si vous devez régler une grande variation.

En tout état de cause, terminer par un réglage de neutre à 0400,

Ensuite, une fonction de « Calibration » sera effectuée, dont le but est de prendre les valeurs exactes de points du neutre et de chaque sens de chacun des manches, de les affecter de coefficients afin de permettre des calculs précis sur les trims, les mixages, l'affichage, etc, et bien sûr le calcul de la largeur d'impulsions.

Au final, un manche variera de -100% à +100%

Sur la vue suivante, « Ail » est sur fond noir, ce qui montre une saturation du signal, la tension mini du manche est trop faible ce qui montre que le gain est trop important sur cette voie.





ANAS 6/7

Dir: 07F2 100 Prf: 07CB 100

Gaz: 001B-100 Bat: 0000-100

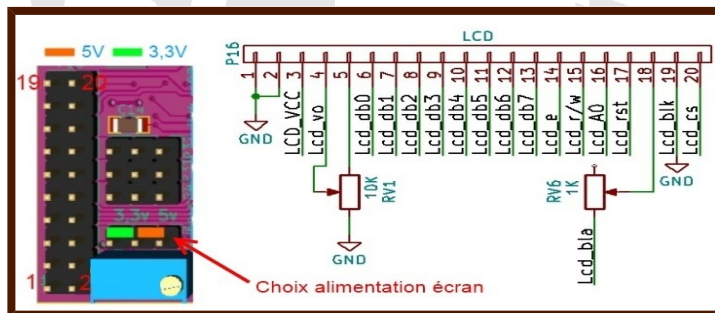
Pt1: 0400 -4 Pt2: 0400 -5

Pt3: 0400 0 Bat: 0400

Calib. Batterie 7.40V

## 7 Préparation des écrans :

### 7.1 Rappel Brochage de P16



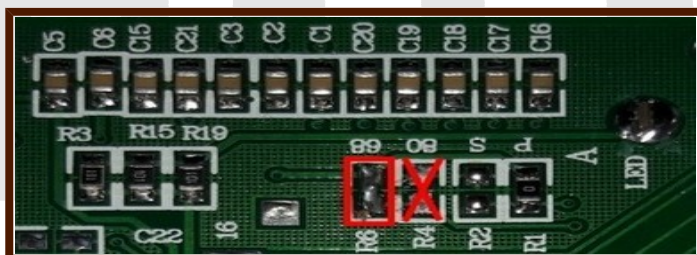
Attention avec le n° de P16 lors du câblage, la nappe étant inversée (2,1,4,3, etc)

### 7.2 Ecran Zollen (7565P)

Ecran idéal pour le reconditionnement de petits/moyens boîtiers

#### Info

Si à la mise sous tension du 7565P, votre écran paraît foncé, pas d'inquiétude, regardez le de travers et tâchez d'accéder au réglage du contraste qui est peut-être « coincé » à 30. En revenant à une valeur intermédiaire, votre écran devrait être plus lisible !

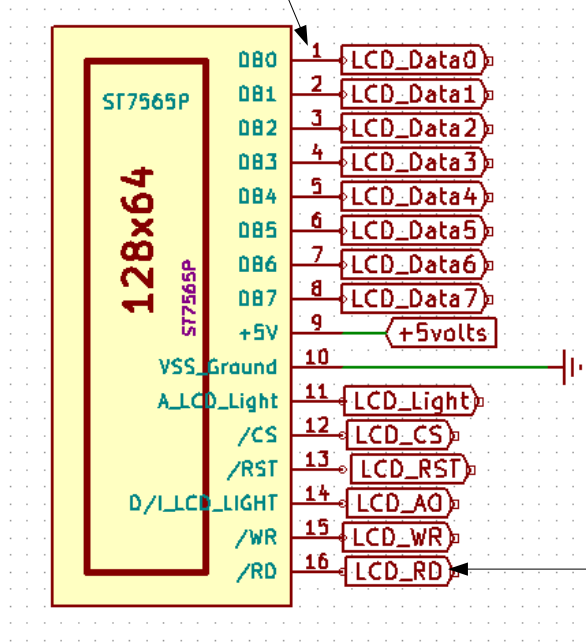


Choisir **ST7565P** dans Desktop.  
**Alimentation en 5V.**

Dessouder R4 (80) et faire un pont sur R6 (68).

Adaptation du connecteur P16 (2 lignes du haut) au brochage du Zolen (2 lignes du bas + schéma)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Vdd	+5V			DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	RD	WR	D	RST	A_Lcd		CS
NC	10	9	NC	NC	1	2	3	4	5	6	7	8	16	15	14	13	11	NC	12



Avec cet écran RV6 n'est pas nécessaire.

RV1, permettra le réglage de luminosité, le contraste étant réglé par logiciel.

**Note** : Dans les documentations, il est prévu d'insérer une R de 100 ohms environ dans la ligne LCD\_Light : cette résistance est déjà en place sur le Circuit (R10)

### 7.3 Ecran ARTRONIC (7565R)

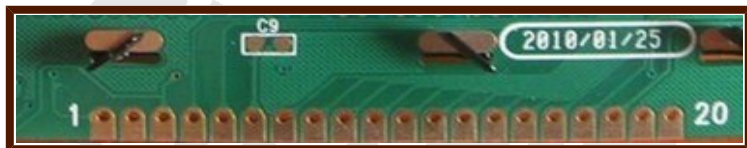
Choisir **ST7565R** dans Desktop. **Alimentation en 3,3V.**

**Connecteur P16**

**A terminer**



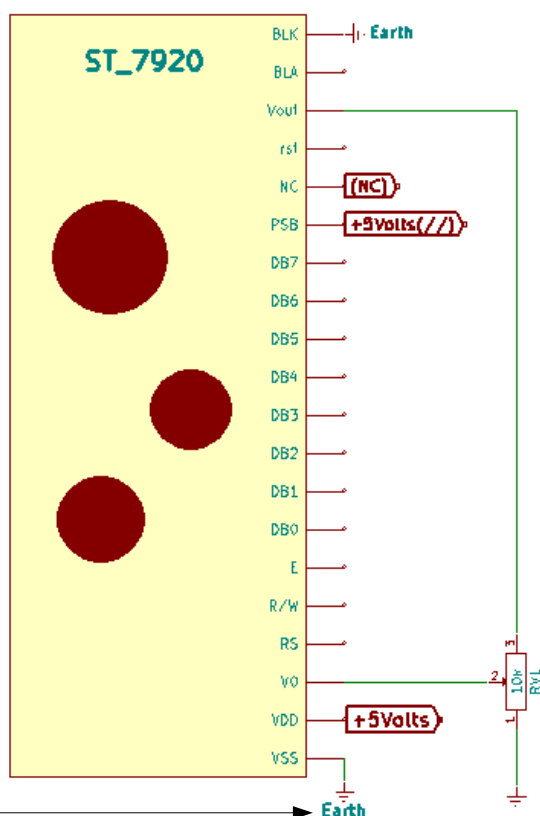
## 7.4 Ecran ST 7920 :



Choisir **ST7920** dans Desktop.  
**Alimentation en 5V.**

Adaptation de P16 (ligne du haut) au brochage de l'écran ST7920 (type 12864B V2.0) (ligne du bas):

1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	x	15	16	17	18	19	20
GND	+5V	V0	V out	DB 0	DB 1	DB 2	DB 3	DB 4	DB 5	DB 6	DB 7	RD	PSB	RW	RS	RST	Bla LCD	GND Blk Lcd	Cs
1 Vss	2	3	18	7	8	9	10	11	12	13	14	6	15 +5v	5	4	17	19	20	x



### Info

Cet écran est particulièrement adapté si vous disposez d'un boîtier d'émetteur Multiplex 30xx ou 4000

### Info

La broche **15** (PSB) de l'écran doit être connectée au +5V pour définir le mode parallèle.

La broche **20** n'est pas connectée,

## 7.5 Ecran KS108B :

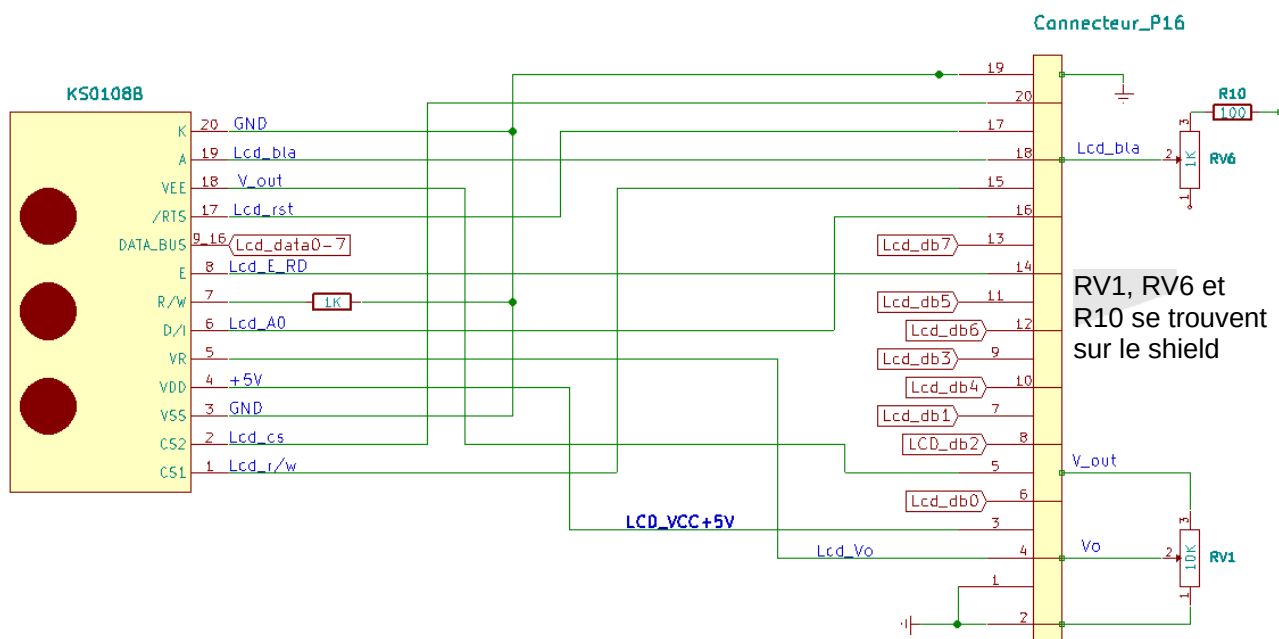
Il existe plusieurs modèles d'écrans KS108.

Le notre est le KS108 « B » : Ecran dimensions 61 \* 44 mm

Attention



Choisir **KS108** dans Desktop. **Alimentation en 5V**



Adaptation du connecteur P16 ( ligne du haut) au brochage du KS108A ( ligne du bas du tableau):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	X	17	18	19	20
GN	G	+5	V	V	D	DB	DB	DB	DB	DB	DB	DB	RD	R/W	Lcd	R/W	RST	Bla	Blk	Cs
D	ND	V	0	out	B0	1	2	3	4	5	6	7			A0			LCD	Lcd	
3	3	4	5	18	9	10	11	12	13	14	15	16	8	1	6	7	17	19	20	2

Attention



Attention :

La piste 7 de l'écran est à connecter à la masse par une R de 1 kohms.

Si l'affichage est inversé, permutuez CS1 et CS2. (Point 1 et 2 sur l'écran)

## 7.6 Résumé des raccordements Arduino, Ports, P16 et Ecrans

Note : La colonne 2560 est indiquée pour informations uniquement  
Le tableau est ordonné selon le numéro des broches de P16



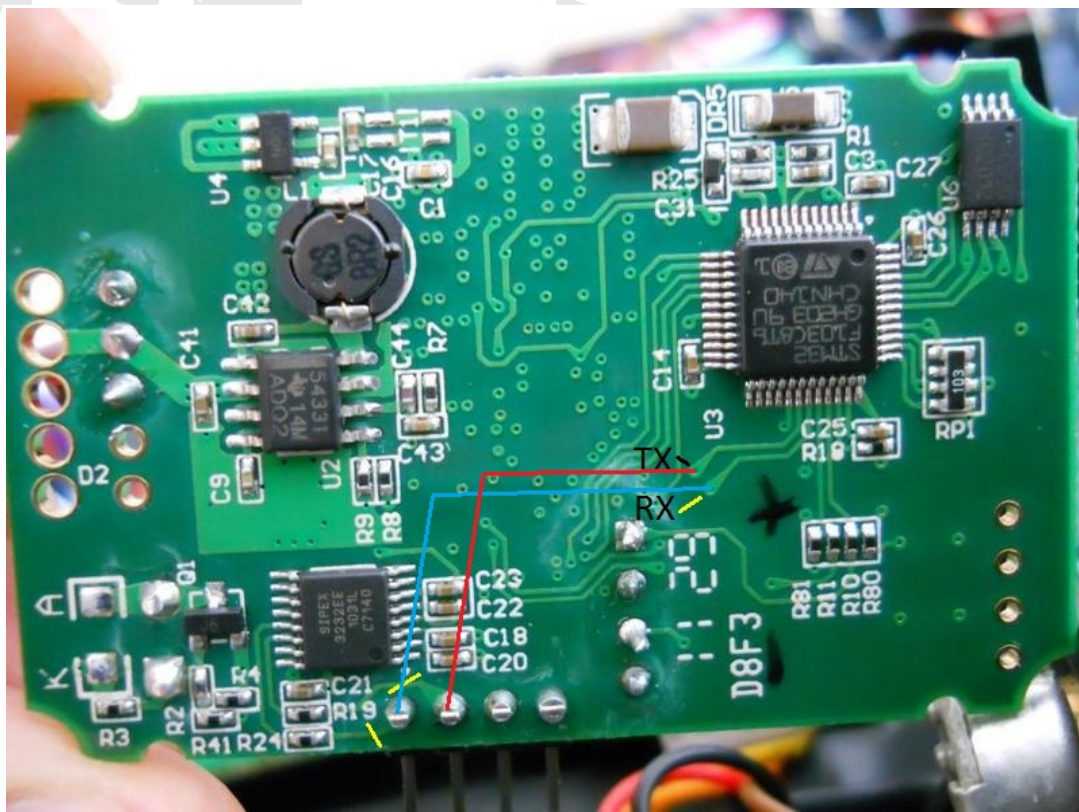
2560	Core	Port	P16	Signal	7565P	7920	KS108
OV Gnd			1- 0V	Blk Afficheur	14		20
OV Gnd			2 - 0V	Vss	10	1	3
+5V Vss			3	Vdd	9	2	4
NC	NC	X	4	Vo ou Vr (pt. Milieu RV1)	x	3	5
NC	NC	x	5	Vee ou Vout (vers 1 coté de RV6)	x	18	18
22	74	A0	6	DB0	1	7	9
23	71	A1	7	DB1	2	8	10
24	72	A2	8	DB2	3	9	11
25	69	A3	9	DB3	4	10	12
26	70	A4	10	DB4	5	11	13
27	67	A5	11	DB5	6	12	14
28	68	A6	12	DB6	7	13	15
29	65	A7	13	DB7	8	14	16
30	83	C7	14	/RD (ou RD ou E)	16	6	8
31	84	C6	15	WR (ou RW)	15	5	7
32	85	C5	16	Lcd A0 (ou RS, /DI)	14	4	6
33	86	C4	17	:RST (ou /RES)	13	17	17
			18	Point milieu RV6	x	19	19
35	87	C2	19-0V	A Led Rétroéclairage 100 ohms	11	20	20
34	87	C3	20	/CS (CS1)	12	x	1
				(CS2 sur KS108)	X	X	2
				PSB sur 7920	X	15	x

Remarques	x		
KS108	1	CS1	Relié à Lcd_WR
	2	CS2	Relié à Lcd_Cs
	7	R/W	Relié à la masse par R 1kohms
ST7920	15	PSB	Signal PSB à relier au +5V
	16		Non connecté
			Pas de potentiomètre RV6
7565P			Pas de potentiomètre RV6



## 8 Annexes :

### 8.1 Suppression du convertisseur TTL/RS232 du module FrSky DHT.



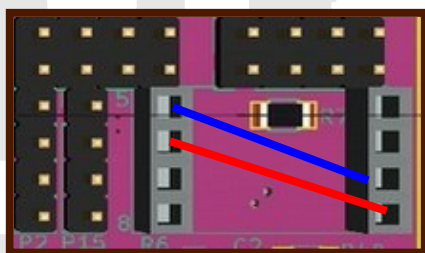
Le module DHT incorpore d'origine un convertisseur RS232 < > TTL sur la liaison télémétrie. Cette liaison est également utilisée pour la mise à jour du firmware du module.

Si l'on ne souhaite plus mettre à jour ce module (il n'y aura plus de nouvelles versions de toute façon) il est judicieux de supprimer ce convertisseur, ce qui permettra donc de relier directement ces signaux aux entrées/sorties de télémétrie et évite le câblage du convertisseur RS232/TTL décrit en page 7 de ce document.

Au final, l'opération est relativement simple :

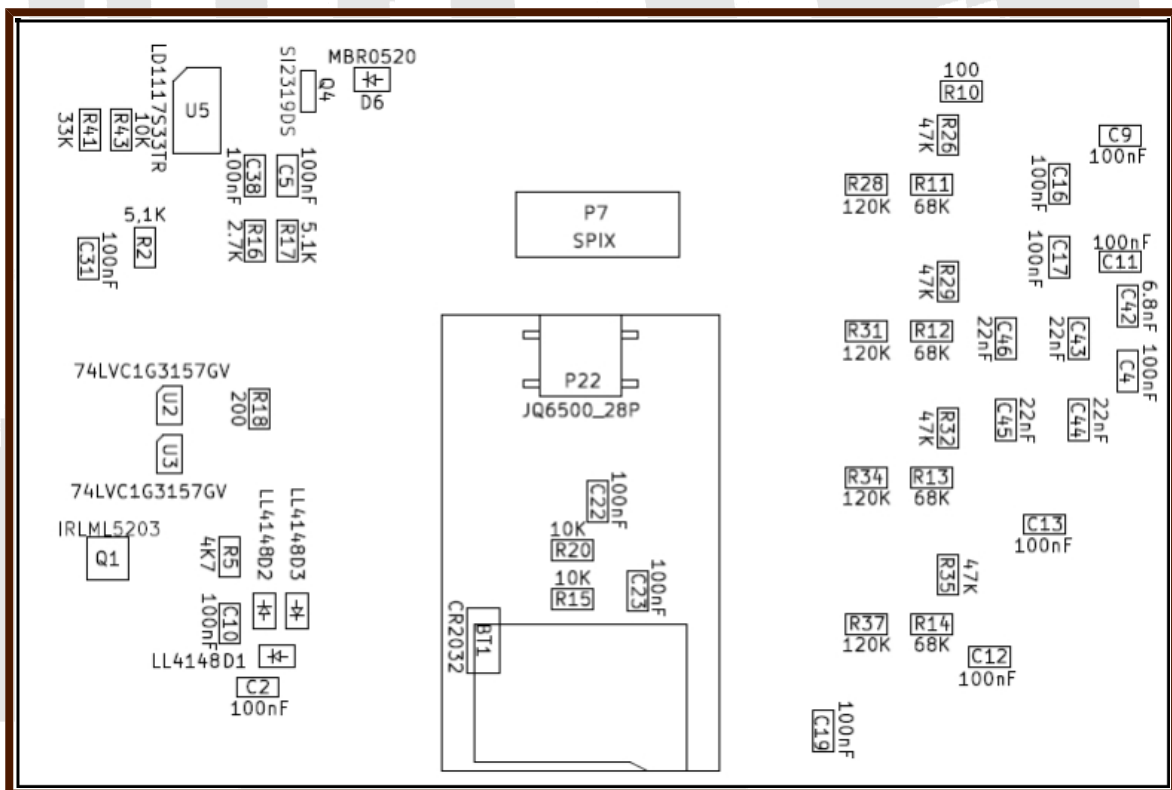
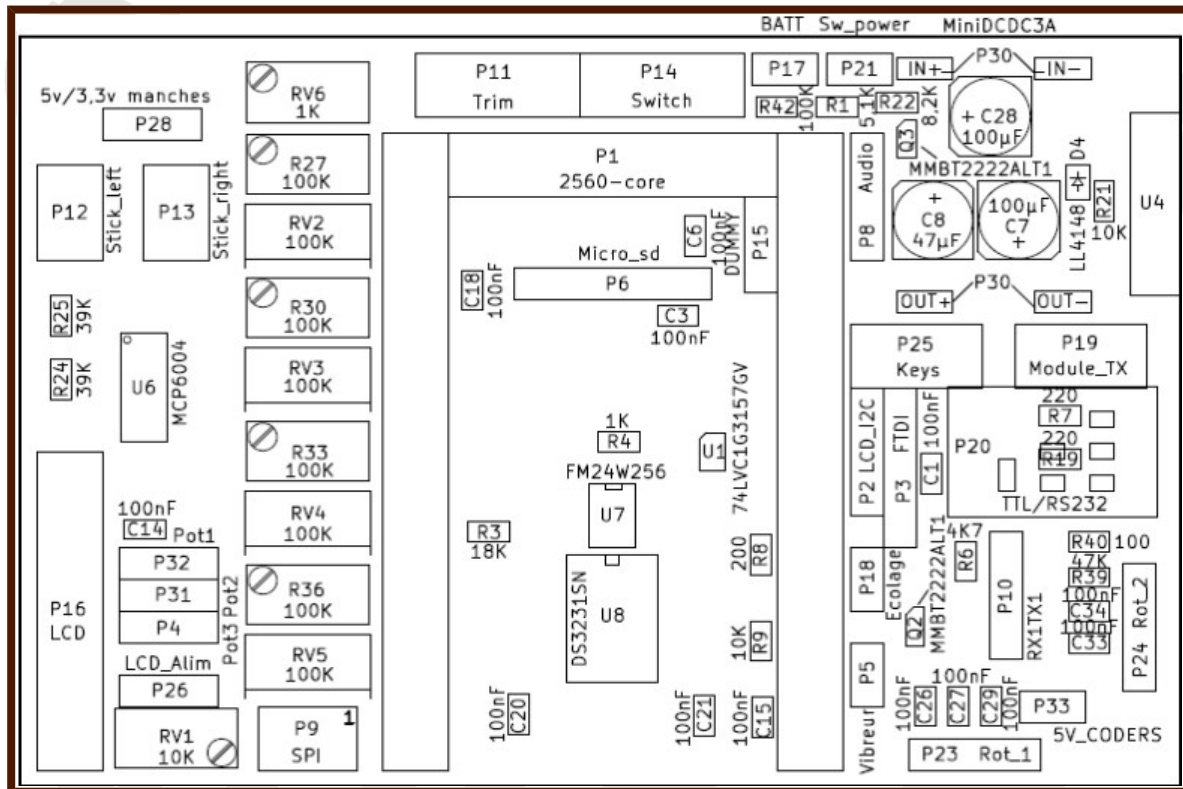
Repérer les points de sortie Tx et Rx de la carte

- Sur le circuit imprimé, couper les deux pistes arrivant sur ces deux points
- (les deux traits jaunes près de C21 et R19)
- Raccorder directement Tx et Rx aux points indiqués sur la vue suivante
- Il faudra bien sûr ponter les connexions qui ne sont plus réalisées par le convertisseur sur la carte en raccordant les points suivants :
- Note : La liaison en bleu dans la ligne réception est une résistance de 220 ohms



NOTE : Si vous utilisez le [shield 2.1](#), raccordez ces points en croisé (1>5 et 2>6) pour tenir compte de l'erreur décrite en début de document

## 9 Implantation des composants :



## 10 Conseils Divers

---

- souder BT1 (connecteur pile horloge) côté soudures avec un connecteur coudé sortant sous le JQ6500 (attention aux court-circuits avec les pins du core).
  - Ne câblez votre carte SD que lorsque vous aurez testé toutes les fonctions car elle pourrait vous bloquer l'accès à la F-Ram et à l'horloge en cas de défaillance de l'un d'eux.
  - si votre port I2C ne fonctionne pas (la F-Ram, l'horloge DS3231 et le SSD1306 l'utilisent), cela peut provenir du DS3231 défectueux. Dans ce cas, soulevez les pattes 15 et 16 (sda et scl).
  - Pour le réglage des 4 manches, il existe 4 plages cms (W1 à W4 côté soudures). Pour ma part j'ai préféré placer ma pointe de multimètre sur les pattes 1,7,8 et 14 du MCP604. Cela évite de retourner le shield.
- Autre solution:** Se placer sur la broche correspondante du circuit Core pour bénéficier d'un contact "non glissant", voir page 21.
- Certains d'entre nous ont eu des problèmes de faux contacts. Une brosse à dents avec, soit de l'alcool à brûler (ma préférence), soit de l'acétone (un peut fort à mon goût) peut vous aider à bien nettoyer le shield d'éventuelles particules de soudures .
  - Le PM-5033 n'est pas facile à approvisionner. Le petit convertisseur DC-DC qui est prévu en double implantation du 5v, peut être une solution de remplacement. Pour l'implanter facilement, souder 4 connecteurs deux points sur le shield (IN+,IN-,OUT+ et OU-), puis soudez aussi 4 connecteurs deux points **sous** le convertisseur. Soudez ensuite l'ensemble sur les 4 connecteurs du shield par dessus les 3 grosses capacités.

**Si vous constatez des erreurs (et il y en a sûrement), merci de me contacter (pierrotm77) par le biais des messages MP du forum**