

ModuAM

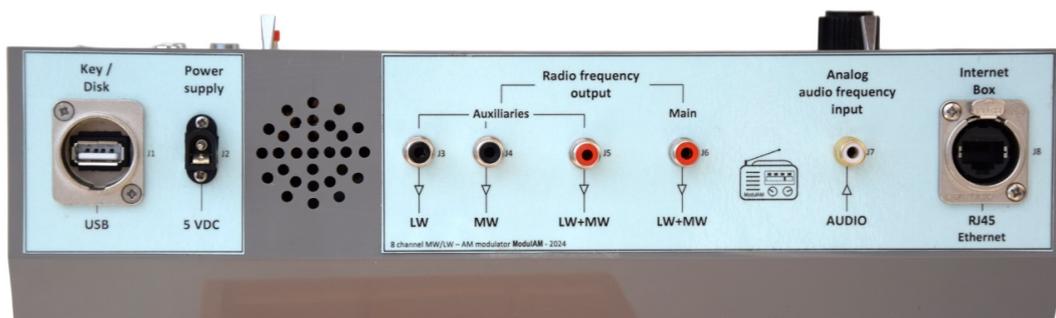
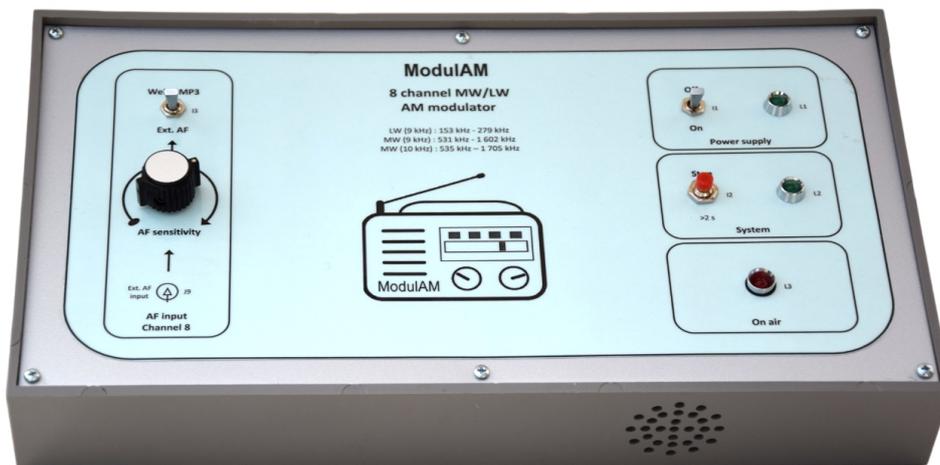
Modulateur AM 8 fréquences



RÉALISATION D'UN BOITIER D'ACCUEIL

v1.1 – 2025-03

Partie 2 : intégration et câblage des modules





SOMMAIRE

I – OBJET	3
II – PRÉREQUIS	3
II.1 – NATURE ET USINAGE DU BOÎTIER	3
II.2 – SOUS-ENSEMBLES.....	3
II.3 – NOMENCLATURE	4
III – INTEGRATION	5
III.1 – FIXATION DES MODULES	5
III.2 – MONTAGE DE LA CONNECTIQUE EN FACE ARRIÈRE.....	5
III.3 – MONTAGE DE LA CONNECTIQUE EN FACE AVANT	6
IV – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT.....	6
IV.1 – SCHÉMA GÉNÉRAL DE CÂBLAGE	7
IV.2 – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT DES CONNECTEURS EN FACE ARRIÈRE	8
IV.3 – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT DES COMMANDES ET SIGNALISATIONS EN FACE AVANT	10
IV.4 – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT COMPLÉMENTAIRES	14
IV.5 – MISE SOUS TENSION	16
V – QUELQUES ILLUSTRATIONS	17

Retrouvez et suivez toute l'actualité et les derniers développements du **ModulAM** sur le [site internet](https://modulam.retrotechnique.org/) du projet : <https://modulam.retrotechnique.org/>



ModuAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

I – OBJET

La partie 2 de cette documentation propose méthode et schémas de câblage des modules sous-ensembles constituant le modulateur 8 fréquences PO/GO **ModuAM**, au sein d'un boîtier adapté.

Les plans d'usinage et de marquage des différentes commandes, signalisations et connecteurs des entrées / sorties ont été détaillés au sein de la partie 1 de cette documentation.

L'amateur pourra prendre connaissance de cette première partie en la téléchargeant librement ici :

[ModuAM – Réalisation d'un boîtier d'accueil – Partie 1](#)

II – PRÉREQUIS

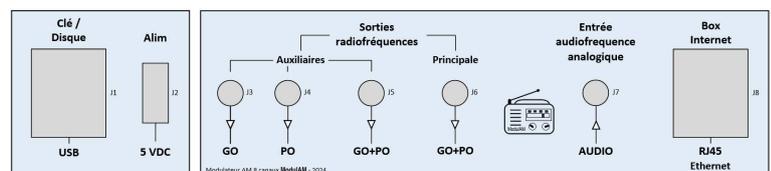
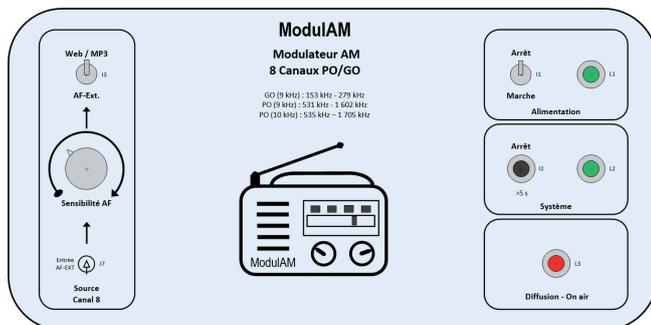
II.1 – NATURE ET USINAGE DU BOÎTIER

On considère ici que l'amateur a correctement suivi les étapes détaillées dans la partie 1 de cette documentation et dispose donc du boîtier d'accueil usiné ainsi que des faces avant et arrière de marquage des commandes, signalisations et entrées / sortie.

Pour rappel :

Figure 01.

Ci-contre, le boîtier proposé :
Marque Teko, série PULT36 référence 364.8.
(371 x 170 x 89 mm).



Figures 02 et 03 : les marquages proposés pour les faces avant et arrière du boîtier d'accueil.

II.2 – SOUS-ENSEMBLES

Les sous-ensembles constituant le modulateur **ModuAM** auront été câblés, préparés et testés suivant les indications des différentes documentations et de l'outil [Adamo](#) d'aide au montage de la platine modulateur.

Rassembler ces différents sous-ensembles fonctionnels :

- La platine principale du **ModuAM** équipé du processeur Raspberry Pi Pico,
- Le module nano-ordinateur Orange Pi Zero 2, équipé de sa carte mémoire micro SD,
- Le bloc d'alimentation 5 VDC,



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

- Le cordon USB type A vers USB type micro B qui assure la liaison de l'alimentation et des données entre la platine **ModulAM** et le module nano-ordinateur. Longueur : 30 cm (nomenclature, [item 16](#)).

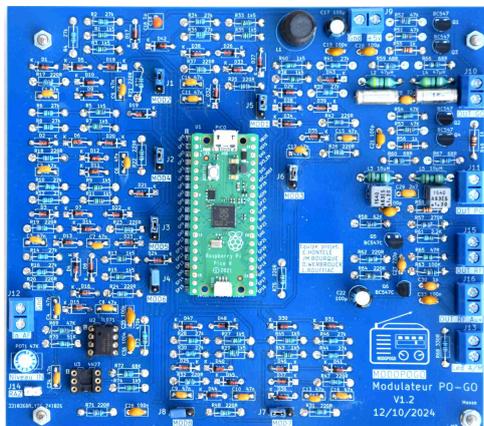


Figure 04 : Platine **ModulAM** équipée du processeur Raspberry Pico.



Figure 05 : Module nano-ordinateur Orange Pi Zero 2.



Figure 06 : bloc d'alimentation 5 VDC.

II.3 – NOMENCLATURE

L'intégration des sous-ensembles dans le boîtier proposé nécessite une série de composants supplémentaires : connecteurs, organes de commandes et signalisations, visserie, fils et cordon de câblage. Nous avons établi la nomenclature suivante, avec l'ensemble des références des composants retenus dans la réalisation de ce boîtier et les liens pour les identifier chez quelques fabricants ou distributeurs. Il est fortement conseillé de rassembler ces composants (ou similaires) avant de commencer l'intégration des modules dans le boîtier d'accueil.

Item	Désignation	Marque	Référence	Q	Lien
1	Embase USB de tableau	QIANRENON	21430	1	http://tinyurl.com/ycx4s5z6
2	Embase RJ45 de tableau	NEUTRICK	NE8FDP-B	1	http://tinyurl.com/w4ehm74d
3	Embase alimentation DC	LUMBERG	NEB/J21	1	http://tinyurl.com/bdhpvfe8
4	Fiche alimentation DC	LUMBERG	1633-02	1	http://tinyurl.com/ew4zk2e2
5	Embase RCA / Cinch	DISTRONIC	CA055J	5	http://tinyurl.com/yc3cmkcd
6	Voyant Led chromé	DISTRONIC	572-314-04	3	http://tinyurl.com/4uzuwbv
7	Interrupteur bouton poussoir	ALIEXPRESS	PBS170	1	http://tinyurl.com/25xj6ukx
8	Inverseur 2RT à levier	RS PRO	734-7025	2	http://tinyurl.com/2f3dh5rn
9	Potentiomètre 10 kΩ Log. (B)	AUDIOPHONICS	VRA-100M10	1	http://tinyurl.com/396h6taw
10	Bouton pour potentiomètre	DISTRONIC	21FB16V	1	http://tinyurl.com/3zs85nvw
11	Entretoises M3 H=10 mm	ALIEXPRESS	M3-10	8	https://urls.fr/aaROVa
12	Cordon RJ45/RJ45 30 cm	KENABLE	007982	1	http://tinyurl.com/4zciadep
13	Cordon USB-A vers DUPONT	ALIEXPRESS	XH2.54-4P	1	http://tinyurl.com/4nxd6whk
14	Câble DUPONT F/F 2 Br 70cm	TYNITRONICS	SKU:002051	2	http://tinyurl.com/2ypcfb2d
15	Câble DUPONT F/F 3 Br 70 cm	HOTENDS	CDF70	1	http://tinyurl.com/2cb288k4
16	Cordon USB-A/USB micro B 30 cm	AS-DISCOUNT	95735	1	http://tinyurl.com/2s3bdh9w

Une fois le boîtier usiné et les faces avant et arrière équipées des feuilles de marquage, puis tous les sous-ensembles et composants annexes regroupés, l'intégration du système **ModulAM** peut commencer.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

III – INTEGRATION

III.1 – FIXATION DES MODULES

La fixation des deux platines sur la plaque de fond du boîtier est assurée par deux jeux de 4 entretoises. La figure 07 ci-contre montre un exemple de type d'entretoise pouvant être utilisé pour cette opération. Longueur : entre 5 et 15 mm, diamètre de la partie à visser : 3 mm (nomenclature, [item 11](#)).



Figure 07.



Figure 08 : plaque de fond usinée (voir plan d'usinage dans la partie 1 de cette documentation).

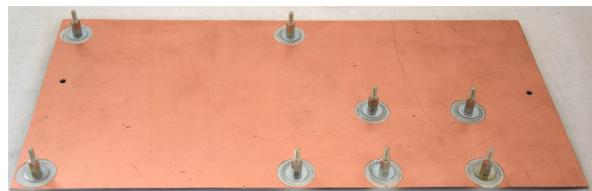


Figure 09 : plaque de fond équipé avec les 8 entretoises de fixation des modules.



ATTENTION : sur le circuit du nano-ordinateur, par précaution, monter des rondelles isolantes, car des pistes du circuit imprimé et certains composants sont dangereusement proches des trous de fixation.

Bien respecter le sens de placement de chacun des deux modules.



Figure 10 : position des modules une fois montés sur la plaque de fond.

III.2 – MONTAGE DE LA CONNECTIQUE EN FACE ARRIÈRE

Monter les cinq embases Cinch /RCA (Nomenclature, [item 5](#)), puis l'embase d'entrée de l'alimentation 5 VDC (nomenclature, [item 3](#)), puis l'embase USB (nomenclature, [item 1](#)) et terminer par l'embase RJ45 (nomenclature, [item 2](#)).



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1



Figure 11 : la connectique une fois montée sur la face arrière.

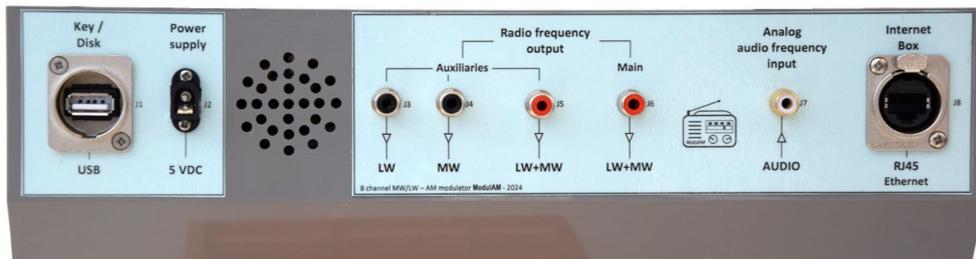


Figure 12 : la face arrière une fois équipée de ses deux contre faces de marquage (ici en anglais) et des connecteurs des entrées et sorties.

III.3 – MONTAGE DE LA CONNECTIQUE EN FACE AVANT

Après avoir collé la contre face avant supportant le marquage des fonctions, monter les différents éléments : interrupteurs, voyants, potentiomètre.

Ensuite, équiper l'axe du potentiomètre avec un bouton (nomenclature, [item 10](#)).

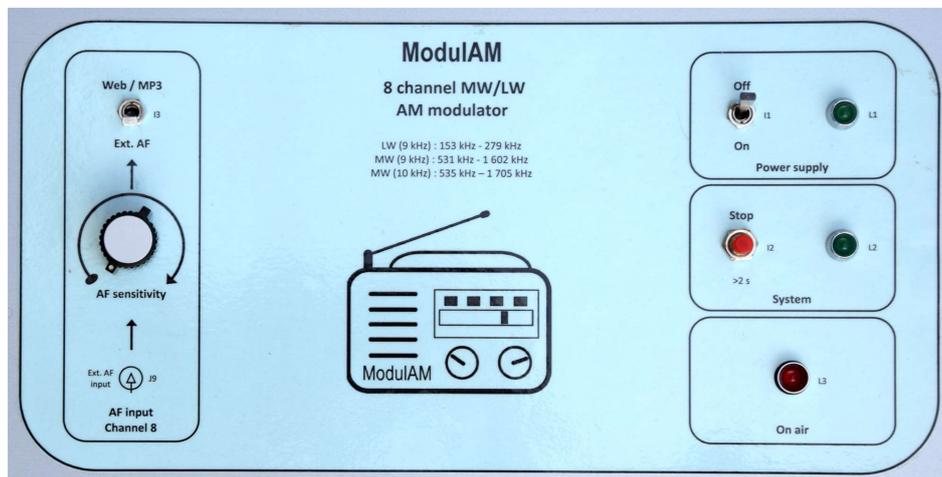


Figure 13 : la face avant terminée, équipée de ces commandes et signalisations.

IV – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT

Le raccordement entre les modules et le câblage des connecteurs et des composants de réglage et de signalisation est relativement simple. Soit les cordons sont déjà équipés de connecteurs de terminaison, soit il s'agit de raccorder des fils « libres » sur des borniers à vis et de souder quelques embases Cinch / RCA et voyants Led.



ModuAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

IV.1 – SCHÉMA GÉNÉRAL DE CÂBLAGE

Le schéma de câblage est représenté à l'identique de ce qui a été effectivement réalisé et proposé via le cliché de la figure 15 en page suivante, avec la face avant soulevée et retournée au-dessus du boîtier. C'est dans cette position que les longueurs des câbles sont les plus optimisées.

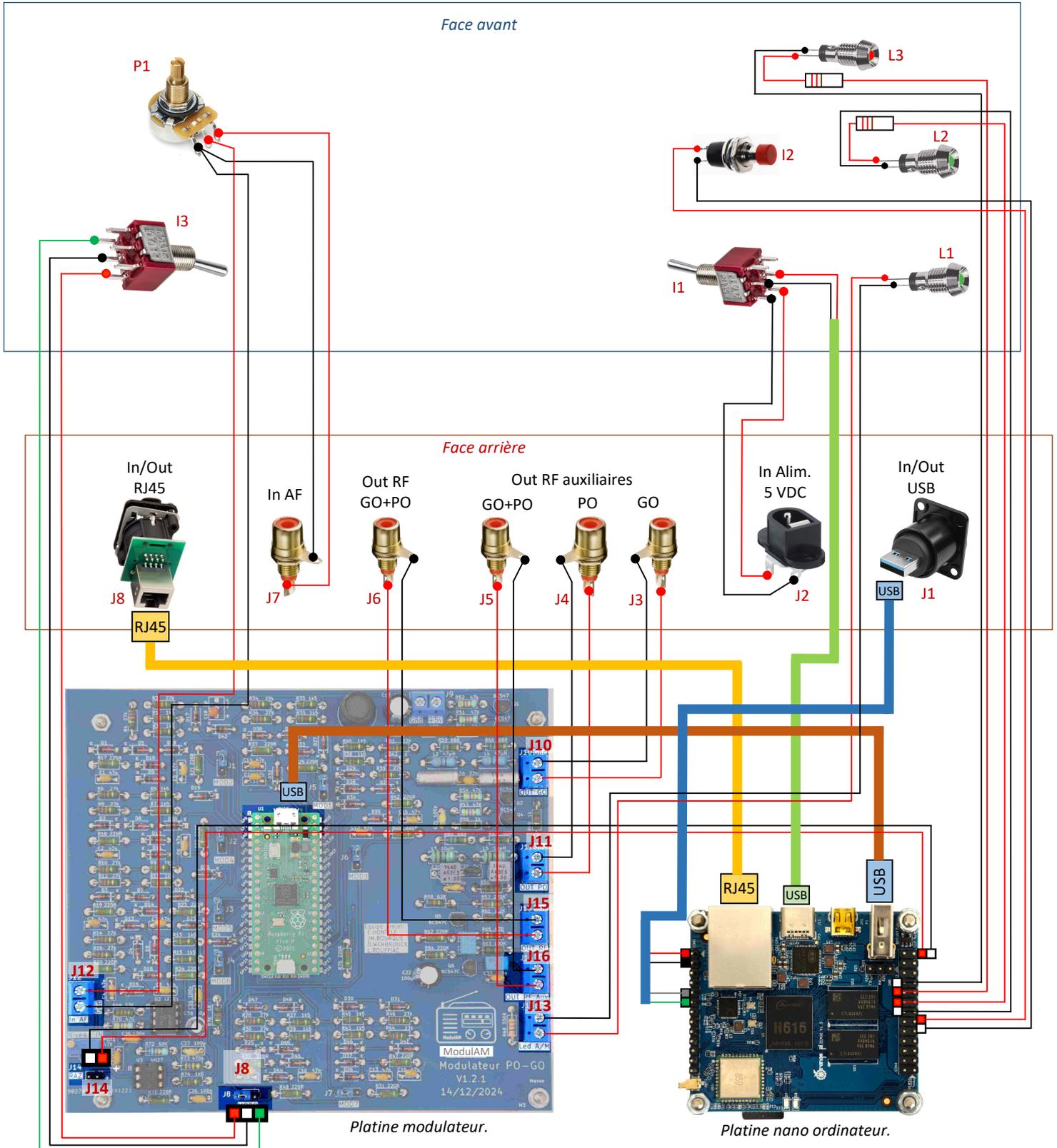


Figure 14 : plan général de câblage et d'interconnexion.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

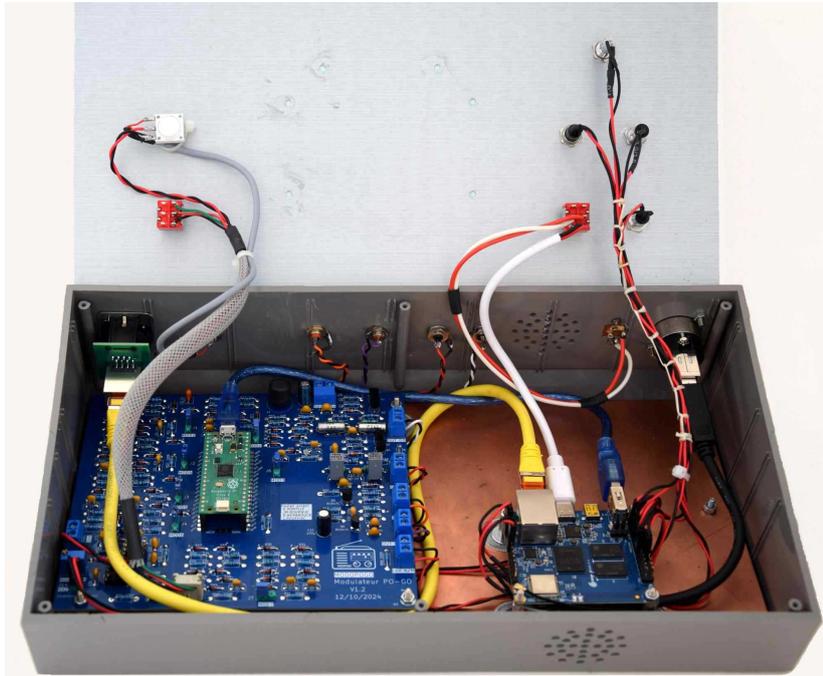


Figure 15 : vue du câblage général, effectué suivant le plan de raccordement de la figure 14.

IV.2 – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT DES CONNECTEURS EN FACE ARRIÈRE

Ce chapitre détaille pas à pas le câblage des connecteurs situés en face arrière du boîtier du **ModulAM**.

Commencer par le câblage des embases Cinch / RCA, à l'aide de deux fils de câblage que l'on aura pris soin de torsader (nous avons choisi ici un fil rouge et un fil noir que nous avons torsadés).

Couper ensuite chaque paire en fonction de son affectation sur la face arrière et sur la platine du modulateur, dénuder et étamer chaque extrémité des fils.

Ci-après le détail du câblage, élément par élément, à effectuer en regard du plan de la figure 14, page précédente.

Connecteur J3 : sortie RF auxiliaire GO

Souder les deux fils de terminaison sur l'embase Cinch **J3** (fil rouge au centre / fil noir sur la broche de masse) ; raccorder ensuite les autres extrémités sur le bornier **J10** situé sur la platine du modulateur, en vissant le fil rouge sur la borne du bas du bornier et le fil noir sur la borne du haut repérée par la sérigraphie « Gnd »).

Connecteur J4 : sortie RF auxiliaire PO

Souder les deux fils de terminaison sur l'embase Cinch **J4** (fil rouge au centre / fil noir sur la broche de masse) ; raccorder ensuite les autres extrémités sur le bornier **J11** situé sur la platine du modulateur, en vissant le fil rouge sur la borne du bas du bornier et le fil noir sur la borne du haut repérée par la sérigraphie « Gnd »).



ModuAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

Connecteur J5 : sortie RF auxiliaire GO + PO

Souder les deux fils de terminaison sur l'embase Cinch **J5** (fil rouge au centre / fil noir sur la broche de masse) ; raccorder ensuite les autres extrémités sur le bornier **J16** situé sur la platine du modulateur, en vissant le fil rouge sur la borne du bas du bornier et le fil noir sur la borne du haut repérée par la sérigraphie « Gnd ».

Connecteur J6 : sortie RF principale GO + PO

Souder les deux fils de terminaison sur l'embase Cinch **J6** (fil rouge au centre / fil noir sur la broche de masse) ; raccorder ensuite les autres extrémités sur le bornier **J15** situé sur la platine du modulateur, en vissant le fil rouge sur la borne du bas du bornier et le fil noir sur la borne du haut repérée par la sérigraphie « Gnd »).

Connecteur J7 : entrée AF extérieure

À l'aide d'une chute de fils ou mieux, d'un câble blindé, souder l'âme sur la cosse centrale de l'embase Cinch **J7** et la tresse de masse sur la cosse de masse. Raccorder l'autre extrémité sur les bornes extrêmes du potentiomètre **P1** (nomenclature, [item 9](#)) situé sur la face avant.

Connecteur J2 : entrée alimentation DC 5 VDC

Prendre deux fils de câblage (rouge et noir) et souder l'une des extrémités du fil rouge sur la borne centrale du connecteur **J2**. L'autre extrémité est à souder sur l'un des deux contacts « travail » de l'inverseur Marche / Arrêt **I1** (nomenclature, [item 8](#)).

Souder une extrémité du fil noir sur la partie externe du corps du connecteur **J2**.

Attention : ce genre de connecteur comporte un contact direct et un contact avec coupure lorsqu'on enfiche la prise mâle. Bien sélectionner le contact direct (vérifier à l'aide d'un ohmmètre que le contact est bien établi même lorsque la fiche mâle est insérée). L'autre extrémité est à souder sur l'autre contact « travail » de l'inverseur Marche / Arrêt **I1**.

Connecteur J1 : entrée / Sortie digitale USB

Ce connecteur permet de raccorder une clé USB supportant des fichiers audio au format mp3 afin de les télécharger au sein du **ModuAM**.

Prendre le câble USB-A Femelle / DUPONT 4 x 1 broche femelle (nomenclature, [item 13](#)) dont la figure 16, ci-contre, présente le modèle.



Figure 16.

Suivant le repérage de l'embase 13 broches mâle située sur la gauche du module Orange Pi Zero2, raccorder les 4 connecteurs 1 broche femelle DUPONT en respectant les indications et l'ordre de branchement illustré en figure 17, page suivante.

- ✓ Broche 1 : Fil rouge
- ✓ Broche 2 : fil noir
- ✓ Broche 5 : fil gris
- ✓ Broche 6 : fil vert.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

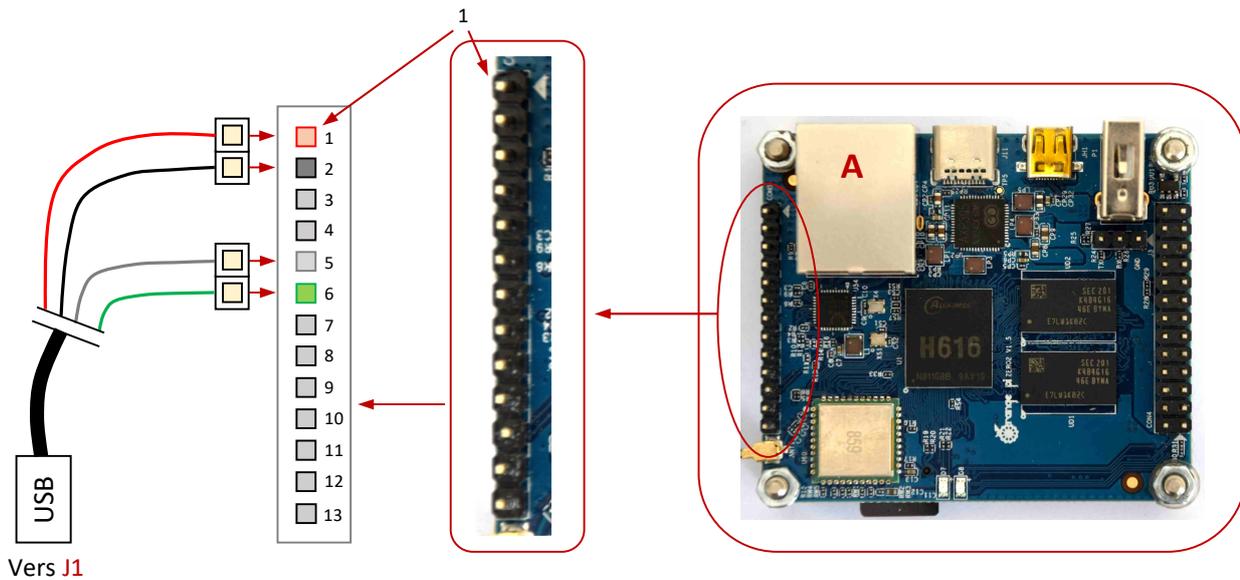


Figure 17 : raccordement de la connexion USB du connecteur J1 vers le module Orange Pi Zero2.

Pour terminer, raccorder la fiche femelle USB de ce câble dans l'embase USB châssis J1 de la face arrière du boîtier.

Connecteur J8 : entrée / sortie données internet RJ45

Prendre le câble RJ45 / RJ45 de 30 cm (nomenclature, [item 12](#)) et le raccorder entre l'embase J8 de la face arrière et l'embase RJ45 disposée sur la platine du nano ordinateur Orange Pi Zero2 (repère A sur la figure 17).

Effectuer un contrôle visuel de l'ensemble du câblage des 8 connecteurs et du placement correct (position, sens) des fils raccordés sur les borniers de la platine du modulateur.

IV.3 – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT DES COMMANDES ET SIGNALISATIONS EN FACE AVANT

Ce chapitre détaille pas à pas le câblage des composants situés sur la face avant du boîtier du ModulAM.

Préparation du bloc d'alimentation 5 VDC et inverseur I1 : Arrêt / Marche

Sur le bloc d'alimentation, couper le câble de sortie DC (celui terminé par un connecteur USB type C) à la longueur permettant d'utiliser la portion coupée USB-C / Câble, entre la platine du nano ordinateur Orange Pi Zero2 et l'inverseur I1 (câble représenté en vert sur la figure 14).

Dénuder la portion du câble coupé et souder le fil rouge sur le contact commun de I1 correspondant au fil rouge du « travail » précédemment câblé. Puis souder le fil noir sur le contact commun de l'inverseur I1 correspondant au fil noir du « travail » précédemment câblé.

Les contacts « travail » de I1 ont déjà été câblés (voir chapitre précédent) lors du raccordement du connecteur J2 d'entrée de l'alimentation +5 VDC.

Interrupteur poussoir I2 : commande d'arrêt système

Prendre un cordon DUPONT 2 broches F / 2 broches F de longueur 70 cm (nomenclature, [item 14](#)).



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

Couper à une longueur d'environ 25 cm. L'autre partie n'est pas utilisée.

Dénuder et étamer les deux fils de la partie libre du cordon, puis les souder respectivement sur chacune des deux broches de l'interrupteur à bouton poussoir **I2** (nomenclature, [item 7](#)) monté sur la face avant.

Raccorder ensuite le connecteur DUPONT 2 broches femelles de l'autre extrémité de ce cordon sur le module Orange Pi Zero2, suivant les indications de la figure 18 ci-après.

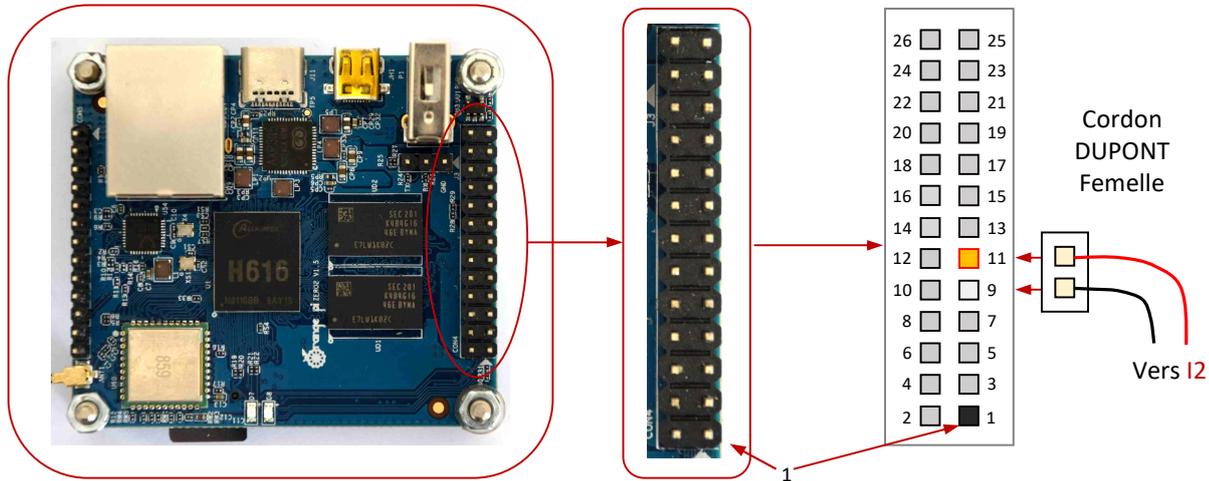


Figure 18 : raccordement de l'interrupteur **I2** de commande d'arrêt du système, vers le module Orange Pi Zero2.

Le connecteur femelle de l'extrémité du câble DUPONT doit être raccordé aux broches **9** et **11** qui se situent sur la rangée de droite du connecteur (côté extérieur au module).

Peu importe le sens du connecteur DUPONT. Par convention, nous avons placé le fil **rouge** orienté **vers le haut**, sur la broche **11** du connecteur multibroche.

Il faut rester vigilant sur le repérage des broches sur le connecteur multibroche du module Orange Pi Zero2, car aucune numérotation n'est visible sur le circuit imprimé.

Inverseur I3 : sélection de la source AF

Prendre le câble DUPONT 3 broches femelles (nomenclature, [item 15](#)) et le couper à la longueur nécessaire pour assurer la connexion entre l'inverseur **I3** (nomenclature, [item 8](#)) et l'embase mâle **J8** située sur la platine du modulateur (soit une longueur d'environ 25 cm).

Câbler les 3 fils sur les 3 cosses de l'interrupteur **I3** en respectant bien l'ordre des couleurs indiqué sur le plan de la figure 14, page 7. Si les couleurs sont différentes sur le câble à disposition, effectuer la correspondance afin que chaque broche du connecteur **J8** concorde effectivement avec chacune des positions des cosses de l'inverseur **I3**. Après avoir ôté le cavalier présent sur **J8**, enficher le connecteur 3 broches de terminaison du cordon DUPONT, dans le sens indiqué.

Potentiomètre P1 : réglage de la sensibilité de l'entrée AF extérieure

Les cosses extérieures de **P1** ont déjà été câblées lors du raccordement du connecteur **J7** situé en face arrière (Cinch / RCA de l'entrée AF).

Prendre deux fils de câblage (rouge et noir) de longueur environ 25 cm, les torsader, puis souder une extrémité du fil rouge sur la cosse centrale de **P1**, puis le fil noir sur la cosse recevant par ailleurs déjà la masse (tresse ou fil noir) de l'entrée AF.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

Visser les autres extrémités préalablement étamés de ces deux fils sur le bornier « In AF » repéré **J12** de la platine du modulateur. Prendre soin de placer le fil noir sur la borne du haut repérée par la sérigraphie « Gnd ».

Voyant de signalisation L1 : témoin de l'alimentation de la platine modulateur

Ce voyant (led verte, nomenclature, [item 6](#)) signale que le +5 VDC est bien présent sur la platine modulateur, ce qui signifie que cette tension a bien été validée par le module Orange Pi Zero2, donc que tous les éléments du **ModulAM** sont effectivement sous tension. Ce qui explique une inertie de quelques secondes ente l'action A/M sur **I1** et l'éclairage de **L1**.

Prendre deux fils de câblage (rouge et noir) de longueur environ 30 cm, les torsader, puis souder une extrémité du fil rouge sur la cosse + de **L1** (la plus longue), puis le fil noir sur la seconde cosse de **L1** (figure 19).

Visser les deux autres extrémités de ce cordon préalablement dénudées et étamées, sur le bornier « Led A/M » repéré **J13** de la platine du modulateur. Prendre soin de placer le fil noir sur la borne du haut repérée par la sérigraphie « Gnd ».



Figure 19.

Voyant de signalisation L2 : témoin de marche du système

Pour le câblage et le raccordement de ce voyant vert **L2** indiquant le démarrage correct du module nano-ordinateur Orange Pi Zero2, il est nécessaire de prévoir une résistance en série afin de fixer le courant optimum. Dans notre cas, 15 mA pour ce type de led, sont suffisants pour une luminosité standard. Sachant que la tension de commande est de 3,3 VDC, la valeur de la résistance est donc de 220 Ω (Rouge / Rouge / Marron), à placer en série dans le circuit d'alimentation de **L2**.

Prendre le second cordon DUPONT 2 broches femelles / 2 broches femelles (nomenclature, [item 14](#)), le couper en deux parties à peu près égales (une partie pour le voyant **L2**, l'autre pour le voyant **L3**).

Dénuder et étamer les deux fils libres et les souder ensuite comme l'indique la figure 20 ci-dessous. La résistance est soudée sur la broche la plus longue (le +) du voyant led **L2**.

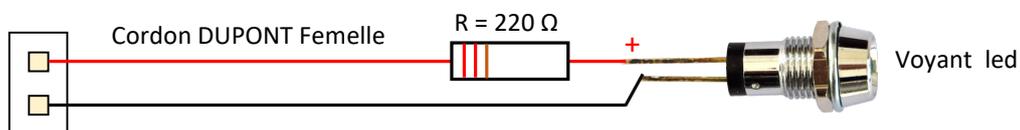


Figure 20 : préparation des voyants led L2 (vert) et L3 (rouge).

Raccorder ensuite le connecteur 2 broches femelles vers les broches 14 et 16 du connecteur d'extension 26 broches du module Orange Pi Zero2.

Le connecteur 26 broches est disposé sur la droite du circuit imprimé et est composé de deux rangées parallèles de 13 broches.

Suivre les instructions de repérage et de raccordement de la figure 21, page suivante.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

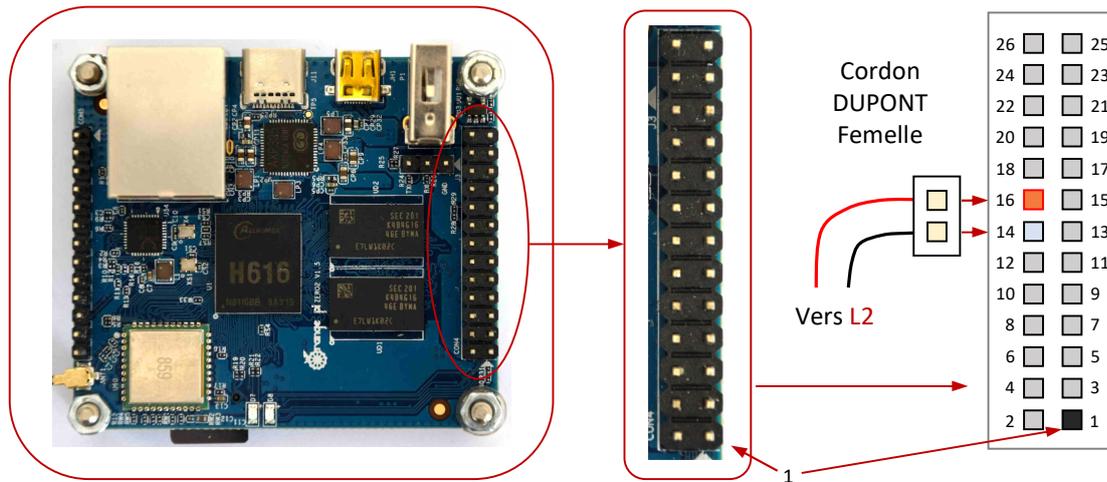


Figure 21 : Repérage des broches de raccordements du voyant led **L2** sur le connecteur d'extension 26 broches du nano-ordinateur Orange Pi Zero2.

Le connecteur femelle 2 broches du câble DUPONT du voyant led vert **L2** doit être raccordé aux broches **14** et **16** qui se situent sur la rangée de gauche du connecteur (côté intérieur du module).

Insérer la fiche femelle du cordon DUPONT en prenant soin de placer le fil **rouge** orienté **vers le haut** du connecteur multibroche, sur la rangée intérieure, en broche **16**, comme l'indique la figure 21.

Attention, là encore, pas de détrompeur et pas de repérage des numéros de broches sur le circuit.

Voyant de signalisation L3 : témoin de diffusion en cours

Comme pour le câblage et le raccordement de **L2**, ce voyant rouge **L3** dont le but est d'indiquer la diffusion en cours des programmes radiofréquences sur les sorties RF du ModulAM, il est nécessaire aussi de prévoir une résistance en série afin de fixer le courant optimum.

Préparer le voyant rouge **L3** comme l'indique la figure 20, en utilisant la seconde partie du cordon DUPONT 2 broches femelles / 2 broches femelles et en respectant les polarités de la led.

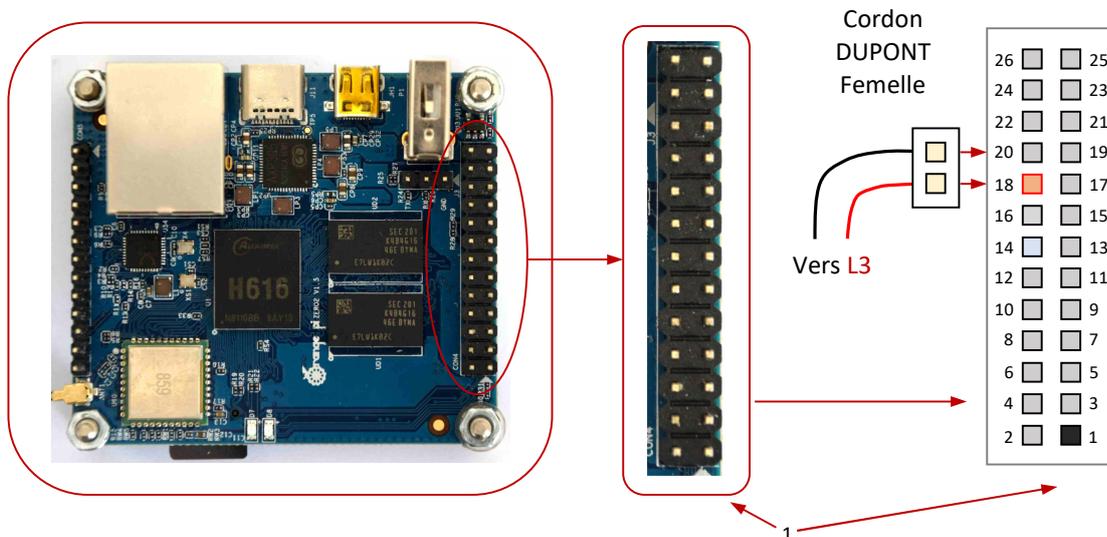


Figure 22 : Repérage des broches de raccordements du voyant led **L3** sur le connecteur d'extension 26 broches du nano-ordinateur Orange Pi Zero2.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

Le connecteur femelle 2 broches du câble DUPONT du voyant led rouge L3 doit être raccordé aux broches 18 et 20 qui se situent sur la rangée de gauche du connecteur (côté intérieur du module Orange Pi Zero2).

Insérer la fiche femelle 2 broches du cordon DUPONT en prenant soin de placer le fil rouge orienté **vers le bas** du connecteur multibroche, sur la rangée intérieure, en broche 18, comme l'indique la figure 22.

Attention, là encore, pas de détrompeur et pas de repérage des numéros de broches sur le circuit.

IV.4 – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT COMPLÉMENTAIRES

Une fois que tous les composants équipant la face arrière et la face avant sont correctement câblés et raccordés aux divers borniers et connecteurs de la platine modulateur et du nano-ordinateur, il est nécessaire de finaliser le câblage par la mise en place de quelques liaisons complémentaires, notamment entre les deux modules principaux.

Cordon USB-A / USB-Micro B

Prendre le cordon USB-A / USB-Micro B de 30 cm (nomenclature, [item 16](#)) qui assure la liaison de l'alimentation et du transfert des données du module nano-ordinateur Orange Pi Zero2 vers la platine modulateur via le processeur Raspberry Pi Pico.

Raccorder ce cordon comme indiqué sur la figure 14 de la page 7 (ce cordon est représenté en marron).

Commande de RAZ – Cordon DUPONT-F / DUPONT-F 2 broches

Cette liaison entre les deux modules permet de commander le Reset du processeur en cas de dysfonctionnement d'un flux issu du web ou d'une réinitialisation du système.

Prendre le troisième et dernier cordon DUPONT 2 broches femelles / 2 broches femelles (nomenclature, [item 14](#)), puis le raccorder comme suit :

- Côté platine modulateur v1.2.1, repérage du connecteur **J14**.
Insérer la fiche femelle du cordon DUPONT en prenant soin de placer le fil rouge vers la droite du connecteur **J14**, comme l'indique la figure 23 ci-dessous.

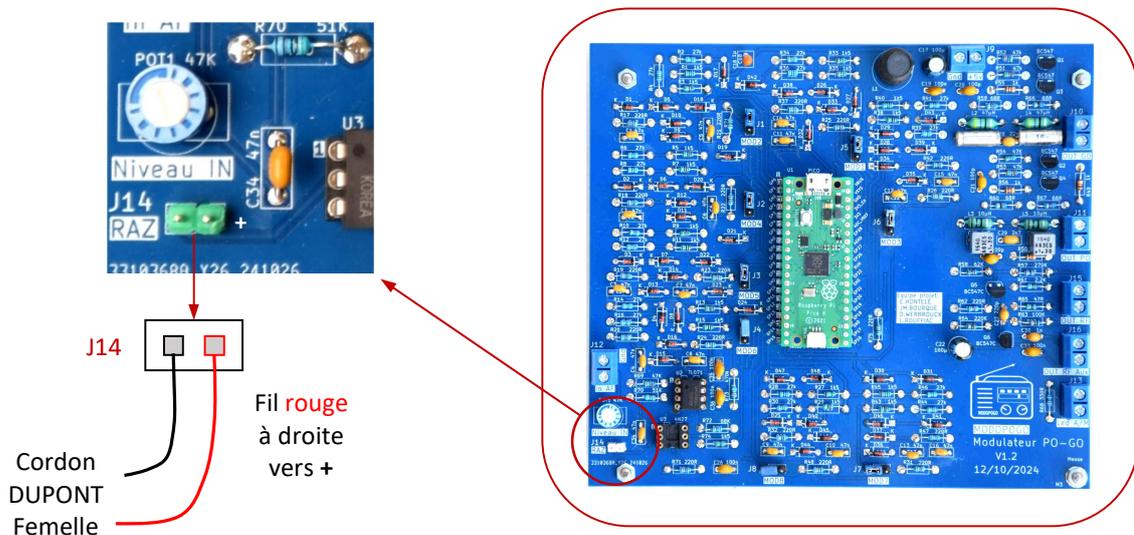


Figure 23 : Repérage du connecteur **J14** de la platine du modulateur et du sens de raccordement du cordon DUPONT : fil rouge à droite vers le + de la sérigraphie.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

- Côté module nano-ordinateur Orange Pi Zero2.

Repérer les broches de raccordements sur le connecteur d'extension 26 broches disposé sur la droite du circuit imprimé, composé de deux rangées parallèles de 13 broches.

Le connecteur femelle de la seconde extrémité du câble DUPONT doit être raccordé aux broches **25** et **26** qui se situent à l'extrémité haute de chacune des deux rangées des broches.

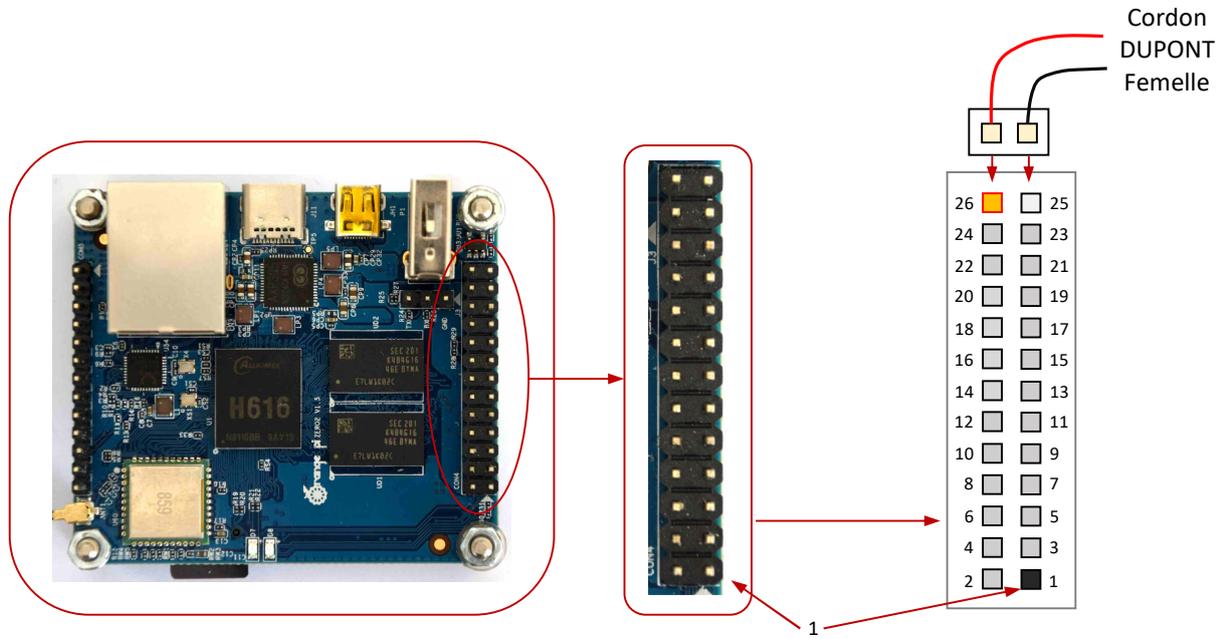


Figure 24 : Repérage des broches 25 et 26 du connecteur d'extension du module Orange Pi Zero2 et du sens de raccordement du cordon DUPONT : fil rouge à gauche.

Insérer la fiche femelle du cordon DUPONT en prenant soin de placer le fil rouge orienté vers l'intérieur du connecteur multibroche, sur la rangée intérieure, en broche **26**, comme l'indique la figure 24.

Là encore, pas de détrompeur et pas de repérage des numéros de broches sur le circuit. La vigilance s'impose !

Bloc d'alimentation +5 VDC

Après avoir coupé le câble d'alimentation de sortie 5 VDC issu du bloc d'alimentation, il faut équiper ce dernier de la fiche mâle compatible avec le connecteur **J2** du boîtier.

Dénuder et étamer l'extrémité de ce câble et le souder sur la fiche, suivant le détail de la figure 25, en soudant le fil rouge sur la partie centrale du connecteur et le fil noir sur la cosse de la partie périphérique.



Figure 25 : détail du câblage de la fiche mâle équipant le bloc d'alimentation 5 VDC.



ModuAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

La figure 26 montre le bloc d'alimentation 5 VDC équipé de la fiche mâle.

Figure 26 : le bloc d'alimentation 5 VDC équipé de sa fiche de raccordement.



Après avoir effectué un dernier contrôle visuel des différentes étapes précédentes, il reste à mettre en place la face avant sur le boîtier, puis à installer les 6 vis de fixation de maintien de cette face avant, fournies par Teko.

Les sous-ensembles du **ModuAM** sont ainsi proprement intégrés.

Le système **ModuAM** intégré dans son boîtier d'accueil est maintenant fonctionnel et protégé ; il peut rejoindre un environnement TSF et distribuer la modulation de ces 8 canaux, simultanément, à destination de nombreux récepteurs TSF !

IV.5 – MISE SOUS TENSION

Avant la mise sous tension, bien contrôler les divers raccordements effectués en interne dans le boîtier d'accueil.

Suivre ensuite la procédure décrite dans la « [Notice générale – Montage et instructions](#) » du **ModuAM** en ce qui concerne le paramétrage des différentes stations et programmes radiodiffusés.

L'utilisateur observera lors de la mise sous tension et pendant toute la phase d'initialisation du système, soit une quinzaine de secondes, un allumage partiel (luminosité faible) des leds « Système » et « Diffusion – On air ». Ce constat est normal et ne perturbe en rien le fonctionnement de l'équipement.

L'information ci-après renseigne sur les raisons de ce comportement de ces deux leds de signalisation.



État des leds « Système » et « Diffusion – On air » à la mise sous tension.

Lors de la mise sous tension, le module Orange Pi Zero (OPZ) est vide de tous logiciels et ses entrées et sorties se trouvent donc dans un état non déterminé et instable.

*Le temps que la carte microSD charge le système d'exploitation Linux, puis le logiciel du **ModuAM** (une quinzaine de secondes), ces deux leds se retrouvent ainsi dans un état indéterminé.*

Après ce délai, dès que le système est initialisé, les instructions arrivent : valider l'allumage de la led verte pour indiquer que le système est prêt et placer la commande de la led rouge à zéro (d'où son extinction complète), car la diffusion n'est pas encore prête.

Ensuite arrive l'instruction du chargement des flux audio dans les buffers ; lorsque cette opération est terminée, envoi de l'instruction d'autorisation de la diffusion des porteuses modulées et d'allumage de la led rouge pour signaler l'opération à l'utilisateur.

*La durée pendant laquelle les leds sont « livrées à elles-mêmes » ne dure qu'une quinzaine de secondes et seulement lors de la mise sous tension du **ModuAM**.*

Par ailleurs, cela n'a aucune incidence sur le fonctionnement du système.



ModulAM

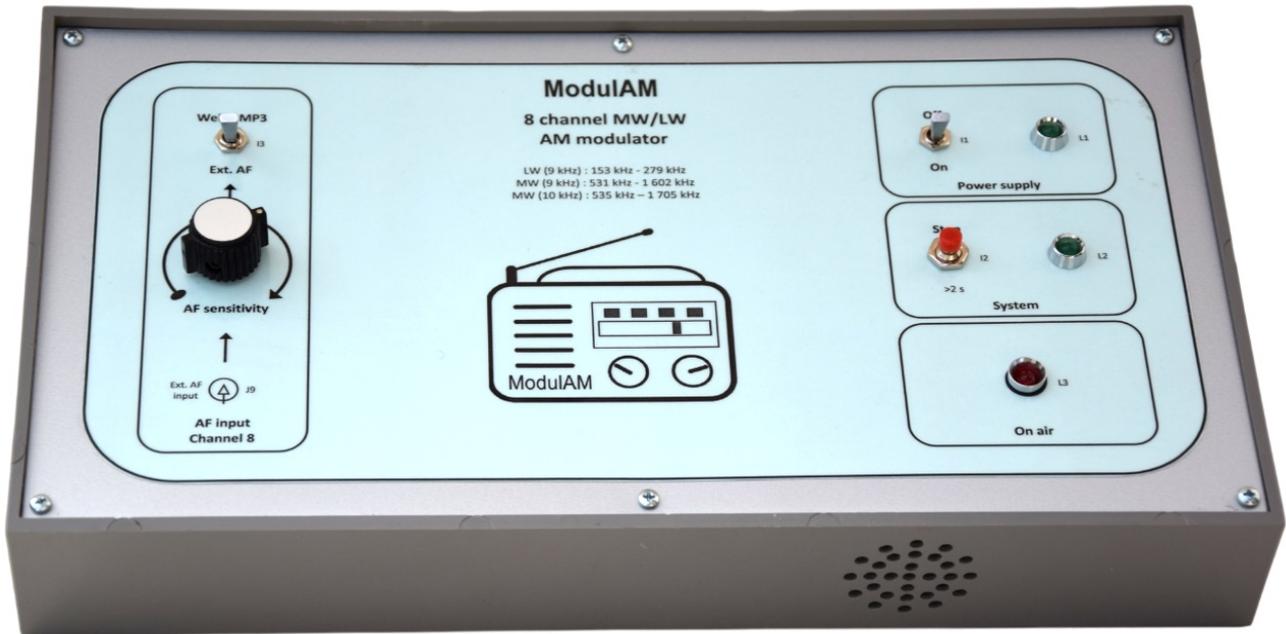
MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

V – QUELQUES ILLUSTRATIONS

Ci-après, quelques clichés du modulateur AM 8 canaux **ModulAM** intégré dans le boîtier conseillé.
(Ici, avec marquage des faces avant et arrière en anglais).





ModuAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1



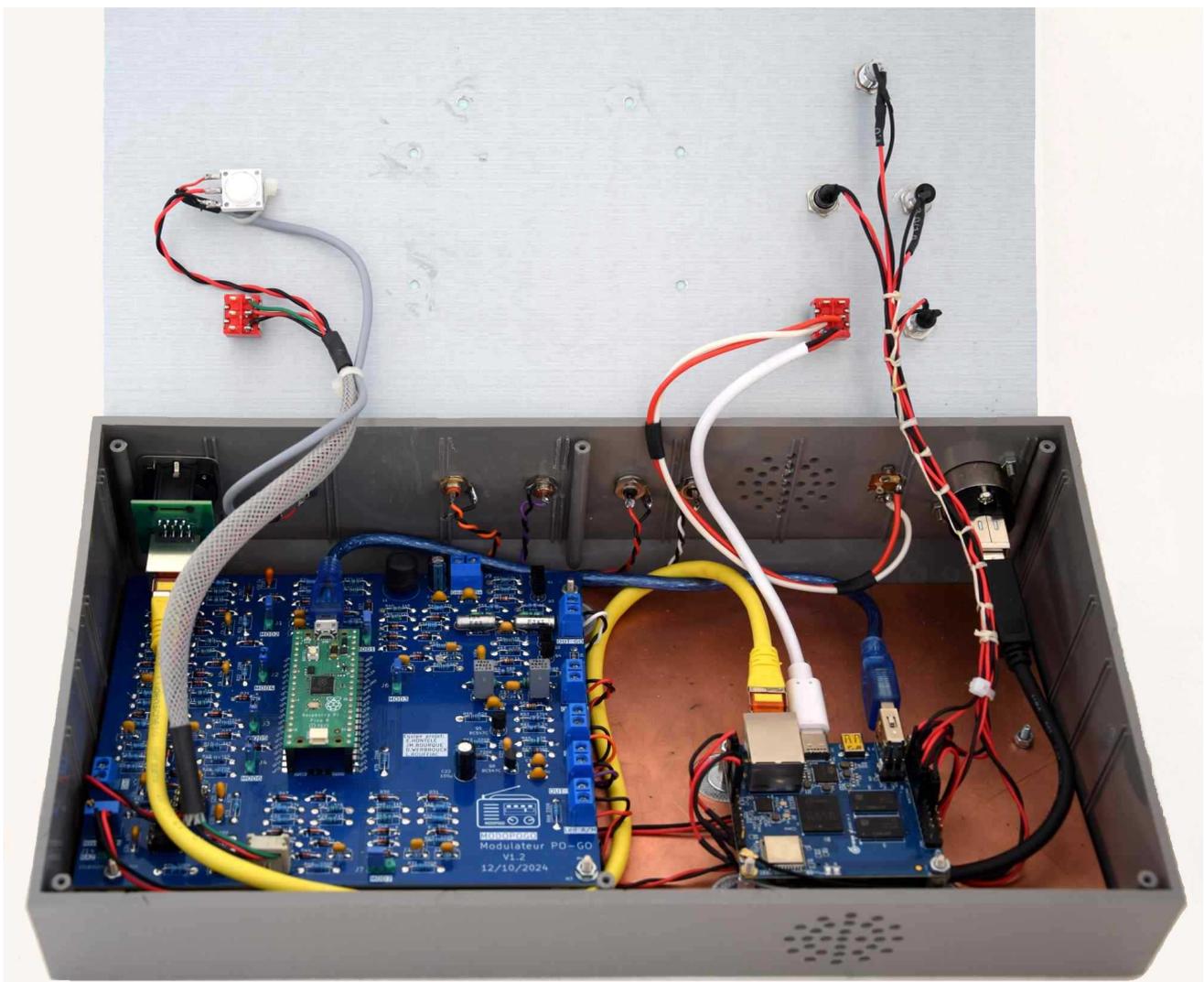
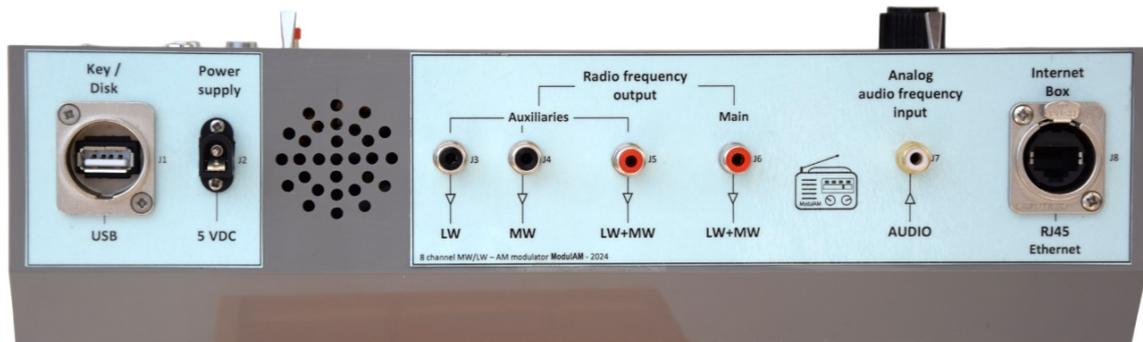


ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1



Rédaction DWK : 12/2024 - v1.0 / Révision 03/2025 - v1.1.

Retrouvez et suivez toute l'actualité et les derniers développements du **ModulAM** sur le [site internet](https://modulam.retrotechnique.org/) du projet : <https://modulam.retrotechnique.org/>

Fin de la notice partie 2.



ModulAM

MODULATEUR 8 CANAUX AM

INTÉGRATION ET CÂBLAGE DES MODULES

DWK-2025-03 – v1.1

Conception et rédaction notice : Daniel Werbrouck (DWK)

Suivi des versions :

v0.1.0 à v0.1.2 : ébauches 1 à 3 – 10 à 12/2024.

v1.0 : version définitive – BAT – 12/2024.

V1.1 : version corrigée d'erreurs mineures, ajout du paragraphe IV.5

Crédit photos et illustrations

Figure 1 : TEKO catalogue

Figure 5 : Orange Pi

Figure 6 : Sunshine

Figure 16 : Prototype 3D

Couverture, figures 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 et illustrations du chapitre V : DWK

Suivi des mises à jour de la documentation :

Mise à jour disponible sur la version corrigée V.1.1 publiée le 20/03/2025

- § IV.1, figure 14 – Correction du schéma de raccordement de l'entrée AF EXT (fils rouge et noir étaient inversés), mise à jour de l'image du PCB en v1.2.1.
- § IV.5 – Ajout de ce paragraphe et d'une information concernant les leds lors de la phase d'initialisation du système.

Fin du document