

Notice de montage de la carte TETRA LINK SVXLINK V4 F1IWQ

31/08/2021

Cette carte est destinée au Raspberry Pi3 B+ équipé du logiciel svxlink. Elle interface les postes Motorola TETRA MTM800(E) ou MTM5x00. Elle permet de dialoguer en mode exploitation en RS232 avec le MTM. Le signal Sq (COS) du MTM800 peut être repris à l'intérieur du poste, ou être interprété par commandes AT en utilisant l'UART du Pi. Pour cela, il faut utiliser la branche *tetra-contrib* de DL1HRC. La carte dispose d'un bornier HP pour le MTM et d'un bornier HP pour l'écoute en local des voies radio et réseau. La carte assure la mise sous tension du MTM à la mise sous tension. Le circuit est en double face sérigraphiée et trous métallisés, avec un double plan de masse. Pour la partie logicielle, consulter la notice « Téléchargement, installation et configuration de la branche TETRALOGIC pour SVXLINK ».

Description des borniers, cavaliers et réglages

J2.1 = TxAud est le signal BF issu de la carte son du pi vers l'entrée son du poste

J2.2 = RxAud est le signal BF issu de la radio vers la carte son du pi (mic)

J2.3 = 0V

J2.4 = NC

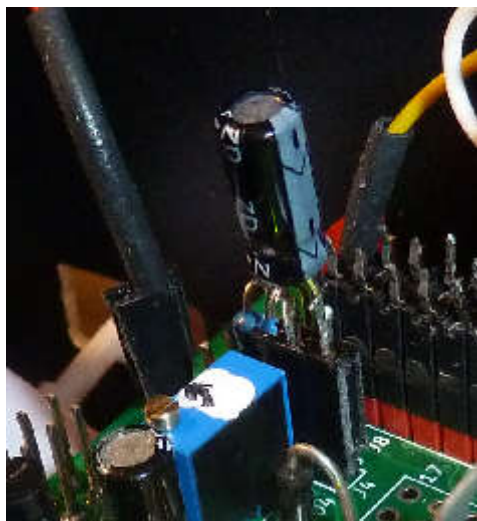
J2.5 = Squelch repris dans la radio. Sur le MTM800E il faut reprendre le signal sur la broche 8 du TDA (accès dans la trappe du GPS). Voir note plus bas.

J2.6 = 0V

Il faut réaliser un câble audio pour relier la carte son (HP-MIC) au bornier J2. Si on utilise la branche TETRA de svxlink et que l'on valide TETRALOGIC, il n'est pas nécessaire de câbler J2.5 (SQ).

J3 : connecteur vers le MTM800(E)

J4 : condensateur de direction. J4 est à ponter avec un condensateur de 1 μ F entre 1-2 ou entre 2-3 suivant l'impédance (niveau) du signal BF injecté dans la radio. **Normalement, on utilise une carte son externe au raspberry branché sur un de ses ports USB et 2 et 3 reliés par le condensateur** (on utilise EXTMICAUD). Voir note de fin de document.

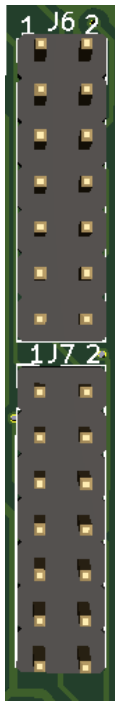


Condensateur soudé sur les broches J4.2 et J4.3. Un condensateur est nécessaire pour éviter la mise au 0V de la polarisation de la radio MTM via la résistance RV1.

J6 et J7 : aiguillage de l'UART du MTM800/5X00/St232(DB9) (Rx et Tx) vers le Raspberry ou la DB9
Ces deux connecteurs sont utilisés pour router les signaux des UART des MTM800/MTM5x00/DB9 vers le raspberry ou la DB9.

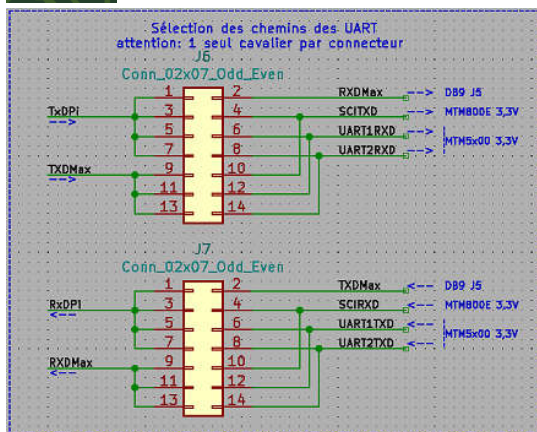
Pour un MTM800E, positionner un strap sur J6.3 et J6.4 et un strap sur J7.3 et J7.4 pour rediriger son UART vers le raspberry pi, pour être utilisé avec SVXLINK.

Pour un MTM5x00, cela dépend de la tête (control head connectée au poste) voir paragraphe Spécificités de l'interface PEI des postes de la gamme MTM5x00, page 5.



Ne placer qu'un seul pont sur chaque bornier J6/J7

- | | |
|-------|---|
| 1.2 | TxRxPi vers DB9 via convertisseur ST3232 |
| 3.4 | TxRxPi vers MTM800(E) uart |
| 5.6 | TxRxPi vers MTM5x00 uart1 |
| 7.8 | TxRxPi vers MTM5x00 uart2 |
| 9.10 | DB9 via convertisseur ST3232 vers MTM800(E) |
| 11.12 | DB9 via convertisseur ST3232 vers UART1 MTM5x00 |
| 13.14 | DB9 via convertisseur ST3232 vers UART2 MTM5x00 |



Il ne faut pas brancher simultanément un MTM800 et un MTM5x00 sur l'interface. Ne brancher qu'un seul cavalier par connecteur J6/J7

Le MTM800 ne comporte qu'un UART. Celui-ci peut être dirigé vers la DB9 face avant ou vers le raspberry.
Le MTM5x00 comporte 2 UARTs.

Veuillez lire le paragraphe spécifique aux MTM5x00

J8 : connecteur vers le MTM5x00

J9 : ponter J9 (DTR-DSR) pour utiliser la RS232 de la DB9.

J10 et J11 : voir JP1 et JP2

J12 : permet d'alimenter le raspberry en 5V au lieu de passer par l'alimentation usb du raspberry. *Attention à la polarité.*

J13 (HP-MTM) est le HP d'écoute du MTM800-5x00 (HP+ HP-)

J14 s'il est déponté inhibe le passage en émission du MTM via EXTERNAL_PTT. A ponter en cas d'utilisation du MTM5x00 en mode DMO repeater. **Restriction** : *sur les MTM5x00 si on utilise le mode DMO Repeater, il est impossible d'utiliser l'interface PEI pour passer le poste en émission. Il faut utiliser le PTT câblé via GPIO16 et modifier la section Rx en conséquence.*

J15 (HP1) est un bornier pour un haut-parleur en écoute locale des voies d'entrée par la radio ou par le réseau.

J16 (ignition) à connecter au 12V externe pour faire démarrer automatiquement le MTM dès la mise sous tension. Le passage à 0V de cette broche fera éteindre le MTM. Cette broche est donc à relier à l'alimentation générale 12V.

J17 : signal RTS de l'UART1 du connecteur du MTM5x00

JP1 : ponter JP1 pour relier le PTT sur GPIO16 du raspberry.

Sinon PTT est disponible sur J10 : souder un fil entre J10 et le GPIO souhaité du pi.

JP2 : ponter JP2 pour relier le SQ3 (COS) sur GPIO19 du raspberry

Sinon SQ3 est disponible sur J11 : souder un fil entre J11 et le GPIO souhaité du pi.

RV1 : ajustement de la BF injectée dans la radio

RV2 : ajustement de la BF reçue de la radio vers la carte son

RV3 : ajustement du point de commutation en tension du comparateur LM311 (ajuster pour avoir 8,25V sur la borne 3 de U1). Cette tension sert à commuter si le signal Squelch passe de 4,5V à 12V : $U1.7=3V$ si $U1.2=12V$

RV4 : réglage de la BF de sortie carte son (écoute réseau) vers le HP de l'écoute locale sur bornier J15

RV6 : réglage de la BF de la sortie audio du MTM (écoute radio) vers le HP de l'écoute locale sur le bornier J15.

La **DB9** est au standard RS232 ; elle sert au mode exploitation (commandes AT)

Réalisation du câble Carte SVXLINK vers MTM800E (J3) ou MTM5x00 (J6)

Il suffit de réaliser un câble droit avec les signaux souhaités. On peut utiliser aussi une limande HE10 20/26 points droit femelle-femelle. Attention au sens de branchement. Pour le MTM5x00 suivant la tête connectée au corps du poste, vous n'avez pas besoin des signaux PEI sur le connecteur J6. Voir plus loin.

Utilisation de la RS232

La liaison série RS232 permet d'utiliser les commandes AT lorsque le MTM fonctionne. Les réglages par défauts sont 9600 bauds, pas de parité, 1 bit de start 1 bit de stop, sans protocole RTS/CTS suivant le réglage du CPS. On peut utiliser un convertisseur RS232/USB vers le PC.

Note : pour la gestion du signal squelch, il est possible d'utiliser les commandes AT du MTM pilotées par depuis le Pi, en utilisant une fonction logicielle.

Spécificités de l'interface PEI des postes de la gamme MTM5x00

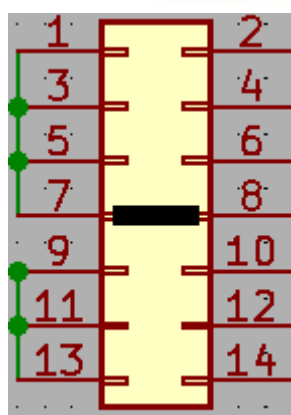
Les interfaces PEI des postes MTM5x00 sont dirigées soit sur le connecteur arrière, soit sur une DB9 en fonction de la "control head" connectée au poste.

MTM5200 et MTM5400

Si le corps du poste (brique) est connecté à une "control head" PMLN4904, alors l'interface PEI est disponible sur le connecteur arrière. Elle est au niveau 3,3V. On utilise la liaison directe sur la carte.



Control head
PMLN4904

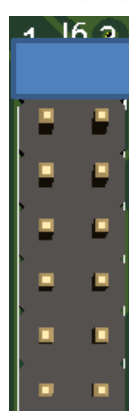
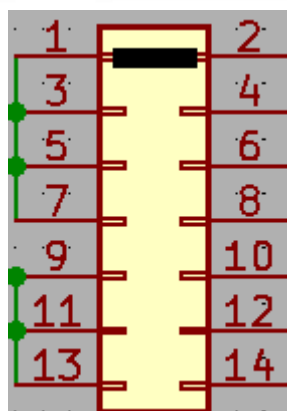


Position du strap sur J6 et
J7:
J6.7 - J6.8
J7.7 - J7.8
Utilisation de l'UART2

Si le corps du poste (brique) est connecté à une "data expansion head" PMLN4908, alors l'interface PEI est redirigée sur la DB9 de la data expansion head. (cas du MTM5500). Elle est aux normes RS232 V24 et peut être connectée à un port COM d'un PC directement.



Data expansion head
PMLN4908



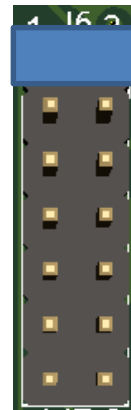
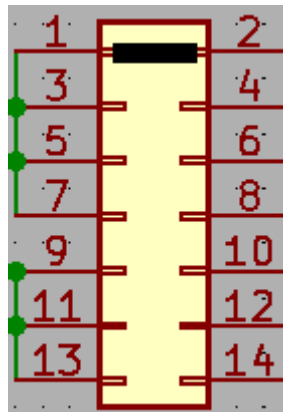
Position du strap sur
J6 et J7 :
J6.1 - J6.2
J7.1 - J7.2

MTM5500

Le corps du poste (brique) est connecté à une "ethernet expansion control head" PMLN7009 et l'interface PEI est redirigée sur la DB9 de la ethernet remote control head. Elle est aux normes RS232 V24 et peut être connectée à un port COM d'un PC directement.



Ethernet expansion
control head
PMLN7009



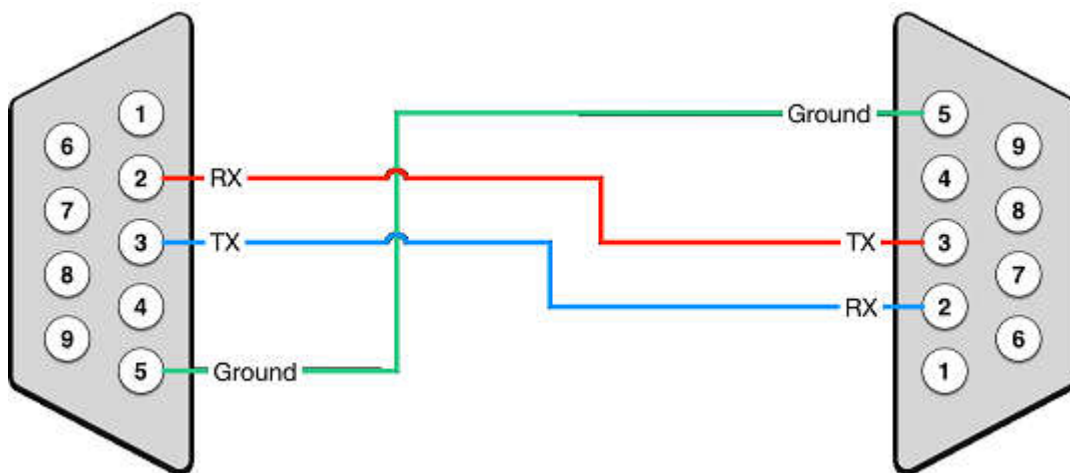
Position du strap sur

J6 et J7 :

J6.1 - J6.2

J7.1 - J7.2

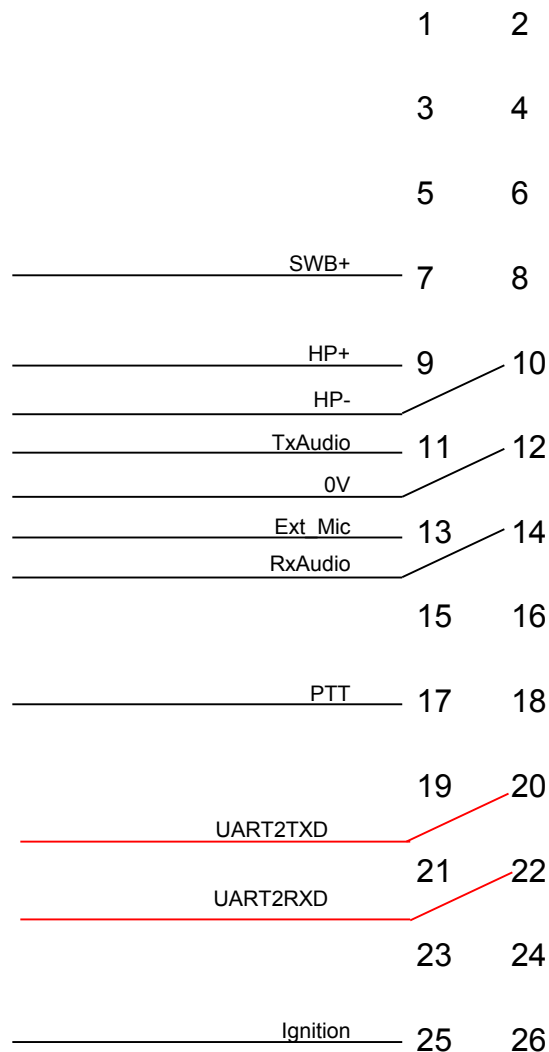
Pour relier la carte TetraLink, vous avez besoin d'un câble **croisé** RS232 de la DB9 de la data expansion head (MTM5400) ou de l'ethernet expansion head (MTM5500) vers la DB9 (J5) de la carte tetralink, pour la liaison PEI. Ne concerne pas le MTM800E.



Câble droit entre MTM 5200/5400+PLM4904 / MTM5400+pmln4908 / MTM5500

Câble à utiliser entre :

- Carte J8 et connecteur 26 broches et:
- MTM5200/ MTM5400 équipé de la control head PMLN4904
- MTM5400 équipé de la data expansion head pmln4908
- MTM5500+ethernet expansion control head.



Les numéros de broches sont les numéros de broches motorola.

La liaison série passe par la DB9 du poste.

Pour la carte V3 : brancher un strap entre 2 et 3 de J6 et de J7.

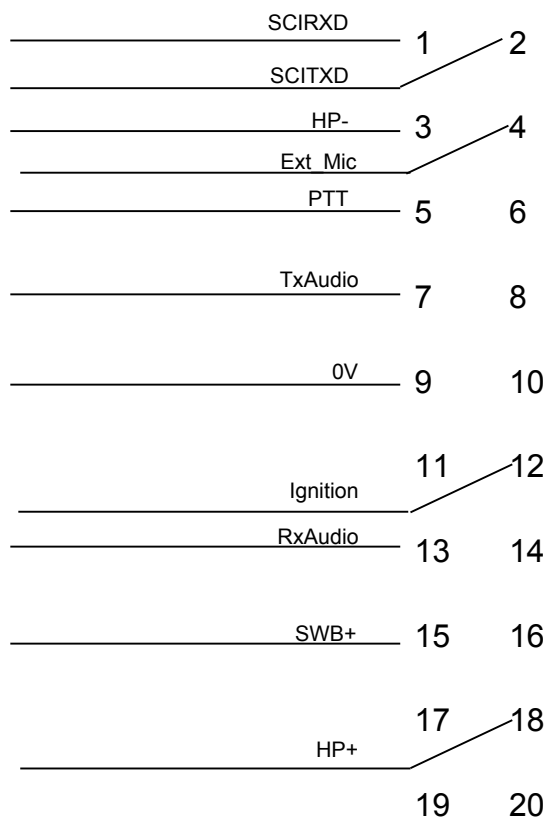
Pour la carte V4 : brancher un strap entre 1 et 3 de J6 et de J7.

Les liaisons en rouge concernent les MTM 5200 et 5400 avec la tête PMLN4904, positionner un strap entre 7 et 8 de J6 et J7.

Câble droit vers un MTM800(e)

Câble à utiliser entre :

- Carte J3 et connecteur 20 broches MTM800(e)



Les numéros de broches sont les numéros de broches motorola

Pour la carte V3 : brancher un strap entre 2 et 3 de J6 et de J7.

Pour la carte V4 : brancher un strap entre 3 et 4 de J6 et de J7.

Liste des composants, valeurs et empreintes

C1,C2	10µF	Capacitor_THT:CP_Radial_D5.0mm_P2.50mm
C10,C11	100nF	Capacitor_THT:C_Rect_L7.0mm_W2.5mm_P5.00mm
C12,C13	10µF	Capacitor_THT:CP_Radial_D4.0mm_P2.00mm
C14	4,7µF	Capacitor_THT:CP_Radial_D4.0mm_P2.00mm
C3,C4,C5,C6,C7	100nF	Capacitor_SMD:C_0805_2012Metric
C8,C9,C15,C16,C17	1µF	Capacitor_THT:CP_Radial_D4.0mm_P2.00mm
D1,D2,D3	LED	LED_THT:LED_D3.0mm
D4	1N4004	Diode_THT:D_A-405_P5.08mm_Vertical_AnodeUp
J1	Raspberry_Pi3B+	Raspberry-Pi-3-library-for-kicad-master:raspberrypi2
J10,J11,J16	Conn_01x01	TestPoint:TestPoint_Loop_D2.50mm_Drill1.0mm
J12,J13,J15	Screw_Terminal_01x02	TerminalBlock:TerminalBlock_bornier-2_P5.08mm
J2	Conn_01x01_Male	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x06_P2.54mm_Vertical
J3	Conn_02x10_Odd_Even	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_2x10_P2.54mm_Vertical
J4,J6,J7	Conn_01x03 Conn_02x06	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x03_P2.54mm_Vertical Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_2x06P2.54mm_Vertical
J5	DB9_Female	Connector_Dsub:DSUB-9_Female_Horizontal_P2.77x2.84mm_EdgePinOffset9.90mm_Housed_MountingHolesOffset11.32mm
J8	Conn_02x13_Odd_Even	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_2x13_P2.54mm_Vertical
J9,J14	Conn_01x02	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x02_P2.54mm_Vertical
JP1,JP2	Jumper_2_Bridged	Jumper:SolderJumper-2_P1.3mm_Open_TrianglePad1.0x1.5mm
Q1,Q2	BC548	Package_TO_SOT_THT:TO-92_Inline_Wide
R10	10k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0204_L3.6mm_D1.6mm_P2.54mm_Vertical
R13	47k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R14	100k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0204_L3.6mm_D1.6mm_P2.54mm_Vertical
R15	100k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R16	600	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R18	4,7k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R3	4.7k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R1,R2,R4,R17	1,2k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R5	10k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R6,R7	330	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
R8,R11,R12	1k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0204_L3.6mm_D1.6mm_P2.54mm_Vertical
R9	1k	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P2.54mm_Vertical
RV1,RV2	47k	Potentiometer_THT:Potentiometer_Bourns_3296W_Vertical
RV3	10k	Potentiometer_THT:Potentiometer_Bourns_3296W_Vertical
RV4,RV6	47K	Potentiometer_THT:Potentiometer_Bourns_3296W_Vertical
U1	LM311	Package_DIP:DIP-8_W7.62mm_LongPads
U2	ST3232	Package_SO:SOIC-16_3.9x9.9mm_P1.27mm
U3	LD1117AV33	Package_TO_SOT_THT:TO255P1020X450X1968-3
U4	TL074	Package_SO:SOIC-14_3.9x8.7mm_P1.27mm
U5	L78L05_TO92	Package_TO_SOT_THT:TO-92L_Inline_Wide
U6	LMC7660	Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9mm_P1.27mm
U8	LM386	Package_DIP:DIP-8_W7.62mm_LongPads

Il faut commencer par souder les CMS (U2 U4 U6 et les condensateurs CMS). Appliquer du fluide de soudage avant la soudure permet de garantir d'excellents résultats, et nettoyer à l'alcool isopropylique ou un solvant flux après soudure.

Il y a une erreur de sérigraphie sur la position de l'anode de D4 ; la position A est correcte sur le plan d'implantation ci-dessous.

Le connecteur 2x20 broches du GPIO du raspberry est à souder sur la face opposée aux composants. Pour la V4 de la carte, il est nécessaire d'utiliser un connecteur haut profil de dégagement à 15mm, pour que la carte V4 surplombe les ports USB et Ethernet du raspberry. Attention au moment du positionnement, utiliser des entretoises dégageant suffisamment les fiches USB et Ethernet du pi. Il ne faut pas souder la platine lorsqu'elle est en butée sur le connecteur mais surélevée de quelques millimètres pour le dégagement de la prise ethernet du raspberry. La soudure de ce connecteur est à faire connecteur inséré dans le GPIO du pi et entretoises en place. Il n'est pas nécessaire de recouper les broches, cela permet de venir brancher un bouton d'arrêt pour piloter le pi par exemple.

Kit ici : https://www.amazon.fr/Nrpfell-DEmpilage-Extra-Haut-Acrylique-Raspberry/dp/B08H5H6JGP/ref=sr_1_3?__mk_fr_FR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=tete+d%27empilage+raspberry&qid=1600171156&sr=8-3

Ou

https://www.ebay.fr/itm/Gpio-Tete-Raspberrypi-Un-B-Pi-2-Pi-3-3B-4B-Grand-2x20-Femelle-Tete-/253520834066?gclid=EAIaIQobChMIxebXoY_r6wIVAbp3Ch1VMwnvEAYYAIAiABEgIHGPD_BwE&var=0&mkevt=1&mkcid=1&mkrid=709-53476-19255-0&campid=5338666530&toolid=10044&customid=EAIaIQobChMIxebXoY_r6wIVAbp3Ch1VMwnvEAYYAIAiABEgIHGPD_BwE

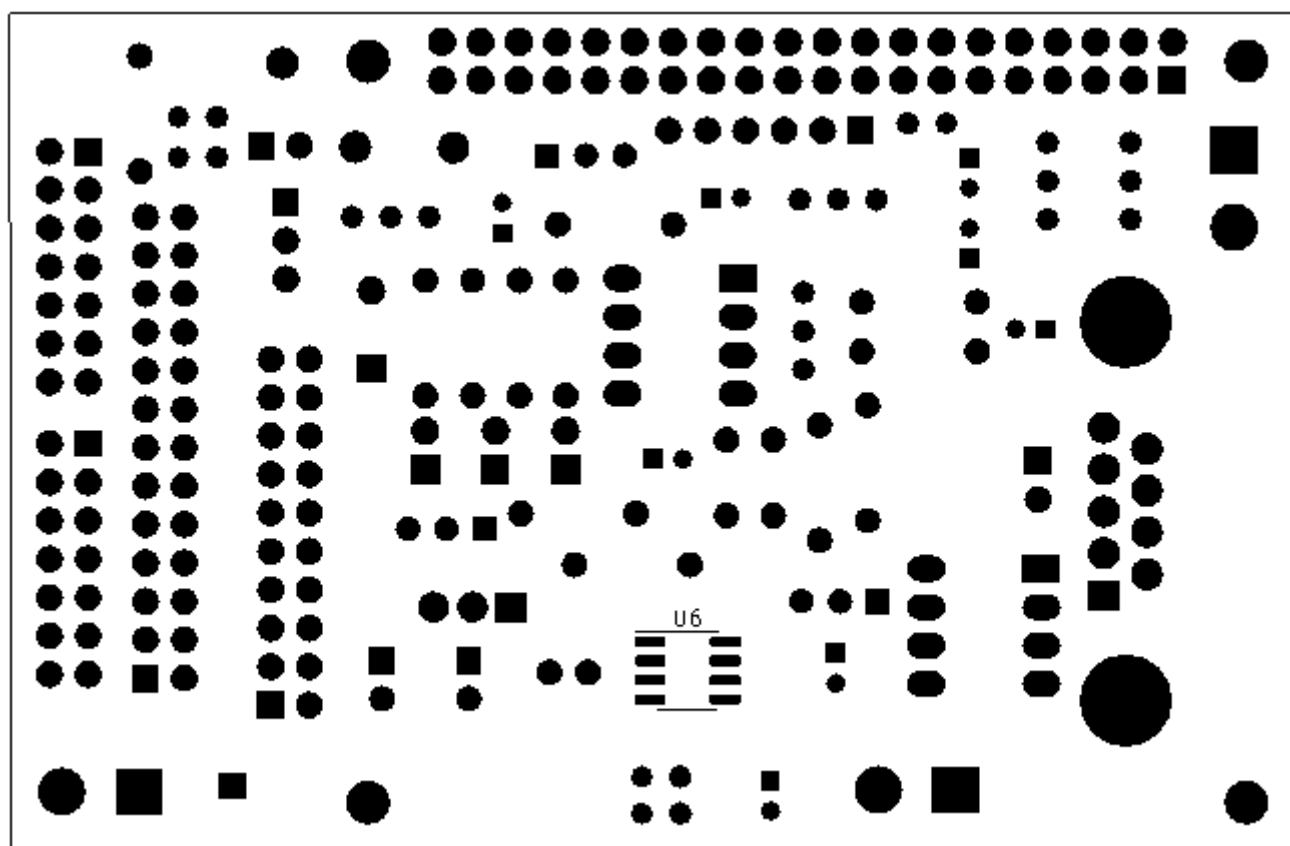
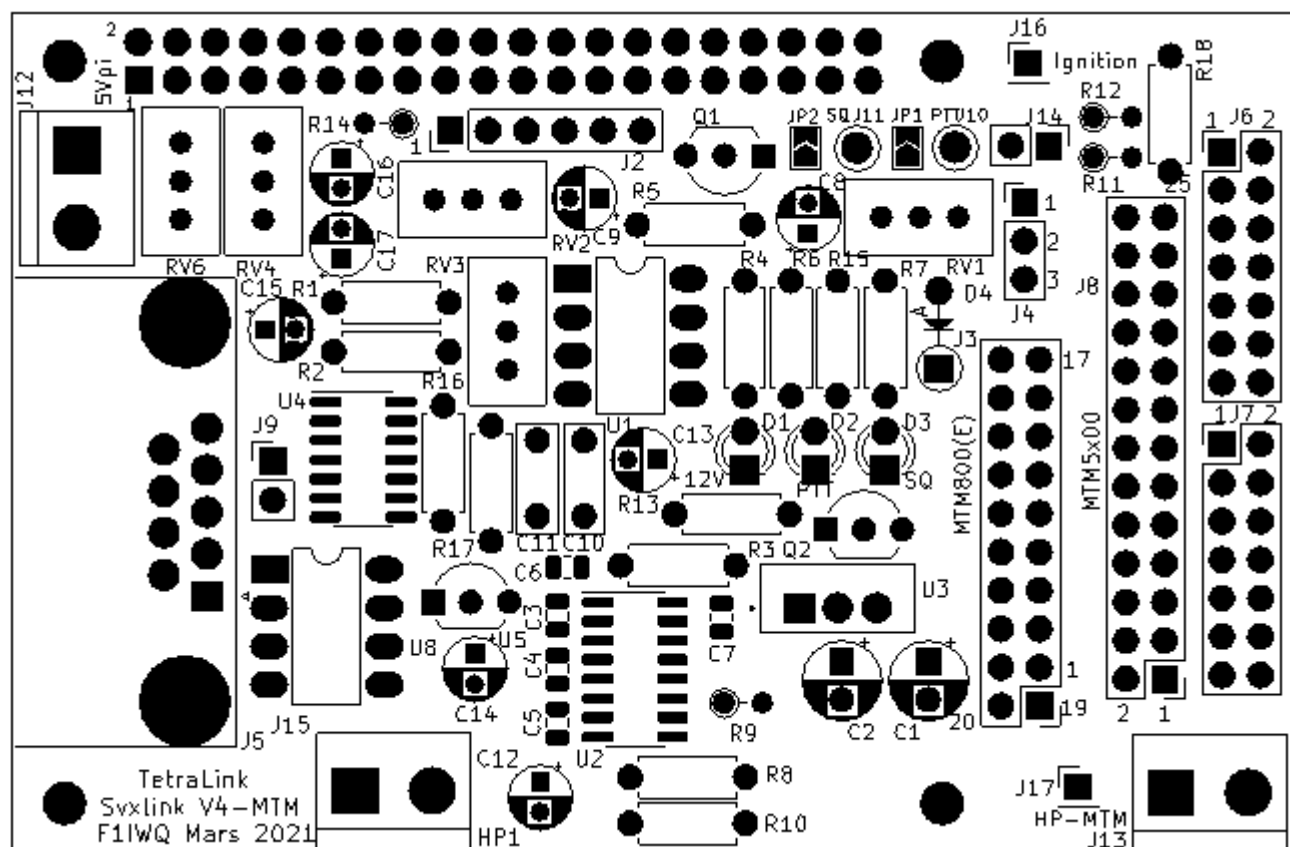
U3 peut être remplacé par un 78L33 (100mA), à condition de tordre ses pattes pour son adaptation.

Sur le schéma d'implantation, les pastilles carrées désignent toujours la broche 1 d'un circuit (sauf pour les CMS dont la broche 1 est repérée par le trait supérieur décalé à gauche)

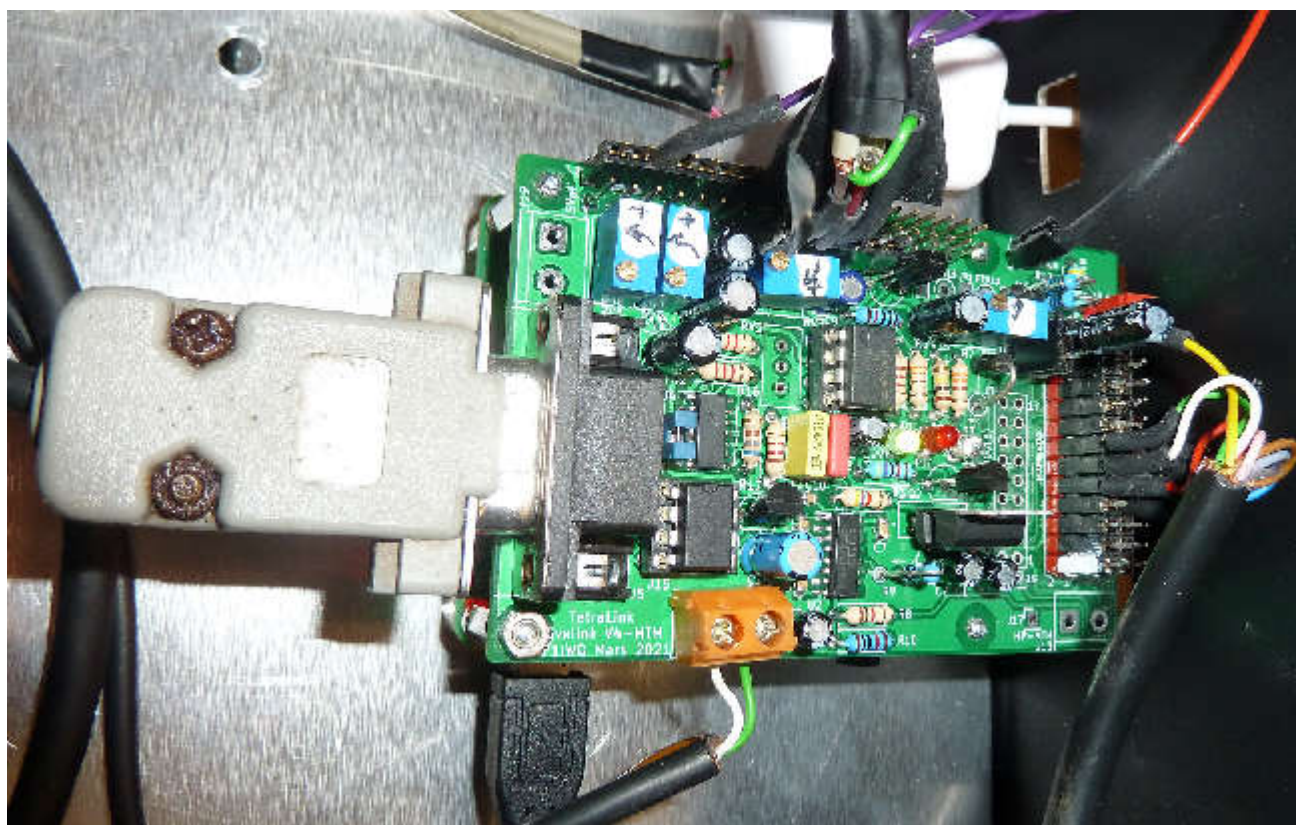
Attention lors de la fourniture de la DB9 femelle, il existe plusieurs empreintes. La ref ci-dessous est correcte.
<https://fr.rs-online.com/web/p/connecteurs-sub-d/2395855/>

Attention, le chassis de U3 est au potentiel 3,3V ! On peut mettre un ruban collant isolant sur le chassis pour éviter les courts-circuits accidentels.

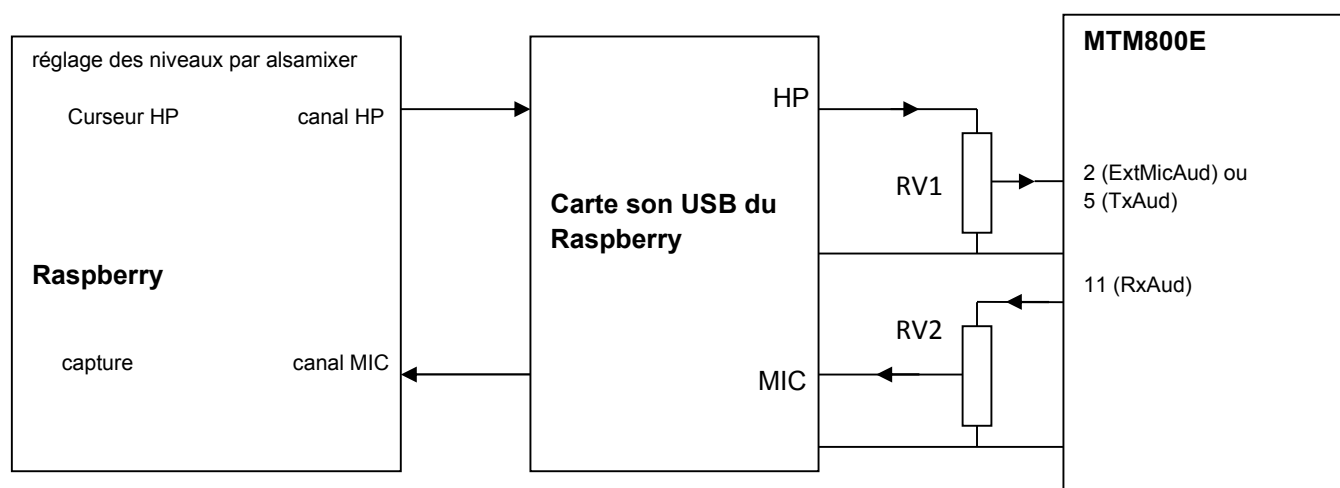
Implantation



Photos



Circuit audio



Si la carte son est équipée de prises jacks, il est vivement recommandé de souder directement les fils sur la carte son à cause des mauvais contacts des jacks.

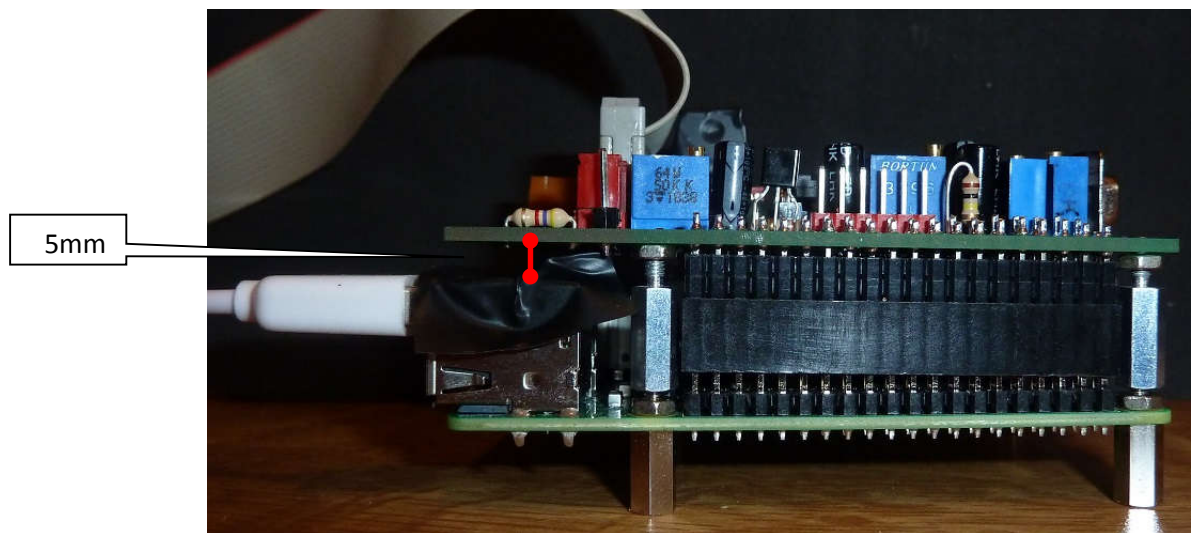
Dans Alsamixer, automute control doit être muté (taper sur m avec automute control validé)

La carte son USB externe utilisée. Pour des problèmes de fiabilité des connecteurs jack, souder directement les fils audio sur la carte son.



Intégration sur le pi

Il y a lieu de choisir des entretoises suffisamment hautes pour dégager la platine de la carte des connecteurs métalliques Ethernet/USB du raspberry. Le filetage des entretoises est de 2,5 mm.



Paramètres de codeplug

Pour la prise en compte de l'entrée micro 1 (pin 13) du MTM5500: positionner les paramètres suivants:

SN[857TMA1812]_ISSI[100014]_USB1_1*

	Field Name	Field Value	Set Default
►1	Rx Audio Line Output Type	OdBr Point	Set Default
2	Preferred Emergency Accry - Transceiver	Last Active Mic	Set Default
3	Visor Mic Rear Accry Interface	MIC1/EXT_MIC (pin #13 RAC)	

	Field Name	Field Value	Set Default
1	Visor Mic Rear Accry	PMMN4087	Set Default
2	Handset Rear Accry	Unassigned	
3	Fist Mic Rear Accry	Unassigned	Set Default
4	Ext Speaker Rear Accry	RSN4002	Set Default
5	Line In Rear Accry	Unassigned	
►6	Expansion Mic	Unassigned	Set Default

Le paramètre Ext Speaker Rear Accry n'est pas indispensable.

Carte de câblage

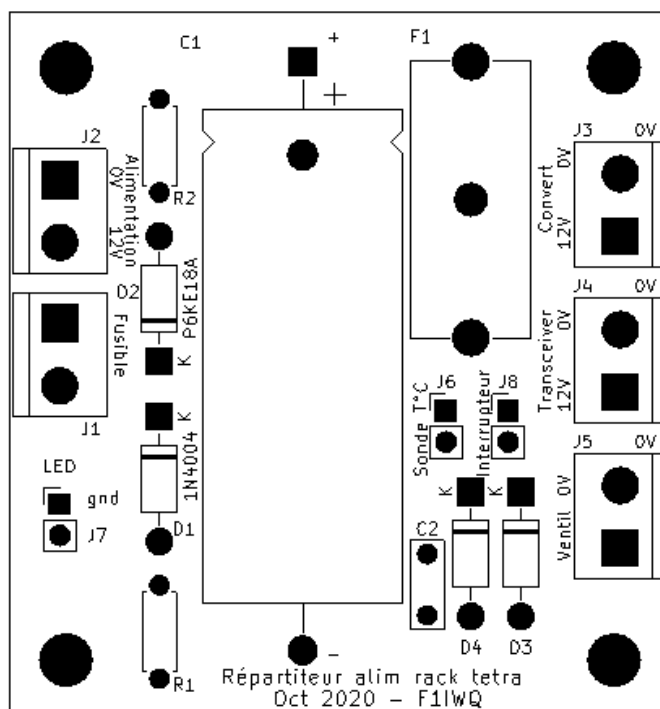
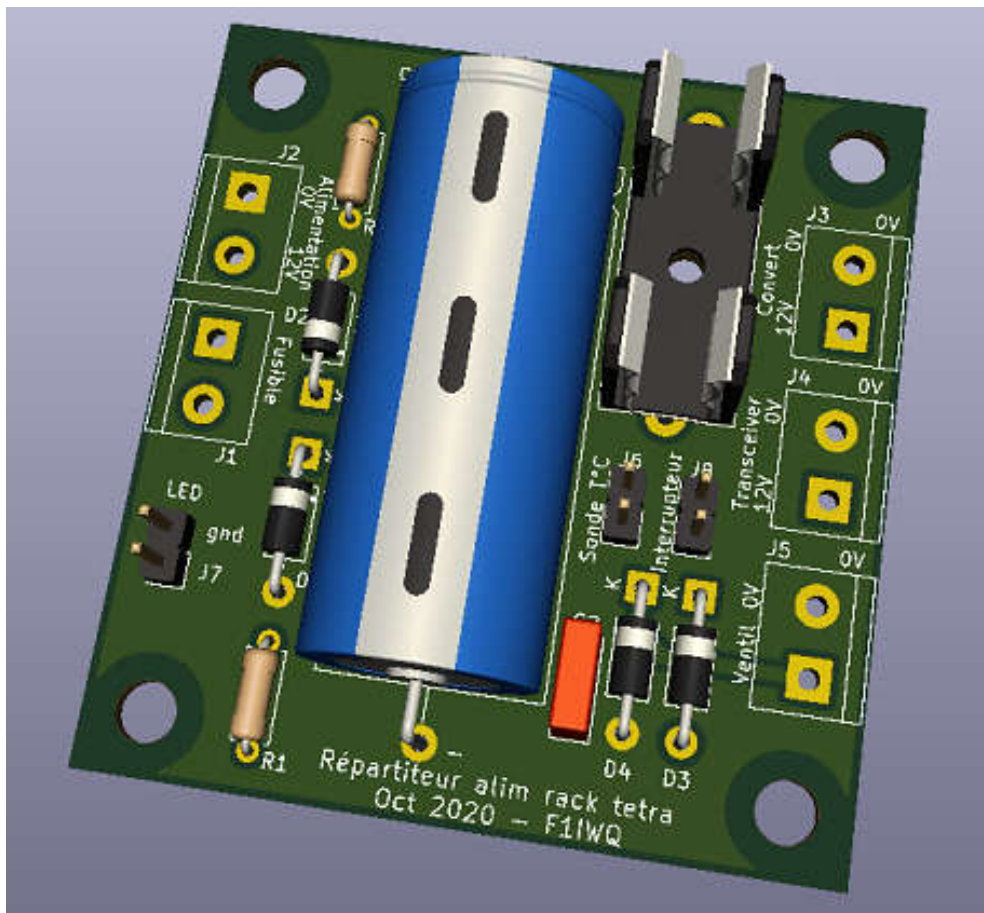
Il existe une carte de câblage facilitant l'interfaçage des équipements du projets (radio, fusibles, alimentations, ventilateur, sonde de température). Elle permet l'alimentation, la protection (inversion de polarité et de surtension), la gestion d'un ventilateur de refroidissement de l'émetteur par un ventilateur, l'alimentation du MTM et du convertisseur raspberry 12V/5V.

Restriction en mode DMO relais

En mode répéteur DMO ($AT + CTOM = 6$), les radios motorola ne peuvent pas émettre en utilisant la commande PEI AT. Ainsi, une transmission provenant du réseau ne sera pas diffusée par radio. Il faut contourner la restriction en utilisant le PTT câblé.

Carte de câblage

Il existe une carte de câblage pour faciliter le câblage des éléments du projet (radio, fusibles, alimentations, ventilateur, sonde de température). Il permet l'alimentation, la protection (inversion de polarité et surtension), la gestion d'un ventilateur de refroidissement de l'émetteur par un ventilateur, les alimentations MTM et le convertisseur raspberry 12V / 5V.



D1 D3 D4	1N4004	Diode
D2	P6KE18A	Diode transil 18V
C1	2200 μ F 18V mini	Radial (pas 7,6 mm) ou axial (pas 48 mm)
R1	1,2 k Ω	
R2	10 k Ω	
F1	Support fusible à souder	Pour fusible 5x20 2A
C2	100 nF plastique	
J1 J2 J3 J4	Bornier pas de 2,54 mm	Grande section de câble
J6 J7 J8	Bornier HE10	
Led	Présence tension	Externe
Sonde de température	KSD9700 45°C NO	Externe – normalement ouvert
Ventilateur	12V	Externe

La sonde de température est du type contact sec normalement ouverte à 20°C qui se ferme à 45°C. Elle doit être insérée dans les ailettes du radiateur de l'émetteur et collée à la colle néoprène.

J1 est le bornier vers le fusible de la face avant. J3 est le bornier vers le convertisseur 12V 5V 3A vers le pi (Ref CPT)

