

# AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE 2 X 20 WATTS

TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

PLATINES A CIRCUIT IMPRIMÉ

TRANSFORMATEUR DE SORTIE A GRAINS ORIENTÉS  
« SUPERSONIC »

## • CARACTERISTIQUES •

**AMPLI STEREO** de très grande classe : canaux graves et aigus séparés sur chaque canal. Sélecteur à quatre entrées doubles, inverseur fonction à quatre positions. **Filtre passe-haut** (antirumble). **Filtre passe-bas** (bruit d'aiguille). Commutateur trois positions, pour changer le point de bascule des détrembreurs.

11 lampes + 4 diodes au silicium : 4 X 7189 - 4 X ECC83 - 2 X ECC82.

Haute tension redressée par quatre diodes au silicium.

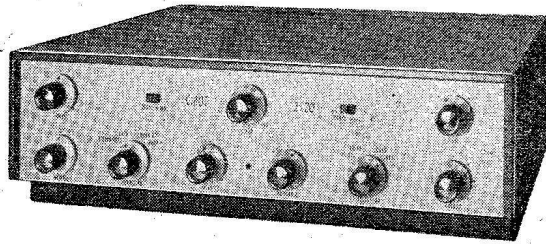
Emploi des différents contacteurs :

**Sélecteur** permettant de choisir l'entrée désirée :

- 1° PU basse impédance ;
- 2° AM-FM ;
- 3° Magnétophone ;
- 4° Auxiliaire en haute impédance.

**Inverseur FONCTION** à quatre positions.

**Contacteur** à trois positions : 350, 600, 900, permettant de changer le point de bascule des courbes de détrembrage — qui se situe alors à 350, 600 ou 900 périodes — de façon à modifier le timbre du registre sonore eu égard à l'acoustique de la pièce et de la résonance des haut-parleurs.



Coffret vermiculé noir - Plaque avant alu mat

Dimensions : 380 X 315 X 120 mm

## DÉTAILS TECHNIQUES

- Sensibilité basse impédance : 3 millivolts.
- Sensibilité haute impédance : 250 millivolts.
- Distorsion harmonique à 1.000 ~ : 0,5 %.
- Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40.000 ~.
- Poids : 9,7 kg.
- Secteur alternatif : 110-125, 220-240 V.
- Consommation : 130 VA.
- Sorties : 3, 6, 9, 15 ohms.
- Entrées par fiches coaxiales standard américain.

Cet appareil de très grande classe offre un large éventail d'utilisations possibles. La puissance de sortie importante qu'il peut délivrer (40 W, si on considère l'ensemble des deux canaux) permet des sonorisations dans de grandes salles ou en plein air. Cela n'exclut pas son utilisation en appartement : il fait merveille dans le cadre d'une installation HI-FI car ses qualités restent s mêmes à faible puissance.

Tout a été mis en œuvre pour que ces qualités soient maximum. Chaque canal est terminé par un push-pull ultra-linéaire équipé de transformateurs de sortie à grains orientés. Il est doté d'un filtre permettant de supprimer ou tout au moins d'atténuer fortement les bruits d'aiguille des anciens disques. Il est muni d'un commutateur de fonction permettant de choisir l'entrée désirée :

- 1° PU basse impédance ;
- 2° AM-FM ;
- 3° Magnétophone ;
- 4° Auxiliaire en haute impédance.

L'entrée magnétophone permet la reproduction d'enregistrements monophoniques ou stéréophoniques sur bande magnétique. « Enregistrement » sur laquelle on peut brancher l'entrée d'un magnétophone, pour l'enregistrement des signaux BF appliqués à l'une ou l'autre des entrées.

Un autre commutateur dit « Sélecteur » est prévu. Il comporte 4 positions. Les deux premières sont les positions « stéréo ». La seconde inverse les entrées sur les deux canaux et on peut ainsi choisir le sens procurant le meilleur effet de relief sonore.

Les deux positions suivantes réunissent les deux canaux pour obtenir une repro-

duction monophonique. L'une de ces positions « Gauche » met en service une des deux prises d'entrée sélectionnées par le commutateur de fonction, l'autre position « Droite » met en service l'autre prise. Cela permet un certain nombre de combinaisons. Ainsi, par exemple, si on utilise la position AM-FM et que sur une des prises on branche un tuner FM et sur l'autre un tuner AM, par la manœuvre du « Sélecteur » on peut obtenir l'une ou l'autre des deux émissions.

Chaque chaîne est munie d'un contrôle « graves-aiguës » indépendant. Ce qui permet un réglage très nuancé en stéréophonie. En reproduction monophonique, cela permet de faire fonctionner l'amplificateur en bi-canal, une chaîne étant spécialisée pour la reproduction du registre « graves » et l'autre pour la restitution du registre « aiguës ».

Ce préambule donne un aperçu des possibilités de l'appareil que nous vous proposons. Nous le terminerons par quelques caractéristiques techniques :

- Sensibilité basse impédance : 3 mV.
- Sensibilité haute impédance : 250 mV.
- Distorsion harmonique à 1.000 périodes 0,5 %.
- Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40.000 périodes.
- Consommation secteur : 135 VA.

La construction ne présente aucune difficulté sérieuse et la mise au point est pratiquement nulle car les principaux circuits entrant dans la composition des deux chaînes se présentent sous la forme de circuits imprimés réglés en usine.

## Le schéma

Il est donné à la figure 1, comme sur tout amplificateur stéréophonique, les deux chaînes de celui-ci sont identiques. En conséquence notre description ne portera que sur l'une d'elles. Tout ce que nous dirons sera valable pour l'autre.

Nous voyons, à gauche de ce schéma, les cinq groupes de deux prises dont nous avons parlé au début et qui sont désignés par : PU-BI, AM-FM, MAGN, AUX, ENR.

La prise PU-BI qui est shuntée par une résistance de 47.000 Ω attaque la grille d'une triode contenue dans la ECC83 (1). Notons que la seconde triode de ce tube équipe l'étage équivalent de l'autre chaîne. Cette triode, qui constitue un étage préamplificateur de tension, est polarisée par une résistance de cathode de 2.700 Ω découplée par un condensateur de 100 μF. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100.000 Ω. Ce circuit plaque attaque la grille d'une triode contenue dans une seconde ECC83. La liaison se fait par un condensateur de 22 nF et une résistance de fuite de 1 megohm. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.700 Ω découplée par un condensateur de 25 μF. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100.000 Ω. Cet étage et celui équipé par la triode ECC83 (1), constituent le préamplificateur nécessaire pour donner au signal BF délivré par un pick-up basse impédance une amplitude suffisante pour obtenir de l'étage final la puissance prévue. La courbe de transmission de ce préamplificateur est corrigée par un circuit de contre-réaction placé entre les plaques des deux triodes. Ce réseau est composé d'une résistance de 47.000 Ω

C'EST UNE REALISATION :

**CIBOT**  
★ RADIO

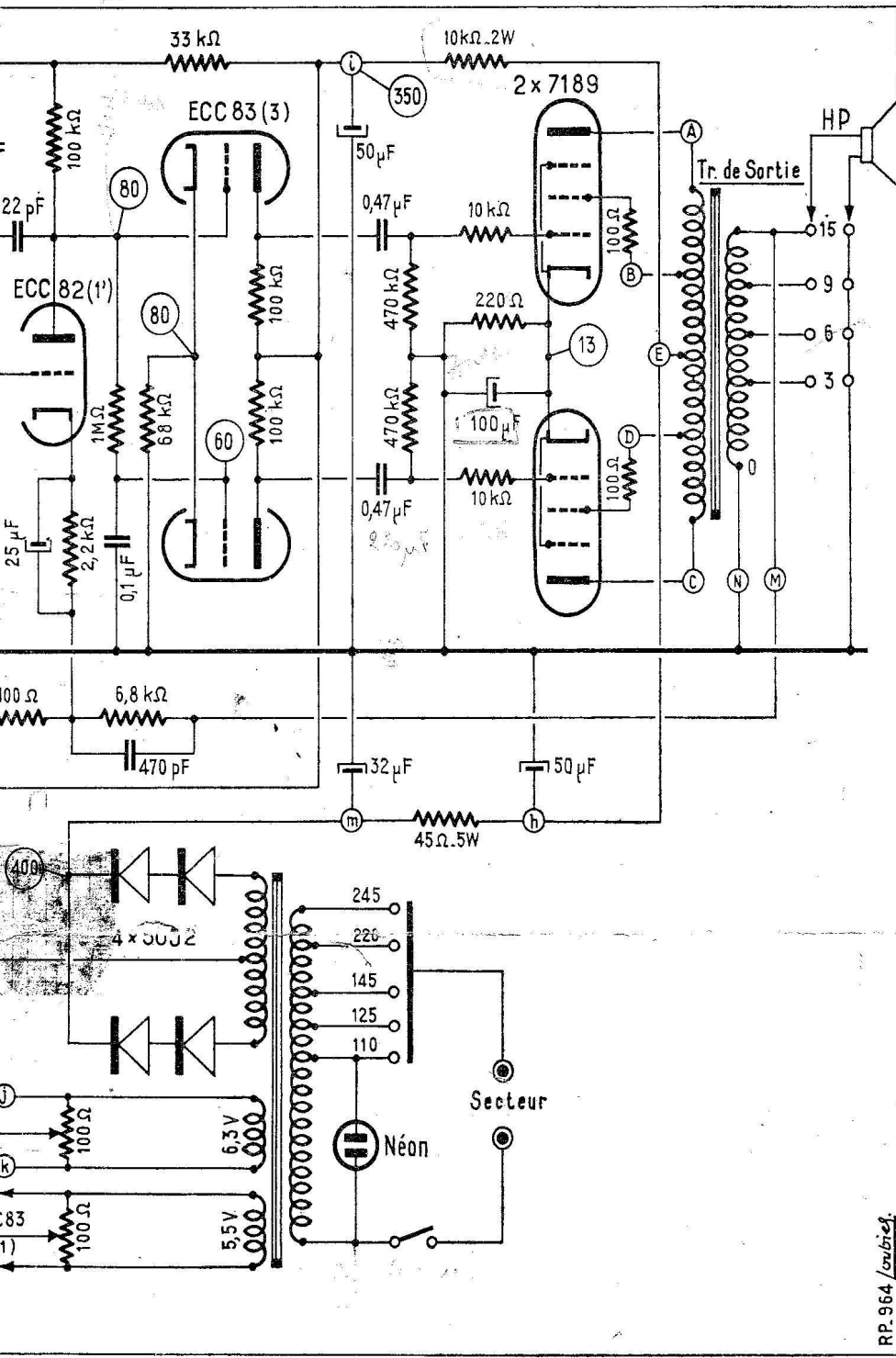
1 et 3, rue de Reuilly, 1 et 3  
PARIS (XII<sup>e</sup>)

Téléphone : D.D. 66-90

C.C. Postal 6129-57 Paris

Méto : Faidherbe-Chaligny





dosage « Graves-Aiguës » par un condensateur de 47 nF. La branche de réglage du niveau des « Graves » comprend une résistance de 100.000 Ω, un potentiomètre de 500.000 Ω et une résistance de 10.000 Ω, allant à la masse. Chaque portion du potentiomètre est shuntée par un condensateur (2,2 nF et 10 nF). La branche de réglage des « aiguës » comporte un potentiomètre de 500.000 Ω dont le point froid est relié à la masse par un condensateur de 2,2 nF. Un commutateur à 3 positions permet de changer le condensateur de tête de cette branche de façon à changer le point de bascule des courbes de détimbrage. On peut ainsi modifier le timbre du registre sonore eu égard à l'acoustique de la pièce et à la résonance des haut-parleurs. Les condensateurs pouvant ainsi être mis en service ont pour valeur 2,2 nF, 1 nF, 470 pF. Le premier donne un point de bascule à 350 périodes, le second à 600 périodes et le troisième à 900 périodes. Les curseurs des deux potentiomètres sont reliés par une résistance de 47.000 Ω. Le circuit plaque de la ECC82 (1), est relié toujours par le condensateur de 47 nF et par une résistance de 470.000 Ω à la prise « Enregistrement ». L'attaque de la suite de l'amplificateur se fait à partir du curseur du potentiomètre « aiguës ».

La liaison se fait à travers un filtre « Coupe bas » destiné le cas échéant à supprimer la reproduction des fréquences très basses qui risquent dans certains cas de traduire des vibrations mécaniques (Rumble). Ce filtre est composé de deux condensateurs de 4,7 nF et de deux résistances de 1 MΩ allant à la masse. Il peut être mis hors circuit par un commutateur qui le court-circuite.

La sortie du filtre « Coupe bas » attaque la grille de la seconde triode de la ECC82, à travers une résistance de 100.000 Ω. Cette triode est polarisée par une résistance de 2.200 Ω cathode de 2.200 Ω et un condensateur de 25 μF. Une cellule de contre-réaction de 100 μF est connectée entre la cathode, il y a une résistance de 6.800 Ω en série avec une cellule de contre-réaction venant du secondaire transfo de sortie (prise 15 Ω). Pour éviter les accrochages que pourrait occasionner la rotation de phase provoquée par ce réseau, la 6.800 Ω est shuntée par un condensateur de 470 pF et un condensateur de 22 pF, et placée entre grille et plaque de la triode. La ligne HT desservant cet étage et les précédents est dotée d'une cellule de découplage composée d'une résistance de 33.000 Ω et d'un condensateur de 50 μF.

L'étage suivant est un déphaseur de Schmitt équipé par une ECC83. Selon la disposition classique de ce déphaseur, la grille d'une triode est attaquée directement par le circuit plaque de l'étage précédent. Cette grille est reliée à celle de la seconde triode par une résistance de 1 MΩ. Le potentiel de la grille de la seconde triode est fixé par rapport à la masse par un condensateur de 0,1 μF. Les circuits cathode ont une résistance commune de 68.000 Ω. Chaque circuit plaque est chargé par une résistance de 100.000 Ω. Après cet étage, la ligne HT générale contient une cellule de découplage dont les éléments sont : une résistance de 10.000 Ω et un condensateur de 50 μF.

Le push-pull final est équipé par deux lampes de puissance 7.189. Les circuits de liaison entre les grilles de commandes de ces deux tubes et les plaques des triodes du déphaseur sont composés chacun d'un condensateur de 0,47 μF, d'une résistance de fuite de 470.000 Ω et d'une résistance de blocage de 10.000 Ω. La polarisation est fournie par une résistance de cathode commune dont la valeur est 220 Ω. Cette résistance est découplée par un condensateur de 100 μF. Bien entendu, les circuits plaques contiennent chacun un demi-primaire du transfo de sortie. Comme il s'agit d'un push-pull ultra-linéaire,

Un commutateur à deux positions, permet de shunter le potentiomètre de puissance par un condensateur de 1 nF, qui constitue un filtre coupe haut destiné à supprimer, lorsque c'est nécessaire, le bruit d'aiguille. Ce condensateur est mis hors service dans l'autre position du commutateur par court-circuit.

Le curseur du potentiomètre de puissance attaque le potentiomètre de balance de 500.000 Ω. L'homologue de ce potentiomètre dans l'autre chaîne a un branchement inverse. Ces deux potentiomètres étant commandés par le même axe, leur manœuvre a pour effet d'augmenter la puissance de reproduction d'une chaîne et de diminuer celle de l'autre chaîne. Ce dispositif permet de cette façon

d'obtenir un équilibre efficace de la reproduction des deux canaux, condition nécessaire à l'obtention de l'effet stéréophonique. Le curseur du potentiomètre de balance attaque la grille d'une triode ECC82 (1) à travers une résistance de 100.000 Ω. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω découplée par un condensateur de 25 μF. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100.000 Ω. Cet étage est doté d'un circuit de contre-réaction comprenant une résistance de 1 MΩ, en série avec un condensateur de 470 pF, entre plaque et grille.

Le signal BF obtenu dans le circuit plaque de cette triode est transmis au dispositif de

RP. 964 / unibief

les écrans des 7189 sont alimentés par des prises intermédiaires prévues sur le primaire du transformateur. Les circuits écran contiennent chacun une résistance de 100  $\Omega$ .

L'alimentation comprend un transformateur dont le primaire permet l'adaptation à toutes les tensions secteur possibles. Ce transformateur délivre au secondaire HT  $2 \times 375$  V - 190 millis. Cette HT est redressée à deux alternances par quatre diodes au silicium 50J2. Ces diodes sont montées en série deux à deux, la HT est filtrée par une cellule composée d'une résistance de 45  $\Omega$  5 W, d'un condensateur d'entrée de 32  $\mu$ F et d'un condensateur de sortie de 50  $\mu$ F. Un enroulement 6,3 V sert au chauffage des lampes, sauf de l'ECC83 d'entrée. Cette dernière a son filament alimenté par un secondaire 5,5 V. Cette sous-alimentation réduit la tension de bruit. Chaque circuit de chauffage est équilibré par rapport à la masse par un potentiomètre de 100  $\Omega$ . Le voyant lumineux est une lampe néon alimentée par la prise 110 V du primaire du transformateur.

### Réalisation pratique

Elle est illustrée par les plans de câblage figures 2 et 3. Comme toujours, on commence par équiper le châssis. Sur le panneau arrière, on monte, à la partie supérieure, les prises HP et, à la partie inférieure, les cinq prises coaxiales. Sous le châssis, on monte les différents relais qui sont indiqués, le support ECC83 et les deux potentiomètres Loto de 100  $\Omega$ . Sur le panneau avant, on dispose les commutateurs « Sélecteur », « Fonction », « Coupe haut » et « Coupe bas ». Les relais à cosse, le support de voyant lumineux et les potentiomètres « Graves », « Aiguës », « Balance », « Puissance » de l'interrupteur général. Sur le dessus du châssis, on fixe les condensateurs électrochimiques  $2 \times 50$   $\mu$ F, 50  $\mu$ F et 10  $\mu$ F. On a aussi soin de prévoir une roulette isolante entre le châssis et le boîtier de chaque condensateur. On monte également le transformateur d'alimentation et les deux transformateurs de sortie. On termine par la mise en place des deux circuits imprimés.

On débute le câblage par l'établissement des lignes de masse. On connecte les cosse — du condensateur électrochimique  $2 \times 50$   $\mu$ F et des deux 50  $\mu$ F qui se trouvent sur la même rangée aux points C des deux circuits imprimés. Les cosse — des trois autres condensateurs électrochimiques sont connectées au point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation. Cette dernière est reliée aux points C' des deux circuits imprimés. A cette connexion on relie les curseurs des deux potentiomètres Loto. On établit également les deux lignes de masses relatives aux prises coaxiales. Ces deux lignes sont reliées entre elles et au blindage central du support ECC83 (1). Sur le dessus du châssis, on exécute la ligne de masse qui relie les points L des circuits imprimés, le boîtier et une extrémité de chaque potentiomètre de volume, une extrémité opposée de chaque potentiomètre de balance et les cosse a des relais A et B.

On établit les lignes d'alimentation des filaments. Pour cela on relie l'enroulement « CH.L » du transfo d'alimentation aux cosse extrêmes d'un potentiomètre Loto. Par une torsade de fil de câblage on relie ces cosse extrêmes aux broches 4, 5 et 9 du support ECC83 (1). Sur ce support les broches 4 et 5 sont réunies et correspondent avec un des fils de la torsade. L'enroulement « CH.V » du transfo est connectée aux extrémités du second potentiomètre Loto de 100  $\Omega$ . Ces extrémités sont reliées aux points k et j des deux circuits imprimés. Sur chaque platine imprimée, on relie par un fil isolé les points 1 et 2.

On câble l'alimentation HT. Pour cela, on relie les extrémités de l'enroulement HT au transformateur d'alimentation, aux cosse a et c du relais B (fig. 2). On soude, comme il est indiqué, les diodes 50J2 entre les relais A et B. La cosse b du relais B est connectée au pôle + du condensateur 32  $\mu$ F et aux points m des deux circuits imprimés. On connecte le pôle + d'un condensateur 50  $\mu$ F aux points h des circuits imprimés, le pôle + d'un autre 50  $\mu$ F aux points l, le pôle + du troisième 50  $\mu$ F au point f d'un des circuits imprimés, le pôle + du quatrième 50  $\mu$ F au point f de l'autre circuit imprimé. En ce qui concerne le condensateur  $2 \times 50$   $\mu$ F, ses pôles + sont reliés chacun à la cosse d d'un circuit imprimé différent. Ces points d sont connectés, l'un à la cosse a du relais D et l'autre à la cosse a du relais E. Sur chaque circuit imprimé, on relie les points 3 et 4. Le point d d'un des circuits imprimés est connecté à la cosse a du relais D. Le point d du second circuit imprimé est relié à la cosse a du relais E. Sur chaque platine imprimée, on relie les points 5 et 6, on soude un condensateur de 22 nF entre les points 7 et 8, une résistance de 1 M $\Omega$  en série, avec un condensateur de 470 pF entre les points j et y.

On peut alors câbler les circuits relatifs au support ECC83 (1). Sur le relais E, on soude : une résistance de 100.000  $\Omega$  entre les cosse a et b, une résistance de 47.000  $\Omega$  et un condensateur de 470 pF entre les cosse b et c, une résistance de 470.000  $\Omega$  et un condensateur de 4,7 nF entre les cosse c et d. On soude les mêmes éléments entre les mêmes cosse sur le relais D. On connecte : la broche 1 du support à la cosse b. La broche 6 du support à la cosse b du relais E, les broches 2 et 7 à la prise PU-BL. Sur cette prise, on soude deux résistances de 47.000  $\Omega$ . Entre la broche 3 du support et le blindage central, on dispose une résistance de 2.700  $\Omega$  et un condensateur de 100  $\mu$ F. Un même ensemble est soudé entre la broche 8 et le blindage central.

On soude deux résistances de 470.000  $\Omega$  entre la prise « ENR » et les cosse a et b du relais C. On pose ensuite les différents fils blindés. Pour éviter les court-circuits toujours possibles, on utilisera du câble dont la tresse métallique est protégée par une gaine plastique. Avec du fil de cette sorte, on relie la cosse g de chaque circuit imprimé aux cosse a et b du relais C. On pose les câbles blindés qui relient les prises AM-FM, MAGN, AUX, aux paillettes du commutateur de « Fonctions ». Ceux qui relient les communs A et B de ce commutateur aux paillettes 1 et 2 de la section C du « Sélecteur ». Ceux qui réunissent les communs C et D de ce « Sélecteur » aux cosse a et d du relais D (fig. 3), celui qui relie une extrémité d'un potentiomètre de balance au point H d'un circuit imprimé. La connexion équivalente entre le point H de l'autre circuit imprimé et le second potentiomètre de balance se fait en simple fil de câblage isolé.

Avec du câble blindé à deux conducteurs on relie : les paillettes a et b du commutateur « Coupe haut » aux points G et F, d'un des circuits imprimés, les paillettes c et d du même commutateur aux points G et F de l'autre circuit imprimé. Le commun A du commutateur de timbre et la cosse b du relais C, à une extrémité d'un potentiomètre « Aiguës » et à la cosse b du relais B (fig. 3), le commun de la section A du commutateur de timbre et la cosse a du relais C à la cosse a du relais A et à une extrémité de l'autre potentiomètre « Aiguës ». Toujours avec du câble blindé à deux conducteurs, on relie les cosse b et d du relais D aux points a et b d'un des circuits imprimés. On établit une liaison semblable entre les cosse b et d du relais E et les points a et b de l'autre circuit imprimé. Pour tous ces fils blindés, il convient de souder la gaine aux points indiqués sur les plans de câblage.

Sur le commutateur « Sélecteur », on relie : les paillettes 4 et 2 de la section C aux paillettes 2 et 3 de la section D ; les paillettes 1 et 3 de la section C aux paillettes 1 et 4 de la section D. On connecte les extrémités encore libres des potentiomètres de balance aux curseurs des potentiomètres de volume. L'extrémité encore libre d'un des potentiomètres de volume est connectée à la paillette a du commutateur « Coupe haut ». L'extrémité encore libre du second potentiomètre de volume est reliée à la paillette d du même commutateur. On réunit à la ligne de masse les paillettes c et f du commutateur « Coupe haut ». On soude un condensateur de 1 nF entre les paillettes a et b et un de même valeur entre les paillettes d et e. On dispose une résistance de 47.000  $\Omega$  entre la paillette a et la cosse a du relais D. On pose une résistance semblable entre la paillette d et la cosse b du relais D.

Sur le commutateur de timbre section B, on soude : un condensateur de 2,2 nF entre la paillette 1 et la cosse b du relais C, un de 1 nF entre la paillette e et la cosse b du relais et un de 470 pF entre la paillette 3 et la cosse b du relais. Pour la section A, on soude des condensateurs de mêmes valeurs entre les paillettes 1, 2 et 3 et la cosse a du relais C.

Sur les potentiomètres « Graves », on soude les condensateurs de 2,2 nF et de 10 nF entre les extrémités et le curseur, puis les résistances de 10.000  $\Omega$  et de 100.000  $\Omega$  entre ces extrémités et les cosse a et b des relais A et B. On soude encore les résistances de 47.000  $\Omega$  entre le curseur des potentiomètres « Graves » et « Aiguës » et les condensateurs de 2,2 nF entre l'extrémité encore libre des potentiomètres « Aiguës » et la cosse a des relais A et B. La cosse b du relais A est connectée au point J d'un des circuits imprimés et le curseur du potentiomètre « Aiguës » correspondant au point G du même circuit imprimé. On établit les mêmes liaisons entre la cosse b du relais B, le curseur du second potentiomètre « Aiguës » et les points J et G de l'autre circuit imprimé.

On câble les deux transformateurs de sortie. Pour cela, on relie la borne + au point E du circuit imprimé correspondant, les bornes P aux points A et C et les bornes E aux points B et D. Ces liaisons sont semblables pour chaque circuit imprimé. On connecte ensuite les bornes secondaires aux prises de sortie HP correspondantes. Remarque qu'une des broches de chaque prise est soudée sur une ligne de masse qui aboutit à la borne 0 de chaque transfo de sortie. Par une torsade de fil de câblage, on relie respectivement les bornes 0 et 15 de chaque transfo de sortie aux points N et M du circuit imprimé correspondant.

On soude le cordon d'alimentation sur une cosse « Secteur » du transfo d'alimentation et sur la cosse relais r. Cette cosse r et la seconde cosse « Secteur » sont reliées à l'interrupteur des potentiomètres de volume. La seconde cosse « Secteur » et la broche 110 V du répartiteur de tensions sont connectées au support du voyant néon. Les fils de liaison de ce voyant et ceux de l'interrupteur sont passés dans un gros souplisso.

Comme nous l'avons dit au début, cet amplificateur, malgré son importance, ne nécessite aucune mise au point. Avant de le mettre sous tension, il faut, bien entendu, vérifier soigneusement tout le câblage. On pourra ensuite le faire fonctionner et vérifier les tensions aux différents points. Les valeurs relevées à l'aide d'un bon voltmètre de 10.000  $\Omega$  par volt doivent être voisines de celles que nous indiquons sur le schéma.

