PROJET AMPLIFIL MKII

Amplificateur audio stéréo de haute qualité

NOTICE DE CÂBLAGE, DE MONTAGE ET DE MISE EN SERVICE

PARTIE 5

ASSEMBLAGE MÉCANIQUE CÂBLAGE INTER MODULES

v1.2 – Notice Amplifil MKII – Partie 5 – 2022-02

*Liste des documents disponibles et téléchargeables, relatifs à la réalisation de l'Amplifil MKII : **ICI***

Vous ne connaissez pas encore l'association **Radiofil** ? Cliquez **ICI** pour en savoir plus.

Adresse de contact de l'équipe de conception / réalisation de l'Amplifil MKII : amplifil@radiofil.org

SOMMAIRE

Avertissement
Pour se rendre directement au chapitre (ou sous-chapitre) souhaité, il suffit de cliquer (touche CTRL + Clic gauche) sur la ligne du sommaire concernant le sujet sélectionné.

I – AVANT-PROPOS 3

II – MÉCANIQUE : PRÉPARATION ET ASSEMBLAGE DU CHÂSSIS 4

II.1 – VISSERIE 5
II.2 – PRÉPARATION DES FIXATIONS DES MODULES DE LA FACE SUPÉRIEURE 6
II.3 – MISE EN PLACE ET FIXATION DES COMPOSANTS DE LA FACE ARRIERE 7
II.4 – PRÉPARATION DE LA FACE AVANT 8
II.5 – COLLAGE DU FILM DE MARQUAGE EN POLYCARBONATE 11
II.6 – COLLAGE DES ÉTIQUETTES PLASTIFIÉES SUR LA FACE ARRIÈRE 16
II.7 – MISE EN PLACE ET FIXATION DES MODULES ELECTRONIQUES 17
II.8 – CONTRÔLE GÉNÉRAL DE L'ASPECT MÉCANIQUE 19

III – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT DES MODULES 20

III.1 – CÂBLAGE DES SIGNAUX AUDIO 20
III.1.1 – Câblage du commutateur de sélection des sources audio 20
III.1.2 – Câblage de la sortie audio du module Bluetooth 27
III.1.3 – Câblage de l'entrée audio du module Correcteur de tonalité 28
III.1.4 – Câblage de la sortie audio du module préamplificateur phono RIAA 28
III.1.5 – Câblage des connecteurs des entrées audio 29
III.1.6 – Câblage du potentiomètre de volume 32
III.1.7 – Câblage de la sortie audio 39
III.2 – CÂBLAGE DES TENSIONS CONTINUES 40
III.2.1 – Câblage de l'alimentation du préamplificateur Phono RIAA 40
III.2.2 – Câblage des alimentations HT1 et Écrans des modules des amplificateurs 41
III.2.3 – Câblage de la tension de polarisation et des voyants LED « PRÊT » 43
III.2.4 – Organisation des câbles et fils 47
III.3 – CÂBLAGE DE L'ALIMENTATION SECTEUR 47
III.4 – CÂBLAGE DES TRANSFORMATEURS DE SORTIE (TS) 50
III.4.1 – Préparation des transformateurs de sortie 51
III.4.2 – Montage et fixation des transformateurs de sortie sur le châssis 52
III.4.3 – Câblage des enroulements du primaire de chaque transformateur de sortie 53
III.4.4 – Câblage des enroulements du secondaire de chaque transformateur de sortie 56
III.5 – CÂBLAGE DU RÉSEAU DE CONTRE-RÉACTION (CR) 58
III.6 – CÂBLAGE DU TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION (TA) 61
III.6.1 – Présentation du transformateur d'alimentation TA-150 VA 61
III.6.2 – Montage et fixation du transformateur d'alimentation sur le châssis 61
III.6.3 – Câblage du fil de terre / masse du filtre secteur 62
III.6.4 – Câblage de l'enroulement primaire du TA 62
III.6.5 – Câblage de l'enroulement secondaire haute tension (HT) du TA 63
III.6.6 – Câblage de l'enroulement secondaire de chauffage des filaments des tubes électroniques 64

III.6.7 – Câblage de l'enroulement secondaire de l'alimentation BT et du module Correcteur de tonalité 66
III.6.8 – Câblage de l'alimentation du module récepteur Bluetooth 68
III.7 – CONTRÔLE GÉNÉRAL ET FINITIONS 70
III.7.1 – Optimisation des points de masse 70
III.7.2 – Regroupement définitif des faisceaux de câbles 72
III.7.3 – Habillage de la face avant 73
III.7.4 – Amplifil complet, terminé 73
III.7.5 – Option de capotage des transformateurs 73
III.7.6 – Avertissements 75
IV – ANNEXES 77
IV.1 – DOCUMENTS RELATIFS AU PROJET AMPLIFIL MKII 77
V – GLOSSAIRE 77

Contact :
RADIOFIL
amplifil@radiofil.org

Vous ne connaissez pas encore l'association **Radiofil** ? Cliquez **ICI** pour en savoir plus.

I – AVANT-PROPOS

Cette section constitue la **partie 5** de la notice générale de câblage, de montage et de mise en service de l'amplificateur Radiofil Amplifil MKII.

La notice générale est organisée en 6 parties, chacune d'elles proposant un sujet distinct :
Partie 1 : Sécurité des personnes et des matériels, outillage, conseils de câblage.
Partie 2 : Câblage des kits des modules des alimentations haute et basse tensions.
Partie 3 : Câblage du kit du module d'amplification de puissance à tubes.
Partie 4 : Câblage du kit du module de réception Bluetooth.
Partie 5 : Montage et câblage général inter modules.
Partie 6 : Réglages et mise en service.

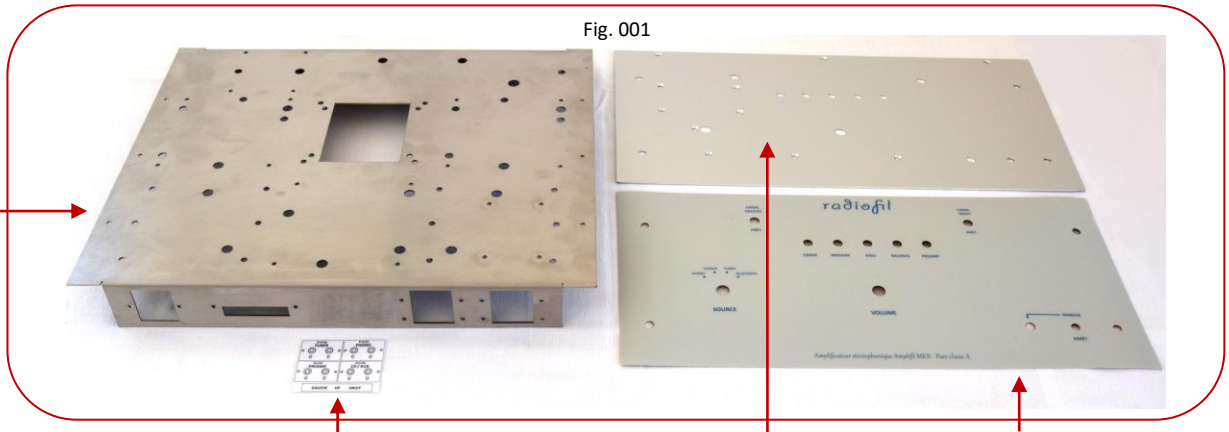
Nota : Voir Chapitre IV-1 pour le téléchargement des documents relatifs à la réalisation de l'Amplifil MKII.

IMPORTANT :
Il est essentiel de lire préalablement et attentivement la partie 1 de la notice, quel que soit le niveau d'équipements principal ou optionnel retenu dans votre projet.
Les bases de la sécurité des personnes y sont décrites précisément et doivent être parfaitement assimilées, compte tenu des dangers potentiels imputables aux tensions et courants élevés mis en œuvre dans cet équipement.
Par ailleurs, les conseils en matière de choix de l'outillage adapté à chaque situation, de méthodologie de câblage et de contrôle de chaque étape y sont exprimés de manière simple et illustrée.
Le suivi scrupuleux de cette partie 1 de la notice constitue le meilleur gage de réussite de l'ensemble du projet.
Enfin, il est fortement conseillé de suivre la chronologie de la notice générale, de la partie 1 vers la partie 6, sans faire l'impasse sur une section.

II – MÉCANIQUE : PRÉPARATION ET ASSEMBLAGE DU CHÂSSIS

Ce chapitre propose une méthodologie pour un assemblage aisé et correct des différents éléments constituant l'ossature de l'Amplifil MKII. Cette ossature est principalement constituée d'un châssis en acier inox, d'une face avant en aluminium, d'un polycarbonate adhésif supportant l'ensemble des marquages de toutes les commandes et signalisations présentées en face avant et enfin d'un jeu d'étiquettes à coller destinées au repérage des entrées et sorties disponibles sur la face arrière du châssis.

Fig. 001



II.1 – VISSERIE

Avant de commencer l'assemblage il est nécessaire de se procurer la visserie nécessaire à la fixation des différents éléments, des modules, des transformateurs et des accessoires éventuels.
Aucune visserie n'est fournie avec les différents éléments mécaniques ni avec les modules en kit.
L'amateur s'approvisionnera aisément soit à partir de ses fonds de tiroirs, soit via une quincaillerie physique ou en ligne.
Ci-après, la nomenclature propose une visserie adaptée aux différents assemblages concernant l'Amplifil toutes options, assemblages détaillés dans cette notice.

Nomenclature 1 : visserie employée sur le châssis et la face arrière du châssis.

Désignation	Ø	Repère	L	Tête	Q	Usage
Vis	3 mm	A1	8 mm	Plate	16	Fixation des colonnettes de support, face supérieure châssis
Rondelle éventail	3 mm	A2	-	-	16	Fixation des colonnettes de support, face supérieure châssis
Colonnette filetée femelle / femelle	3 mm	A3	12 mm	-	16	Colonnettes de support des modules, face supérieure châssis
Rondelle éventail	3 mm	A4	-	-	16	Fixation des modules sur les colonnettes face supérieure
Vis	3 mm	A5	8 mm	Plate	16	Fixation des modules sur les colonnettes face supérieure
Vis	3 mm	B1	8 mm	Plate	8	Fixation des 4 connecteurs de 2 fiches RCA (FAR)
Écrou	3 mm	B2	-	-	8	Fixation des 4 connecteurs de 2 fiches RCA (FAR)
Vis	3 mm	C1	8 mm	Plate	2	Fixation du bornier de raccordement des sorties HP (FAR)
Écrou	3 mm	C2	-	-	2	Fixation du bornier de raccordement des sorties HP (FAR)
Vis	3 mm	D1	≥12 mm	Fraisée	2	Fixation du filtre secteur (FAR)
Écrou	3 mm	D2	-	-	2	Fixation du filtre secteur (FAR)
Vis	3 mm	E1	6 mm	Plate	4	Fixation des colonnettes de support du module RIAA
Rondelle éventail	3 mm	E2	-	-	4	Fixation des colonnettes de support du module RIAA
Colonnette filetée mâle / femelle	3 mm	E3	8 mm	-	4	Colonnettes de support du module RIAA
Rondelle plate	3 mm	E4	-	-	4	Fixation du module RIAA sur les colonnettes
Écrou	3 mm	E5	-	-	4	Fixation du module RIAA sur les colonnettes
Vis	4 mm	F1	≥8 mm	Plate	4	Fixation des transformateurs de sortie R-TU101
Rondelle plate	4 mm	F2	-	-	4	Fixation des transformateurs de sortie R-TU101
Écrou	4 mm	F3	-	-	4	Fixation des transformateurs de sortie R-TU101
Vis	4 mm	G1	8 mm	Plate	4	Fixation du transformateur d'alimentation TA-150VA
Rondelle éventail	4 mm	G2	-	-	4	Fixation du transformateur d'alimentation TA-150VA
Vis	4 mm	H1	≥12 mm	Plate	12	Fixation des capots de protection des transformateurs
Rondelle éventail	4 mm	H2	-	-	12	Fixation des capots de protection des transformateurs

Nomenclature 2 : visserie employée sur la face avant.

Désignation	Ø	Repère	L	Tête	Q	Usage
Vis	3 mm	J1	≥10 mm	Fraisée	3	Fixation de la face avant au châssis
Rondelle éventail	3 mm	J2	-	-	3	Fixation de la face avant au châssis
Écrou	3 mm	J3	-	-	3	Fixation de la face avant au châssis
Vis	3 mm	K1	6 mm	Fraisée	4	Fixation des colonnettes de support du module Bluetooth
Colonnette filetée femelle / femelle	3 mm	K2	12 mm	-	4	Colonnettes de support du module Bluetooth
Rondelle éventail	3 mm	K3	-	-	4	Fixation du module Bluetooth sur les colonnettes
Vis	3 mm	K4	8 mm	Plate	4	Fixation du module Bluetooth sur les colonnettes

La colonne « Repère » permet de retrouver la visserie sur les différentes figures d'illustration de cette notice (dans chaque chapitre concerné, cliquer sur le lien « nomenclature 1 »).

L'emploi d'une visserie inox est conseillé mais non indispensable. Hors la résistance à l'oxydation, ce type de vis est plus adapté à la conception générale de l'amplificateur.
Il est possible d'utiliser des vis à tête demi-ronde à la place des vis à tête plate comme indiqué dans les nomenclatures. Le choix est purement esthétique.

II.2 – PRÉPARATION DES FIXATIONS DES MODULES DE LA FACE SUPÉRIEURE

Ces modules sont ceux fixés sur la partie visible du châssis (face supérieure).
Composition, pour un amplificateur toutes options :

- ✓ 1 module d'alimentation haute tension
- ✓ 1 module d'alimentation basse tension
- ✓ 2 modules d'amplification de puissance.

Chacun de ces modules est fixé sur le châssis via une visserie constituée de 4 colonnettes filetées (A3), elles-mêmes fixées sur le châssis via 4 vis (A1) et 4 rondelles éventail (A2).
Soit un total de 16 ensembles.

Étape 1 : rassembler la visserie nécessaire.
(Voir **nomenclature 1**, page 5) : ensemble A1 à A5.

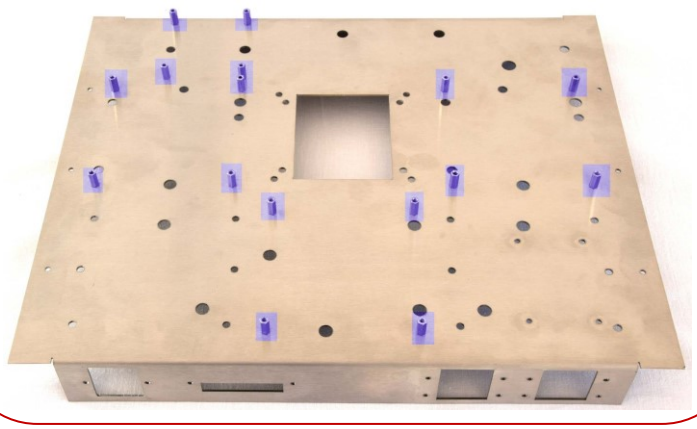
Fig. 002

- 4 × 4 colonnettes filetées femelle / femelle : Ø 3 mm, L = 12 mm
- 4 × 4 vis : Ø 3 mm, L = 8 mm, avec rondelle éventail, pour la fixation des colonnettes sur le châssis
- 4 × 4 vis : Ø 3 mm, L = 8 mm, avec rondelle éventail, pour la fixation des quatre modules sur les colonnettes.

☐ Finalisation de l'étape 1 : rassemblement de la visserie de fixation des quatre modules.

Étape 2 : repérer le placement des 16 colonnettes sur le châssis.

Fig. 003



Emplacements des 16 fixations des 4 modules prenant place sur la partie visible du châssis (face supérieure).

☐ Finalisation de l'étape 2 : repérage de l'emplacement des 16 colonnettes.

Étape 3 : placer et visser les 16 colonnettes sur le châssis.

Fig. 004

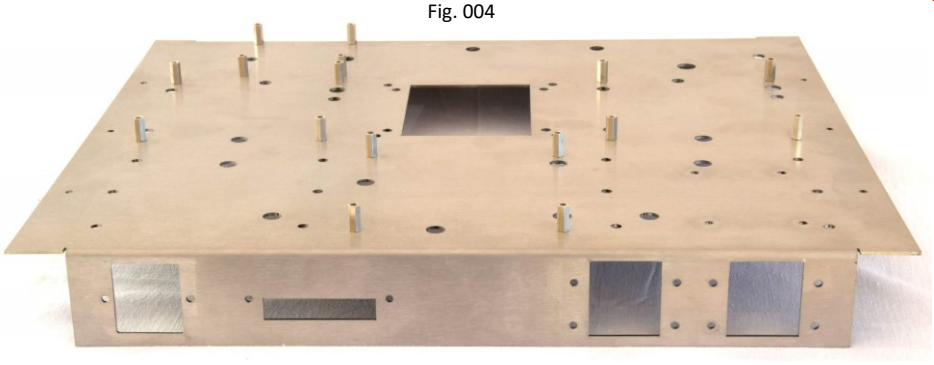


Figure 004 – Châssis une fois les 16 colonnettes placées et vissées sur le châssis.

☐ Finalisation de l'étape 3 : placement et fixation des 16 colonnettes. Contrôle de l'emplacement et du serrage.

II.3 – MISE EN PLACE ET FIXATION DES COMPOSANTS DE LA FACE ARRIERE

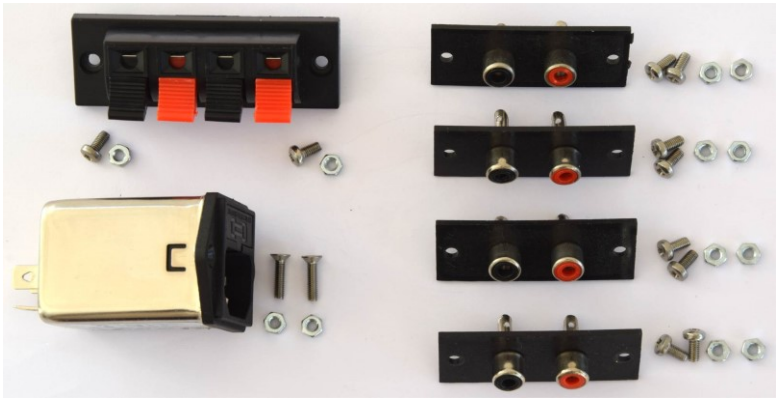
Les composants équipant la face arrière sont essentiellement constitués de la connectique des entrées et sorties de l'amplificateur :

- ✓ entrée secteur 230VAC,
- ✓ entrées audio,
- ✓ sorties audio,
- ✓ sorties haut-parleurs.

Le choix de ces composants n'est pas critique.
Toutefois, le châssis a été usiné en fonction de références précises (encombrement, cotes des découpes et des vis de fixation).
L'amateur trouvera les références exactes de ces composants, ainsi que les liens vers des fournisseurs possibles, dans la documentation annexe nommée « FAV-FAR – Nomenclature », directement accessible en ligne.

Étape 1 : rassembler les composants nécessaires.
(Voir dossier FAV-FAR – Nomenclature, en ligne).

Fig. 005



1 connecteur / filtre secteur avec jeu de visserie D1 / D2,

1 bornier de sorties haut-parleurs avec jeu de visserie C1 / C2,

4 connecteurs des entrées et des sorties audio type RCA avec jeu de visserie B1 / B2.

☐ Finalisation de l'étape 1 : rassemblement des composants et de la visserie de la face arrière du châssis.

Étape 2 : placer et fixer les différents composants sur la face arrière.

Fig. 006

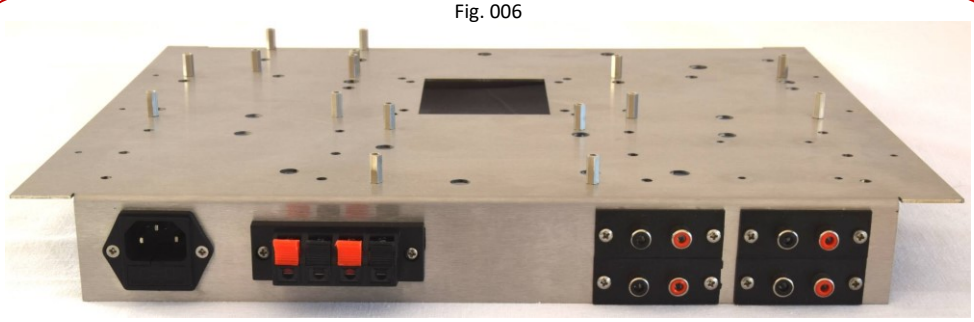


Fig. 007

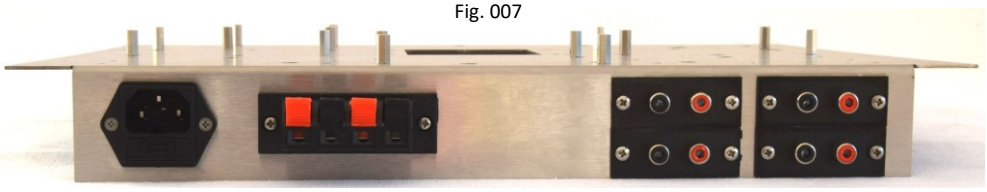


Fig. 008

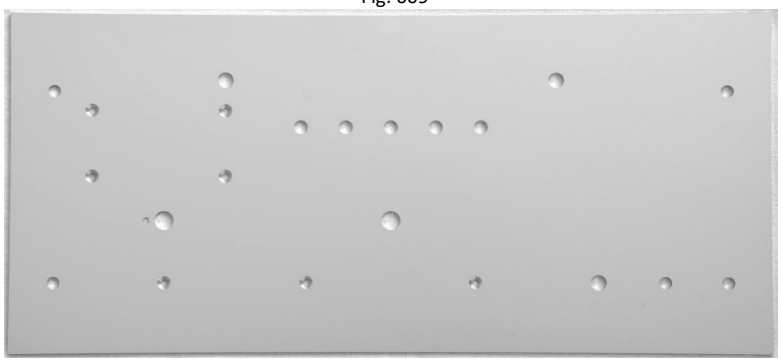
Avant de serrer les écrous de chacune des vis de fixation, s'assurer de la mise en place bien ajustée de chaque connecteur et bornier (bords de chaque composant rigoureusement parallèles à la bordure de la face arrière).

☐ Finalisation de l'étape 2 : placement, fixation, serrage et contrôle de l'ajustement exact de la position des composants.

II.4 – PRÉPARATION DE LA FACE AVANT

La face avant est réalisée en aluminium type 4G, anodisé, épaisseur 2 mm.

Fig. 009



La face brossée anodisée comporte 7 trous de diamètre 3,2 mm, fraisés.

Cette face se situe côté utilisateur.

La préparation consiste d'une part à placer et à fixer les colonnettes du module optionnel de réception Bluetooth et d'autre part à rendre solidaire le châssis avec la face avant.

Étape 1 : rassembler la visserie nécessaire.

(Voir nomenclature 2, page 5) : ensemble J1, J2, J3, K1 et K2.

Fig. 010

Fixation de la face avant :

- 3 vis (J1) : Ø 3 mm, L ≥10 mm, tête fraisée,
- 3 rondelles éventail (J2) : Ø 3 mm,
- 3 écrous (J3) : Ø 3 mm.

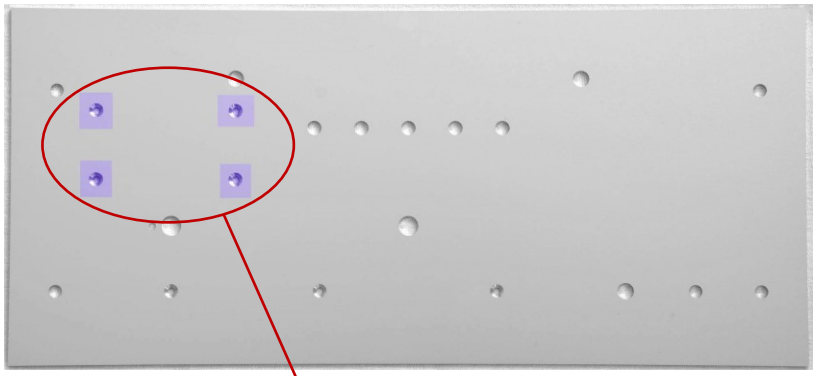
Fixation des colonnettes de support du module Bluetooth :

- 4 vis (K1) : Ø 3 mm, L = 6 mm, tête fraisée,
- 4 colonnettes filetées femelle / femelle (K2) : Ø 3 mm, L = 12 mm.

☐ Finalisation de l'étape 1 : rassemblement de la visserie de fixation des quatre modules.

Étape 2 : repérer le placement des 4 colonnettes sur la face avant.

Fig. 011



Emplacements des 4 colonnettes de fixation du module de réception Bluetooth.

Important : même si vous n'avez pas retenu l'option Bluetooth, nous vous conseillons de monter ces colonnettes de fixation. Car une fois le film polycarbonate collé, il ne sera plus possible de les mettre en place.

☐ Finalisation de l'étape 2 : repérage de l'emplacement des 4 colonnettes.

Étape 3 : placer et visser les 4 colonnettes sur la face avant.

Fig. 012

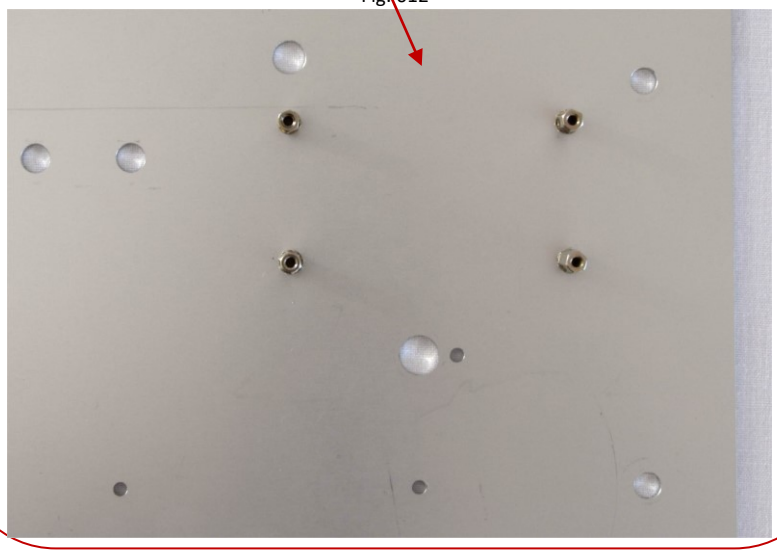
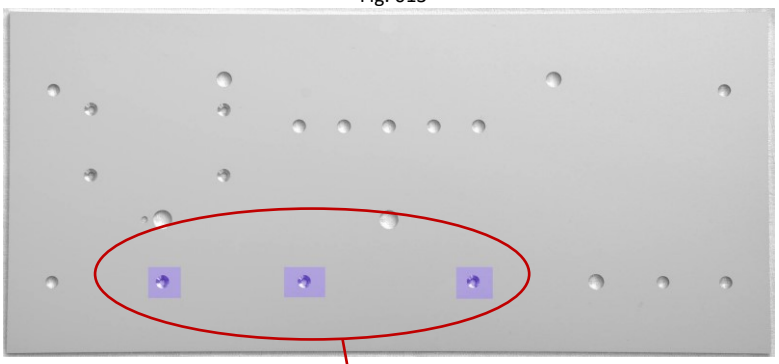


Figure 012 – Face avant une fois les 4 colonnettes placées et vissées (vue partielle, côté intérieur).

☐ Finalisation de l'étape 3 : placement et fixation des 4 colonnettes. Contrôle de l'emplacement et du serrage.

Étape 4 : repérer les trous de fixation de la face avant au châssis.

Fig. 013

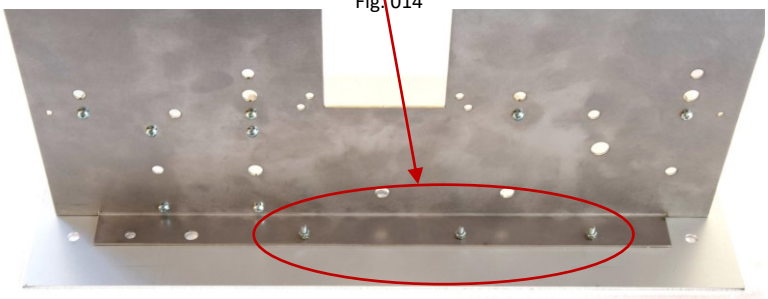


Emplacements des 3 trous fraisés, pour la fixation de la face avant au châssis.

☐ Finalisation de l'étape 4 : repérage de l'emplacement des 3 trous de fixation de la face avant.

Étape 5 : assembler la face avant avec le châssis.

Fig. 014



À l'aide du jeu de vis, rondelles et écrous (J1, J2, J3), fixer la face avant au châssis (la vue du châssis est une vue partielle).
Avant de serrer les écrous, contrôler que l'ajustage est parfait.

Fig. 015

Vue d'ensemble du châssis et de la face avant assemblés, à cette étape de la procédure.

☐ Finalisation de l'étape 5 : assemblage et fixation de la face avant au châssis. Contrôle de l'ajustement.

II.5 – COLLAGE DU FILM DE MARQUAGE EN POLYCARBONATE

Il s'agit de mettre en place le film polycarbonate supportant le marquage des commandes et signalisations de la face avant de l'amplificateur.

Fig. 016

Ce film en polycarbonate a une épaisseur de 250 µm (0,25 mm).
Il est enduit de colle 3M réf. 467, puis d'un papier protecteur.

Ce film est autocollant et adhère très rapidement sur le support de destination.
Il s'agit donc d'une opération délicate qui doit être menée minutieusement en respectant à la lettre le protocole détaillé ci-après.
En cas d'erreur de collage, il sera quasiment impossible de récupérer proprement le film et encore moins de le réutiliser…

Étape 1 : installation.
Pour effectuer correctement ce collage, il est nécessaire d'être bien installé, la face avant posée bien à plat sur un plan de travail. Sachant que la face avant est déjà vissée au châssis, il est donc plus difficile de la maintenir correctement à plat.
Les figures 017 et 018 ci-après montrent comment faire pour installer correctement l'ensemble en garantissant un travail aisé.

Fig. 017

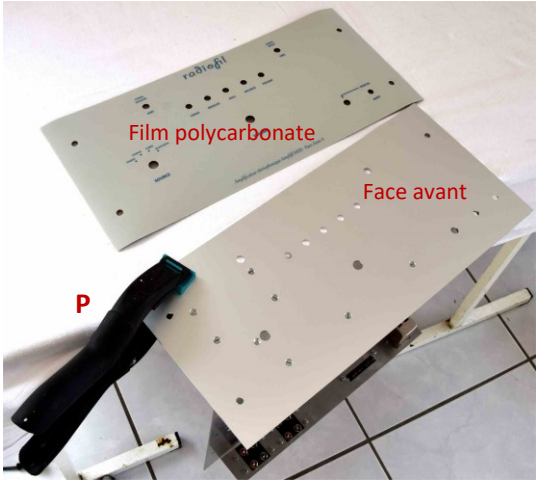


Fig. 018

Il faut disposer d'une table aux bords bien dégagés ou de l'établi de l'atelier ou, comme les 2 illustrations ci-dessus le montrent, d'une planche posée sur 2 tréteaux et recouverte d'un drap ou d'un tissu de protection.
À l'aide d'une pince de serrage (P), on force la face avant à se maintenir à plat, bien horizontalement sur la surface de travail choisie, le châssis restant en dessous, plaqué au plus près des rebords de cette surface.

Mais pourquoi donc ne pas coller ce film polycarbonate avant de monter la face avant sur le châssis ? Tout simplement parce que ce film est utilisé aussi pour cacher les vis de fixation de cette face avant au châssis, ainsi que celles qui supportent les fixations du module optionnel de réception Bluetooth.

☐ Finalisation de l'étape 1 : installation de la face avant sur un support stable.

Étape 2 : nettoyage et préparation.
Rassembler :

- de l'alcool ménager ou un produit dégraissant léger,
- une paire de ciseaux,
- un chiffon doux et sec.

Fig. 019

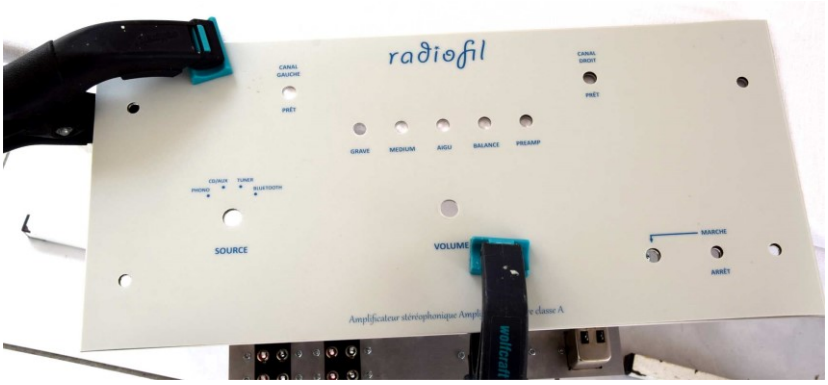
Passer l'extrémité des doigts aux endroits où se trouvent les 7 vis fraisées (4 pour la fixation des colonnettes du récepteur Bluetooth et 3 pour la fixation de la face avant au châssis) afin de contrôler qu'aucune d'entre elles ne dépasse de la surface et qu'aucune limaille n'est présente. Contrôler que ces 7 vis sont définitivement serrées correctement.

Nettoyer ensuite la surface de la face avant avec le produit pour ôter toutes les traces de doigts et les poussières pouvant s'intercaler entre la face avant et le film à coller.

☐ Finalisation de l'étape 2 : nettoyage et préparation de la face avant.

Étape 3 : ajustage du film polycarbonate.

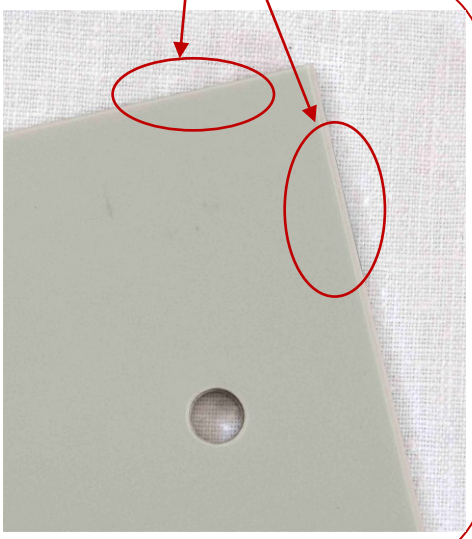
Fig. 020



Placer le film (avec sa protection papier) sur la face avant et l'ajuster parfaitement pour que tous les trous soient exactement centrés.
Un retrait de 0,5 mm par côté destiné à éviter d'accrocher le film une fois collé permet de prendre les repères de centrage avec exactitude.
Assurer le maintien avec 1 ou 2 pinces supplémentaires.

Ajuster pour laisser visible 0,5 mm de métal sur la totalité du périmètre de la face avant.

Fig. 021



☐ Finalisation de l'étape 3 : ajustage du film polycarbonate.

Étape 4 : collage d'une extrémité du film.

La manipulation consiste à coller une très faible surface du film afin d'éventuellement pouvoir corriger l'alignement en cas d'imprécision du placement.

Si cette étape peut se réaliser seul, elle est plus simple à quatre mains !

La représentation en images des 5 phases de ce collage de l'extrémité est illustrée ci-après avec les figures 022 à 026.

Fig. 022

Figure 022 – Une fois le film bien ajusté et calé suivant l'étape 3, décoller le papier protecteur sur une largeur d'environ 2 cm, sur toute la hauteur de la face avant.

Fig. 023

Figure 023 – À l'aide de la paire de ciseaux, commencer à couper la bandelette de papier de protection parallèlement à la hauteur de la face avant, du bas vers le haut.

Fig. 024

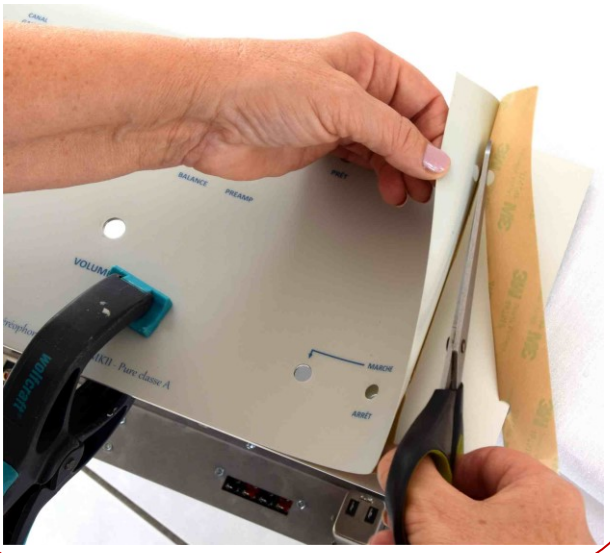


Figure 024 – Poursuivre délicatement la découpe en veillant à ne pas décaler le film ajusté sur la face avant.

Fig. 025

Figure 025 – Une fois la bandelette de protection coupée, amener délicatement la partie du film encollé sur la face avant, en contrôlant que l'ajustement est toujours parfait.

Fig. 026

Figure 026 – Après avoir appliqué en douceur la partie à coller, lisser à l'aide d'un chiffon doux afin de chasser les bulles d'air éventuelles et d'éviter tout risque de pliure du film.

Contrôler que les bords extérieurs collés sont correctement positionnés.

☐ Finalisation de l'étape 4 : collage d'une extrémité du film.

Étape 5 : collage de la surface totale du film.
Une fois les 2 cm de largeur du film collés sur le côté de la face avant, l'opération suivante consiste à coller la totalité du film, petit à petit, en déroulant le papier de protection et en contrôlant à chaque fois le parallélisme avec les bords des grands côtés de la face avant.
Les figures 027 à 031 illustrent cette étape en détail.

Fig. 027

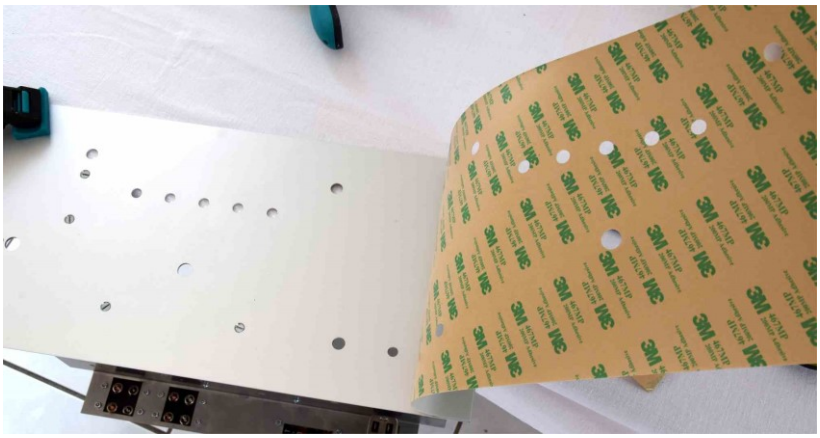


Figure 027 – Relever le film jusqu'à la limite de la partie collée sur la face avant, en prenant soin de bien rester parallèle aux bords de cette dernière.

Fig. 028

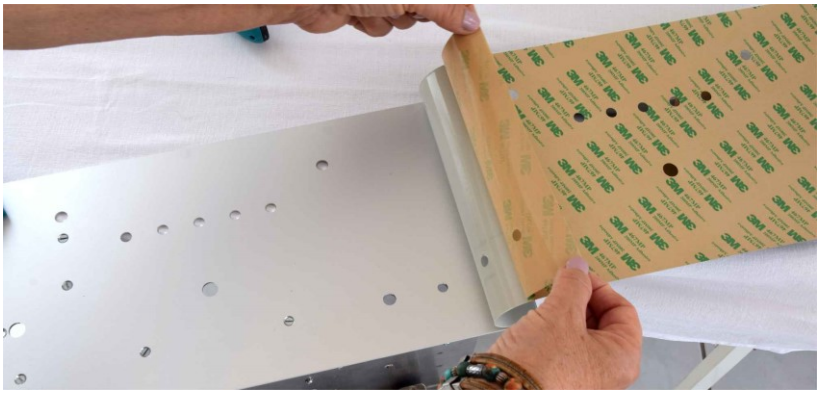


Figure 028 – Tirer doucement sur le papier de protection du film afin de dégager la surface encollée et en veillant à rester parallèle au film polycarbonate.

Fig. 029

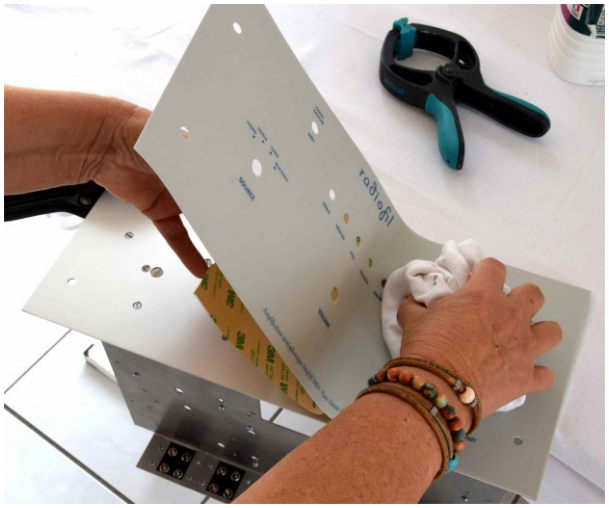


Figure 029 – Tout en tirant progressivement sur le papier de protection, dégageant ainsi la surface encollée, passer le chiffon doux en appuyant de droite à gauche pour assurer un collage régulier et chasser les éventuelles bulles d'air.

Fig. 030

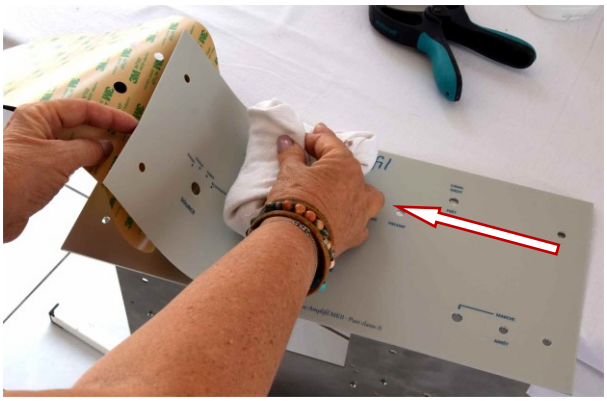


Figure 030 – Poursuivre le collage en tirant lentement sur la bande de papier ; assurer la régularité d'adhésion du film sur la face avant à l'aide du chiffon doux, en appuyant dans le sens de la flèche.

Fig. 031

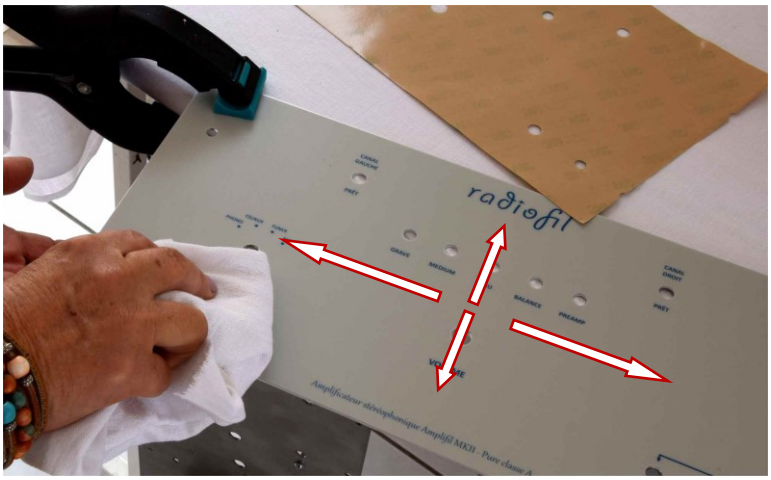


Figure 31 – Terminer cette étape en lissant toute la surface du film de la face avant en partant du centre vers les bords, comme l'indiquent les flèches.

Fig. 032

Figure 32 – Le châssis et la face avant une fois le film polycarbonate collé.

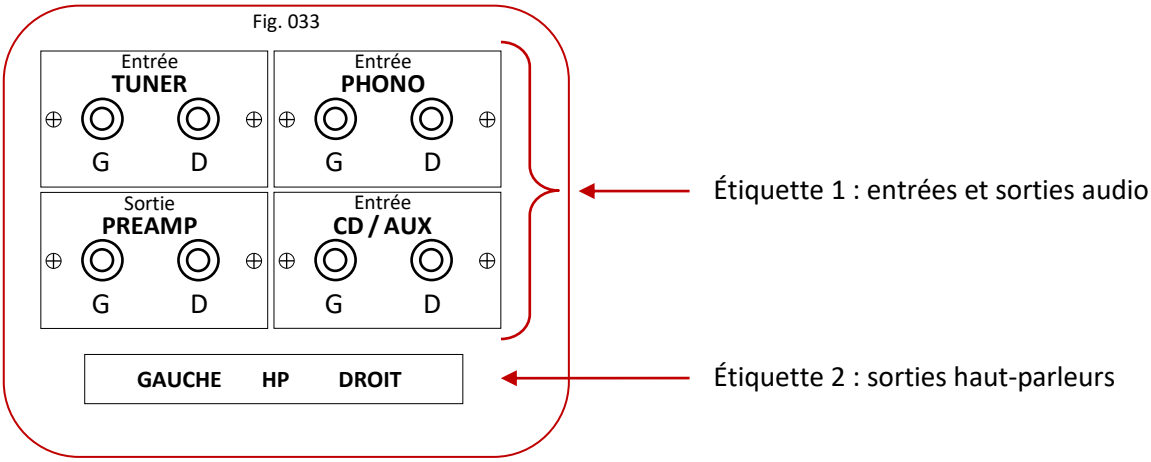
☐ Finalisation de l'étape 5 : collage de la surface totale du film polycarbonate sur la face avant.

II.6 – COLLAGE DES ÉTIQUETTES PLASTIFIÉES SUR LA FACE ARRIÈRE

Cette opération consiste à découper puis à coller les 2 étiquettes plastifiées de repérage des entrées et sorties disponibles sur la face arrière du châssis.

Étape 1 : repérage et préparation des étiquettes.
Ces étiquettes sont fournies avec le kit de la mécanique de l'Amplifil MKII.
Il est possible de les réimprimer en téléchargeant le dossier http://radiofil.com/d49EH

Fig. 033



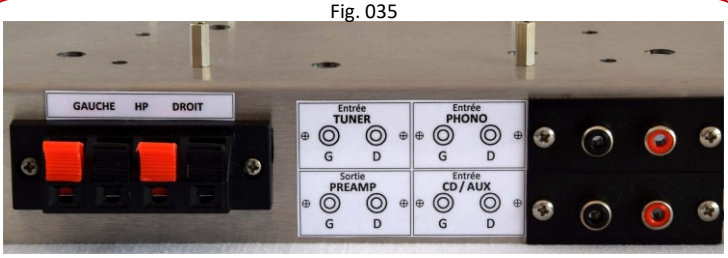
Découper les 2 étiquettes, au plus près des traits des bords extérieurs, en gardant un seul bloc pour l'étiquette 1 de repérage des 4 × 2 connecteurs d'entrées et sorties audio.

☐ Finalisation de l'étape 1 : repérage et préparation des étiquettes de la face arrière.

Étape 2 : mise en place et collage des étiquettes.
Pour le collage, utiliser une simple colle blanche à papier en présentation bâton (stick), très facile à étaler.

Fig. 034

Fig. 035



Encoller les étiquettes et les placer comme indiqué figures 034 et 035. Plaquer et lisser les 2 étiquettes à l'aide d'un chiffon doux.

☐ Finalisation de l'étape 2 : mise en place et collage des 2 étiquettes plastifiées, sur la face arrière.

II.7 – MISE EN PLACE ET FIXATION DES MODULES ELECTRONIQUES

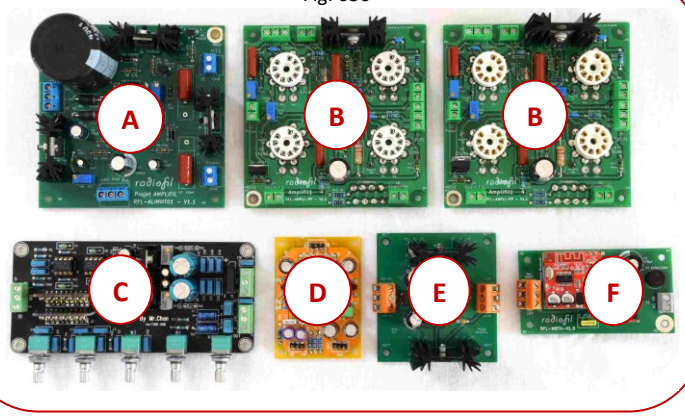
Il s'agit de mettre en place et de fixer l'ensemble des modules électroniques sur le châssis.
Cette notice considère la version de l'Amplifil MKII avec toutes ses options.
L'amateur ne tiendra donc pas compte des étapes indiquant le montage et la fixation des modules optionnels non retenus dans la version en sa possession.

Étape 1 : rassemblement et repérage des modules électroniques.
En lettre de couleur, le repérage de chacun des modules sur la figure 036.

Les modules de base:
- A / 1 module « Alimentation HT (Haute Tension) »,
- B / 2 modules « Amplificateur de puissance ».

Les modules complémentaires et optionnels :
- C / 1 module « Correcteur de tonalité »,
- D / 1 module « Préamplificateur phono RIAA »,
- E / 1 module « Alimentation BT (Basse Tension) »,
- F / 1 module « Récepteur Bluetooth ».

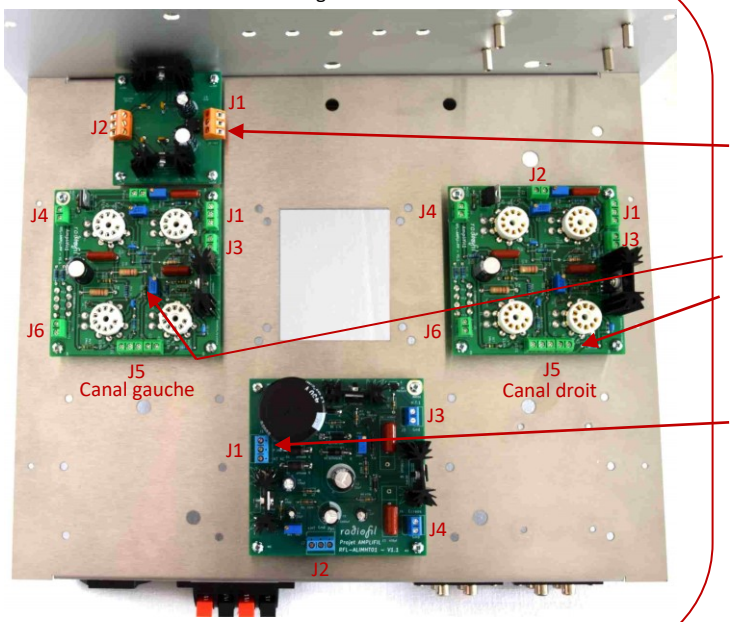
Fig. 036



☐ Finalisation de l'étape 1 : repérage et préparation des modules électroniques.

Étape 2 : fixation des modules électroniques sur la face supérieure du châssis.
Sélectionner les modules concernés :
- A / le module « Alimentation HT (Haute Tension) »,
- B / les 2 modules « Amplificateur de puissance »,
- E / le module « Alimentation BT (Basse Tension) ».

Fig. 037



Positionner les modules sur les colonnettes de fixation en respectant le placement suivant pour chacun d'eux :

E / le module « Alimentation BT » : bornier de l'entrée 2 × 15 VAC (J1) orienté vers la droite,

B / les 2 modules « Amplificateur de puissance » : borniers de sortie vers le TS (J5) orientés vers le bas,

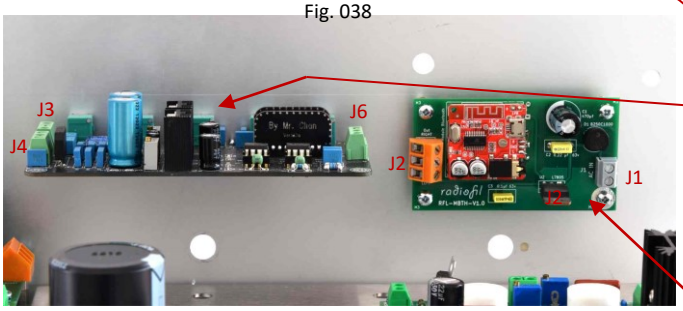
A / le module « Alimentation HT » : bornier d'entrée de la haute tension alternative (J1) orienté vers la gauche.

Une fois les modules placés, les fixer à l'aide des vis et rondelles repérées A5 et A4 (voir nomenclature 1, page 5).

☐ Finalisation de l'étape 2 : fixation des modules électroniques sur le châssis et contrôle du sens de placement.

Étape 3 : fixation des modules électroniques sur la face avant.
Sélectionner les modules concernés :
C / le module « Correcteur de tonalité »,
F / le module « Récepteur Bluetooth ».

Fig. 038



Positionner les modules en respectant le placement suivant pour chacun d'eux :

C / le module « Correcteur de tonalité » :
après avoir ôté les écrous et les rondelles des 5 potentiomètres, placer le module sur sa position en face avant, composants orientés vers le haut,

F / le module « Récepteur Bluetooth » :
bornier d'entrée de l'alimentation AC (J1) orienté vers la droite ;
une fois placé, fixer ce module à l'aide des vis et des rondelles éventail repérées K4 et K3 (Voir nomenclature 1, page 5).

Fig. 039

Figure 039 : fixation du module « Correcteur de tonalité » ; pour chaque potentiomètre :
1 / potentiomètre non fixé,
2 / placer d'abord la rondelle, puis l'écrou,
3 / serrer l'écrou, à l'aide d'une clé de dimension 10.

☐ Finalisation de l'étape 3 : fixation des modules électroniques sur la face avant et contrôle du sens de placement.

Étape 4 : fixation du module « Préamplificateur phono RIAA ».
Afin de profiter au maximum du blindage offert par le châssis, ce module est fixé sous le châssis et au plus près des connecteurs RCA d'entrée. Toujours dans le but d'améliorer le blindage, le jeu de colonnettes choisi permet de fixer le CI à quelques millimètres seulement du châssis.

Étape 4a *: rassembler la visserie nécessaire.*
(Voir nomenclature 2, page 5) : ensemble E1 à E5.

Fig. 040

Fixation des colonnettes de support du module préamplificateur RIAA et fixation du module :

- 4 vis (E1) : Ø 3 mm, L = 6 mm, tête plate,
- 4 rondelles éventail (E2) : Ø 3 mm,
- 4 colonnettes filetées femelle / mâle (E3) : Ø 3 mm, L = 8 mm,
- 4 rondelles plates (E4) : Ø 3 mm,
- 4 écrous (E5) : Ø 3 mm.

☐ Finalisation de l'étape 4a : rassemblement de la visserie de fixation du module préamplificateur RIAA et de ses colonnettes.

***Étape 4b** : placer et visser les 4 colonnettes sous le châssis.*

Fig. 041

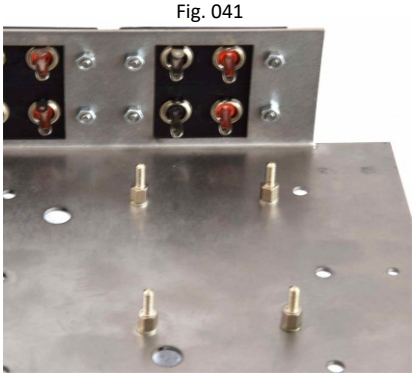


Figure 041 – Châssis une fois les 4 colonnettes placées et vissées sous le châssis.

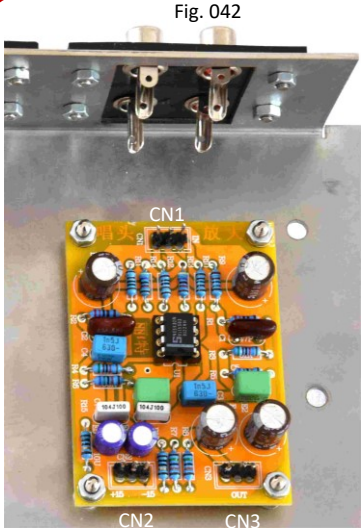
☐ Finalisation de l'étape 4b : placement et fixation des 4 colonnettes. Contrôle de l'emplacement et du serrage.

***Étape 4c** : fixation du module préamplificateur phono RIAA sous le châssis.*

Sélectionner le module concerné :

D / le module « Préamplificateur phono RIAA ».

Fig. 042



Positionner le module « Préamplificateur phono RIAA » en respectant le placement suivant :
le connecteur de l'entrée Phono (CN1) est orienté vers le haut, du côté des connecteurs RCA des entrées.

Une fois le module en place, le fixer à l'aide des rondelles plates (E4) et des écrous (E5), voir Étape 4a.

☐ Finalisation de l'étape 4c : placement et fixation du module « Préamplificateur phono RIAA » et contrôle du serrage.

II.8 – CONTRÔLE GÉNÉRAL DE L'ASPECT MÉCANIQUE

Avant de commencer les opérations de câblage, effectuer un contrôle minutieux du montage des connecteurs et du bornier de la face arrière puis du placement et du sens de montage des modules électroniques.
Ces vérifications effectuées, contrôler et reprendre si nécessaire le serrage de l'ensemble des vis, écrous et boulons de fixation des différents modules et connecteurs.

☐ Finalisation du contrôle général de l'aspect mécanique.

Certaines pièces (interrupteurs, voyants, etc.) seront montées au fur et à mesure de l'avancement du câblage. Les transformateurs d'alimentation et de sortie seront installés lors des dernières étapes de cette réalisation, afin de conserver la meilleure maniabilité possible du châssis lors des opérations de câblage (espace et poids).

III – CÂBLAGE ET RACCORDEMENT DES MODULES

L'objectif de ce chapitre est de décrire le plus précisément possible l'ensemble des opérations de câblage à effectuer entre éléments (modules électroniques, borniers, connecteurs, transformateurs, commutateurs, potentiomètre de volume et voyants).
Les opérations sont détaillées suivant une logique « pratique » et non d'après un processus « industriel ». Le but est de proposer une méthodologie simple et illustrée afin que l'amateur peu expérimenté puisse obtenir les meilleurs résultats, tout en écartant au maximum les risques d'erreurs lors des diverses étapes du câblage.

III.1 – CÂBLAGE DES SIGNAUX AUDIO

Cette section est consacrée au câblage des signaux audio des entrées bas niveau des sources et des modules électroniques. Ce câblage fait appel quasiment exclusivement à l'emploi de câbles blindés.

III.1.1 – Câblage du commutateur de sélection des sources audio

Le commutateur de sélection des sources audio permet de choisir une source audio parmi quatre :

1. un phono équipé d'une cellule magnétique (MM),
2. un lecteur de CD ou source auxiliaire,
3. un tuner,
4. un récepteur Bluetooth intégré dans l'Amplifil.

Le commutateur aiguille la source sélectionnée vers l'entrée du préamplificateur Correcteur de tonalité.
Afin que le Correcteur de tonalité reçoive un signal dont le niveau soit relativement similaire quelle que soit la source sélectionnée, il est nécessaire de pré-amplifier certains signaux faibles, en amont de la sélection.
C'est spécifiquement le cas pour la cellule du phono devant bénéficier d'une amplification et d'une correction de gravure (RIAA) assurées par le préamplificateur phono situé en amont donc avant le commutateur.

Étape 1 : préparation du commutateur.
Ce commutateur doit posséder les caractéristiques suivantes :

- 2 circuits distincts : le premier est affecté au canal gauche, le second au canal droit
- 4 positions : permettre le choix d'une source parmi quatre possibles.

Fig. 043

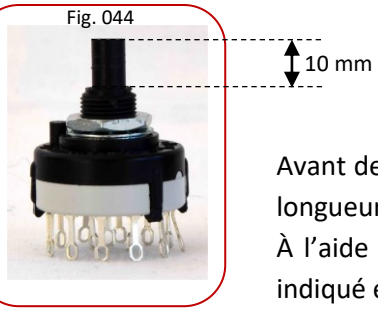
Il a été retenu un modèle standard très simple à approvisionner et peu coûteux.
Voir la brochure nommée Faces avant et arrière : nomenclatures indiquant une référence et un fournisseur possibles.

Ce modèle possède les caractéristiques suivantes :

- sélecteur rotatif,
- quatre positions,
- trois circuits,
- courant / tension max : 150 mA @ 250 VAC.

Ce commutateur dispose donc de trois circuits, soit un circuit supplémentaire par rapport aux besoins initiaux. Nous allons profiter de la disponibilité de ce troisième circuit pour commuter aussi les blindages des câbles des circuits d'entrée afin d'éviter les boucles de masse susceptibles d'engendrer des ronflements audibles.

Fig. 044



Avant de câbler ce commutauer, il est nécessaire de couper l'axe en l'amenant à la longueur nécessaire et suffisante, pour recevoir le bouton de commande.
À l'aide d'une scie à métaux, couper l'axe à 10 mm du bord du filetage, comme indiqué en figure 044.

☐ Finalisation de la préparation du commutateur.

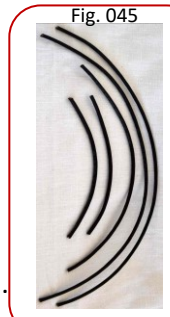
Étape 2 : préparation des câbles blindés, côté commutateur.
La préparation des câbles blindés est simple mais réclame un peu de patience et de minutie lors des opérations de dénudage et de traitement de la tresse métallique de blindage.
Le commutateur reçoit 5 câbles blindés (4 sources et 1 sortie).
Chaque câble véhicule les signaux des canaux gauche et droit (2 fils donc) ainsi que le signal de masse / blindage : soit 15 fils (5 × 3) à agencer et à souder dans un espace restreint…
Pour éviter les erreurs d'affectation des cosses du commutateur, les inversions de canaux et les risques de court-circuit avec les tresses du blindage placées nécessairement très proches des cosses du commutateur, nous avons opté pour une préparation méticuleuse de chaque câble, seule vraie garantie de succès de l'opération.

La sélection des fils et câbles est clairement détaillée au sein de la partie 1 de cette notice, partie nommée « Sécurité et outillage » (chapitre II.5.3). Il est conseillé de lire ou relire les prescriptions et conseils proposés dans cette section de la notice.
Nous abordons ici la procédure la plus élégante et la plus rationnelle à mettre en œuvre pour préparer correctement un câble blindé, en fonction de son emplacement de câblage au sein du châssis.
Par convention, au sein des différentes figures et illustrations, le canal gauche est représenté par un ***fil noir****, le canal droit par un* ***fil rouge*** *et la masse et ou le blindage, par un* ***fil vert*** *(sur les clichés réels, ce fil vert est noir).*

Étape 2a *: mise à longueur des câbles blindés.*
Préparer 5 câbles blindés non dénudés aux longueurs suivantes :

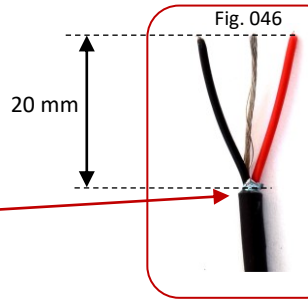
- câble n° B1 : longueur = 240 mm ; affectation : Phono RIAA,
- câble n° B2 : longueur = 340 mm ; affectation : CD / AUX,
- câble n° B3 : longueur = 360 mm ; affectation : Tuner,
- câble n° B4 : longueur = 140 mm ; affectation : Récepteur Bluetooth,
- câble n° B5 : longueur = 140 mm ; affectation : entrée du Correcteur de tonalité.

Fig. 045



Étape 2b *: dénuder.*
Dénuder une extrémité de chacun des 5 câbles sur une longueur de 20 mm, comme l'indique la figure 046 ci-contre.
Couper et ôter la partie visible du blindage aluminium (s'il existe), au ras de la gaine et ne conserver que la tresse métallique.

Fig. 046



***Étape 2c** : préparer la liaison de masse (blindage).*
Afin d'éviter tout risque de court-circuit provoqué par la tresse de masse (non isolée) du câble, il suffit de remplacer la partie visible de cette tresse par un fil.

- Couper la tresse pour ne laisser dépasser qu'une longueur de 5 mm
- Préparer un fil de longueur 40 mm et le dénuder sur une longueur de 5 mm (figure 047).

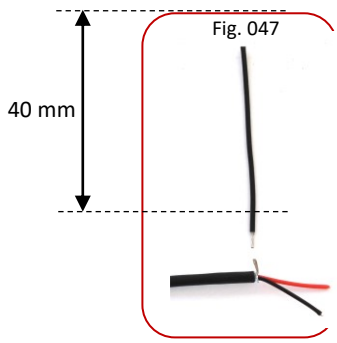


Fig. 047

***Étape 2d** : souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons.*

- Souder le fil de masse sur le blindage
- Dénuder les extrémités des 3 fils (rouge, noir, fil de masse)
- Étamer les extrémités dénudées.

Fig. 048

***Étape 2e** : protéger la liaison du blindage.*
Autant pour une question d'esthétique que de protection contre un éventuel court-circuit avec une cosse du commutateur, terminer la préparation du câble blindé par la pose d'une gaine thermo-rétractable afin de masquer / protéger la soudure de jonction entre la tresse métallique et le fil de masse.
À l'aide d'un séchoir à cheveux, chauffer la gaine jusqu'au rétrécissement optimum de celle-ci, garantissant un enrobage fiable. Résultat visible en figure 049.

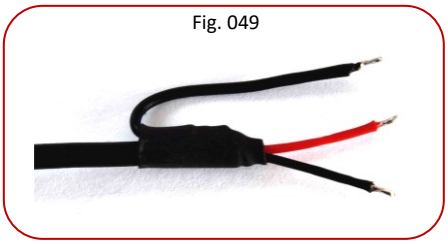


Fig. 049

Reproduire les étapes 2c à 2e sur l'une des extrémités de chacun des 4 autres câbles blindés.

☐ Finalisation de la préparation des cinq câbles blindés, côté sélecteur des sources.

Étape 3 : repérage des cosses et assimilation de la logique de câblage du commutateur.
Afin d'éviter les erreurs lors du câblage des 5 câbles blindés, il est préférable de bien assimiler la logique d'organisation des cosses du commutateur.
Les figures 050 et 051 présentent l'organisation des 3 circuits, vue de dessous, commutateur placé dans la position dans laquelle il sera fixé sur la face avant (grâce à son picot de guidage).
Le **circuit A** (noir) est affecté aux canaux « gauche » des signaux audio (cosses 1 à 4 pour les entrées et cosse A pour la sortie).
Le **circuit B** (rouge) est affecté aux canaux « droit » des signaux audio (cosses 5 à 8 pour les entrées et cosse B pour la sortie).
Le **circuit C** (vert) est affecté aux blindages des signaux audio (cosses 9 à 12 pour les entrées et cosse C pour la sortie).

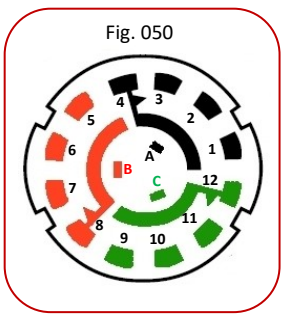


Fig. 050

Fig. 051

La figure 050 montre le commutateur placé arbitrairement dans la position 4 (source : récepteur Bluetooth).
Le dessin indique clairement que le signal issu de la sortie audio du récepteur Bluetooth est raccordé :

- à la cosse **4**, pour le canal gauche, qui est aiguillé vers la cosse de sortie **A**,
- à la cosse **8**, pour le canal droit, qui est aiguillé vers la cosse de sortie **B**,
- à la cosse **12**, pour la masse / blindage, qui est aiguillée vers la cosse de sortie **C**.

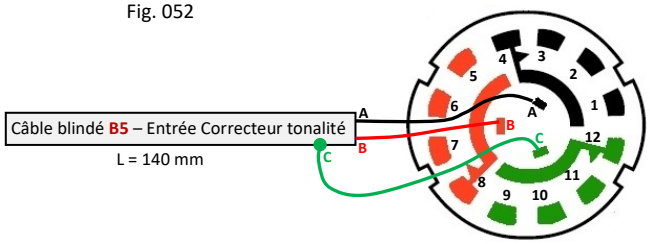
Ce même raisonnement s'applique bien entendu pour chacune des 3 autres sources audio.

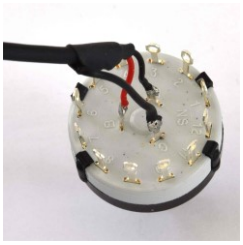
☐ Finalisation du repérage des cosses et assimilation de la logique de câblage du commutateur.

Étape 4 : câblage des 5 câbles blindés sur le commutateur.
Rassembler les 5 câbles blindés préparés et le commutateur.
Le câblage débute par la mise en place et le soudage du câble de sortie du commutateur, placé au centre de ce dernier et se poursuit par l'installation et le soudage des 4 câbles des sources audio. Il est conseillé de placer l'axe du commutateur dans un petit étau afin qu'il reste immobile pendant les opérations de soudage.

***Étape 4a** : câblage du câble blindé n° B5.*
Sélectionner le câble n° B5, préparé aux étapes précédentes (2a à 2e).
Affectation de ce câble : entrée Correcteur de tonalité ; longueur = 140 mm.

Fig. 052





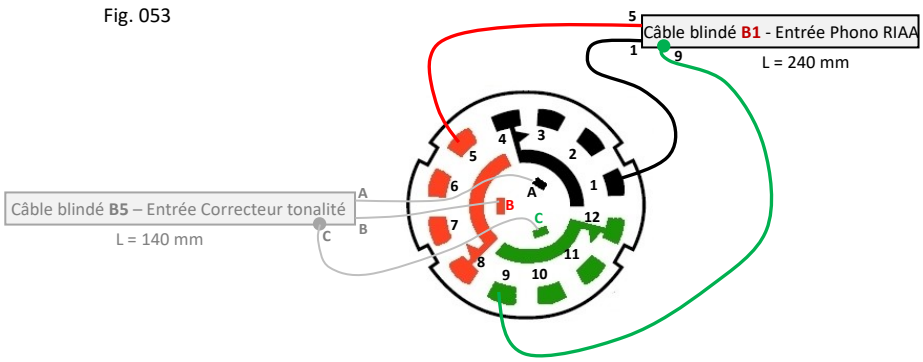
Placer et souder le câble blindé n° B5 de longueur 140 mm comme indiqué figure 052.

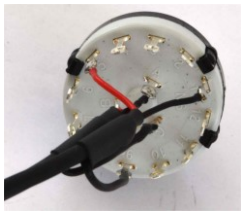
- Fil noir (canal gauche) : cosse **A**.
- Fil rouge (canal droit) : cosse **B**.
- Fil vert (masse et blindage) : cosse **C**.

☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B5 « Entrée Correcteur de tonalité » ; contrôle des soudures.

***Étape 4b** : câblage du câble blindé n° B1.*
Sélectionner le câble n° B1, préparé aux étapes précédentes (2a à 2e).
Affectation de ce câble : signal Phono RIAA ; longueur = 240 mm.

Fig. 053





Placer et souder le câble blindé n° B1 de longueur 240 mm comme indiqué figure 053.

- Fil noir (canal gauche) : cosse **1**.
- Fil rouge (canal droit) : cosse **5**.
- Fil vert (masse et blindage) : cosse **9**.

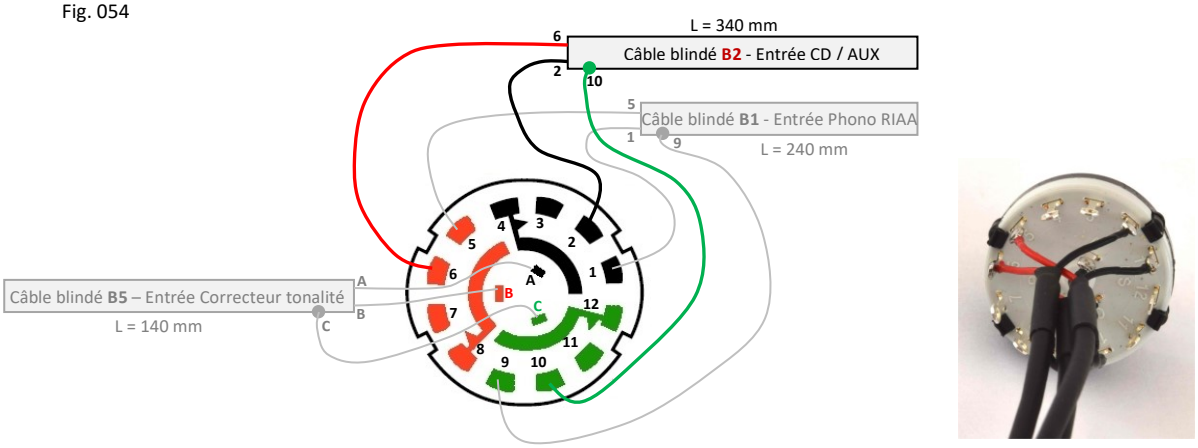
☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B1 « Phono RIAA » ; contrôle des soudures.

***Étape 4c** : câblage du câble blindé n °B2.*

Sélectionner le câble n° B2, préparé aux étapes précédentes (2a à 2e).

Affectation de ce câble : signal CD / AUX ; longueur = 340 mm.

Fig. 054



Placer et souder le câble blindé n°B2 de longueur 340 mm comme indiqué figure 054.

- Fil noir (canal gauche) : cosse **2**.
- Fil rouge (canal droit) : cosse **6**.
- Fil vert (masse et blindage) : cosse **10**.

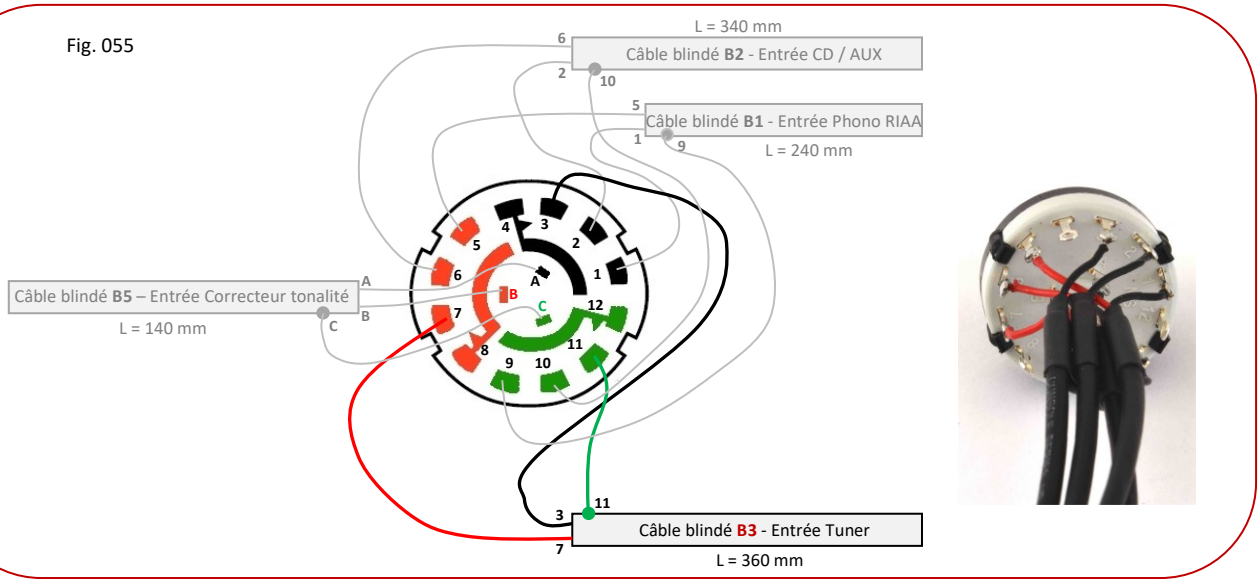
☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B2 « CD / AUX » ; contrôle des soudures.

***Étape 4d** : câblage du câble blindé n° B3.*

Sélectionner le câble n° B3, préparé aux étapes précédentes (2a à 2e).

Affectation de ce câble : signal Tuner ; longueur = 360 mm.

Fig. 055



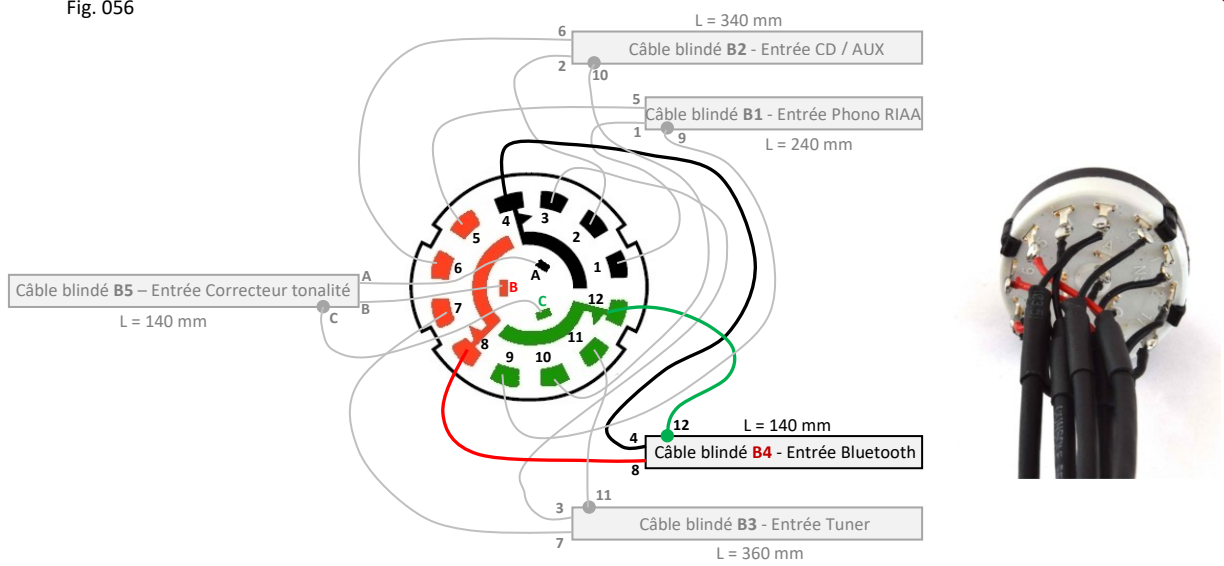
Placer et souder le câble blindé n° B3 de longueur 360 mm comme indiqué figure 055.

- Fil noir (canal gauche) : cosse **3**.
- Fil rouge (canal droit) : cosse **7**.
- Fil vert (masse et blindage) : cosse **11**.

☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B3 « Tuner / AUX » ; contrôle des soudures.

***Étape 4e** : câblage du câble blindé n° B4.*
Sélectionner le câble n° B4, préparé aux étapes précédentes (2a à 2e).
Affectation de ce câble : signal audio du récepteur Bluetooth ; longueur = 140 mm.

Fig. 056



Placer et souder le câble blindé n° B4 de longueur 140 mm comme indiqué figure 056.

- Fil noir (canal gauche) : cosse **4**.
- Fil rouge (canal droit) : cosse **8**.
- Fil vert (masse et blindage) : cosse **12**.

☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B4 « Bluetooth » ; contrôle des soudures.

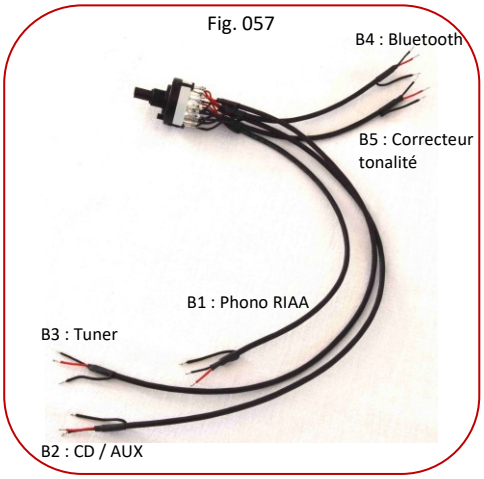
Avant de monter le commutateur, il est nécessaire de préparer les terminaisons de chacun des 5 câbles et de procéder à un contrôle électrique de l'ensemble.

***Étape 4f** : préparation des terminaisons des 5 câbles blindés.*
Pour les 5 câbles, suivre les étapes 2b à 2e du chapitre :
III.1.1 – Câblage du commutateur de sélection des sources audio.

- dénuder : figure 046,
- préparer la liaison de masse (blindage) : figure 047,
- souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons : figure 048,
- protéger la liaison du blindage : figure 049.

☐ Finalisation de la préparation des terminaisons des 5 câbles blindés.

Fig. 057



***Étape 4g** : contrôle électrique du câblage des 5 câbles blindés.*

Une erreur étant toujours possible, il est conseillé de contrôler la continuité électrique de chaque liaison, avant le montage mécanique du commutateur sur la face avant.

Utiliser un multimètre dans la position « ohmmètre » en validant, si elle existe, la fonction « sonnette » qui émet un bip sonore dès que la continuité électrique est établie entre les 2 sondes (résistance proche de 0 Ω).

Observer la procédure suivante :

- sélectionner le câble de sortie du commutateur (n° B5, entrée vers Correcteur de tonalité) ;
- à l'aide d'un grippe-fil, raccorder l'un des fils de sonde du multimètre sur le fil rouge du câble n° B5 ;
- avec la pointe de touche de l'autre fil de sonde du multimètre :
  - toucher le fil rouge du câble n° B1 (Phono RIAA) ;
  - axe orienté vers soi, tourner cet axe à fond dans le sens contraire des aiguilles d'une montre ; c'est la position 1 ;
  - le bip (ou l'afficheur) doit indiquer la continuité électrique.

Déplacer ensuite le grippe-fil sur le fil noir du câble n° B5, puis la pointe de touche sur le fil noir du câble n° B1 et vérifier la continuité électrique.

Enfin, effectuer le même test entre les 2 fils de masse (blindage).

Pour terminer avec cette liaison, contrôler qu'aucun court-circuit n'est constaté entre le fil rouge (canal droit) et le fil noir (canal gauche) et entre le fil rouge et le fil de masse du câble n° B1.

Le câblage de la liaison entre la source audio « Phono RIAA » et le câble n° B5 « entrée Correcteur de tonalité » est donc maintenant validé.

Une fois le câble n° B1 contrôlé, placer le commutateur sur la position suivante (CD / AUX) et effectuer exactement les mêmes contrôles sur les fils du câble n° B2.

Procéder ensuite de la même façon avec les câbles n° B3 (Tuner) et n° B4 (Bluetooth).

☐ Finalisation du contrôle électrique du câblage des 5 câbles blindés.

***Étape 5** : montage du commutateur sur la face avant.*

Ce type de commutateur étant décliné en diverses versions (nombre de circuits et de positions), une rondelle métallique de verrouillage du nombre de positions est mise en place.

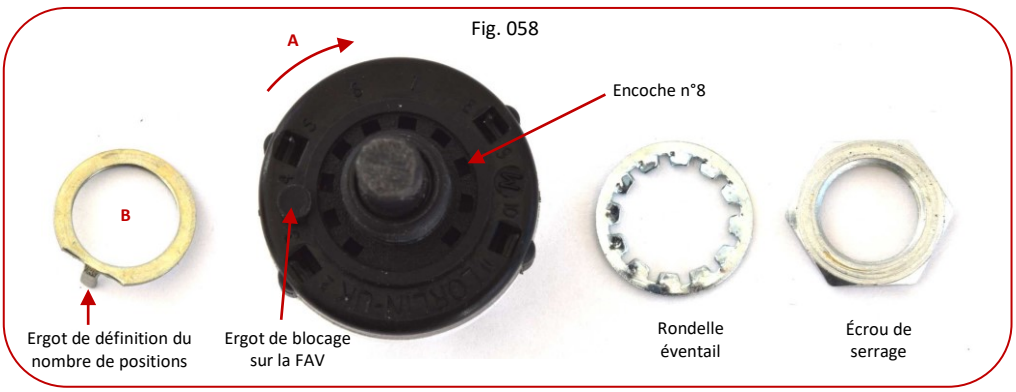
Il est probable qu'elle soit sortie accidentellement lors des diverses manipulations du commutateur…

***Étape 5a** : mise en place de la rondelle de définition des positions du commutateur.*

La figure 058 indique les divers composants et le repérage de la position de l'ergot de la rondelle de blocage.

- Placer le commutateur en dernière position (axe vers soi, fond dans le sens des aiguilles d'une montre, voir la flèche A).
- Placer la rondelle B de définition du nombre de positions, de façon à ce que l'ergot vienne se placer dans l'encoche n° 8 du commutateur (qui en comporte 10 au total).
- Actionner ensuite l'axe du commutateur et contrôler le blocage : seulement 4 positions possibles.

Fig. 058



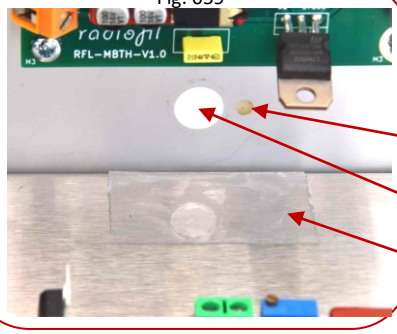
***Étape 5b** : pose d'un isolant de protection.*

Bien que la distance de garde entre le châssis et les cosses du commutateur soit de l'ordre de 5 mm, par prudence il est recommandé de poser un isolant empêchant tout contact électrique entre ces éléments. En effet, si les cosses du commutateur ont été écartées vers l'extérieur pour faciliter le câblage, alors un risque de contact est alors possible.

Découper une fine languette de matière plastique à partir d'un emballage ou d'une petite pochette.

Dimensions : 40 mm x 25 mm environ.

Fig. 059



À l'aide d'une colle à papier standard, coller la languette sur le châssis, contre la face avant et au droit du trou de passage de l'axe du commutateur (figure 59 ci-contre).

Trou d'insertion du picot de blocage se trouvant sur le commutateur

Trou de l'axe du commutateur

Languette plastique de protection, collée sur le châssis

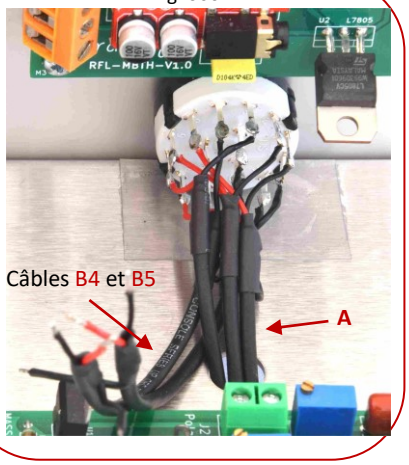
☐ Finalisation de la préparation du commutateur, de la découpe et du collage de l'isolant de protection.

***Étape 5c** : placement et fixation du commutateur sur la face avant.*

Regrouper les 3 câbles blindés les plus longs (n° B1 à B3) et les introduire dans le trou de passage du châssis (**A**, sur la figure 060) afin de les guider vers la face inférieure du châssis.

- Laisser les 2 autres câbles (n° B4 et B5, les plus courts) en attente, sur la face supérieure du châssis.
- Introduire l'axe du commutateur dans le trou de fixation de la face avant, puis positionner l'ergot dans l'encoche située à droite du trou de fixation.
- Côté face avant polycarbonate, sur l'axe du commutateur, insérer la rondelle éventail, puis l'écrou de fixation et serrer sans forcer.

Fig. 060



☐ Finalisation du placement du commutateur et de sa fixation sur la face avant.

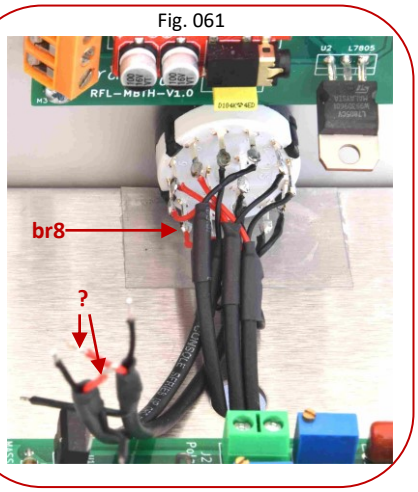
III.1.2 – Câblage de la sortie audio du module Bluetooth

***Étape 1** : repérage du câble blindé n° B4.*

Parmi les 2 câbles blindés courts câblés sur le commutateur, repérer le câble n° B4 affecté au signal de la sortie audio du récepteur Bluetooth ; soit de façon visuelle, soit, plus sûrement, en le « sonnant » à l'ohmmètre.

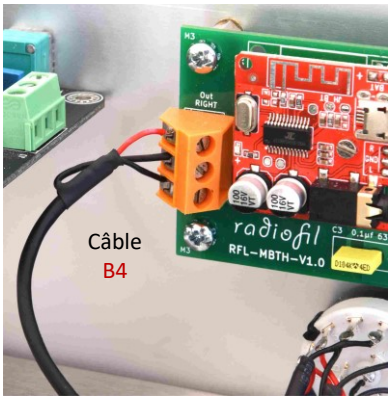
Pour cela s'assurer que le commutateur est positionné ailleurs que sur l'entrée Bluetooth (en le plaçant, par exemple, sur « PHONO » depuis la face avant). Appliquer ensuite l'une des sondes du multimètre sur la cosse br8 du commutateur (fil rouge) et tester sur le fil rouge non connecté de chacun des 2 câbles courts jusqu'à identifier celui recherché.

Fig. 061



***Étape 2** : câblage du bornier de sortie Bluetooth (J2).*

Fig. 062



À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J2 situé sur la gauche du module récepteur Bluetooth afin de laisser le passage des fils de liaison.

- Placer ensuite le câble blindé n° B4 en regard du bornier et introduire le fil rouge (canal droit) dans l'orifice du haut (Out RIGHT), puis visser.
- Répéter l'opération avec le fil noir (canal gauche) introduit dans l'orifice du bas du bornier (Out LEFT), puis visser.
- Enfin, introduire le fil noir de la masse / blindage du câble blindé dans l'orifice central du bornier (GND), puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier.

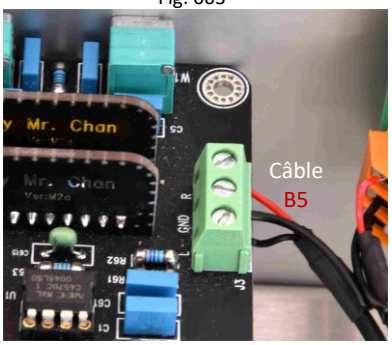
☐ Finalisation du câblage de la sortie audio du module Bluetooth et du contrôle du placement et du maintien des 3 fils.

III.1.3 – Câblage de l'entrée audio du module Correcteur de tonalité

Le câble blindé court restant disponible est donc nécessairement le n° B5, celui de la sortie du commutateur, à destination de l'entrée du Correcteur de tonalité.

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J3 situé sur la droite du module Correcteur de tonalité afin de laisser le passage des fils de liaison.

Fig. 063



- Placer ensuite le câble blindé n° B5 en regard du bornier et introduire le fil rouge (canal droit) dans l'orifice du bornier le plus proche de la face avant (R), puis visser.
- Répéter l'opération avec le fil noir (canal gauche) introduit dans l'orifice du bornier le plus éloigné de la face avant (L), puis visser.
- Enfin, introduire le fil noir de la masse / blindage du câble blindé dans l'orifice central du bornier (GND), puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier.

☐ Finalisation du câblage de l'entrée audio du module Correcteur de tonalité et du contrôle du placement et du maintien des 3 fils.

III.1.4 – Câblage de la sortie audio du module préamplificateur phono RIAA

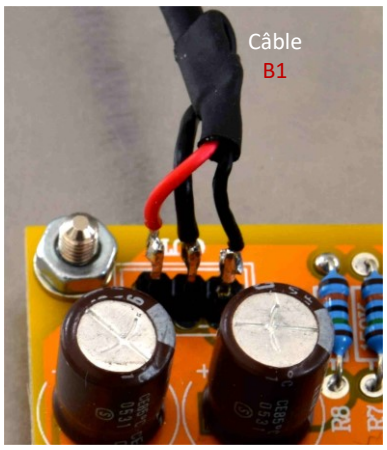
Retourner le châssis pour accéder au module préamplificateur Phono RIAA fixé à l'intérieur de celui-ci.

Parmi les 3 câbles blindés qui ont été passés par le trou en regard du commutateur, repérer le n° B1 devant rejoindre la sortie du préamplificateur Phono RIAA : c'est le plus court des trois.

En cas de doute, « sonner » le câble à l'aide d'un ohmmètre en plaçant l'une des sondes sur le bornier J3 du Correcteur de tonalité, borne du fil rouge, puis en positionnant le commutateur en face avant sur la position « PHONO » et enfin, en plaçant l'autre sonde du multimètre sur le fil rouge de chacun des 3 câbles blindés jusqu'à identifier le bon.

- Repérer l'ensemble des 3 picots de sortie audio du module Phono RIAA. Repérage sur le CI : CN3 OUT.
- Étamer ces 3 picots de raccordement.
- Souder les 3 fils du câble blindé n° B1 en respectant l'ordre suivant (figure 064 ci-contre) :
  - ✓ fil rouge du câble blindé vers le picot, côté bord du CI,
  - ✓ fil noir du câble blindé, côté intérieur du CI,
  - ✓ fil noir de masse / blindage du câble blindé, au milieu.
- Contrôler le placement des fils et la qualité des soudures.

Fig. 064



☐ Finalisation du câblage de la sortie audio du module phono RIAA et du contrôle du placement et de la qualité.

III.1.5 – Câblage des connecteurs des entrées audio

En face arrière, 3 couples de connecteurs type embase RCA / Cinch sont dédiés aux entrées audio :

- PHONO
- CD / AUX
- TUNER

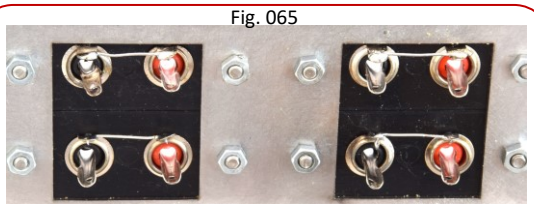
Le quatrième couple d'embases RCA / Cinch est affecté à la sortie audio du préamplificateur Correcteur de tonalité.

***Étape 1** : préparation des embases RCA / Cinch.*

Les cosses de masse de chacun des 4 couples d'embases doivent être reliées électriquement entre elles.

À l'aide d'un fil rigide nu (des queues de résistance font parfaitement l'affaire), relier les cosses de masse de chaque couple comme indiqué en figure 065, puis souder chaque terminaison.

Fig. 065



Couper le surplus de fil dépassant de chaque soudure, en prenant les précautions d'usage contre les projections éventuelles dans les yeux (cf. les notices de câblage des modules !).

☐ Finalisation de la préparation des embases RCA / Cinch des entrées et sorties audio.

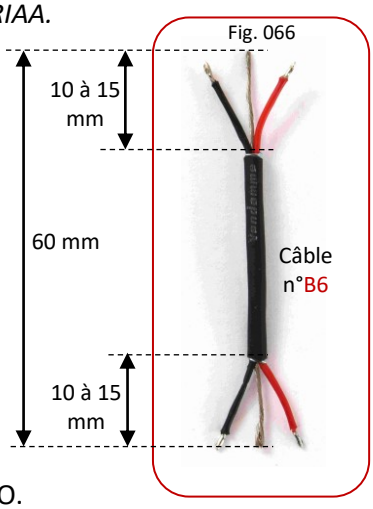
***Étape 2** : câblage de la liaison d'entrée PHONO vers le préamplificateur Phono RIAA.*

***Étape 2a** : préparation du câble blindé n° B6 de l'entrée PHONO.*

Ce câble doit être minutieusement préparé, l'objectif étant de réduire au maximum les parties non blindées des fils de liaison.

- Couper une section de câble blindé de longueur = 60 mm.
- Dénuder chaque extrémité sur 15 mm maximum (idéal = 10 mm).
- Dénuder les 4 fils et étamer les extrémités.
- Rassembler tous les brins de la tresse de blindage en la torsadant.

Fig. 066



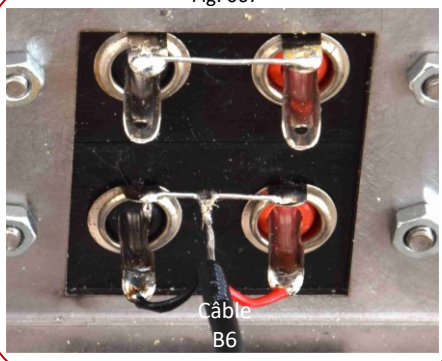
☐ Finalisation de la préparation du câble blindé n° B6 de liaison de l'entrée PHONO.

Bien que la distance séparant le couple d'embases RCA / Cinch PHONO des picots de l'entrée du préamplificateur soit courte (5 cm), un câble blindé s'impose car 2 « ennemis » guettent l'audiophile :
1 / le niveau du signal électrique fourni par la cellule magnétique de la cellule de lecture phono est très bas (de l'ordre de quelques millivolts), ce qui signifie que les signaux parasites, même de très faible amplitude, risquent de venir s'additionner au signal utile et en perturber la qualité de manière audible ;
2 / la correction de gravure (RIAA) implique une amplification des fréquences graves d'un facteur pouvant atteindre 10 fois celui des médiums. Ce qui signifie que le 50 Hz, présent partout dans notre environnement domestique, ne va pas manquer de s'inviter si toutes les précautions de blindage ne sont pas respectées ; avec pour résultat, un ronflement gênant superposé au signal issu de la cellule phono.
Il est donc essentiel de prendre grand soin du câblage de cette section de l'Amplifil.

***Étape 2b** : câblage des embases RCA / Cinch de l'entrée PHONO.*
Une fois le câble blindé n° B6 préparé :

- étamer les cosses des 2 embases RCA / Cinch du connecteur de l'entrée PHONO.
- souder les 3 fils du câble blindé n°B6 en respectant l'ordre suivant (figure 067 ci-contre) :
  - ✓ Fil rouge du câble blindé sur la cosse de l'embase rouge,
  - ✓ Fil noir du câble blindé sur la cosse de l'embase noire,
  - ✓ Fil noir de masse / blindage du câble blindé sur le fil de liaison entre les 2 cosses de masse reliant les 2 embases ;
- contrôler le placement des fils et la qualité des soudures.

Fig. 067

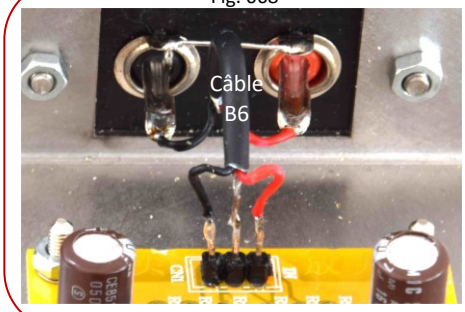


☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B6 sur le couple d'embases RCA / Cinch de l'entrée PHONO et contrôle du placement et de la qualité des soudures.

***Étape 2c** : câblage de l'entrée du module préamplificateur Phono RIAA.*

- Repérer l'ensemble des 3 picots de l'entrée audio du module Phono RIAA. Repérage sur le CI : CN1 IN.
- Étamer ces 3 picots de raccordement.
- Souder les 3 fils de l'autre extrémité du câble blindé n° B6 en respectant l'ordre suivant (figure 068 ci-contre) :
  - ✓ Fil rouge du câble blindé vers le picot, côté gravure « IN » ;
  - ✓ Fil noir du câble blindé, côté gravure « CN1 » ;
  - ✓ Fil noir de masse / blindage du câble blindé, au milieu.
- Contrôler le placement des fils et la qualité des soudures.

Fig. 068



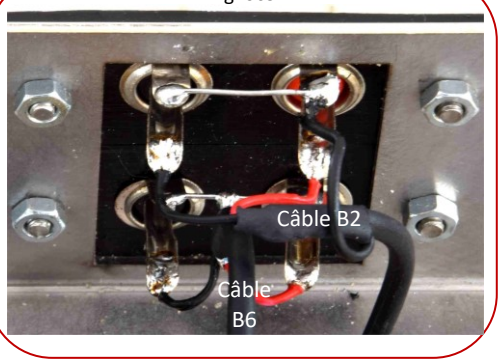
☐ Finalisation du câblage de l'entrée audio du module Phono RIAA (câble blindé n° B6) et du contrôle du placement et de la qualité des soudures.

Étape 3 : câblage des embases RCA / Cinch de l'entrée CD / AUX (câble n° B2).
Il reste 2 câbles blindés passés par le trou en regard du commutateur : celui à destination du connecteur d'entrée CD / AUX (le plus court) et celui à destination du connecteur d'entrée TUNER.
Passer les 2 câbles (n° B2 et B3) sous le module du circuit préamplificateur Phono RIAA et les guider pour les faire ressortir au droit des embases RCA / Cinch des entrées audio.

Repérer le câble n° B2 devant rejoindre le couple d'embases affectées à l'entre CD / AUX : c'est donc le plus court des 2. En cas de doute, « sonner » le câble à l'aide d'un ohmmètre en plaçant l'une des sondes sur le bornier J3 du Correcteur de tonalité, borne du fil rouge, puis en positionnant le commutateur en face avant sur la position « CD / AUX » et enfin en plaçant l'autre sonde du multimètre le fil rouge de chacun des 2 câbles blindés afin d'identifier le bon.

- Étamer les cosses des 2 embases RCA / Cinch du connecteur de l'entrée CD / AUX (au-dessus de l'entrée PHONO).
- Souder les 3 fils du câble blindé n° B2 en respectant l'ordre suivant (figure 069 ci-contre) :
  - ✓ fil rouge du câble blindé, sur la cosse de l'embase rouge,
  - ✓ fil noir du câble blindé, sur la cosse de l'embase noire,
  - ✓ fil noir de masse / blindage du câble blindé, sur la cosse de masse de l'embase rouge.
- Contrôler le placement des fils et la qualité des soudures.

Fig. 069

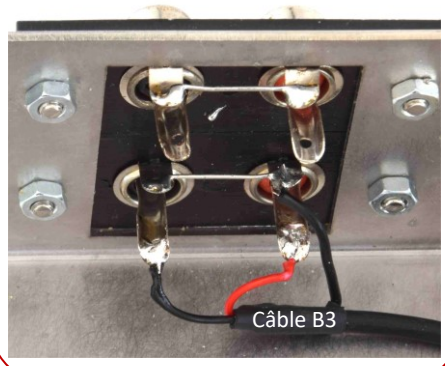


☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B2 sur le couple d'embases RCA / Cinch de l'entrée CD / AUX et contrôle du placement et de la qualité des soudures.

Étape 4 : câblage des embases RCA / Cinch de l'entrée TUNER (câble n° B3).
Le dernier câble (n° B3) restant à câbler est donc celui affecté au couple d'embases du connecteur de l'entrée TUNER.

- Étamer les cosses des 2 embases RCA / Cinch du connecteur de l'entrée TUNER (situées en bas et à gauche de l'entrée PHONO, vue côté câblage).
- Souder les 3 fils du câble blindé n° B3 en respectant l'ordre suivant (figure 070 ci-contre) :
  - ✓ fil rouge du câble blindé, sur la cosse de l'embase rouge,
  - ✓ fil noir du câble blindé, sur la cosse de l'embase noire,
  - ✓ fil noir de masse / blindage du câble blindé, sur la cosse de masse de l'embase rouge.
- Contrôler le placement des fils et la qualité des soudures.

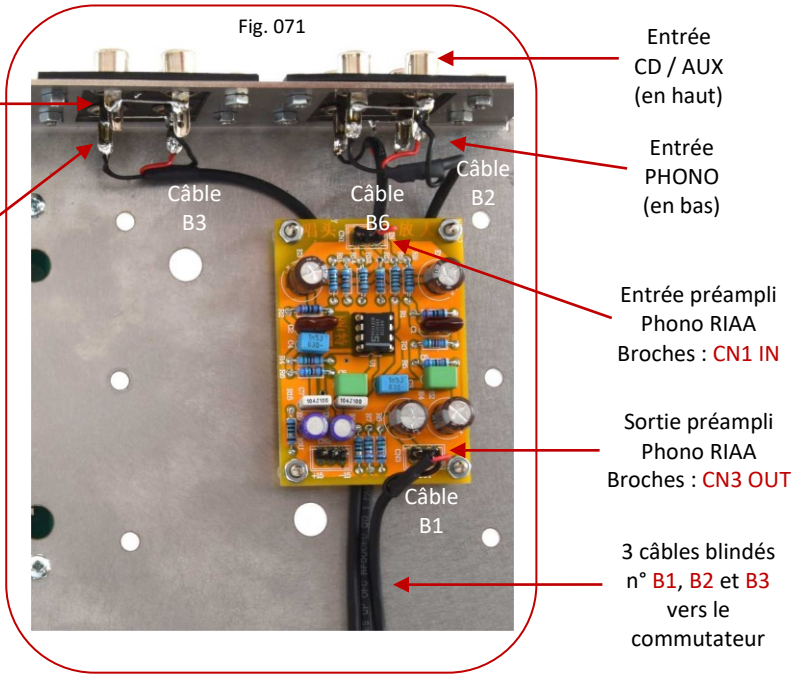
Fig. 070



☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B3 sur le couple d'embases RCA / Cinch de l'entrée TUNER et contrôle du placement et de la qualité des soudures.

Étape 5 : contrôle général du câblage des connecteurs des entrées audio.
À ce stade de la réalisation, l'ensemble des composants et câbles relatifs à la gestion des entrées audio sont maintenant raccordés et câblés.
Avant de poursuivre, il est prudent d'effectuer une vérification générale en s'assurant que toutes les étapes précédentes ont être correctement suivies.
Un contrôle visuel de la position et du cheminement des câbles vers les différents connecteurs permet de détecter les erreurs et de les corriger, manipulation qui s'avèrera plus délicate lorsque le châssis sera totalement câblé.
La figure 071 propose une vue générale des connecteurs d'entrée audio et du préamplificateur Phono RIAA, après placement des câbles blindés des entrées audio.

Fig. 071



☐ Finalisation du contrôle général du câblage des connecteurs et des câbles des entrées audio.

III.1.6 – Câblage du potentiomètre de volume

Étape 1 : préparation du potentiomètre de volume.

Le potentiomètre de volume commande simultanément le niveau d'amplitude des signaux audio des canaux gauche et droit qui vont être appliqués aux entrées des modules de puissance.

Fig. 072

Chacun trouvera aisément dans ses fonds de tiroirs ou chez un fournisseur détaillant un modèle correspondant à ces caractéristiques.

En exemple, voir la brochure nommée Faces avant et arrière : nomenclatures indiquant une référence et un fournisseur possibles.

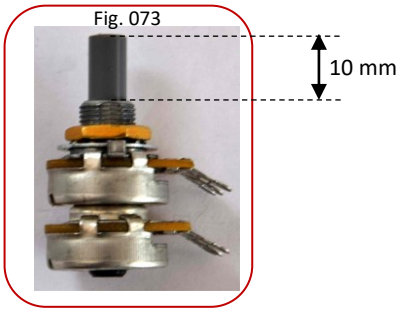
Ce modèle possède les caractéristiques suivantes :

- commande double circuit,
- valeur : 2 × 100 kΩ,
- courbe de variation : logarithmique (type B),
- axe : Ø 6,35 mm.

Pourquoi un potentiomètre à variation logarithmique, c'est-à-dire dont la valeur de la résistance augmente ou diminue de manière non linéaire au fur et à mesure du déplacement du curseur ?
Tout simplement pour « coller » à la caractéristique de l'oreille qui possède justement une réponse logarithmique à la pression que l'air exerce sur les tympans.
Ainsi, l'impression sonore se rapproche d'une variation proportionnellement linéaire au déplacement du curseur lors de l'augmentation ou de la réduction de la commande du volume sonore.

***Étape 1a** : préparation de l'axe du potentiomètre de volume.*

Fig. 073



Avant de câbler le potentiomètre, il est nécessaire de couper l'axe en l'amenant à la longueur nécessaire et suffisante pour recevoir le bouton de commande de volume.
À l'aide d'une scie à métaux, couper l'axe à 10 mm du bord du filetage, comme indiqué en figure 073.

☐ Finalisation de la préparation de l'axe du potentiomètre de volume.

Étape 2 : préparation des câbles blindés côté potentiomètre de commande de volume.
La préparation de ces câbles blindés est similaire à celle déjà mise en œuvre pour le commutateur. Nous y ferons donc référence chaque fois que nécessaire, en renvoyant le lecteur au chapitre concerné.

***Étape 2a** : sélection et mise à longueur des 3 câbles blindés raccordés au potentiomètre.*
Préparer 3 câbles blindés non dénudés aux longueurs suivantes :

- câble n° B7 : longueur = 140 mm ; affectation : sortie Correcteur de tonalité / Entrée potentiomètre,
- câble n° B8 : longueur = 270 mm ; affectation : sortie potentiomètre canal gauche / entrée module amplificateur du canal gauche (J1),
- câble n° B9 : longueur = 350 mm ; affectation : sortie potentiomètre canal droit / entrée module amplificateur du canal droit (J1).

☐ Finalisation de la sélection et la mise à longueur des 3 câbles blindés.

***Étape 2b** : préparation du câble blindé n° B7 de la sortie du Correcteur (J4) vers l'entrée du potentiomètre.*
À partir du câble blindé coupé à la longueur de 140 mm :

- dénuder chaque extrémité sur 20 mm : voir figure 046,
- préparer la liaison de masse (blindage) : voir figure 047,
- souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons : voir figure 48,
- protéger la liaison du blindage : voir figure 049.

Fig. 073

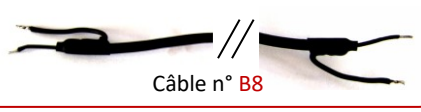
Câble n° B7

☐ Finalisation de la préparation du câble blindé n° B7.

***Étape 2c** : préparation du câble blindé n° B8 de la sortie du potentiomètre vers l'entrée du module de puissance (J1) du canal gauche.*
À partir du câble blindé coupé à la longueur de 270 mm :

- dénuder chaque extrémité sur 15 mm,
- ne conserver que le fil du canal gauche (noir) ; couper le fil rouge au ras de la gaine du câble,
- préparer la liaison de masse (blindage) : voir figure 047 mais avec une longueur de 35 mm,
- souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons : voir figure 48,
- protéger la liaison du blindage : voir figure 049.

Fig. 074



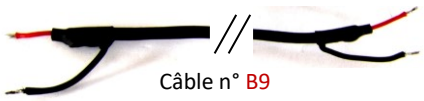
Câble n° B8

☐ Finalisation de la préparation du câble blindé n° B8.

***Étape 2d** : préparation du câble blindé n° B9 de la sortie du potentiomètre vers l'entrée du module de puissance (J1) du canal droit.*

À partir du câble blindé coupé à la longueur de 350 mm :

Fig. 075



Câble n° B9

- dénuder chaque extrémité sur 15 mm,
- ne conserver que le fil du canal droit (rouge) ; couper le fil noir au ras de la gaine du câble,
- préparer la liaison de masse (blindage) : voir figure 047 mais avec une longueur de 35 mm,
- souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons : voir figure 48,
- protéger la liaison du blindage : voir figure 049.

☐ Finalisation de la préparation du câble blindé n° B9.

Étape 3 : câblage des 3 câbles blindés sur le potentiomètre de commande de volume.
Rassembler les 3 câbles blindés préparés (n° B7 à B9) et le potentiomètre de commande du volume.
Pour le câblage, il est conseillé de placer l'axe du potentiomètre dans un petit étau afin qu'il reste immobile pendant les opérations de soudage.

***Étape 3a** : repérage et pré-câblage du potentiomètre.*

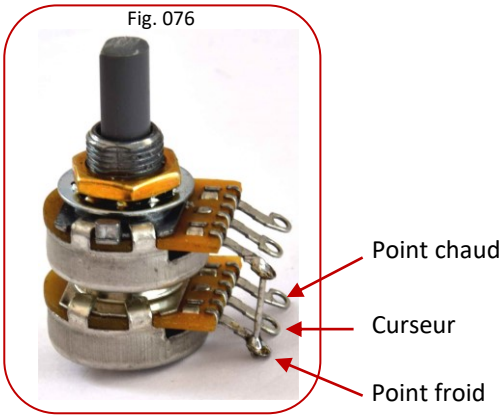
Les 2 circuits de ce potentiomètre double ont été affectés, arbitrairement, comme suit :

- circuit du haut (le plus proche de l'axe) : canal droit
- circuit du bas : canal gauche.

Il est nécessaire de repérer le « point froid » de chaque circuit. Ce point froid sera câblé à la masse (0 V) afin que le contrôle du volume s'effectue dans le bon sens, à savoir le sens horaire : face à l'axe, plus on tourne le bouton de commande du potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre, plus le volume sonore augmente et inversement.
Pour repérer ce point froid, s'aider du multimètre positionné en mode ohmmètre puis :

- face à l'axe du potentiomètre, tourner cet axe complètement à fond dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (volume minimum),
- positionner l'une des sondes de l'ohmmètre sur le curseur (point milieu) de l'un des circuits du potentiomètre,
- avec l'autre sonde, repérer la cosse de ce même circuit indiquant une résistance de valeur proche de zéro (sur l'autre cosse la valeur doit être celle du potentiomètre, soit 100 kΩ ±10 % environ).

Fig. 076



Une fois les cosses repérées, à l'aide d'un fil rigide (ou d'une queue de résistance), relier les 2 cosses des points froids de chacun des 2 circuits du potentiomètre, puis les souder, comme le montre la figure 076 ci-contre.

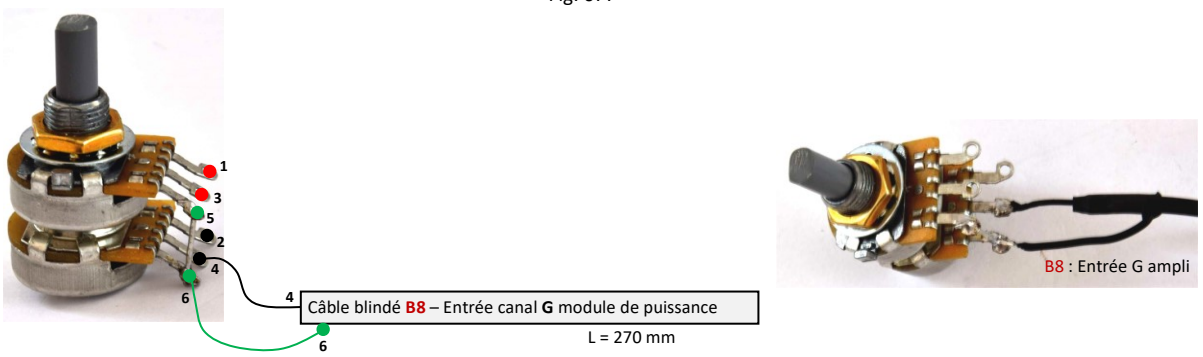
☐ Finalisation du repérage et du pré-câblage du potentiomètre.

***Étape 3b** : câblage du câble blindé n° B8.*

Sélectionner le câble n° B8, préparé lors de l'étape 2c de ce chapitre.

Affectation de ce câble : entrée du signal audio du canal gauche (J1) du module de l'amplificateur de puissance ; longueur = 270 mm.

Fig. 077



Placer et souder le câble blindé n° B8 de longueur 270 mm comme indiqué figure 077.

- Fil noir (canal gauche) : circuit du bas ; cosse **4** (curseur).
- Fil vert (masse et blindage) : circuit du bas ; cosse **6** (point froid).

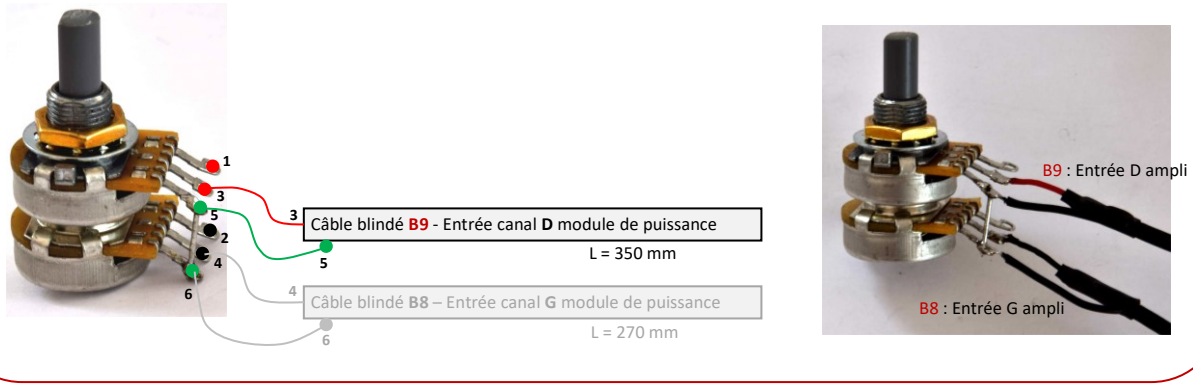
☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B8 de l'entrée du canal gauche du module de l'amplificateur de puissance ; contrôle des soudures.

***Étape 3c** : câblage du câble blindé n° B9.*

Sélectionner le câble n° B9, préparé lors de l'étape 2d de ce chapitre.

Affectation de ce câble : entrée du signal audio du canal droit (J1) du module de l'amplificateur de puissance ; longueur = 350 mm.

Fig. 078



Placer et souder le câble blindé n° B9 de longueur 350 mm comme indiqué figure 078.

- Fil rouge (canal droit) : circuit du haut ; cosse **3** (curseur).
- Fil vert (masse et blindage) : circuit du haut ; cosse **5** (point froid).

☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B9 de l'entrée du canal droit du module de l'amplificateur de puissance ; contrôle des soudures.

***Étape 3d** : câblage du câble blindé n° B7.*

Sélectionner le câble n° B7, préparé lors de l'étape 2b de ce chapitre.

Affectation de ce câble : sortie du signal audio des canaux gauche et droit (J4) du module Correcteur de tonalité ; longueur = 140 mm.

Fig. 079

Placer et souder le câble blindé n° B7 de longueur 140 mm comme indiqué figure 079.

- Fil rouge (canal droit) : circuit du haut ; cosse **1** (point chaud).
- Fil noir (canal gauche) : circuit du bas ; cosse **2** (point chaud.
- Fil vert (masse et blindage) : circuit du haut ; cosse **5** (point froid).

☐ Finalisation du câblage du câble blindé n° B7 des signaux audio des canaux gauche et droit du module Correcteur de tonalité ; contrôle des soudures.

Étape 4 : montage du potentiomètre de contrôle de volume sur la face avant.

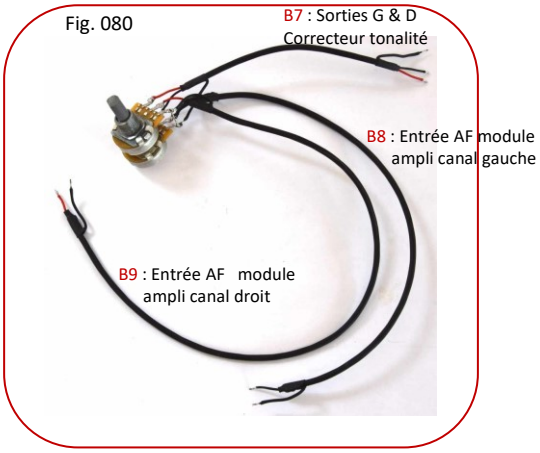
Cette étape est consacrée au montage et au câblage des liaisons entre le potentiomètre de contrôle de volume et les divers modules de destination.

***Étape 4a** : repérage des câbles.*

Avant le montage, repérer les câbles en fonction de leur destination :

- câble B7 : c'est le plus court. Il reste sur la face supérieure du châssis et va rejoindre la sortie audio (J4) du module Correcteur de tonalité ;
- câbles B8 et B9 : les plus longs. Ils passent sur la partie inférieure du châssis pour rejoindre les entrées audio (AF) gauche et droit (J1) de chaque module amplificateur.

Fig. 080



☐ Finalisation du repérage des câbles blindés n° B7 à B9 et de leurs destinations respectives.

***Étape 4b** : montage mécanique du potentiomètre sur la face avant.*

Regrouper les 2 câbles blindés les plus longs (n° B8 et B9) et les introduire dans le trou de passage du châssis (**A**, sur la figure 080) afin de les guider vers la face inférieure du châssis.

- Laisser l'autre câble (n° B7, le plus court) en disponibilité sur la face supérieure du châssis.
- Introduire l'axe du potentiomètre dans le trou de fixation de la face avant, en l'orientant comme montré figure 080.
- Côté face avant polycarbonate, sur l'axe du potentiomètre, insérer la rondelle éventail, puis l'écrou de fixation et serrer sans forcer.

Fig. 080

☐ Finalisation du placement du potentiomètre de contrôle de volume et de sa fixation sur la face avant,.

Étape 5 : câblage du bornier de sortie du module Correcteur de tonalité (J4).

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J4 situé sur la gauche du module Correcteur de tonalité et au plus près de la face avant afin de laisser le passage des fils de liaison.

- Placer ensuite le câble blindé n° B7 en regard du bornier et introduire le fil rouge (canal droit) dans l'orifice repéré « **R** », puis visser modérément car un autre câble sera raccordé sur ce bornier.
- Répéter l'opération avec le fil noir (canal gauche) introduit dans l'orifice du bornier repéré « **L** », puis visser modérément car un autre câble sera raccordé sur ce bornier.
- Enfin, introduire le fil noir de la masse / blindage du câble blindé dans l'orifice central du bornier repéré « **GND** », puis visser modérément car un autre câble sera raccordé sur ce bornier.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier.

☐ Finalisation du câblage de la sortie audio du module Correcteur de tonalité et du contrôle du placement des 3 fils du câble n° B7.

Fig. 081

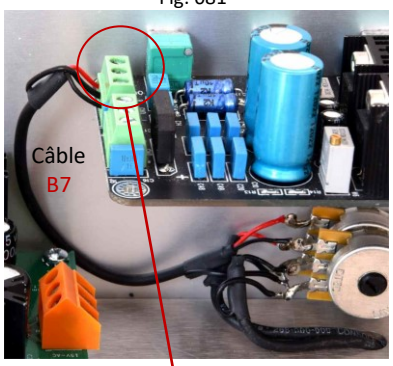
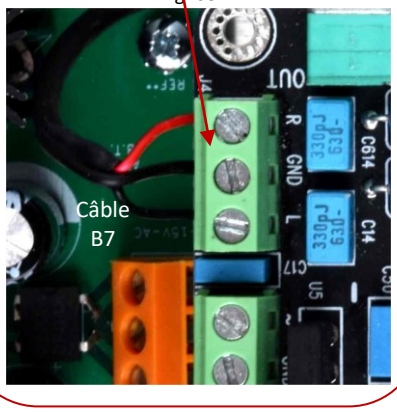


Fig. 082



Étape 6 : câblage des entrées audio (J1) des modules des amplificateurs de puissance gauche et droit.

Les 2 câbles blindés n° B8 et B9 issus des sorties circuits gauche et droit du potentiomètre de contrôle de volume qui ont été passés sous le châssis via le trou placé au droit du potentiomètre, doivent rejoindre les borniers des entrées audio (J1) des modules d'amplification de puissance.

Pour cela, il est nécessaire de bien identifier les modules et les borniers.

***Étape 6a** : repérage des modules et des borniers J1 des modules amplificateurs de puissance.*
Placer le châssis face arrière orientée vers soi.

Repérer ensuite les modules des amplificateurs gauche et droit puis, sur chacun d'eux, la position du bornier repéré J1, suivant les indications de la figure 083 ci-contre.

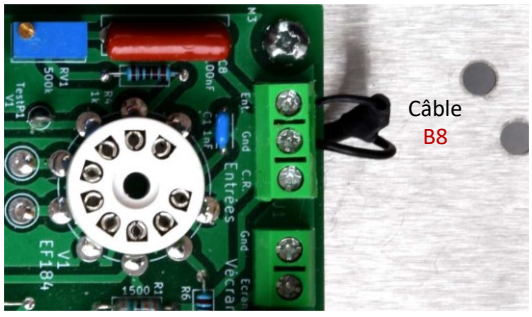
Fig. 083

Module amplificateur canal gauche — Module amplificateur canal droit

***Étape 6b** : câblage des entrées audio sur les borniers J1 des modules des amplificateurs de puissance.*
Sous le châssis :

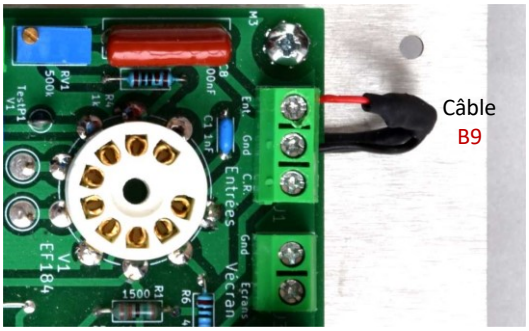
- Sélectionner le câble blindé n° B8 (le plus court des 2) affecté au canal gauche (fil de terminaison noir), l'amener au droit du trou de passage du châssis situé exactement sous le bornier J1 du module de l'amplificateur du **canal gauche** et le faire passer dans le trou pour l'amener en face du bornier J1.
- Sélectionner le câble blindé n° B9 (le plus long des 2) affecté au canal droit (fil de terminaison rouge), l'amener au droit du trou de passage du châssis situé exactement sous le bornier J1 du module de l'amplificateur du **canal droit** et le faire passer dans le trou pour l'amener en face du bornier J1.
- À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 2 vis du bornier J1 les plus proches du bord « supérieur » du circuit imprimé (« supérieur » : au sens de la figure 083). Ces 2 emplacements du bornier J1 sont repérés par la sérigraphie « **Ent.** » (en haut) et « **Gnd** » (au centre).

Fig. 084



Module amplificateur canal gauche

Fig. 085



Module amplificateur canal droit

Placer et visser les fils du câble blindé n° B8 comme indiqué figure 084.

- Fil noir (canal gauche) : borne « du haut » repérée « **Ent.** ».
- Fil noir de masse (blindage) : borne du centre repérée « **Gnd** ».

Placer et visser les fils du câble blindé n° B9 comme indiqué figure 085.

- Fil rouge (canal droit) : borne « du haut » repérée « **Ent.** ».
- Fil noir de masse (blindage) : borne du centre repérée « **Gnd** ».

☐ Finalisation du câblage des entrées audio (J1) des modules des amplificateurs de puissance gauche et droit (câbles n° B8 et B9). Contrôle du placement des fils et du serrage des vis des borniers.

III.1.7 – Câblage de la sortie audio

L'Amplifil prévoit la possibilité de disposer du signal audio de sortie du préamplificateur Correcteur de tonalité, avant la section amplification de puissance et avant la commande de réglage de volume.
La face arrière dispose pour cela d'un couple d'embases RCA / Cinch, nommé « Sortie PREAMP ».

Étape 1 : préparation du câble blindé de liaison entre la sortie du Correcteur (J4) et le couple d'embases RCA / Cinch de la sortie PREAMP.
La préparation de ce câble blindé est similaire à celle déjà mise en œuvre pour le commutateur. Nous y ferons donc référence chaque fois que nécessaire, en renvoyant le lecteur au chapitre concerné.

***Étape 1a** : mise à longueur du câble blindé de liaison de la sortie PREAMP.*
Préparer 1 câble blindé non dénudé :

- Câble n° B10 : longueur = 550 mm ; affectation : sortie Correcteur de tonalité / embases RCA / Cinch du connecteur de sortie PREAMP.

☐ Finalisation de la sélection et la mise à longueur du câble blindé n° B10.

***Étape 1b** : préparation du câble blindé n° B10 de la sortie du Correcteur (J4) vers les embases RCA / Cinch du connecteur de sortie PREAMP.*
À partir du câble blindé coupé à la longueur de 550 mm :

- dénuder chaque extrémité sur 20 mm : voir figure 046,
- préparer la liaison de masse (blindage) : voir figure 047,
- souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons : voir figure 48,
- protéger la liaison du blindage : voir figure 049.

Fig. 086

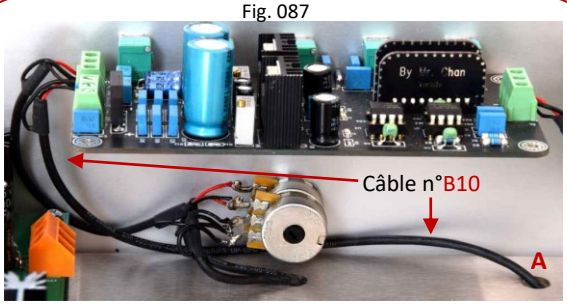
Câble n°B10

☐ Finalisation de la préparation du câble blindé n° B10.

Étape 2 : raccordement de l'extrémité 1 du câble n° B10, côté bornier J4 du Correcteur de tonalité.
Pré-positionner le câble blindé n° B10 comme indiqué figure 087 ci-contre :

- passer une extrémité du câble dans le trou situé à droite du potentiomètre et repéré par un **A** sur la figure,
- passer l'autre extrémité sous le potentiomètre, contre la face avant, puis l'amener en face du bornier J4 du module Correcteur de tonalité, où se trouve déjà câblé le câble n° B7.

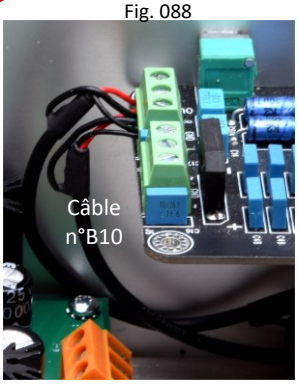
Fig. 087



Raccorder ensuite les fils du câble n° B10 sur le bornier J4 du module Correcteur de tonalité (figure 088 ci-contre) :

- desserrer les 3 vis du bornier,
- introduire les 3 fils à l'identique des couleurs des fils déjà en place (rouge avec rouge, masse avec masse et noir avec noir),
- resserrer les vis du bornier.

Fig. 088

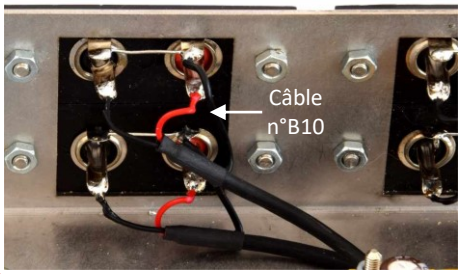


☐ Finalisation du raccordement de l'extrémité 1 du câble blindé n° B10. Contrôle.

Étape 3 : raccordement de l'extrémité 2 du câble n° B10, côté embases RCA / Cinch de la sortie PREAMP.
Récupérer l'extrémité 2 du câble n° B10 sous le châssis ; guider le câble pour le faire passer sous le module du préamplificateur Phono RIAA et l'amener au droit des embases RCA / Cinch de la face arrière.
Une fois le câble blindé n° B10 en place :

- étamer les cosses des 2 embases RCA / Cinch du connecteur de la sortie PREAMP (en haut),
- souder les 3 fils du câble blindé n° B10 en respectant l'ordre suivant (figure 089 ci-contre) :
  - ✓ fil rouge du câble blindé, sur la cosse de l'embase rouge,
  - ✓ fil noir du câble blindé, sur la cosse de l'embase noire,
  - ✓ fil noir de masse / blindage du câble blindé, sur le fil de liaison entre les 2 cosses de masse reliant les 2 embases,
- contrôler le placement des fils et la qualité des soudures.

Fig. 089



☐ Finalisation du câblage de l'extrémité 2 du câble blindé n° B10 sur le couple d'embases RCA / Cinch de la sortie PREAMP. Contrôle du placement et de la qualité des soudures.

III.2 – CÂBLAGE DES TENSIONS CONTINUES

Cette section est consacrée au câblage des fils véhiculant des hautes et basses tensions continues destinées aux alimentations et polarisations des différents composants des modules de l'Amplifil (repère DCx).
Ce câblage fait appel à l'emploi de fils standards multibrin de jauge AWG20 (0,5 mm², diamètre du fil 0,8 mm).

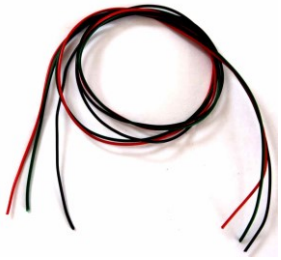
III.2.1 – Câblage de l'alimentation du préamplificateur Phono RIAA

Le préamplificateur Phono RIAA requiert une alimentation à partir d'une tension continue symétrique, comprise entre ±10 V et ±15 V.
Dans l'Amplifil, ce module préamplificateur phono RIAA est alimenté par le module « Alimentation BT » fournissant une tension continue symétrique et régulée de ±12 V.

Étape 1 : préparation des fils n° DC1, DC2, DC3 entre l'alimentation BT et le préamplificateur phono RIAA.
Le transport de la tension d'alimentation symétrique nécessite 3 fils (figure 090) :

- fil rouge : +12 VDC (n° DC1),
- fil noir : 0 VDC commun au plus et au moins de l'alimentation (n°DC2),
- fil vert : -12 VDC (n° DC3).

Fig. 090



Pour un assemblage « propre » de ces 3 fils, diverses solutions possibles :

- en attachant les 3 fils à l'aide de colliers de serrage genre *Rilsan*,
- en tressant les 3 fils pour qu'ils se maintiennent (figure 091) : dans ce cas préparer 3 longueurs de 560 mm chacune,
- en faisant passer les 3 fils dans une gaine de protection. Par exemple une gaine obtenue en ôtant les fils d'un câble téléphonique ou d'un câble de liaison utilisé dans les réseaux informatiques de l'Internet Protocol (IP). C'est cette dernière solution que nous avons retenue (figure 092) : dans ce cas, préparer 3 longueurs de 520 mm chacune ;
- dénuder et étamer les extrémités de chacun des 3 fils,
- protéger et maintenir à l'aide d'un manchon thermo-rétractable.

Fig. 091

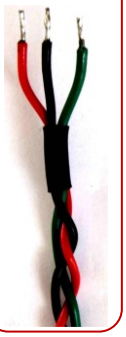


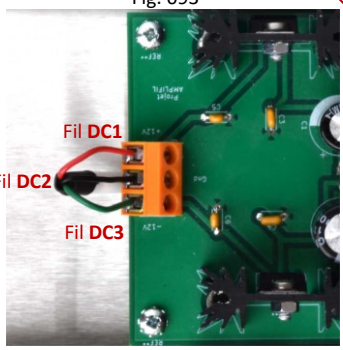
Fig. 092

☐ Finalisation de la préparation des fils d'alimentation n°DC1 à DC3.

Étape 2 : raccordement de l'extrémité 1 des fils de liaison n° DC1, DC2, DC3 côté alimentation BT (J2).
Une fois les 3 fils n° DC1 à DC3 préparés, procéder comme suit :

- passer une extrémité du groupe des 3 fils via le trou de passage du châssis situé en dessous et au droit du bornier de sortie (J2) du module d'alimentation BT,
- à l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J2,
- placer les fils un à un dans chaque orifice du bornier (figure 093) :
  - ✓ Fil rouge n° DC1 dans l'orifice du bornier repéré « **+12V DC** »,
  - ✓ Fil noir n° DC2 dans l'orifice du bornier repéré « **Gnd** »,
  - ✓ Fil vert n° DC3 dans l'orifice du bornier repéré « **-12V DC** »,
- resserrer les vis du bornier.

Fig. 093

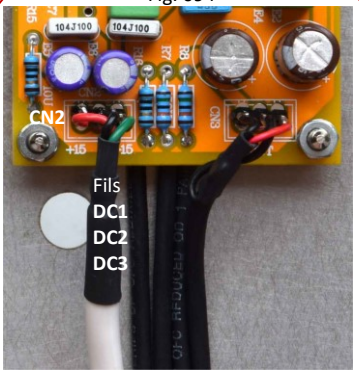


☐ Finalisation du raccordement de l'extrémité 1 des 3 fils n° DC1 à DC3 sur bornier de sortie J2 du module d'alimentation BT.

Étape 3 : câblage de l'extrémité 2 des fils de liaison n° DC1, DC2, DC3, côté préamplificateur phono RIAA (CN2).
Placer le châssis côté circuit préamplificateur Phono RIAA, face avant vers soi et suivre la procédure suivante :

- guider les 3 fils DC1 à DC3 le long de la face avant, puis rejoindre et longer le groupe des 3 câbles blindés B1 à B3, jusqu'au droit du connecteur d'alimentation CN2 du préamplificateur Phono RIAA,
- repérer les broches à souder du connecteur CN2 (à gauche du CI),
- souder les fils :
  - ✓ Fil rouge n°DC1 sur la broche repérée « **+15** »,
  - ✓ Fil noir n°DC2 sur la broche centrale,
  - ✓ Fil vert n°DC3 sur la broche repérée « **-15** »,
- contrôler le placement des 3 fils et la qualité des soudures (risque de pontage entre les broches).

Fig. 094



☐ Finalisation du câblage de l'extrémité 2 des 3 fils n° DC1 à DC3 sur les broches du connecteur d'alimentation CN2 du module préamplificateur phono RIAA.

III.2.2 – Câblage des alimentations HT1 et Écrans des modules des amplificateurs

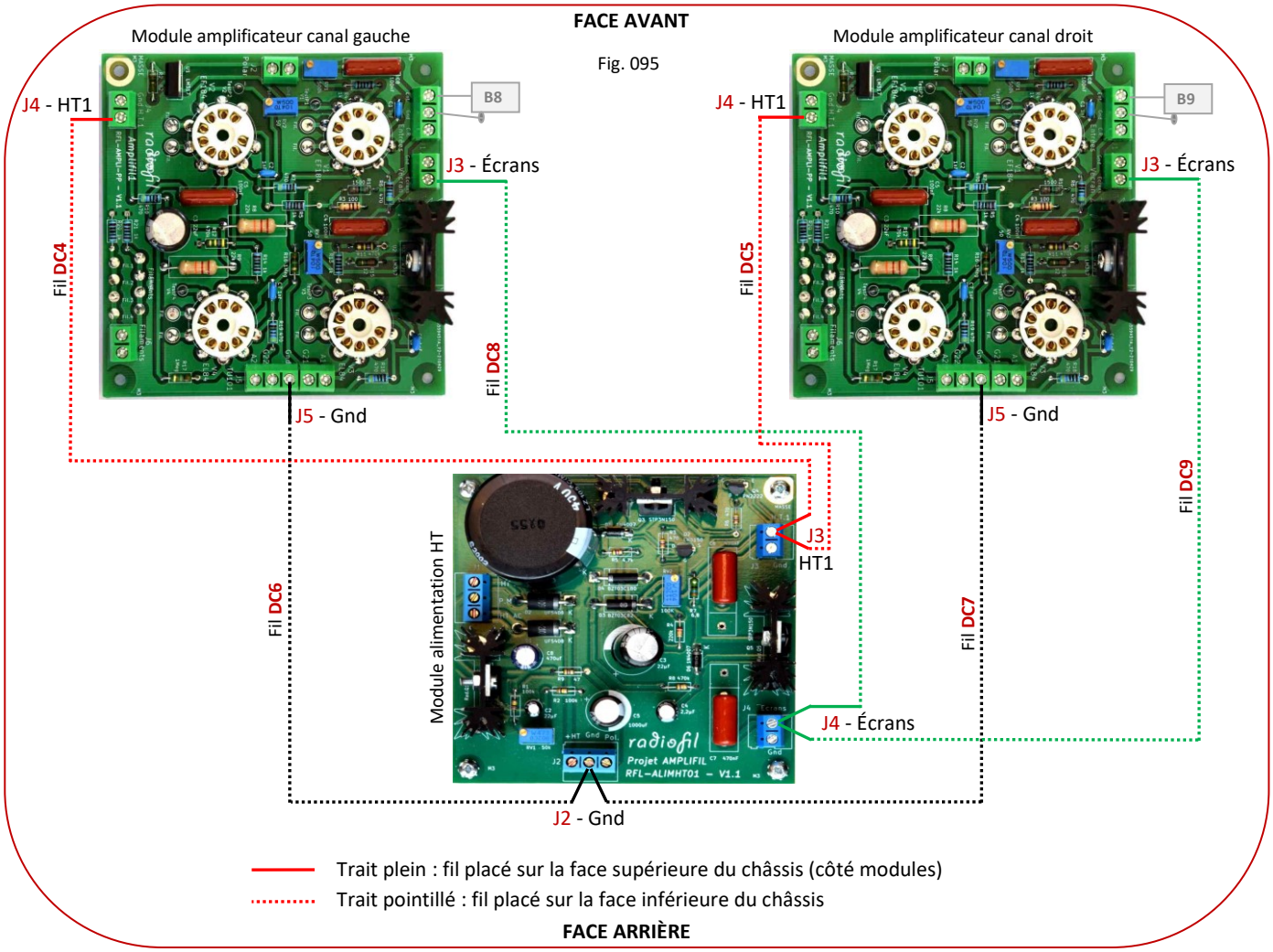
Étape 1 : préparation des fils n° DC4 à DC9 qui assurent les liaisons HT1 et Écrans entre le module d'alimentation HT et les 2 modules des amplificateurs de puissance.
Préparer les fils suivants : couper à la longueur indiquée, dénuder et étamer chacune des extrémités.

- Fil rouge n° DC4 : affectation : HT1 anode EF184, amplificateur canal gauche ; longueur = 380 mm.
- Fil rouge n° DC5 : affectation : HT1 anode EF184, amplificateur canal droit ; longueur = 195 mm.
- Fil noir n° DC6 : affectation : 0 VDC, amplificateur canal gauche ; longueur = 290 mm.
- Fil noir n° DC7 : affectation : 0 VDC, amplificateur canal droit ; longueur = 300 mm.
- Fil vert n° DC8 : affectation : Écrans EF184, amplificateur canal gauche ; longueur = 370 mm.
- Fil vert n° DC9 : affectation : Écrans EF184, amplificateur canal droit ; longueur = 360 mm.

☐ Finalisation de la préparation des fils de liaisons n° DC4 à DC9.

Étape 2 : raccordement des fils n° DC4 à DC9 entre le module d'alimentation HT et les modules des amplificateurs.

En suivant la figure 095 ci-après, raccorder chacun des 6 fils de liaison en respectant les affectations indiquées.



Fil rouge n° DC4 (L = 380 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J3, broche repérée « **H.T.1** » (broche du haut) ; raccorder sans serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou au droit du bornier J3,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou au droit du bornier J4 de l'amplificateur canal gauche ; raccorder ensuite sur la broche repérée « **H.T.1** » (broche du bas) du bornier J4 ; serrer la vis.

Fil rouge n° DC5 (L = 195 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J3, broche repérée « **H.T.1** » (broche du haut) ; raccorder avec le fil n° DC4 déjà en place, serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou au droit du bornier J3,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou au droit du bornier J4 de l'amplificateur canal droit ; raccorder ensuite sur la broche repérée « **H.T.1** » (broche du bas) du bornier J4 ; serrer la vis.

Fil noir n° DC6 (L = 290 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J2, broche repérée « **Gnd** » (broche du centre) ; raccorder sans serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou au droit du bornier J2,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou au droit du bornier J5 de l'amplificateur canal gauche ; raccorder ensuite sur la broche repérée « **Gnd** » (broche du centre) du bornier J5 ; serrer la vis.

Fil noir n° DC7 (L = 300 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J2, broche repérée « **Gnd** » (broche du centre) ; raccorder avec le fil n° DC6 déjà en place, serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou au droit du bornier J2,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou au droit du bornier J5 de l'amplificateur canal droit ; raccorder ensuite sur la broche repérée « **Gnd** » (broche du centre) sur le bornier J5 ; serrer la vis.

Fil vert n° DC8 (L = 370 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J4, broche repérée « **Ecrans** » (broche du haut) ; raccorder sans serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou au droit du bornier J4,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou au droit du bornier J3 de l'amplificateur canal gauche ; raccorder ensuite sur la broche repérée « **Ecrans** » (broche du bas) du bornier J3 ; serrer la vis.

Fil vert n° DC9 (L = 360 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J4, broche repérée « **Ecrans** » (broche du haut) ; raccorder avec le fil n° DC8 déjà en place, serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou au droit du bornier J4,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou au droit du bornier J3 de l'amplificateur canal droit ; raccorder ensuite sur la broche repérée « **Ecrans** » (broche du bas) sur le bornier J3 ; serrer la vis.

☐ Finalisation du raccordement des fils de liaisons n° DC4 à DC9. Contrôle des emplacements et du serrage des vis des différents borniers.

III.2.3 – Câblage de la tension de polarisation et des voyants LED « PRÊT »

Les voyants LED sont câblés en série avec l'alimentation de la tension de polarisation appliquée sur les cathodes des tubes EF184. Ainsi, les voyants ne s'allument que lorsque le courant traversant les tubes est présent, c'est-à-dire lorsque ces derniers sont « fonctionnels », donc prêts pour une exploitation correcte de l'amplificateur.

Étape 1 : préparation des fils n° DC10 à DC13

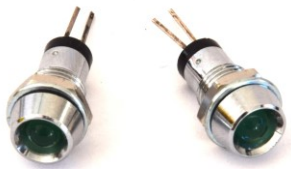
Préparer les fils suivants : couper à la longueur indiquée, dénuder et étamer chacune des extrémités.

- Fil blanc n° DC10, affectation : bornier J2 (Polar.) de l'alimentation HT, vers cathode (K) du voyant LED « PRÊT » canal gauche ; longueur = 500 mm.
- Fil bleu n° DC11, affectation : bornier J2 (Polar.) de l'amplificateur canal gauche vers anode (A) du voyant LED « PRÊT » canal gauche ; longueur = 420 mm.
- Fil blanc n° DC12, affectation : bornier J2 (Polar.) de l'alimentation HT, vers cathode (K) du voyant LED « PRÊT » canal droit ; longueur = 500 mm.
- Fil bleu n° DC13, affectation : bornier J2 (Polar.) de l'amplificateur canal droit vers anode (A) du voyant LED « PRÊT » canal droit ; longueur = 480 mm.

☐ Finalisation de la préparation des fils de liaisons n° DC10 à DC13.

Étape 2 : repérage et câblage des voyants LED « PRÊT » des canaux gauche et droit.

Fig. 096



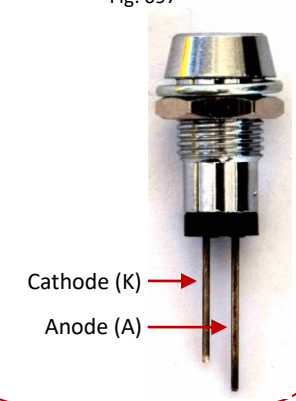
Nous avons retenu un modèle standard de voyant LED (figure 096).
Le voyant est constitué d'une diode électroluminescente verte de diamètre 5 mm enfermée dans un boîtier chromé. Toute LED standard ou voyant LED n'incluant **aucune résistance** convient pour cette application.

***Étape 2a** : identification des raccordements.*

De manière standardisée, les 2 fils rigides de raccordement des LED et voyants LED sont de longueurs différentes, ce qui permet de repérer l'anode (A) et la cathode (K) de la diode.
La figure 097 ci-contre permet de repérer les 2 électrodes de la LED.

- Fil court : cathode (K).
- Fil long : anode (A).

Fig. 097



Afin d'optimiser le câblage, il est recommandé de raccourcir les fils de sortie des 2 voyants, en respectant une différence de longueur pour conserver une identification certaine de la cathode et de l'anode.

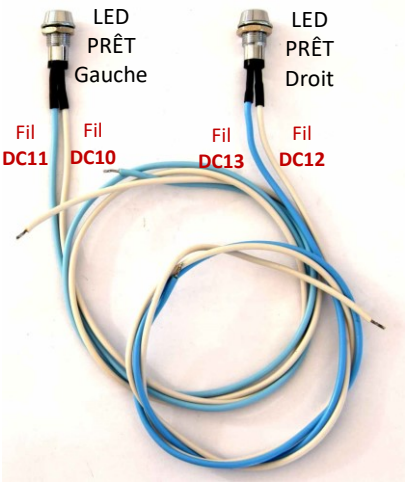
***Étape 2b** : câblage du voyant LED « PRÊT » du canal gauche.*

- Sélectionner le fil blanc n° DC10 (L = 500 mm) et le souder sur la cathode de la LED (patte courte).
- Sélectionner le fil bleu n° DC11 (L = 420) et le souder sur l'anode de la LED (patte longue).
- Isoler les soudures à l'aide de gaine thermo-rétractable.

***Étape 2c** : câblage du voyant LED « PRÊT » du canal droit.*

- Sélectionner le fil blanc n° DC12 (L = 500 mm) et le souder sur la cathode de la LED (patte courte).
- Sélectionner le fil bleu n° DC13 (L = 480 mm) et le souder sur l'anode de la LED (patte longue).
- Isoler les soudures à l'aide de gaine thermo-rétractable.

Fig. 098



☐ Finalisation du repérage et du câblage des 2 voyants LED « PRÊT ».

Étape 3 : raccordement des voyants LED « PRÊT » aux différents modules.
Les longueurs des fils ont été étudiées pour un passage optimisé et propre de chacun d'eux, sous réserve de respecter les passages des câbles présents sur le châssis et la procédure ci-après.
Ôter les écrous et rondelles de maintien des 2 voyants LED.

***Étape 3b** : fixation des 2 voyants LED « PRÊT ».*

Repérer le voyant destiné au canal gauche, en contrôlant la longueur des fils.
Côté polycarbonate de la face avant, introduire le voyant correspondant au canal gauche (sérigraphie notée « CANAL GAUCHE PRÊT »). Assurer sa fixation en insérant la rondelle puis l'écrou et serrer correctement ce dernier.
Placer le châssis de façon à disposer la face arrière orientée vers soi.

Effectuer les opérations suivantes, en relation avec la figure 099 :

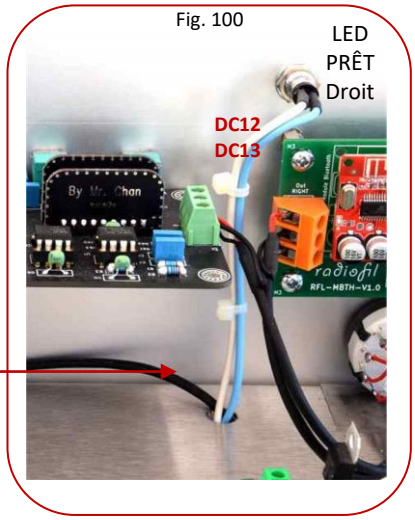
- passer les 2 fils du voyant LED (n° DC10 et DC11) dans le trou du châssis situé au droit du bornier J1 du module de l'alimentation BT, lui-même situé juste en dessous de ce voyant LED,
- assurer le maintien des 2 fils le long de la face avant à l'aide d'un ou 2 colliers de petite taille, de type *Rilsan*.

Fig. 099

Sélectionner ensuite le second voyant, destiné au canal droit.
Côté polycarbonate de la face avant, introduire le voyant correspondant au canal droit (sérigraphie notée « CANAL DROIT PRÊT »). Assurer sa fixation en insérant la rondelle puis l'écrou et serrer correctement ce dernier.
Effectuer les opérations suivantes, en relation avec la figure 100 :

- passer les 2 fils du voyant LED (n°DC12 et DC13) dans le trou du châssis situé au droit du bornier J2 du module récepteur Bluetooth,
- assurer le maintien des 2 fils le long de la face avant à l'aide d'un ou 2 colliers de petite taille, de type *Rilsan*.

Fig. 100



☐ Finalisation de la fixation des 2 voyants LED « PRÊT ».

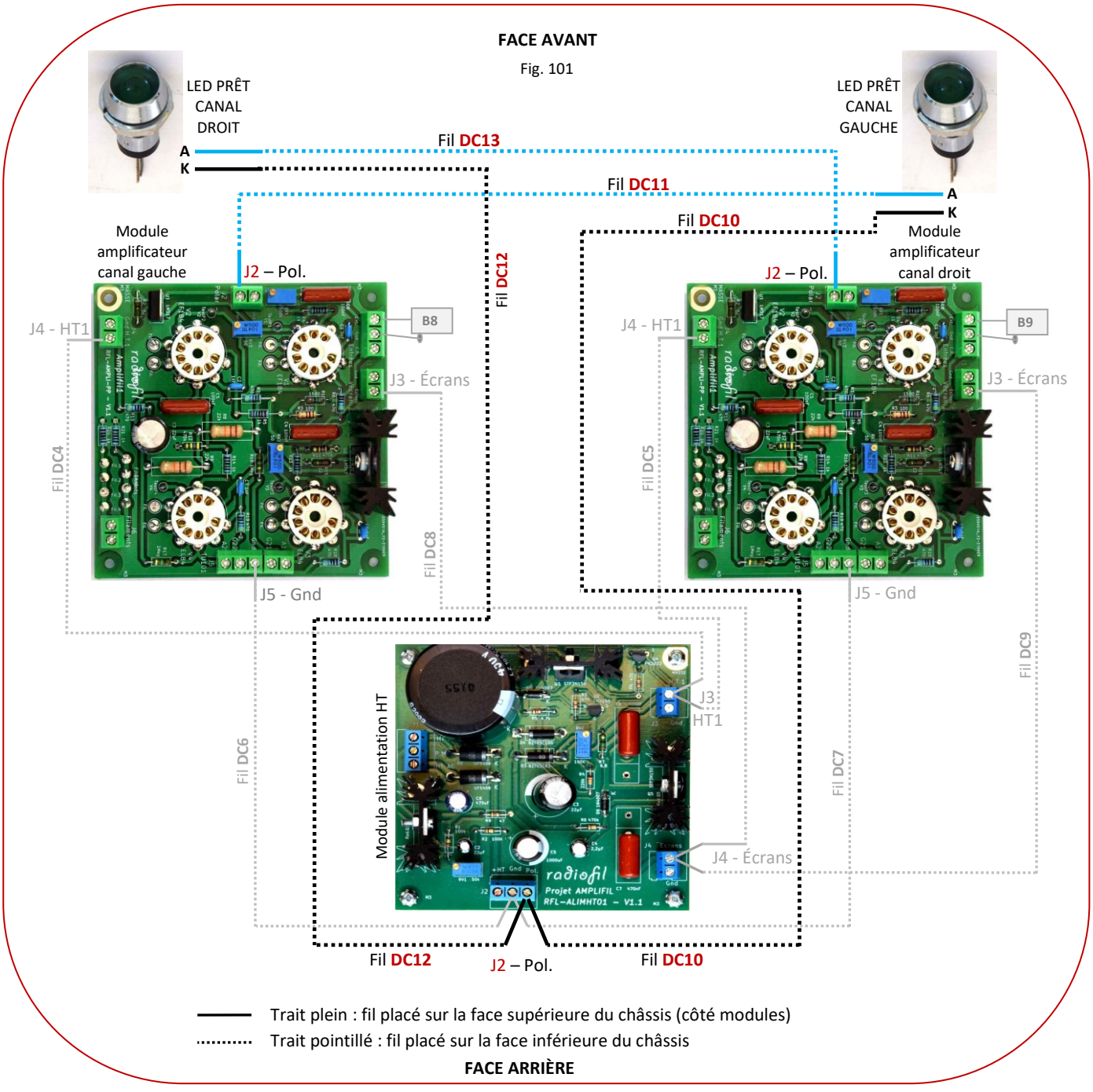
***Étape 3c** : raccordement des 2 voyants LED « PRÊT » aux modules.*
Toujours avec la face arrière orientée vers soi, raccorder les fils des voyants en suivant le câblage indiqué figure 101, page suivante :

- raccordement du voyant « PRÊT » du canal gauche
  - ✓ sous le châssis, guider le fil n° DC10 (blanc) pour l'amener au trou de passage situé au droit du bornier J2 de l'alimentation HT, puis le passer vers la face supérieure du châssis,
  - ✓ introduire le fil étamé dans la broche repérée « **Pol.** » du bornier J2 (à droite) du module de l'alimentation HT ; ne pas serrer la vis de suite,
  - ✓ guider ensuite le fil n° DC11 (bleu) pour l'amener au trou de passage situé au droit du bornier J2 du module de l'amplificateur du canal gauche, puis le passer vers la face supérieure du châssis, au droit du bornier J2 du module amplificateur,
  - ✓ introduire le fil étamé dans la broche repérée « **Pol.** » du bornier J2 (à gauche) de ce module amplificateur ; serrer la vis ;

- raccordement du voyant « PRÊT » du canal droit
  - ✓ sous le châssis, guider le fil n° DC12 (blanc) pour l'amener au trou de passage situé au droit du bornier J2 de l'alimentation HT, puis le passer vers la face supérieure du châssis,
  - ✓ introduire le fil étamé dans la broche repérée « **Pol.** » du bornier J2 (à droite) du module de l'alimentation HT, avec le fil n° DC10 déjà en place ; serrer la vis,
  - ✓ guider ensuite le fil n° DC13 (bleu) pour l'amener au trou de passage situé au droit du bornier J2 du module de l'amplificateur du canal droit, puis le passer vers la face supérieure du châssis, au droit du bornier J2 du module de l'amplificateur,
  - ✓ introduire le fil étamé dans la broche repérée « **Pol.** » du bornier J2 (à gauche) de ce module de l'amplificateur ; serrer la vis.

FACE AVANT

Fig. 101



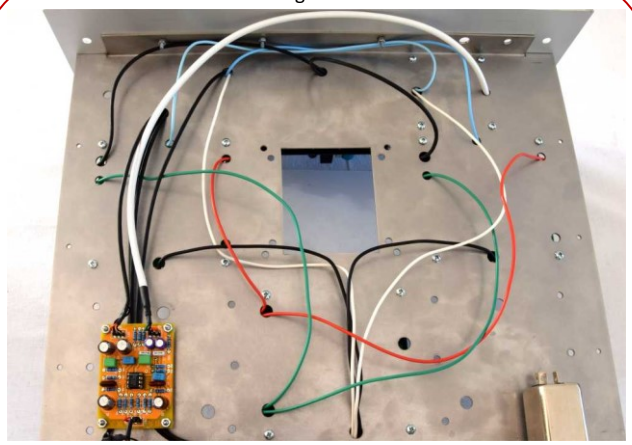
FACE ARRIÈRE

☐ Finalisation du raccordement des 2 voyants LED « PRÊT ». Contrôle du placement et des couleurs.

III.2.4 – Organisation des câbles et fils

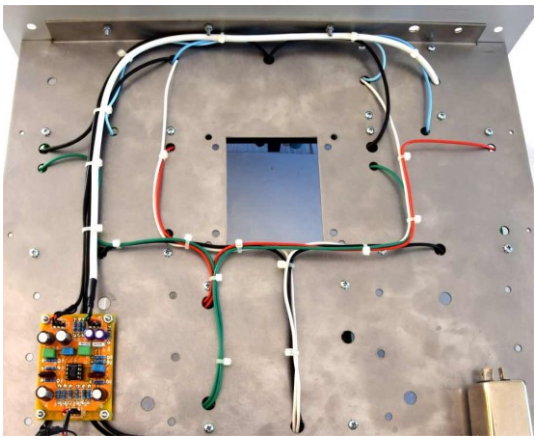
À ce stade, il peut être utile de mettre au propre le cheminement des câbles et fils afin d'éviter une présentation peu esthétique sous le châssis et aussi de limiter le risque d'erreur dans le câblage des prochaines étapes de la réalisation.
Si toutes les dimensions des câbles blindés et des fils de raccordement ont été respectées suivant les indications fournies, le dessous du châssis, avant « rangement » doit ressembler au cliché de la figure 102.

Fig. 102



Avant

Fig. 103



Après

À l'aide de petits colliers genre *Rilsan* (largeur 2 à 3 mm), ou de ficelle de frettage, regrouper les câbles et fils comme indiqué en figure 103 et les attacher.
Prendre garde de ne pas obstruer les trous de fixations et les trous de passages des faisceaux de câbles afin de ne pas risquer de gêner le montage et le raccordement des composants à venir.
Cette mise au propre du câblage est provisoire, nous effectuerons un regroupement définitif des fils et câbles lorsque le câblage sera terminé. Cette étape permet néanmoins une meilleure vision de l'environnement.

☐ Finalisation de l'organisation des câbles et fils.

III.3 – CÂBLAGE DE L'ALIMENTATION SECTEUR

Cette section est consacrée au câblage des fils véhiculant la tension du réseau secteur 230 VAC, de l'embase secteur jusqu'au transformateur d'alimentation.

Étape 1 : montage de l'interrupteur et du voyant secteur.
Préparer les composants suivants :

- un interrupteur secteur 2 pôles : nous avons retenu un modèle standard prévu pour assurer la coupure d'une tension maximum de 250 VAC pour un courant de 2 A,
- un voyant témoin de présence du réseau secteur : nous avons retenu un voyant LED intégrant les composants de redressement et de limitation de courant. Tout autre voyant 230 VAC, compatible mécaniquement, peut convenir.

Fig. 104

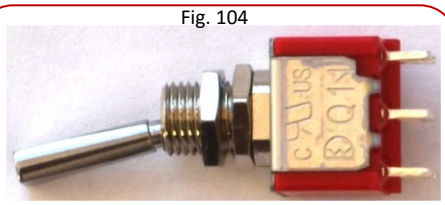


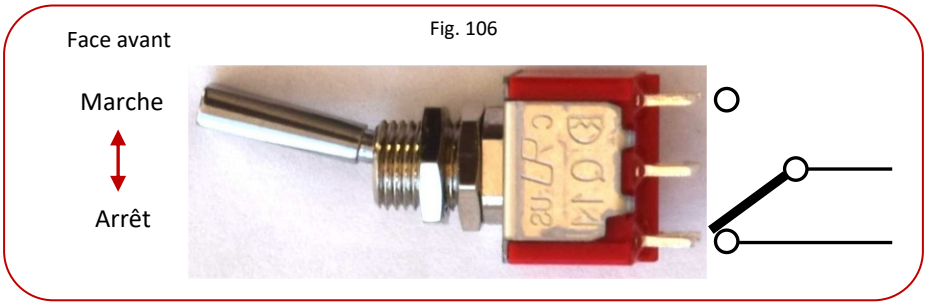
Fig. 105

Ces 2 composants s'approvisionnent facilement chez les grands distributeurs de composants électroniques.
Monter l'interrupteur et le voyant sur la face avant et serrer suffisamment les écrous de blocage.

☐ Finalisation du montage de l'interrupteur et du voyant secteur.

Étape 2 : repérage des cosses de câblage de l'interrupteur.
Le modèle que nous avons retenu est un inverseur à 2 circuits permettant de couper les 2 pôles du secteur.
En revanche, comme il s'agit d'un inverseur, il est nécessaire de préalablement repérer les cosses à câbler afin que la position du bouton de commande corresponde effectivement à la sérigraphie de la face avant.
Une fois l'inverseur fixé, placer sa commande sur la position « Marche » indiquée en face avant, puis tester à l'aide d'un ohmmètre les contacts indiquant une résistance nulle (0 Ω).

Fig. 106



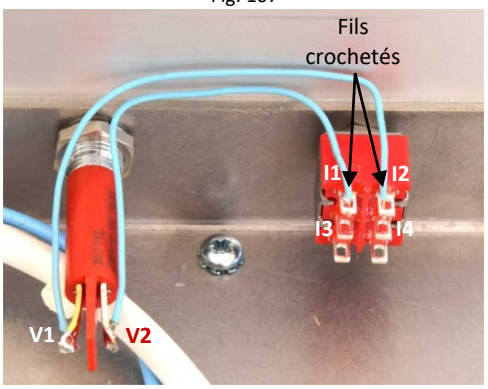
La figure 106 indique la position effective du contact de l'inverseur en fonction de la position du bouton de commande de celui-ci. Tous les inverseurs ou interrupteurs n'obéissent pas à cette règle ! D'où la nécessité de repérer avant de câbler.

☐ Finalisation du repérage des broches de l'interrupteur / inverseur secteur.

Étape 3 : câblage du voyant secteur.
Le voyant secteur est raccordé électriquement sur les broches de sortie de l'interrupteur secteur. Ces broches vont aussi recevoir les fils en direction du primaire du transformateur d'alimentation (TA).
Afin d'éviter un câblage trop délicat, procéder comme suit :

- préparer 2 fils rigides de petit diamètre (fil de liaison téléphonique, par exemple), et les souder sur chaque borne du voyant (V1 et V2), comme indiqué figure 107,
- mettre les fils à longueur, les dénuder et raccorder les extrémités sur les 2 broches de sortie de l'inverseur (I1 et I2), en les crochetant afin qu'ils se maintiennent provisoirement sans soudure.

Fig. 107

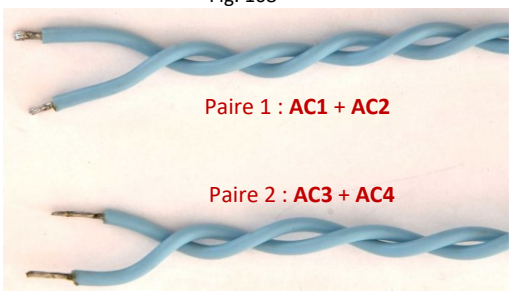


☐ Finalisation du câblage du voyant secteur.

Étape 4 : préparation des fils n° AC1 à AC4.

- Préparer 4 fils (bleu ou blanc ou jaune) de longueurs identiques, environ 280 mm : n° AC1 à n° AC4.
- Dénuder et étamer seulement l'une des extrémités.
- Torsader les fils 2 à 2 pour obtenir 2 paires distinctes, paire 1 : n° AC1 + n° AC2 et paire 2 : n° AC3 + n° AC4, voir figure 108.

Fig. 108



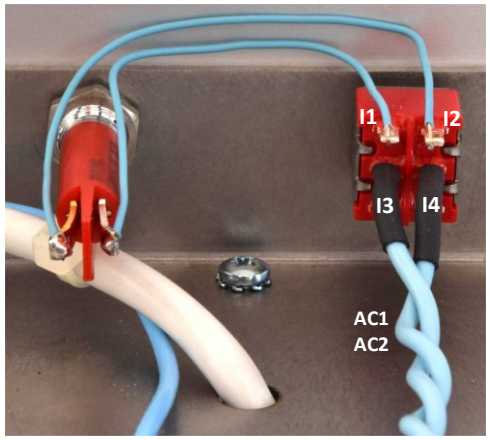
☐ Finalisation de la préparation des 2 paires torsadées.

Étape 5 : câblage de l'interrupteur / inverseur secteur.

Étape 5a *: câblage des fils de l'arrivée secteur.*

- Sélectionner une paire torsadée : fils n° AC1 + n° AC2.
- Insérer un manchon rétractable de protection sur la terminaison de chacun des 2 fils.
- Souder les 2 fils n° AC1 et AC2 sur les broches centrales I3 et I4 de l'inverseur.
- Mettre les manchons rétractables en place et chauffer à l'aide d'un séchoir à cheveux.

Fig. 109

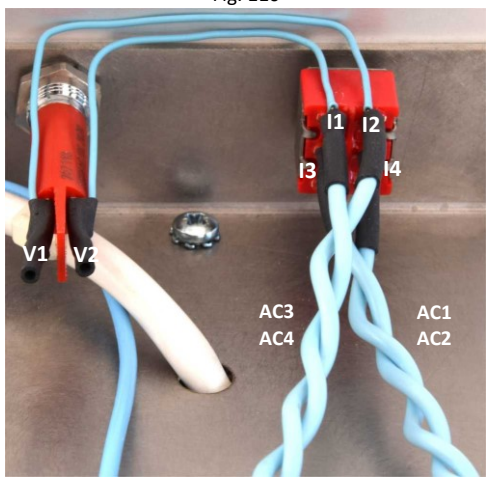


☐ Finalisation du câblage des fils de l'arrivée secteur.

Étape 5b *: câblage des fils de liaison secteur vers le TA.*

- Sélectionner l'autre paire torsadée : fils n° AC3 + n° AC4
- Insérer un manchon rétractable de protection sur la terminaison de chacun des 2 fils.
- Souder les 2 fils n° AC3 et AC4 sur les broches supérieures I1 et I2 de l'inverseur, là où se trouvent les 2 fils crochetés de l'alimentation du voyant secteur.
- Insérer 2 manchons rétractables sur les broches du voyant secteur V1 et V2.
- Une fois les 4 manchons correctement ajustés, chauffer à l'aide d'un séchoir à cheveux.

Fig. 110



☐ Finalisation du câblage des fils de liaison vers le T.A.

Étape 6 : câblage du filtre secteur.

Le filtre secteur sélectionné dans cette réalisation est un modèle intégrant un fusible de protection.

Sa référence, qu'on peut aussi retrouver dans la documentation annexe :

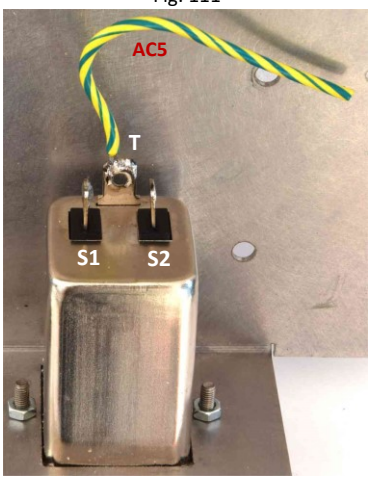
Faces avant et arrière : nomenclatures : *Embase Filtre Secteur IEC EMI / RFI 230V 3A avec porte fusible*.

Étape 6a *: câblage du fil de terre.*

- Préparer un fil jaune/vert ou, à défaut, noir d'une longueur d'environ 100 mm : n° AC5 ; dénuder et étamer une extrémité
- Repérer les broches de sortie du filtre secteur :
  T = Terre ; S1 et S2 = Phase et Neutre secteur.
- Étamer la cosse de masse du filtre secteur et souder l'extrémité du fil n° AC5, l'autre extrémité restant libre pour le moment.

Nota : les cosses de raccordement de ce filtre sont initia-lement prévues pour recevoir des cosses type Faston. Ceux qui possèdent l'outillage adapté peuvent préférer cette solution.

Fig. 111

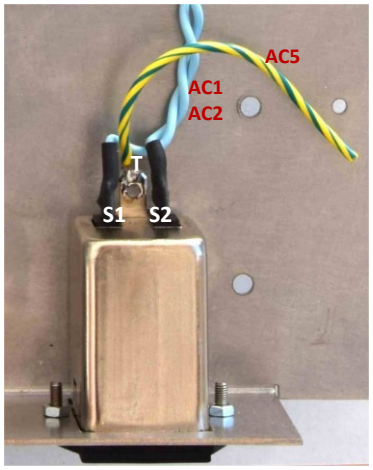


☐ Finalisation du câblage du fil de terre sur le filtre secteur.

***Étape 6b** : câblage des fils de sortie du filtre secteur.*

- Sélectionner la paire de fils n° AC1 et AC2 récemment câblés sur les broches centrales I3 et I4 de l'interrupteur secteur et les couper à longueur pour un raccordement sur les broches de sortie S1 et S2 du filtre secteur.
- Dénuder et étamer les extrémités des fils n° AC1 et n°AC2.
- Insérer un manchon rétractable de protection sur la terminaison de chacun des 2 fils.
- Souder les fils respectivement sur les cosses S1 et S2.
- Mettre les manchons rétractables en place et chauffer à l'aide d'un séchoir à cheveux.

Fig. 112



☐ Finalisation du câblage des 2 fils de sortie du filtre secteur.

Étape 7 : contrôle du câblage de l'alimentation secteur.

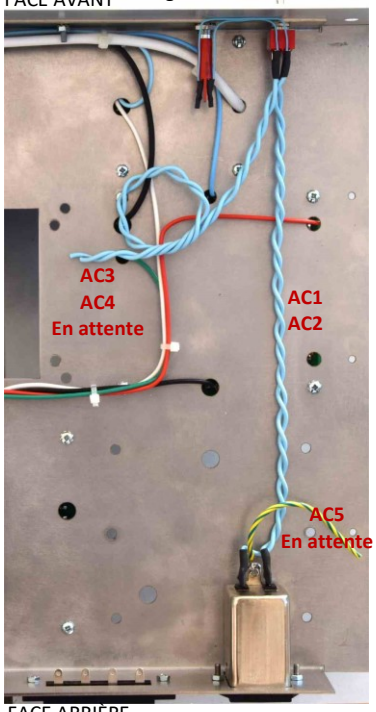
Contrôler visuellement que les étapes 1 à 6 ont été correctement exécutées.

Pour davantage de sécurité il est possible de contrôler la continuité électrique à l'aide d'un ohmmètre :

- vérifier qu'aucun court-circuit n'est constaté entre les 2 pôles secteur (phase et neutre) en mesurant directement la résistance entre les 2 bornes de l'embase secteur, en face arrière (mesure possible d'une résistance si l'interrupteur est placé sur la position « MARCHE » : celle du voyant, suivant le type choisi).
- vérifier la continuité électrique entre les bornes phase et neutre de l'embase secteur en face arrière et les broches correspondantes du voyant secteur (Interrupteur placé en position « MARCHE »). Cela permet de contrôler aussi que l'interrupteur joue bien son rôle et qu'il est positionné correctement par rapport à la sérigraphie de la face avant.

La paire des fils n° AC3 et AC4 ainsi que le fil de terre n° AC5 seront câblés ultérieurement.

FACE AVANT Fig. 113



FACE ARRIÈRE

☐ Finalisation du contrôle du câblage de l'alimentation secteur.

III.4 – CÂBLAGE DES TRANSFORMATEURS DE SORTIE (TS)

Dans le projet Amplifil, l'équipe de conception conseille le montage de transformateurs de sortie référence R-TU101 de Radiofil. Ce type de transformateur est la réplique, aux performances améliorées, du célèbre transformateur fabriqué par Audax, le TU101. Bien entendu, ceux qui possèdent déjà des transformateurs originaux TU101 peuvent les utiliser sans problème dans la réalisation de l'Amplifil. Quant aux transformateurs répliques R-TU101, ils sont disponibles à la boutique de Radiofil.

Fig. 114

III.4.1 – Préparation des transformateurs de sortie

Avant de fixer les TS sur le châssis, il est plus simple de les préparer, mécaniquement et électriquement, aux conditions de fonctionnement de l'amplificateur.

Étape 1 : préparation mécanique des TS.

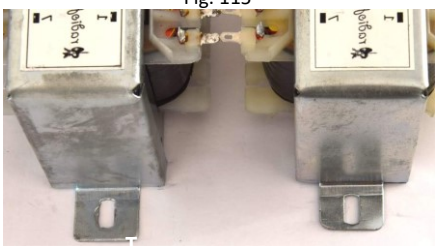
Cette étape concerne seulement ceux qui souhaitent ensuite capoter les TS avec les capots de protection conseillés dans le projet et dont les caractéristiques et les références sont disponibles au chapitre III.7.4 de la présente notice, ou dans la notice annexe nommée « FAV et FAR – Nomenclature ».

En effet, la longueur intérieure de ce capot est très légèrement inférieure à la longueur hors tout du TS R-TU101.

Pour ajuster l'ensemble, il suffit de raccourcir de quelques millimètres chacune des 2 pattes de fixation des 2 transformateurs, comme le montre la figure 115 ci-contre.

- À l'aide d'une scie à métaux, ôter environ 2 millimètres de chacune des 2 pattes de fixation.
- Limer ensuite pour ébavurer et pour arrondir les angles des pattes.
- Contrôler ensuite, sur chaque TS, que la dimension hors tout ne dépasse pas 108 mm.

Fig. 115



Avant modification — Après modification

☐ Finalisation de la préparation mécanique des TS.

Étape 2 : préparation électrique des TS.

Le R-TU101 contient plusieurs enroulements, au primaire comme au secondaire, qu'il convient d'assembler correctement en fonction du type de montage et de l'impédance de sortie souhaitée.

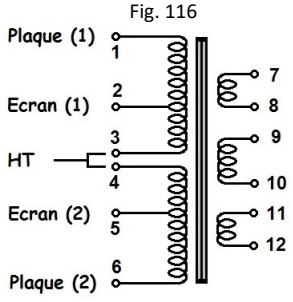
L'amateur désirant obtenir la fiche technique détaillée du transformateur de sortie R-TU101 peut télécharger le document ici : https://radiofil.com/d23DE.

***Étape 2a** : couplage des enroulements du primaire.*

Le montage push-pull de type ultra-linéaire implique la mise en série des 2 enroulements du primaire du R-TU101.

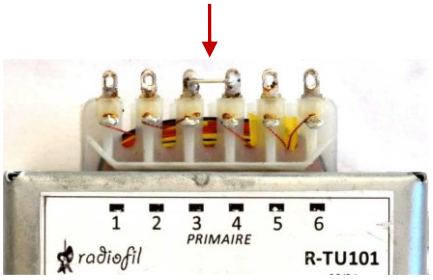
- Préparer un fil rigide de quelques centimètres (une queue de résistance fait parfaitement l'affaire).
- Plier les 2 extrémités à 90° suivant la dimension de l'entraxe entre les cosses 3 et 4 du secondaire du TS.
- Introduire le strap ainsi fabriqué dans les cosses 3 et 4.
- Souder, puis couper les queues de fil en trop, en prenant les précautions d'usage contre les projections éventuelles dans les yeux (cf. les notices de câblage des modules !).

Fig. 116



Plaque = Anode

Fig. 117



☐ Finalisation du couplage des enroulements du primaire.

***Étape 2b** : couplage des enroulements du secondaire.*

En fonction de l'impédance des enceintes acoustiques auxquelles l'Amplifil est destiné, il est nécessaire d'assembler les enroulements du secondaire du TS afin d'obtenir les valeurs souhaitées parmi les 3 possibles, proposées dans le tableau de la figure 118 ci-contre.

Ici, nous avons retenu le montage destiné à des enceintes acoustiques d'impédance d'environ 8 Ω, les plus fréquentes, à notre sens (figure 119). Chacun adaptera le câblage en fonction de ses souhaits.

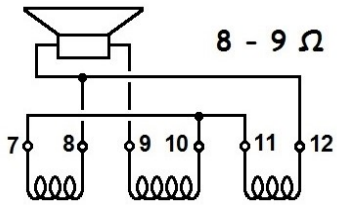
Fig. 118

Z au Secondaire	Cosses à relier	Cosses vers le HP
4/5 Ω	7 avec 9 10 avec 12 8 avec 11	7 et 12
8/9 Ω	**7 avec 10** **10 avec 11** **8 avec 12**	**8 et 9**
15/16 Ω	8 avec 9 10 avec 11	7 et 12

Le câblage de couplage des enroulements du secondaire du TS peut s'effectuer avec un fil rigide ou souple, pourvu que sa section soit d'au moins 0,8 à 1 mm².

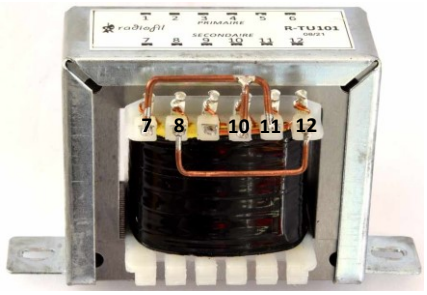
Dans l'exemple du câblage de la figure 120, nous avons utilisé du fil électrique rigide standard, de section 1,5 mm², car disponible…

Fig. 119



- Préparer un premier strap plié à 90° aux extrémités, avec la dimension de l'entraxe mesurée entre les cosses 7 et 11.
- Étamer et souder le strap sur les cosses 7 et 11 par le dessus de la rangée des cosses.
- Préparer un second strap plié à 90° aux extrémités, avec la dimension de l'entraxe mesurée entre les cosses 8 et 12.
- Étamer et souder le strap sur les cosses 8 et 12, par le dessous de la rangée des cosses.
- Avec un fil droit, relier la cosse 10 verticalement avec le strap supérieur (celui qui relie les cosses 7 et 11).
- Contrôler les emplacements et la qualité des soudures.

Fig. 120



☐ Finalisation du couplage des enroulements du secondaire.

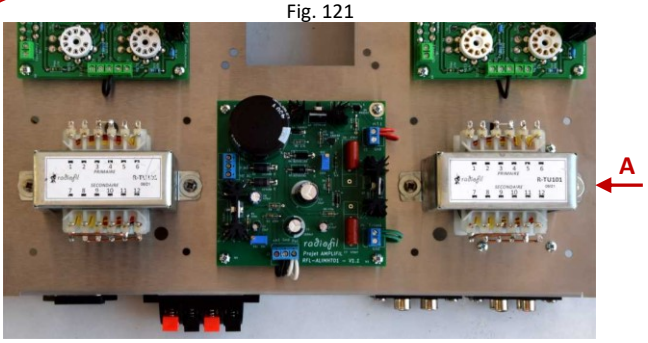
III.4.2 – Montage et fixation des transformateurs de sortie sur le châssis

Rassembler la visserie nécessaire.

Voir **nomenclature 1**, page 5 : ensemble F1 à F3.

La fixation de chaque TS s'effectue à l'aide de 2 boulons Ø 4 mm.

Fig. 121



- Positionner les 2 TS comme indiqué figure 121 ci-contre.
- Contrôler que les enroulements du secondaire cosses 7 à 12) sont bien orientés vers la face arrière.
- Mettre en place les boulons (rondelles plates en face supérieure).
- Sur le boulon repéré par un « A » sur la figure 121, mais sur le dessous du châssis, placer une cosse de raccordement de masse, orientée vers la face avant, (figure 122), puis l'écrou.
- Serrer ensuite fermement les 4 boulons.

Fig. 122

☐ Finalisation du montage et de la fixation des transformateurs de sortie.

III.4.3 – Câblage des enroulements du primaire de chaque transformateur de sortie

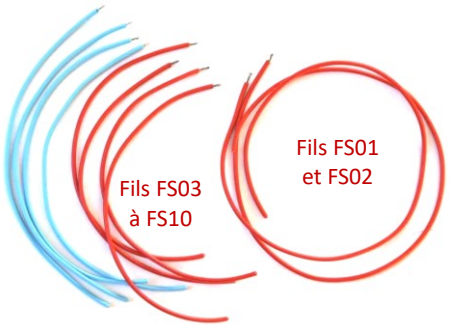
Les enroulements du primaire de chacun des 2 transformateurs de sortie sont identifiés par les cosses numérotées de 1 à 6.

Étape 1 : préparation des fils n° FS01 à FS10

Préparer les fils suivants : couper à la longueur indiquée, dénuder et étamer l'une des extrémités (figure 123).

- 2 fils rouges n° FS01 et FS02, affectation : haute tension (HT) ; transformateurs de sortie cosses n° 3 et 4 (reliées précédemment par un strap) vers bornier J2 (+HT) du module d'alimentation HT ; longueur = 380 mm.
- 4 fils rouges n° FS03 à FS06, affectation : anodes EL84 ; transformateurs de sortie cosses n° 1 et 6 vers bornier J5 (A1, A2) de chaque module amplificateur ; longueur = 190 mm.
- 4 fils bleus n° FS07 à FS10, affectation : grilles écran EL84 ; transformateurs de sortie broches n° 2 et 5 vers bornier J5 (G21, G22) de chaque module amplificateur ; longueur = 190 mm.

Fig. 123

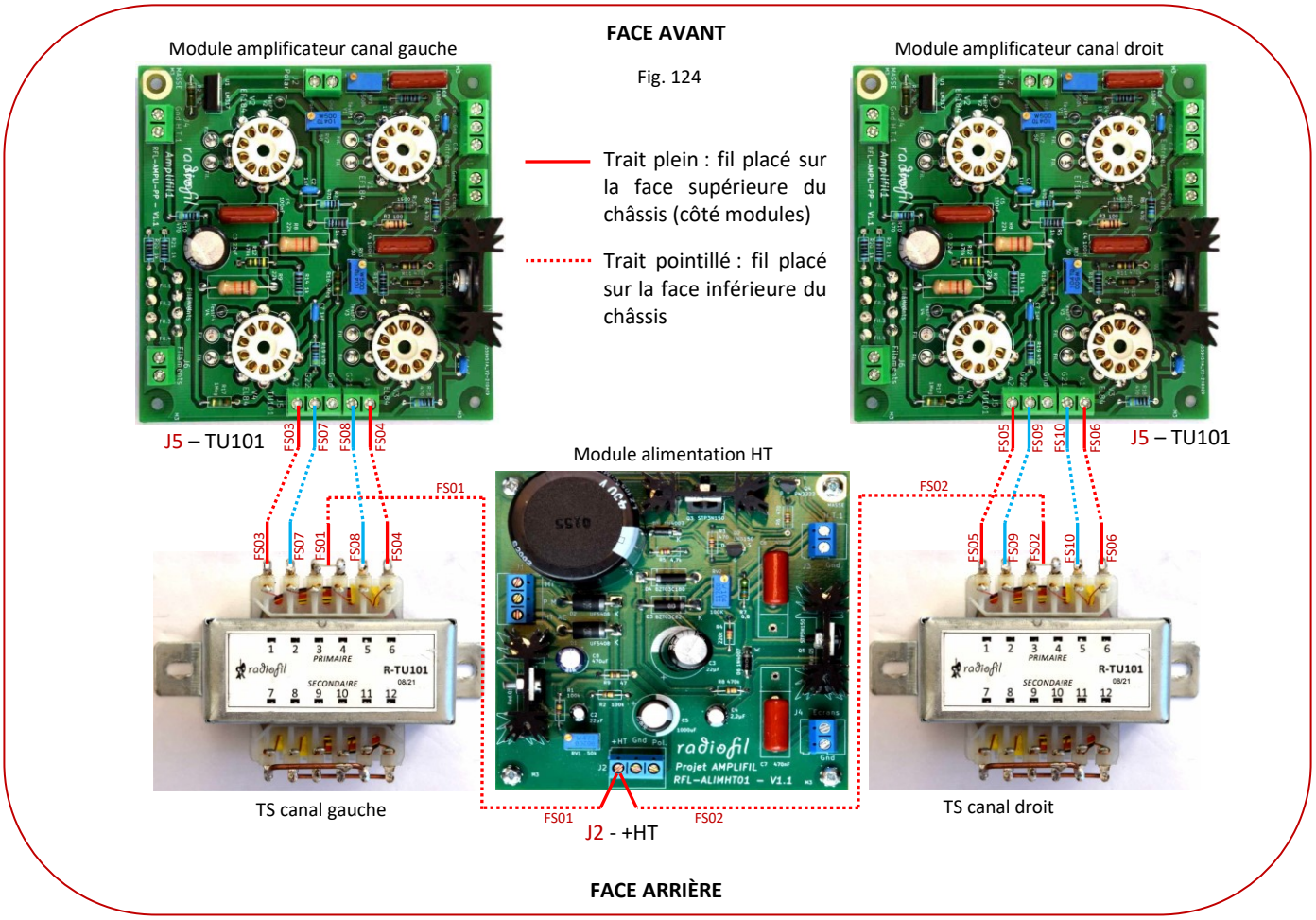


☐ Finalisation de la préparation des fils de liaison n° FS01 à FS10.

Étape 2 : raccordement des fils n° FS01 à FS10 entre les 2 transformateurs de sortie (G et D), le module d'alimentation HT et les modules amplificateur.

Raccorder chacun des 10 fils de liaison en respectant les affectations de chacun, comme indiqué figure 124.

Fig. 124



Pour davantage de lisibilité du plan de câblage, la figure 124 ne mentionne pas les fils déjà raccordés aux différents modules lors des étapes précédentes. Afin d'éviter toute erreur d'affectation, il est conseillé de câbler en continu les 2 extrémités d'un même fil avant de passer au câblage du fil suivant. Repérage effectué avec la face arrière du châssis orientée vers soi.

Sur le transformateur de sortie du canal gauche

Fil rouge n° FS01 (L = 380 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J2, broche repérée « **+HT** » (broche de gauche) ; raccorder sans serrer la vis du bornier, puis passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J2 du module d'alimentation,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **gauche** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur le strap reliant les broches **3** et **4** du TS gauche (figure 125).

Fig. 125

Sur le transformateur de sortie du canal droit

Fil rouge n° FS02 (L = 380 mm) ; raccorder comme suit :

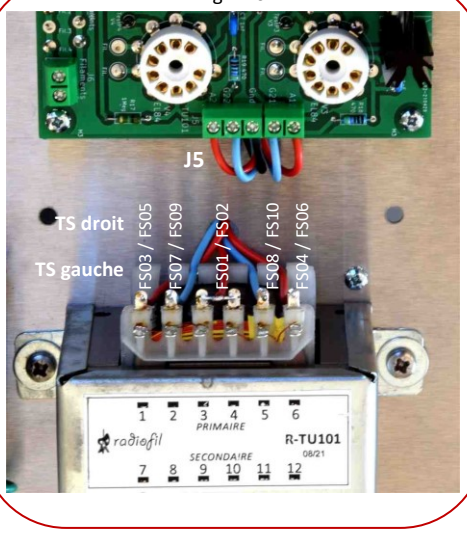
- extrémité 1 : module alimentation HT ; bornier J2, broche repérée « **+HT** » (broche de gauche) ; raccorder avec le fil n° FS01 déjà en place, puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J2 du module d'alimentation,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **droit** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur le strap reliant les broches **3** et **4** du TS droit (figure 125).

Sur le transformateur de sortie du canal gauche :

Fil rouge n° FS03 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **gauche** ; bornier J5, broche repérée « **A2** » (broche de gauche) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal gauche,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **gauche** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **1** du TS gauche (figure 126).

Fig. 126



Fil bleu n° FS07 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **gauche** ; bornier J5, broche repérée « **G22** » (à gauche) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal gauche,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **gauche** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **2** du TS gauche (figure 126).

Fil bleu n° FS08 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **gauche** ; bornier J5, broche repérée « **G21** » (à droite) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal gauche,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **gauche** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **5** du TS gauche (figure 126).

Fil rouge n° FS04 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **gauche** ; bornier J5, broche repérée « **A1** » (broche de droite) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal gauche
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **gauche** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **6** du TS gauche (figure 126).

Sur le transformateur de sortie du canal droit :

Fil rouge n° FS05 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module l'amplificateur canal **droit** ; bornier J5, broche repérée « **A2** » (broche de gauche) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal droit,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **droit** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **1** du TS droit (figure 126).

Fil bleu n° FS09 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **droit** ; bornier J5, broche repérée « **G22** » (à gauche) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal droit,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **droit** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **2** du TS droit (figure 126).

Fil bleu n° FS10 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **droit** ; bornier J5, broche repérée « **G21** » (à droite) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal droit,
- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **droit** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **5** du TS droite (figure 126).

Fil rouge n° FS06 (L = 190 mm) ; raccorder comme suit :

- extrémité 1 : module de l'amplificateur canal **droit** ; bornier J5, broche repérée « **A1** » (broche de droite) ; raccorder puis serrer la vis du bornier ; passer le fil sous le châssis via le trou situé au droit du bornier J5 du module de l'amplificateur canal droit,

- extrémité 2 : repasser le fil sur la partie supérieure du châssis via le trou situé au droit du primaire du transformateur de sortie du canal **droit** ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la broche **6** du TS droit (figure 126).

☐ Finalisation de la préparation des fils de liaisons n° FS01 à FS10.

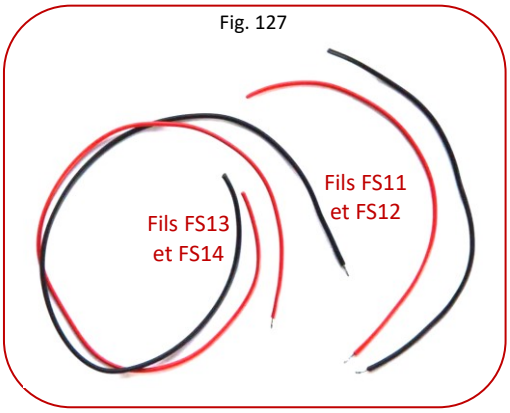
III.4.4 – Câblage des enroulements du secondaire de chaque transformateur de sortie

Les enroulements du secondaire de chacun des 2 transformateurs de sortie sont identifiés par les cosses numérotées de 7 à 12.

Étape 1 : préparation des fils n°FS11 à FS14

Préparer les fils suivants : couper à la longueur indiquée, dénuder et étamer l'une des extrémités (figure 127).

Fig. 127



- 1 fil rouge n° FS11, affectation : sortie HP+ ; transformateur de sortie canal gauche, cosses n° 8 et 12 (reliées précédemment par un strap), vers face arrière, bornier de sortie HP gauche, cosse rouge ; longueur = 190 mm,
- 1 fil noir n° FS12, affectation : sortie HP- ; transformateur de sortie canal gauche cosse n° 9, vers face arrière, bornier de sortie HP gauche, cosse noire ; longueur = 190 mm,
- 1 fil rouge n° FS13, affectation : sortie HP+ ; transformateur de sortie canal droit, cosses n°8 et 12 (reliées précédemment par un strap), vers face arrière, bornier de sortie HP droit, cosse rouge ; longueur = 380 mm,
- 1 fil noir n° FS14, affectation : sortie HP- ; transformateur de sortie canal droit cosse n°9, vers face arrière, bornier de sortie HP droit, cosse noire ; longueur = 380 mm.

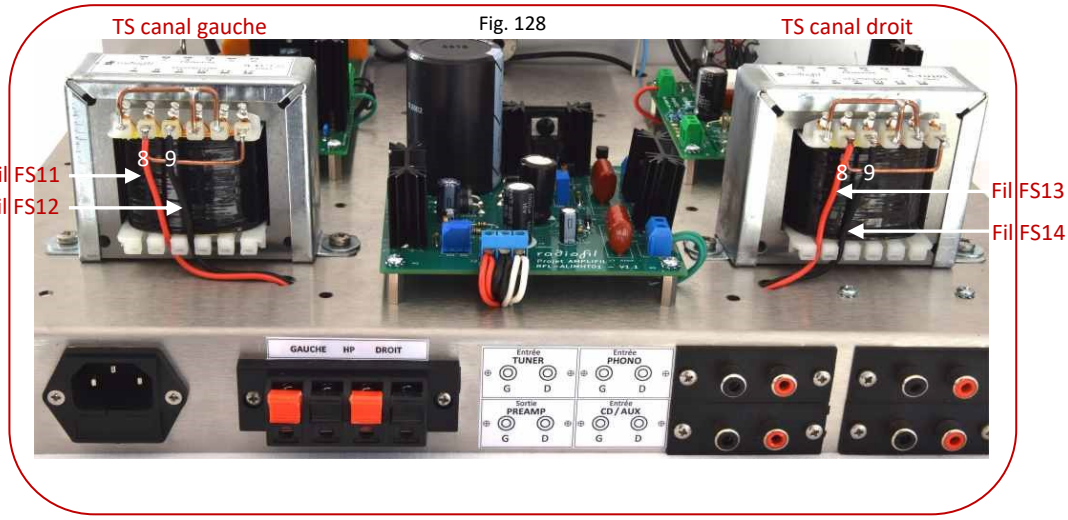
☐ Finalisation de la préparation des fils de liaisons n° FS11 à FS14.

Étape 2 : raccordement des fils n° FS11 à FS14 entre les 2 transformateurs de sortie (G et D) et le bornier de sortie des haut-parleurs situés en face arrière.

En suivant la figure 128 ci-après, raccorder chacun des 4 fils de liaison en respectant les affectations indiquées.

***Étape 2a** : raccordement des fils n° FS11 à FS14 du côté des 2 transformateurs de sortie (G et D)*

Fig. 128



Sur le transformateur de sortie du canal gauche

- Fil rouge n° FS11 (L = 190 mm) ; raccorder l'extrémité étamée sur la cosse de sortie n° 8 (reliée précédemment par un strap à la cosse 12) du transformateur de sortie gauche.
- Fil noir n° FS12 (L = 190 mm) ; raccorder l'extrémité étamée sur la cosse de sortie n° 9 du transformateur de sortie gauche.
- Regrouper les 2 fils et les passer sur la face inférieure du châssis via le trou de passage situé légèrement à droite du TS du canal gauche.

Sur le transformateur de sortie du canal droit

- Fil rouge n° FS13 (L = 380 mm) ; raccorder l'extrémité étamée sur la cosse de sortie n° 8 (reliée précédemment par un strap à la cosse 12) du transformateur de sortie droit.
- Fil noir n° FS14 (L = 380 mm) ; raccorder l'extrémité étamée sur la cosse de sortie n° 9 du transformateur de sortie droit.
- Regrouper les 2 fils et les passer sur la face inférieure du châssis via le trou de passage situé légèrement à gauche du TS du canal droit.

☐ Finalisation du câblage des fils de liaisons n° FS11 à FS14, côté transformateurs de sortie.

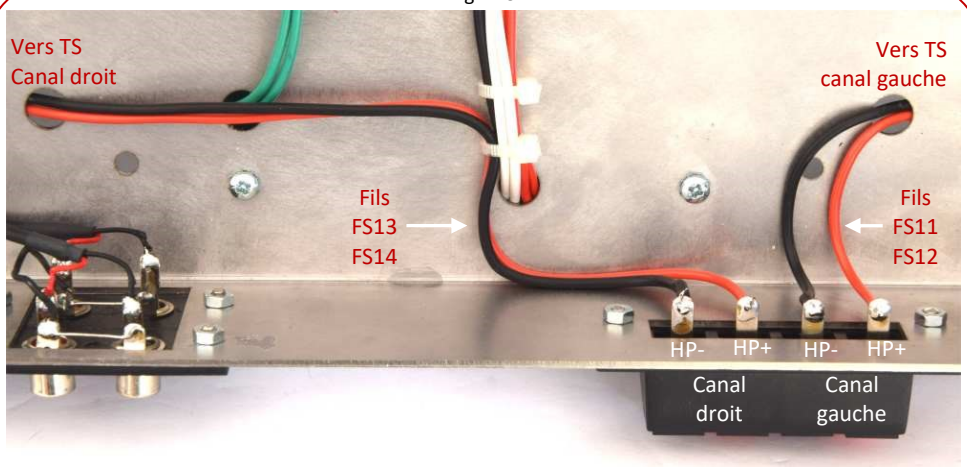
***Étape 2b** : raccordement des fils n° FS11 à FS14 du côté du bornier de raccordement des HP, en face arrière*

Retourner le châssis en gardant la face arrière orientée vers soi.

Repérer les cosses du bornier de sortie des HP en s'aidant de l'étiquette de repérage collée au-dessus du bornier, sur la face arrière.

En suivant la figure 129 ci-après, raccorder chacun des 4 fils de liaison en respectant les affectations indiquées.

Fig. 129



- Fil rouge n° FS11 (L = 190 mm) ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur vers le bornier de sortie des HP ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la cosse de la borne rouge du bornier de sortie HP du canal **gauche**.
- Fil noir n° FS12 (L = 190 mm) ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur vers le bornier de sortie des HP ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la cosse de la borne noire du bornier de sortie HP du canal **gauche**.
- Fil rouge n° FS13 (L = 380 mm) ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur vers le bornier de sortie des HP ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la cosse de la borne rouge du bornier de sortie HP du canal **droit**.

- Fil noir n° FS14 (L = 380 mm) ; couper le fil après ajustage à la bonne longueur vers le bornier de sortie des HP ; dénuder et étamer l'extrémité ; souder ensuite sur la cosse de la borne noire du bornier de sortie HP du canal **droit**.

Procéder à un contrôle minutieux du câblage, notamment dans le respect des couleurs par rapport aux cosses des transformateurs de sortie et aux cosses du bornier de sortie HP.

☐ Finalisation du câblage des fils de liaisons n° FS11 à FS14, côté bornier de sortie HP. Contrôle général.

III.5 – CÂBLAGE DU RÉSEAU DE CONTRE-RÉACTION (CR)

La contre-réaction globale de l'Amplifil est assurée par le prélèvement du signal de sortie HP qui est partiellement réinjectée en opposition de phase sur les étages d'entrée afin d'améliorer sensiblement la linéarité globale de l'amplificateur.

Afin d'éviter tout accrochage intempestif, il est nécessaire d'une part de soigner la qualité de câblage de ce réseau en employant un câble blindé et d'autre part de bien respecter les couleurs et les affectations sur les borniers des modules de l'amplificateur et sur le bornier des sorties HP.
Une inversion des fils du câble blindé transformerait la contre-réaction en réaction, c'est-à-dire en parfait oscillateur !

Étape 1 : préparation des câbles blindés n° B11 et B12.
***Étape 1a** : sélection et mise à longueur des 2 câbles blindés du réseau de contre-réaction.*
Préparer 2 câbles blindés non dénudés aux longueurs suivantes :

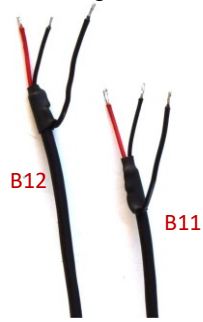
- câble n° B11 : longueur = 390 mm ; affectation : réseau CR du canal gauche,
- câble n° B12 : longueur = 470 mm ; affectation : réseau CR du canal droit.

☐ Finalisation de la sélection et la mise à longueur des 2 câbles blindés.

***Étape 1b** : préparation de l'extrémité 1 des câbles blindés n° B11 et B12 du réseau de contre-réaction.*
À partir des câbles blindés coupés à la longueur de 390 mm pour l'un et 470 mm pour l'autre, effectuer les opérations suivantes sur l'extrémité 1 :

- dénuder l'extrémité sur 20 mm : voir figure 046,
- préparer la liaison de masse (blindage) : voir figure 047,
- souder le fil de masse, dénuder et étamer les terminaisons : voir figure 048,
- protéger la liaison du blindage : voir figure 049.

Fig. 130

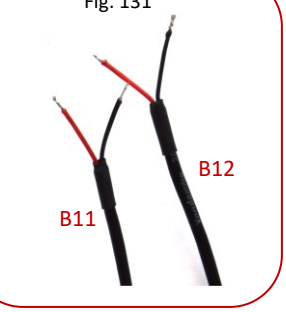


☐ Finalisation de l'extrémité 1 des câbles blindés n° B11 et B12.

***Étape 1c** : préparation de l'extrémité 2 des câble blindés n° B11 et B12 du réseau de contre-réaction.*
Effectuer les opérations suivantes sur l'autre extrémité de ces 2 câbles :

- dénuder l'extrémité sur 20 mm : voir figure 046,
- supprimer la liaison du blindage : couper la tresse au ras de l'isolant,
- dénuder et étamer les terminaisons des 2 fils,
- protéger comme indiqué figure 131.

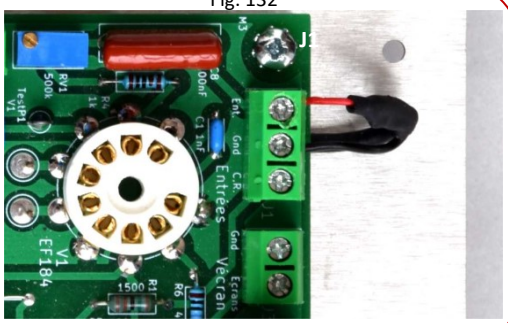
Fig. 131



☐ Finalisation de l'extrémité 2 des câbles blindés n° B11 et B12.

Étape 2 : repérage du bornier J1 sur les modules de l'amplificateur.

Fig. 132



Lorsque la face arrière du châssis est orientée vers soi, le bornier J1 de chaque module de l'amplificateur se situe en haut et à droite du circuit imprimé correspondant.
La figure 132 ci-contre montre le bornier J1 du module de l'amplificateur du canal droit.
Un câble blindé (n°B9) est déjà raccordé entre la borne repérée « **Ent.** » et la borne repérée « **Gnd** » ; il s'agit du câble blindé qui amène le signal audio à l'entrée du module de l'amplificateur.
Les bornes concernées par le raccordement des câbles de contre-réaction sont repérées « **C.R.** » et « **Gnd** ».

☐ Finalisation du repérage du bornier J1 sur les modules des amplificateurs.

Étape 3 : raccordement des câbles blindés n° B11 et B12 sur le bornier J1 de chaque module « amplificateur ».
Étape 3a *: raccordement du câble blindé n° B11 relatif au canal gauche.*
Prendre le câble n° B11 (L = 390 mm, le plus court), sélectionner l'extrémité 1 qui comporte 2 fils + le fil de blindage et raccorder comme décrit ci-après.
À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment la vis repérée « C.R. » du bornier J1 ainsi que la vis repérée « **Gnd** » supportant déjà le fil de masse du câble déjà en place (figure 133).

- Placer ensuite le câble blindé n° B11 en regard du bornier et introduire le fil rouge dans l'orifice du bornier repéré « **C.R.** », puis visser
- Sélectionner ensuite le fil noir + le fil noir du blindage qu'il faut introduire dans la borne repérée « **Gnd** » avec le fil du blindage du câble déjà en place, puis visser
- Passer le câble n° B11 vers la face inférieure du châssis en le glissant dans le trou de passage situé au droit du bornier J1 du module de l'amplificateur (avec l'autre câble blindé déjà en place)
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat, figure 134).

Fig. 133

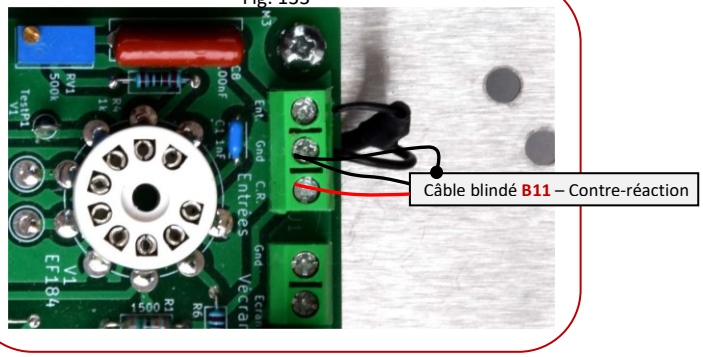
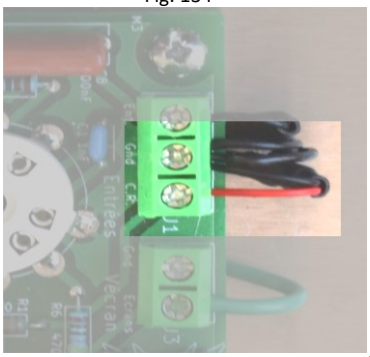


Fig. 134



☐ Finalisation du raccordement du câble blindé n° B11 de la contre-réaction relative au canal gauche.

Étape 3b *: raccordement du câble blindé n° B12 relatif au canal droit.*
Prendre le câble n° B12 (L = 490 mm, le plus long), sélectionner l'extrémité 1 qui comporte 2 fils + le fil de blindage et raccorder comme décrit ci-après.

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment la vis repérée « C.R. » du bornier J1 ainsi que la vis repérée « **Gnd** » supportant déjà le fil de masse du câble déjà en place (figure 135).

- Placer ensuite le câble blindé n° B12 en regard du bornier et introduire le fil rouge dans l'orifice du bornier repéré « **C.R.** », puis visser.
- Sélectionner ensuite le fil noir + le fil noir du blindage qu'il faut introduire dans la borne repérée « **Gnd** » avec le fil du blindage du câble déjà en place, puis visser.
- Passer le câble n° B12 vers la face inférieure du châssis en le glissant dans le trou de passage situé au droit du bornier J1 du module de l'amplificateur (avec l'autre câble blindé déjà en place).
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat, figure 136).

Fig. 135

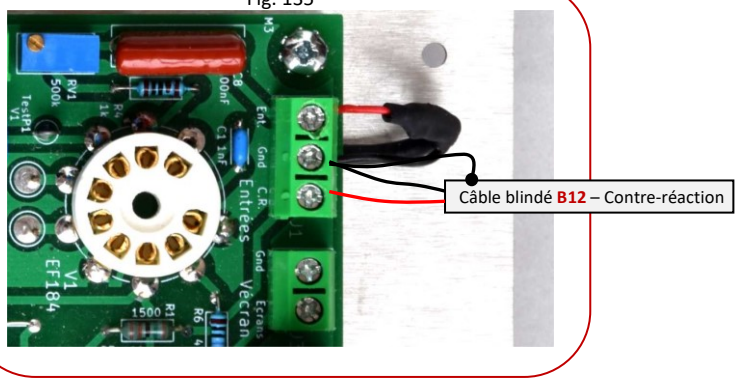
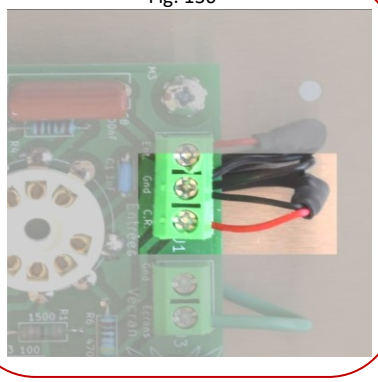


Fig. 136

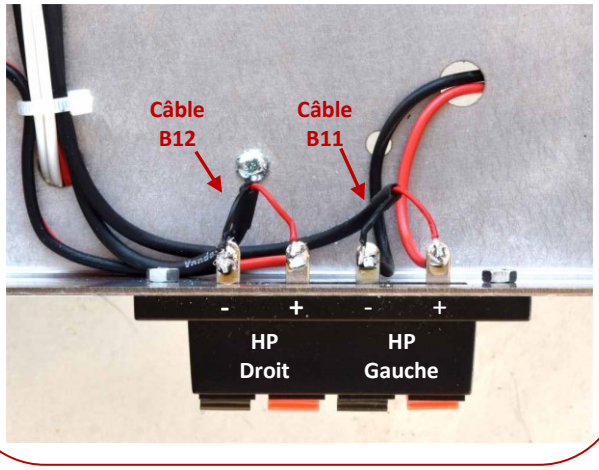


☐ Finalisation du raccordement du câble blindé n° B12 de la contre-réaction relative au canal droit.

Étape 4 : raccordement des câbles blindés n° B11 et B12 sur le bornier des sorties haut-parleurs.
Retourner le châssis pour accéder au câblage du bornier de sortie des haut-parleurs situé en face arrière.
Orienter le châssis pour placer la face arrière vers soi.
Faire cheminer les câbles blindés n° B11 et B12 le long des faisceaux des câbles et fils déjà en place sous le châssis et les amener au droit des cosses de raccordement du bornier de sortie HP.

- Repérer soigneusement le câble n° B12 (CR du canal droit) en s'aidant de l'ohmmètre si nécessaire, afin de ne pas risquer d'inverser les canaux !
- Souder le fil rouge sur la cosse de raccordement de la borne rouge du canal droit (+), là où se trouve déjà le fil rouge de sortie HP en provenance du TS.
- Souder le fil noir sur la cosse de raccordement de la borne noire du canal droit (-), là où se trouve déjà le fil noir de sortie HP en provenance du TS.

Fig. 137



- Répéter exactement la même procédure avec le câble blindé n° B11 du canal gauche, sur les cosses du bornier HP gauche.

☐ Finalisation du raccordement des câbles blindés n° B11 et B12 sur le bornier des sorties HP.

III.6 – CÂBLAGE DU TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION (TA)

Dans le projet Amplifil, l'équipe de conception conseille le montage d'un transformateur d'alimentation fabriqué pour l'occasion sur cahier des charges Radiofil, transformateur portant la référence TA-150 VA et disponible à la Boutique de l'association.

III.6.1 – Présentation du transformateur d'alimentation TA-150 VA

Ce transformateur d'alimentation a principalement été étudié pour la réalisation de l'Amplifil MKII. Toutefois, un usage plus « universel » a été intégré dans le cahier des charges initial de l'étude.

Ainsi, il a été prévu plusieurs prises intermédiaires sur les enroulements secondaires haute tension afin de pouvoir adapter les valeurs des tensions à de nombreux cas de figure, y compris le dépannage de TSF et d'amplificateurs lorsque les enroulements des TA d'origine sont coupés, par exemple.

La figure 138 indique le schéma théorique des divers enroulements disponibles au primaire et au secondaire du TA.

Dans le cas précis de l'Amplifil :

- nous n'utiliserons pas le secondaire 6,3 V 2 A,
- nous exploiterons la haute tension sur les prises intermédiaires « 220 V » de l'enroulement secondaire,
- l'enroulement « 2 × 15 V » sera consacré d'une part à l'alimentation du module Correcteur de tonalité et d'autre part, via le module alimentation BT, à l'alimentation du préamplificateur Phono RIAA,
- par défaut nous câblerons l'enroulement primaire du TA sur la prise « 230 V ». En fonction de la tension disponible chez l'amateur, ce câblage pourra être revu en sélectionnant une prise intermédiaire plus adaptée à la tension réellement disponible,
- l'amateur souhaitant obtenir la fiche technique détaillée du transformateur d'alimentation TA-150 VA, peut télécharger le document ici : https://radiofil.com/d22SZ.

Fig. 138

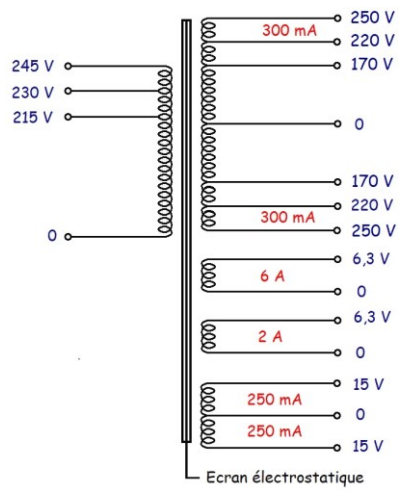
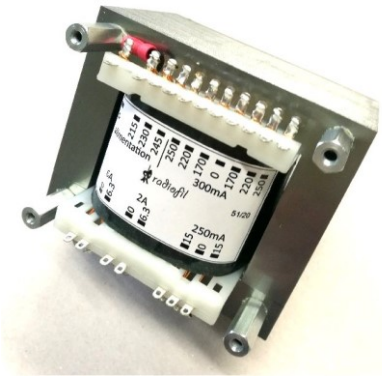


Fig. 139



☐ Finalisation de la présentation du transformateur d'alimentation TA-150 VA.

III.6.2 – Montage et fixation du transformateur d'alimentation sur le châssis

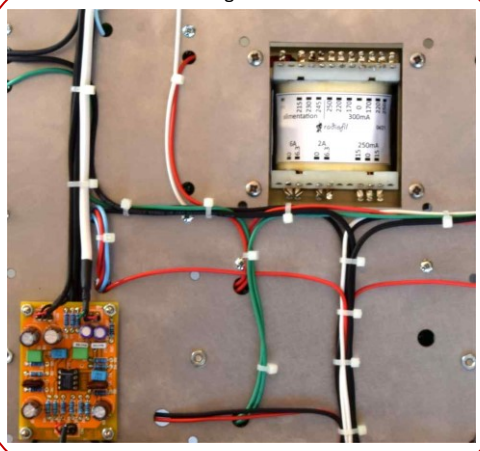
Une fois fixé sur le châssis, le poids élevé de ce transformateur d'alimentation (3,4 kg) va vous obliger à manipuler l'ensemble du châssis de façon plus délicate.

Il faut veiller, notamment lors du retournement du châssis pour accéder à la face câblage, à ce que les composants qui vont reposer sur le plan de travail soient correctement protégés via une mousse ou un tapis. Ne pas faire reposer durablement le châssis en porte-à-faux, au risque de le déformer. Placer des cales en bois aux bons endroits (éviter là où il y a des fils, des câbles et des modules !).

Rassembler la visserie nécessaire.
Voir **nomenclature 1**, page 5 : repères G1 et G2.
La fixation du TA s'effectue à l'aide de 4 vis et rondelles éventail Ø 4 mm.

- Positionner le TA comme indiqué figure 140 ci-contre (face arrière du châssis orientée vers soi).
- Contrôler que les enroulements du primaire secteur et du secondaire HT sont bien orientés vers la face avant.
- Mettre en place les rondelles éventail et les 4 vis.
- Serrer ensuite fermement les 4 vis.

Fig. 140



Les tolérances de fabrication du TA peuvent présenter des écarts allant jusqu'à 0,5 mm dans les entraxes de fixation mesurés entre chaque colonnette.
Cela signifie qu'il est possible qu'une ou 2 colonnettes de fixation ne soient pas rigoureusement alignées avec les trous de fixation du châssis.
Deux possibilités pour corriger ce défaut :

- *soit agrandir légèrement les trous de fixation sur le châssis à l'aide d'une lime aiguille,*
- *soit desserrer les colonnettes du transformateur et faire jouer le jeu disponible pour rattraper l'alignement exact, puis resserrer les colonnettes.*

☐ Finalisation du montage et de la fixation du transformateur d'alimentation.

III.6.3 – Câblage du fil de terre / masse du filtre secteur

Avant de câbler les divers enroulements du TA, procéder au câblage du fil de terre en attente, en provenance du filtre secteur (figure 141 ci-contre).

- Placer le châssis face arrière orientée vers soi.
- Couper le fil de terre à longueur par rapport à la cosse de câblage fixée sur l'une des vis de maintien du TS du canal droit.
- Dénuder et étamer l'extrémité.
- Souder le fil sur la cosse de masse.

Fig. 141

☐ Finalisation du câblage du fil de terre / masse du filtre secteur.

III.6.4 – Câblage de l'enroulement primaire du TA

Récupérer les 2 fils bleus AC3 et AC4 mis en attente lors du câblage de l'alimentation secteur (figure 143).

- Couper les 2 fils à longueur en face les cosses « 0 » et « 230 » du TA.
- Dénuder et étamer les 2 fils, insérer 2 manchons rétractables.
- Souder un fil sur la cosse « **0 V** » et l'autre sur la cosse « **230** » (figure 142).
- Une fois les manchons correctement ajustés, chauffer à l'aide d'un séchoir à cheveux.

Fig. 142

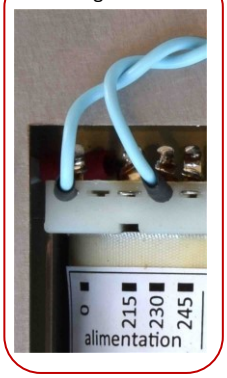


Fig. 143

☐ Finalisation du câblage de l'enroulement primaire du TA.

III.6.5 – Câblage de l'enroulement secondaire haute tension (HT) du TA

Fig. 144

Étape 1 : préparation des fils n° AC5, AC6 et AC7.

- Préparer 2 fils bleus de longueurs identiques, environ 250 mm : n° AC5 et AC7.
- Préparer 1 fil blanc de même longueur, environ 250 mm : n° AC6.
- Dénuder et étamer l'une des extrémités de chacun des 3 fils.
- Réaliser une tresse avec les 3 fils.
- Poser des manchons rétractables à chaque extrémité afin de maintenir la tresse bien serrée (figure 144).

☐ Finalisation de la préparation de la tresse des fils n° AC5, AC6 et AC7.

Étape 2 : raccordement de la tresse des fils n° AC5, AC6 et AC7 sur le bornier J1 du module d'alimentation HT.
Placer le châssis face supérieure visible (côté modules), face arrière orientée vers soi.
Identifier le bornier J1 du module d'alimentation HT (module situé entre les 2 transformateurs de sortie). Le bornier J1 est situé sur la gauche du circuit imprimé ; il comporte 3 bornes à visser repérées « **HT AC, P.M, HT AC** ».
À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J1.

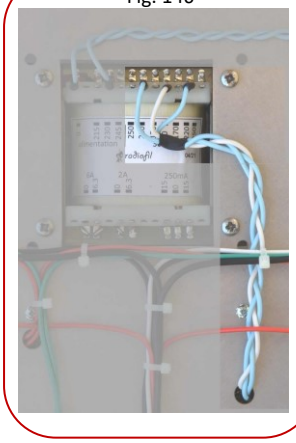
Fig. 145

- Placer ensuite le fil n° AC5 (l'un des fils bleus de la tresse) dans l'orifice de l'une des bornes repérées « **HT AC** », puis visser.
- Placer ensuite le fil n° AC6 (le fil blanc de la tresse) dans l'orifice de la borne repérée « **P.M** », puis visser.
- Placer enfin le fil n° AC7 (l'autre fil bleu de la tresse) dans l'orifice de l'autre borne repérée « **HT AC** », puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat : figure 145).

☐ Finalisation du raccordement de la tresse sur le bornier J1 du module de l'alimentation HT.

Étape 3 : raccordement de la tresse des fils n° AC5, AC6 et AC7 au secondaire HT du TA.
Passer les 3 fils de la tresse dans le trou de passage du châssis situé au droit du bornier J1 du module d'alimentation HT, puis retourner le châssis côté câblage, face arrière orientée vers soi.

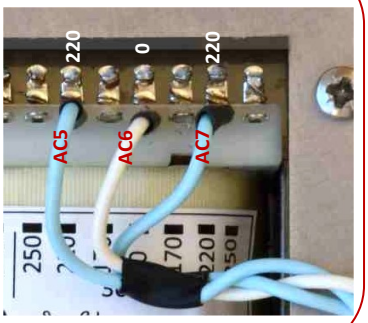
Fig. 146



- Guider la tresse pour l'amener face à l'enroulement du secondaire haute tension du transformateur d'alimentation (figure 146).
- Couper chaque fil à longueur, face aux cosses de raccordement de l'enroulement haute tension.
- Dénuder et étamer chacun des 3 fils.
- Insérer un manchon rétractable sur chaque fil.
- Souder le fil n° AC5 (l'un des fils bleus de la tresse) sur l'une des cosses de l'enroulement HT du TA repérée « **220** » (figure 147).

- Souder le fil n° AC6 (le fil blanc de la tresse) sur la cosse de l'enroulement HT du TA repérée « **0** ».
- Souder le fil n° AC7 (l'autre fil bleu de la tresse) sur la seconde cosse de l'enroulement HT du TA repérée « **220** ».
- Une fois les manchons correctement ajustés, chauffer à l'aide d'un séchoir à cheveux.
- Contrôler le placement de chaque fil et la qualité des soudures.

Fig. 147



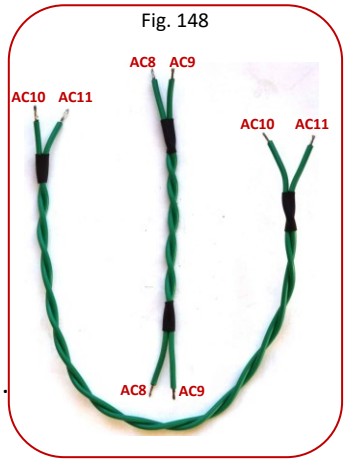
☐ Finalisation du raccordement de la tresse sur l'enroulement secondaire HT du transformateur d'alimentation.

III.6.6 – Câblage de l'enroulement secondaire de chauffage des filaments des tubes électroniques

Étape 1 : préparation des fils n° AC8, AC9 et AC10, AC11.

- Préparer 2 fils verts de longueurs identiques 125 mm : n° AC8 et AC9.
- Préparer 2 fils verts de longueurs identiques 280 mm : n° AC10 et AC11.
- Dénuder et étamer les 2 extrémités de chacun des 4 fils.
- Réaliser une paire torsadée avec les 2 fils n° AC8 et AC9.
- Réaliser une paire torsadée avec les 2 fils n° AC10 et AC11.
- Poser des manchons rétractables à chaque extrémité afin de maintenir chaque paire torsadée bien serrée (figure 148).

Fig. 148



☐ Finalisation de la préparation des paires torsadées des fils n° AC8, AC9 et AC10, AC11.

Étape 2 : raccordement de la paire torsadée des fils n° AC8, AC9 sur le bornier J6 du module de l'amplificateur du canal droit.

Placer le châssis face supérieure visible (côté modules), face arrière orientée vers soi.

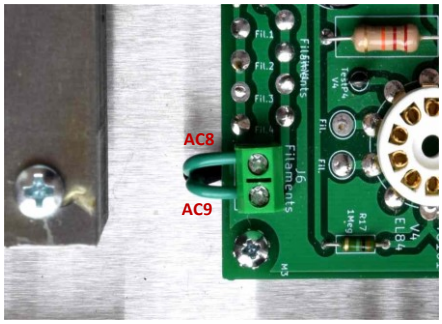
Identifier le bornier J6 du module de l'amplificateur du canal **droit** (module situé le plus à droite sur le châssis).

Le bornier J6 est situé en bas et à gauche du circuit imprimé du module et comporte 2 bornes à visser repérées « **Filaments** ».

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 2 vis du bornier J6.

- Sélectionner la paire torsadée des fils n° AC8 et AC9 (la plus courte).
- Placer ensuite le fil n° AC8 (l'un des fils verts de la torsade) dans l'orifice de l'une des bornes de ce bornier, puis visser.
- Placer enfin le fil n° AC9 (l'autre fil vert de la torsade) dans l'orifice de l'autre borne de ce bornier, puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat : figure 149).
- Passer la paire torsadée dans le trou de passage du châssis situé au droit du bornier J6 du module de l'amplificateur du canal droit.

Fig. 149



☐ Finalisation du raccordement de la paire torsadée sur le bornier J6 du module de l'amplificateur du canal droit.

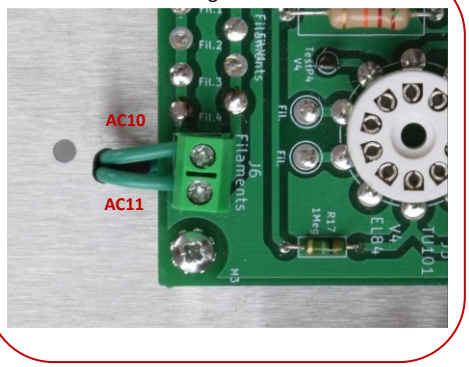
Étape 3 : raccordement de la paire torsadée des fils n° AC10, AC11 sur le bornier J6 du module de l'amplificateur du canal gauche

Identifier le bornier J6 du module de l'amplificateur du canal **gauche** (module situé le plus à gauche sur le châssis). Le bornier J6 est situé en bas et à gauche du circuit imprimé du module et comporte 2 bornes à visser repérées « **Filaments** ».

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 2 vis du bornier J6.

- Sélectionner la paire torsadée des fils n° AC10 et AC11 (la plus longue).
- Placer ensuite le fil n° AC10 (l'un des fils verts de la torsade) dans l'orifice de l'une des bornes de ce bornier, puis visser.
- Placer enfin le fil n° AC11 (l'autre fil vert de la torsade) dans l'orifice de l'autre borne de ce bornier, puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat : figure 150).
- Passer la paire torsadée dans le trou de passage du châssis situé au droit du bornier J6 du module de l'amplificateur du canal gauche.

Fig. 150



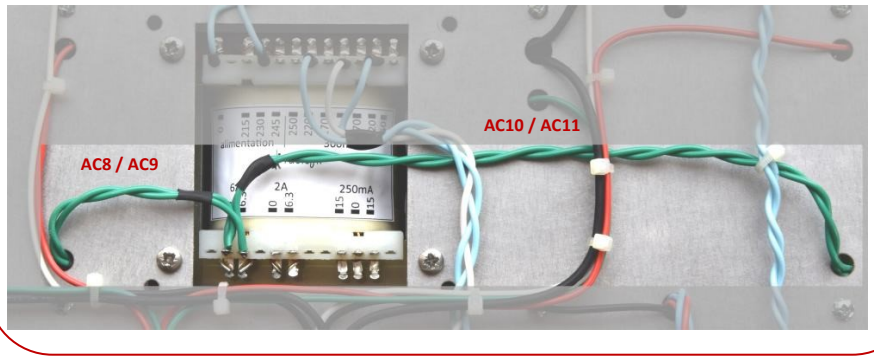
☐ Finalisation du raccordement de la paire torsadée sur le bornier J6 du module de l'amplificateur du canal gauche.

Étape 4 : raccordement des 2 paires des fils n° AC8, AC9 et AC10, AC11 sur le secondaire 6,3 V du TA.

Retourner le châssis côté câblage, face arrière orientée vers soi.

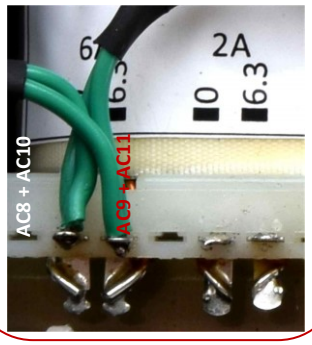
- Guider les 2 paires torsadées vers l'enroulement secondaire du TA.
- Placer les 2 paires torsadées face aux cosses de l'enroulement repéré « **6,3 6A** » (figure 151).

Fig. 151



- Souder le fil n° AC8 (l'un des fils de la première torsade) avec le fil n° AC10 (l'un des fils de la seconde torsade) sur l'une des cosses de l'enroulement du TA, repérée « **6,3 6A** » (figure 152).
- Souder le fil n° AC9 (l'autre fil de la première torsade) avec le fil n° AC11 (l'autre fil de la seconde torsade) sur l'autre cosse de l'enroulement du TA, repérée « **6,3 6A** ».
- Contrôler le placement de chaque fil et la qualité des soudures.

Fig. 152



☐ Finalisation du raccordement des 2 paires torsadées sur le secondaire 6,3 V 6 A du TA.

III.6.7 – Câblage de l'enroulement secondaire de l'alimentation BT et du module Correcteur de tonalité

Il s'agit ici de raccorder la tension d'alimentation primaire alternative destinée d'une part au module d'alimentation basse tension (BT), dont le rôle est d'alimenter le module préamplificateur Phono RIAA ainsi que le module Bluetooth, et d'autre part au module Correcteur de tonalité.

Deux séries de fils sont nécessaires pour ces alimentations :

- celle alimentant le Correcteur de tonalité, qui possède son propre circuit de redressement et de régulation. Il est nécessaire de disposer d'une tension de 2 × 15 VAC qui sera transportée par la tresse A formée par les fils n° AC12, AC13 et AC14,
- celle alimentant le module d'alimentation BT (redressement, filtrage et régulation). Là encore, il est nécessaire de disposer d'une tension de 2 × 15 VAC qui sera transportée par la tresse B formée par les fils n° AC15, AC16 et AC17.

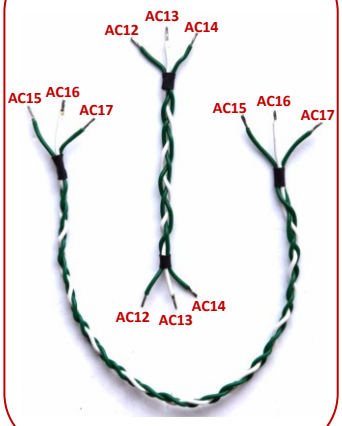
Ces 2 séries peuvent faire appel à des fils de câblage de jauge faible, de l'ordre de 0,35 mm² (type KY3005) car les courants sont relativement bas.

Étape 1 : préparation des tresses des fils n° AC12, AC13, AC14 et AC15, AC16, AC17.

- Tresse A
  - ✓ Préparer 2 fils verts de longueurs identiques, 90 mm : n° AC12 et AC14.
  - ✓ Préparer 1 fil blanc de longueur 90 mm : n° AC13.
  - ✓ Dénuder et étamer les 2 extrémités de chacun des 3 fils.
  - ✓ Réaliser une tresse avec les 3 fils.
  - ✓ Poser des manchons rétractables à chaque extrémité afin de maintenir la tresse bien serrée (figure 153).

- Tresse B
  - ✓ Préparer 2 fils verts de longueurs identiques, 240 mm : n° AC15 et AC17.
  - ✓ Préparer 1 fil blanc de longueur 240 mm : n° AC16.
  - ✓ Dénuder et étamer les 2 extrémités de chacun des 3 fils.
  - ✓ Réaliser une tresse avec les 3 fils.
  - ✓ Poser des manchons rétractables à chaque extrémité afin de maintenir la tresse bien serrée (figure 153).

Fig. 153



☐ Finalisation de la préparation des 2 tresses des fils n° AC12, AC13, AC14 et AC15, AC16, AC17.

Étape 2 : raccordement de l'extrémité 1 de la tresse des fils n° AC12, AC13, AC14 sur le bornier J6 du module Correcteur de tonalité.

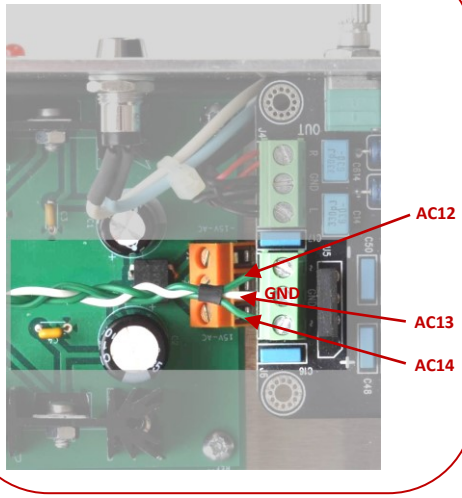
Placer le châssis face supérieure visible (côté modules), face arrière orientée vers soi.

Identifier le bornier J6 du module Correcteur de tonalité (module fixé sur la face avant, au milieu). Le bornier J6 est situé sur la gauche du circuit imprimé du module, au plus éloigné de la face avant, et comporte 3 bornes à visser repérées « ⁓ **GND** ⁓ ».

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J6.

- Sélectionner la tresse des fils n° AC12, AC13, AC14 (la plus courte).

Fig. 154



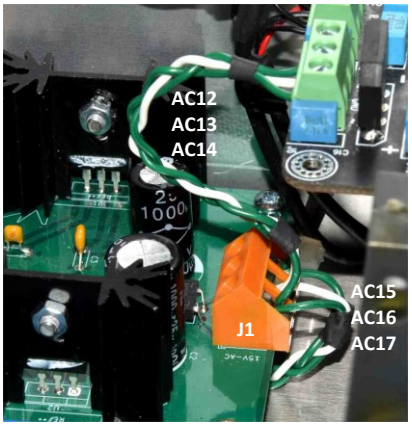
- Placer le fil blanc n° AC13 dans l'orifice de la borne centrale du bornier repérée « **GND** », puis visser.
- Placer l'un des fils verts (par exemple le n° AC12) dans l'une des 2 bornes restantes du bornier repérées « ⁓ », puis visser.
- Placer enfin le fil n° AC14 (l'autre fil vert de la tresse) dans l'orifice de la borne restante de ce bornier, repérée « ⁓ », puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat, figure 154).
- Laisser l'autre extrémité de la tresse en attente.

☐ Finalisation du raccordement de la tresse sur le bornier J6 du module Correcteur de tonalité.

Étape 3 : raccordement de l'extrémité 2 de la tresse des fils n° AC12, AC13, AC14 et de l'extrémité 1 de la tresse des fils n° AC15, AC16, AC17, au bornier J1 du module alimentation basse tension.
Toujours avec le châssis face supérieure visible (côté modules), face arrière orientée vers soi, identifier le bornier J1 du module alimentation BT (module fixé sur le châssis, contre la face avant, à gauche du module Correcteur de tonalité). Le bornier J1 est situé à droite du circuit imprimé, quasiment à la verticale du bornier J6 d'alimentation du module Correcteur de tonalité.
Le bornier J1 comporte 3 bornes repérées « **15V-AC, P.M., 15V-AC** ».
À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 3 vis du bornier J1.

- Sélectionner l'extrémité 2 de la tresse des fils n° AC12, AC13, AC14 laissée en attente.
- Placer le fil blanc n° AC13 dans l'orifice de la borne centrale du bornier repérée « **P.M.** », ne pas visser pour le moment.
- Placer l'un des fils verts (par exemple le n° AC12) dans l'une des 2 bornes restantes du bornier repérées « **15V AC** », ne pas visser pour le moment.
- Placer enfin le fil n° AC14 (l'autre fil vert de la tresse) dans l'orifice de la borne restante de ce bornier, repérée « **15V AC** », ne pas visser pour le moment.
- Sélectionner ensuite une extrémité de la tresse des fils n° AC15, AC16, AC17.

Fig. 155



- Placer le fil blanc n° AC16 dans l'orifice de la borne centrale du bornier repérée « **P.M.** », avec le fil n° AC13 déjà en place, puis visser.
- Placer l'un des fils verts (par exemple le n° AC15) dans l'une des 2 bornes restantes du bornier repérées « **15V-AC** », avec le fil déjà en place (par exemple le n° AC12), puis visser.
- Placer enfin le fil n° AC17 (l'autre fil vert de la tresse) dans l'orifice de la borne restante de ce bornier, repérée « **15V-AC** », avec le fil déjà en place (n° AC14), puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat : figure 155).
- Passer l'extrémité 2 de la tresse 2 dans le trou de passage du châssis situé au droit du bornier J1 du module alimentation BT.

☐ Finalisation du raccordement des 2 tresses sur le bornier J1 du module alimentation BT.

Étape 4 : raccordement de l'extrémité 2 de la tresse des fils n° AC15, AC16, AC17 sur l'enroulement secondaire 2 × 15 VAC du TA.

Retourner le châssis côté câblage, face arrière orientée vers soi.

- Guider la tresse vers l'enroulement secondaire du TA.
- Placer la tresse et la torsade face aux cosses de l'enroulement repéré « **15 250mA** » (figure 156).
- Souder le fil n° AC15 (l'un des fils verts de la tresse) sur l'une des cosses de l'enroulement du TA, repérées « **15 250mA** » (figure 157).
- Souder le fil n° AC16 (le fil blanc de la tresse) sur la cosse centrale de l'enroulement du TA, cosse repérée « **0 250mA** » (figure 157).
- Souder le fil n° AC17 (l'autre fil vert de la tresse) sur la dernière cosse de l'enroulement du TA, cosse repérée « **15 250mA** ».
- Contrôler le placement de chaque fil et la qualité des soudures.

Fig. 156

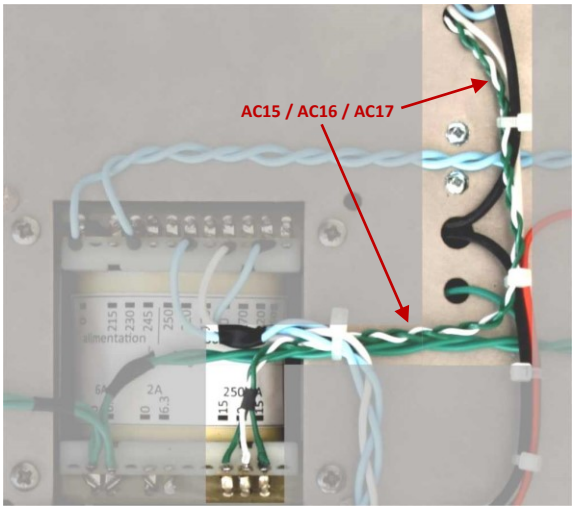
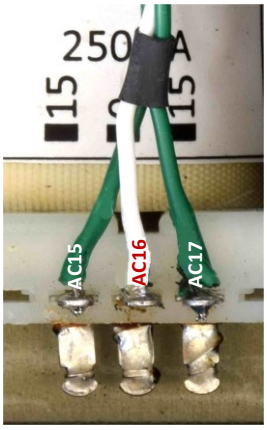


Fig. 157



☐ Finalisation du câblage de l'enroulement secondaire d'alimentation des modules optionnels.

III.6.8 – Câblage de l'alimentation du module récepteur Bluetooth

Le module récepteur Bluetooth est conçu pour un usage universel et autonome à partir d'une simple alimentation comprise entre 9 à 15 VAC. Dans le cas de l'Amplifil, les 2 enroulements 15 VAC du TA ayant déjà été utilisés dans le cadre d'une alimentation symétrique (module alimentation BT), il n'est pas possible de raccorder aussi l'un de ces enroulements dans le cadre d'une alimentation simple si l'on considère une même référence à la masse des tensions redressées de chacune des alimentations, ce qui est le cas ici.

La solution consiste donc à alimenter le récepteur Bluetooth directement à partir d'une tension continue de 12 V prélevée sur le module alimentation BT.

Fig. 158

Étape 1 : préparation de la torsade des fils n° AC18, AC19.

- Préparer 2 fils verts de longueurs identiques, 510 mm : n° AC18 et AC19.
- Dénuder et étamer les 2 extrémités de chacun des 2 fils.
- Réaliser une torsade avec les 2 fils.
- Poser des manchons rétractables à chaque extrémité afin de maintenir la tresse bien serrée (figure 158).

☐ Finalisation de la préparation de la paire torsadée des fils n° AC18, AC19.

Étape 2 : raccordement de l'extrémité 1 de la paire torsadée des fils n° AC18, AC19 au bornier J1 du module récepteur Bluetooth.

Placer le châssis face supérieure visible (côté modules) et face arrière orientée vers soi ; identifier le bornier J1 du module récepteur Bluetooth (module fixé sur la face avant, à droite). Le bornier J1 est situé à l'extrémité droite du circuit imprimé.

Le bornier J1 comporte 2 bornes repérées « **AC IN** ».

À l'aide d'un petit tournevis (type horloger) plat, ou cruciforme suivant le type de bornier, dévisser suffisamment les 2 vis du bornier J1.

- Sélectionner l'extrémité 1 de la torsade des fils n° AC18, AC19.
- Placer l'un des fils verts (par exemple, le n° AC18) dans l'une des 2 bornes du bornier repérées « **AC IN** », puis visser.
- Placer ensuite le fil n° AC19 (l'autre fil vert de la torsade) dans l'orifice de la borne restante de ce bornier repérée « **AC IN** », puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le maintien correct dans le bornier (résultat : figure 159).
- Passer l'extrémité 2 de la paire torsadée dans le trou de passage du châssis situé au droit du bornier J1 du module récepteur Bluetooth.

Fig. 159

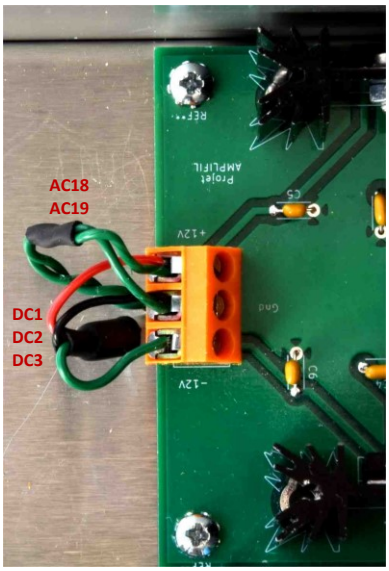
☐ Finalisation du raccordement de paire torsadée au bornier J1 du module récepteur Bluetooth.

Étape 3 : raccordement de l'extrémité 2 de la paire torsadée des fils n° AC18, AC19 sur le bornier J2 du module alimentation BT.

Retourner le châssis côté câblage, face arrière orientée vers soi.

- Guider la paire torsadée le long de la face avant, jusqu'à rejoindre le trou de passage situé au droit du bornier J2 du module alimentation BT (figure 160).
- Passer la paire torsadée dans ce trou pour rejoindre la face supérieure du châssis.
- Placer le châssis face supérieure visible (côté modules), face arrière orientée vers soi.
- Après avoir dévissé la borne repérée « **+12V** » du bornier J2 contenant déjà le fil rouge n° DC1 de l'alimentation du module préamplificateur Phono RIAA, y placer l'un des fils verts (par exemple, le n° AC18), puis visser.
- Après avoir dévissé la borne repérée « **Gnd** » du bornier J2 contenant déjà le fil noir n° DC2 de l'alimentation du module préamplificateur phono RIAA, y placer le fil n° AC19 (l'autre fil vert de la paire torsadée), puis visser.
- Contrôler le placement de chaque fil et le serrage des 2 bornes.

Fig. 160



☐ Finalisation du raccordement de la paire torsadée au bornier J2 du module alimentation BT.

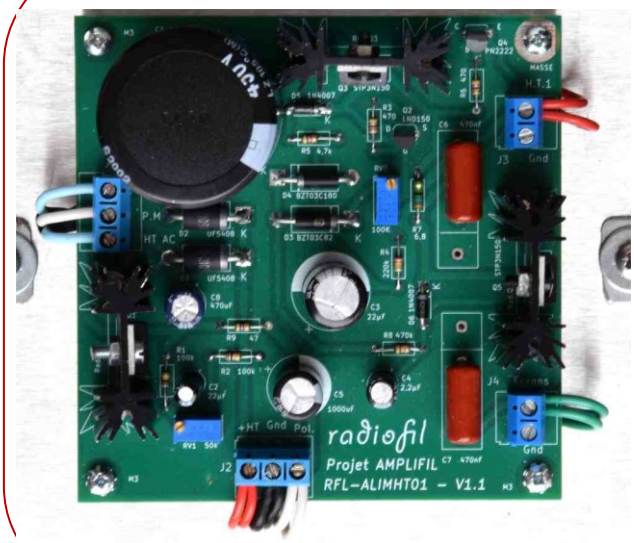
III.7 – CONTRÔLE GÉNÉRAL ET FINITIONS

Toutes les opérations de câblage et de raccordement des modules sont maintenant terminées.
Il y a lieu de prendre le temps de contrôler que toutes les étapes de cette documentation ont été scrupuleusement suivies, sans omission ni erreur.
Un examen scrupuleux du câblage est impératif.

- Tous les borniers sont-ils bien raccordés ?
- Sont-ce bien les bonnes bornes qui sont raccordées (sachant que certaines bornes repérées « **Gnd** » ne sont volontairement pas raccordées) ?
- Sur la face arrière, le bornier et tous les connecteurs sont-ils câblés ?

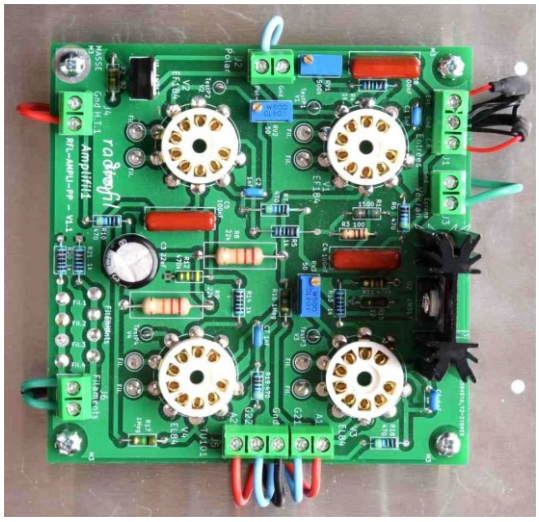
Les figures 161 et 162 ci-après montrent les modules de l'alimentation HT et des amplificateurs de puissance avec tous les fils en place.
Avec ces 2 clichés, s'assurer de la similitude du câblage réellement effectué,

Fig. 161



Module alimentation haute tension (HT)

Fig. 162



Module amplificateur de puissance

☐ Finalisation du contrôle général du câblage.

III.7.1 – Optimisation des points de masse

La circulation des courants des diverses alimentations ainsi que celle des signaux audio ont un point commun : le réseau de masse lui-même relié au châssis. Sachant que les circuits imprimés des modules sont reliés électriquement au châssis via l'une de leur vis de fixation (la colonnette), cela signifie que certains signaux d'alimentation ou audio peuvent emprunter plusieurs chemins (fils de liaison, tresse des câbles blindés, châssis). Cela crée donc des boucles dont les potentiels ne sont pas strictement à la même référence de tension (0 V) ; les quelques microvolts (parfois quelques millivolts) de différence provoquent l'apparition de bruits (ronflements de fréquence 50 Hz + harmoniques) qui deviennent audibles car amplifiés par les divers étages de l'Amplifil.
Pour régler ces problèmes, il suffit d'organiser correctement la circulation des courants de masse en évitant les chemins multiples tout en garantissant qu'aucun élément ne se retrouve avec un potentiel « flottant » (donc non relié électriquement au châssis) qui pourrait s'avérer dangereux lors des manipulations.
Dans l'Amplifil, cette organisation se complique dans la mesure où l'équipement est décliné en plusieurs versions suivant le niveau d'option choisi.

C'est dans la configuration « toutes options » que l'organisation des masses doit être optimisée afin de réduire les boucles. C'est donc ce cas que nous traiterons ici, sachant que la version de l'Amplifil mono (1 seul canal) et/ou sans préamplificateur Phono RIAA / module Bluetooth, donc sans alimentation BT, n'est pas concernée par ce chapitre.

Afin d'obtenir des performances de rapport signal / bruit conformes aux spécifications initialement validées lors de l'étude de l'Amplifil, il est nécessaire de rompre quelques liaisons électriques entre certains modules et le châssis.
Cette opération est très simple à réaliser.

Étape 1 : identification des points de masse à ôter.
Les modules alimentation HT, alimentation BT et amplificateur sont chacun fixés sur le châssis par 4 vis assurant leur maintien sur les colonnettes. Chaque circuit imprimé a été conçu pour qu'un trou de fixation (et un seul) soit relié à la masse du circuit (0 V). Cela signifie que lorsque la vis de fixation est positionnée dans ce trou, le 0 V du CI est relié électriquement à la masse du châssis.
L'optimisation du réseau de masse va consister à interrompre les boucles indésirables en ôtant cette vis sur les deux modules suivants :

- l'alimentation basse tension,
- l'amplificateur canal gauche.

Les figures 163 à 165 indiquent la position des vis A et B à ôter.

Fig. 164

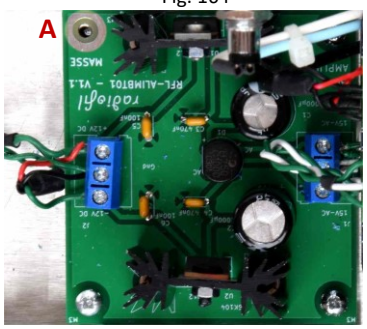


Fig. 165

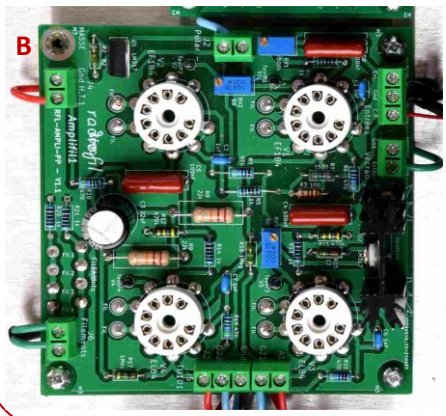


Fig. 163

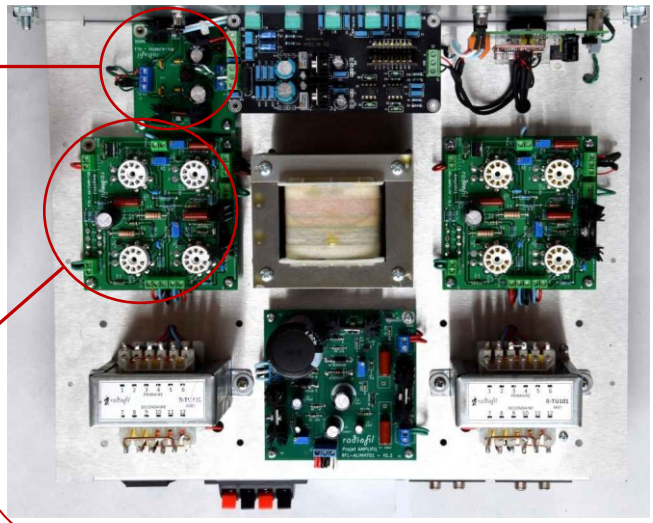


Figure 163 : châssis avec face arrière orientée vers soi. Identification des modules concernés.

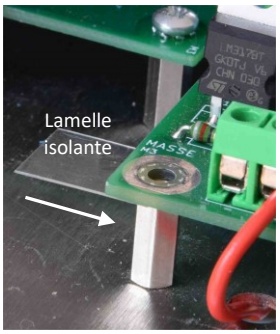
Figure 164 : module alimentation BT. Ôter la vis présente dans l'emplacement repéré **A** sur le cliché.

Figure 165 : module amplificateur canal gauche. Ôter la vis présente dans l'emplacement repéré **B** sur le cliché.

☐ Finalisation de l'identification des points de masse à ôter.

Étape 2 : isolation des circuits imprimés concernés.
Après avoir ôté les 2 vis aux emplacements A et B, afin d'assurer une isolation fiable entre le circuit imprimé et la colonnette de fixation, glisser une fine lamelle de plastique (inutile de dépasser 0,5 mm d'épaisseur) d'environ 1 cm de largeur et 12 cm de longueur entre la face inférieure du circuit imprimé et la colonnette (figure 166). Si nécessaire, dévisser légèrement les 3 autres vis de fixation du CI afin de laisser l'espace suffisant pour l'insertion de la lamelle. Réaliser cette opération sur les deux CI concernés (attention : sur un seul CI d'amplificateur !).

Fig. 166

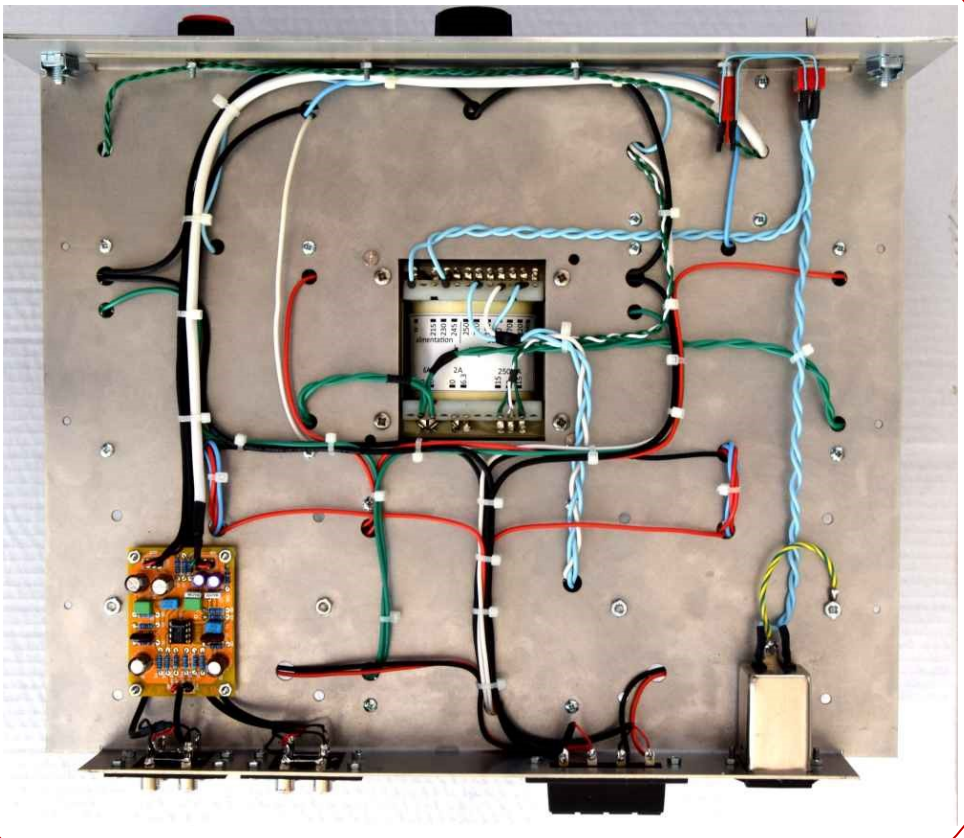


☐ Finalisation de l'isolation des circuits imprimés concernés.

III.7.2 – Regroupement définitif des faisceaux de câbles

Une fois les contrôles visuels effectués, positionner le châssis côté câblage, face arrière orientée vers soi.
Cette étape consiste à rassembler et à attacher définitivement les câbles et fils le plus proprement possible afin que l'aspect général soit esthétique et que l'on puisse suivre aisément le chemin de chaque liaison.
Toutes les longueurs des câbles et fils indiquées lors des différentes phases de câblage de cette notice permettent un placement de ces derniers comme indiqué en figure 167.
À l'aide d'une ficelle de frettage ou de petits colliers genre *Rilsan*, organiser le plus proprement possible le placement et la fixation des fils et câbles, en formant des réseaux ordonnés.
Ne pas serrer trop fort les colliers genre *Rilsan*, au risque d'endommager les câbles et les fils de liaison.
Une fois terminé, couper les queues qui dépassent des colliers, en les maintenant à la main ou au moyen d'une pince, guider les faisceaux obtenus afin qu'ils soient bien parallèles à l'un ou à l'autre des côtés du châssis pour obtenir un résultat visuel satisfaisant et « professionnel ».

Fig. 167



☐ Finalisation du regroupement définitif des faisceaux de câbles.

III.7.3 – Habillage de la face avant

Une fois effectué l'ensemble des opérations de câblage et de contrôle, terminer par la mise en place des boutons sur les axes de commandes présents en face avant, et des 4 vis + écrous cage qui permettront au châssis de prendre éventuellement place dans un coffret.

Bien positionner le bouton fléché en face d'un repère de la face avant, en fonction de la position du commutateur de sélection des sources.

Fig. 168

☐ Finalisation de l'habillage de la face avant.

III.7.4 – Amplifil complet, terminé

Fig. 169

Fig. 170

Vue des faces avant et arrière de l'Amplifil, une fois terminé, avec les tubes électroniques.

III.7.5 – Option de capotage des transformateurs

Laisser apparents tous les composants « techniques » est sans doute satisfaisant pour le technicien. Mais cela présente toutefois un inconvénient lié à la sécurité des personnes !

Une main qui s'approche un peu trop près de l'un des transformateurs de sortie et le risque de toucher l'une des cosses devient bien réel. Il est donc impensable de laisser le câblage en l'état, avec la haute tension dont l'accès n'est pas protégé, qui plus est si l'on doit placer l'Amplifil en bonne place au salon !

Lors de la session d'étude de l'amplificateur, nous avons cherché une solution de capotage qui pourrait aussi améliorer l'esthétique de l'ensemble en donnant au châssis un aspect assez massif et équilibré.

C'est dans cette optique que nous avons retenu trois capots identiques (2 pour les TS et 1 pour le TA), capots que l'on trouve sur le marché sans difficulté.

Bien qu'il existe plusieurs tailles, nous avons préféré retenir un modèle unique, toujours dans le but de garder une certaine cohérence visuelle.

Ce choix implique de légères modifications mécaniques sur l'un des capots, modifications très facilement réalisables.

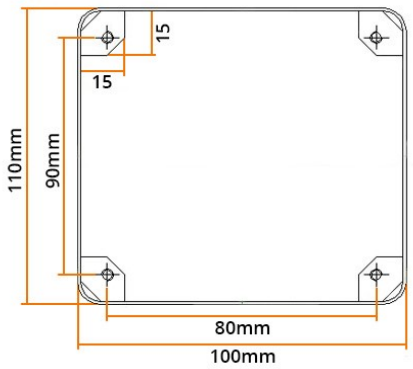
Caractéristiques mécaniques des capots retenus

Fig. 171

Aspect extérieur du capot.

Dimensions du capot.

Fig. 172



Approvisionnement possible.

Divers sites chinois de vente au détail proposent plusieurs modèles de capots destinés à la protection de transformateurs.

Pour autant, nous avons identifié un fournisseur français distribuant un produit dont la qualité et le prix sont similaires mais avec des délais de livraison beaucoup plus courts.

Bien entendu, l'amateur habile pourra confectionner lui-même ces « boîtes » avec une tôle légère, puis les peindre.

Référence : capot aluminium noir 110 x 100 x 115 mm
Épaisseur : 1 mm
Montage : via 4 filetages M4
Fournisseur possible : Audiophonics : capot 110 x 100 x 115
Quantité : 3 pièces.

Le châssis pré-percé de notre réalisation est conçu pour recevoir ces capots au travers de 4 trous présents autour de chacun des 3 transformateurs, pour la fixation de chaque capot.

Les 2 capots des transformateurs de sortie

La dimension intérieure des capots est très légèrement inférieure à l'empattement hors tout des transformateurs R-TU101.

Nous avons détaillé au chapitre *III.4.1 – Préparation des transformateurs de sortie* la méthode pour régler cette question en réduisant la longueur des pattes de fixation des TS.

Le capot du transformateur d'alimentation.

Le transformateur d'alimentation est un modèle occupant un volume beaucoup plus imposant que les TS !

Pour autant, le choix d'un capot standard modèle XXL aurait pu nuire à l'esthétique générale et mobiliser une place bien inutilement.

Nous avons étudié comment adapter un capot identique à celui du TS. Le volume intérieur est parfaitement compatible. Seules les pattes de fixation du capot gênent le passage du corps du TA.

En limant les bords de ces pattes de fixation suivant un schéma bien particulier, il suffit ensuite de positionner le capot légèrement en diagonale sur le TA jusqu'au passage complet du corps de ce dernier. Une fois le corps passé, on peut redresser normalement le capot et le tour est joué.

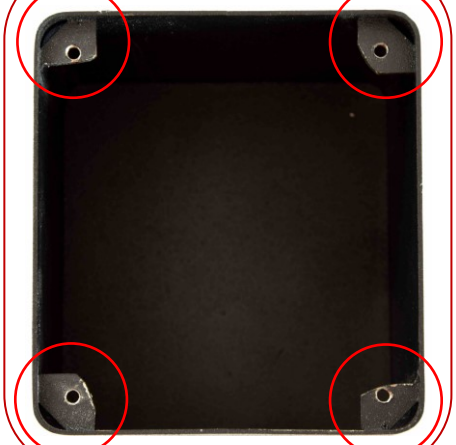
Méthode illustrée au travers des figures 173 et 174, ci-dessous.

Fig. 173

Figure 173 : pattes de fixation du capot avant retouche.

Figure 174 : les mêmes, après intervention de la lime, de manière particulière sur chacune des pattes, afin de laisser tout juste passer le corps du TA, sans condamner une seule des fixations.

Fig. 174



Une fois fixés, les 3 capots donnent une fière allure à l'Amplifil MKII et assurent une protection minimale contre les risques de toucher un élément proéminent supportant une tension dangereuse.

Fig. 175

Figure 175 – Vue de l'Amplifil une fois les 3 transformateurs capotés.

III.7.6 – Avertissements

Il est important de rappeler que la seule protection efficace contre les risques de toucher un composant potentiellement dangereux sur le plan électrique ou thermique est de concevoir un coffret intégral recevant la totalité du châssis, en prévoyant toutefois des grilles d'aération en surface suffisante pour permettre une convection naturelle de la chaleur dégagée par les tubes et les semi-conducteurs.

ATTENTION :

Cette partie 5 de la documentation générale de la réalisation de l'Amplifil traite exclusivement du montage et du câblage des différents éléments mécaniques et des modules déjà préassemblés ou manufacturés.

Cela signifie que le montage en l'état **ne doit pas être mis sous tension** sans suivre strictement la procédure de la partie 6 de la notice, partie consacrée aux réglages, aux tests et à une mise en exploitation rationnelle de l'amplificateur.

Une mise sous tension directe risquerait de placer certains modules de l'amplificateur dans une situation fonctionnelle non conforme aux caractéristiques étudiées et validées en laboratoire et pourrait, dans certains cas, conduire à la destruction de certains composants.

ANNEXES, pages suivantes.

IV – ANNEXES

IV.1 – DOCUMENTS RELATIFS AU PROJET AMPLIFIL MKII

L'amateur trouvera ci-après la liste des documents d'étude, de mesure et de réalisation de l'amplificateur Amplifil, pure classe A.

Chacun des documents est disponible au téléchargement, en cliquant sur le lien correspondant au sujet souhaité.

Étude et prototypage :

- Plans usinage châssis et face avant
- Faces avant et arrière : nomenclatures
- Ossature et coffret

Mesure :

- Qualification de la maquette

Notice de câblage, de montage et de mise en service :

- Partie 1 - Sécurité et outillage
- Partie 2 - Kits alimentations BT et HT
- Partie 3 - Kit amplificateur de puissance
- Partie 4 - Kit récepteur Bluetooth
- Partie 5 – Montage et câblage général inter modules
- Partie 6 – Réglages et mise en service

V – GLOSSAIRE

Signification des conventions et abréviations utilisées dans cette notice (classement par ordre alphabétique).

Ax : Anode du tube n° x
Cx : Condensateur (capacité) n° x
FAR : Face arrière
FAV : Face avant
G1x : Grille 1 du tube n° x
G2x : Grille 2 du tube n° x
GND : Masse électrique
Jx : Connecteur de raccordement n° x
Kx : Cathode du tube n° x
HP : Haut-parleur
HT : Haute Tension
Px : Potentiomètre n° x
Rx : Résistance n° x
RVx : Résistance variable n° x
TA : Transformateur d'alimentation
TPx : Point de test n° x

TSx : Transformateur de sortie n° x

Ux : Composant actif n°x : transistor, régulateur, etc.

VAC : Tension alternative en volts

VDC : Tension continue en volts.

Vous ne connaissez pas encore l'association **Radiofil** ? Cliquez **ICI** pour en savoir plus.

Fin du document

Suivi des versions :
v1.0 : ébauche – 11/2021
v1.01 : version bêta – Corrections relecture DWK – 01/2022
v1.1 : version bêta – Corrections MW – 01/2022
v1.11 : version bêta – Reprise des noms des câbles de la CR
v1.2 : relecture et corrections JPW + ajout chapitre II-7-1 – DWK – 02/2022

Rédaction : DWK