

# AMPLIFICATEUR "MUSIKANT DE LUXE" DE 50 W

L'AMPLIFICATEUR Musikant de Luxe, livré en kit, est particulièrement destiné aux sonorisations de formation orchestrales. La puissance de sortie, la présentation, le nombre d'entrées, le choix des composants, la technologie et surtout la technique ont guidé les techniciens qui l'ont étudié afin qu'il réponde à toutes les exigences des utilisateurs.

Il répondra non seulement aux exigences matérielles, mais aussi au désir de haute qualité que des musiciens sont en droit d'avoir en matière de « sono ».

## ETUDE GENERALE DU SCHEMA

Il s'agit, comme toujours dans les appareils de cette classe et de cette puissance, d'un amplificateur à tubes. Comme le montre le schéma bloc, cet amplificateur comporte cinq entrées et cinq préamplificateurs. Chaque préamplificateur possède son réglage de tonalité basses et aiguës indépendant, et son réglage de volume. Ces cinq préamplificateurs d'entrée sont reliés à un préamplificateur totalisateur comportant un réglage de tonalité basses et aiguës indépendant et un réglage de volume.

La sortie de ce préamplificateur totalisateur attaque l'amplificateur ultralinéaire de puissance. Le transformateur de sortie permet par une combinaison de commutation une sortie sur 4 Ω, une sortie sur 16 Ω et une sortie sur 200 Ω (sortie 100 volts). Toutes les entrées se trouvent sur la face avant, ainsi que tous les boutons de commande. Ceux-ci sont très judicieusement disposés et très agréablement positionnés. Il est facile de travailler, car le diamètre de ces boutons et leur écartement sont judicieux. Pour compléter l'ensemble, un vu-mètre de sortie permet à l'utilisateur de régler le niveau de chaque entrée préalablement à la séance et en cours de travail de régler le niveau total au-dessous de l'apparition de la distorsion.

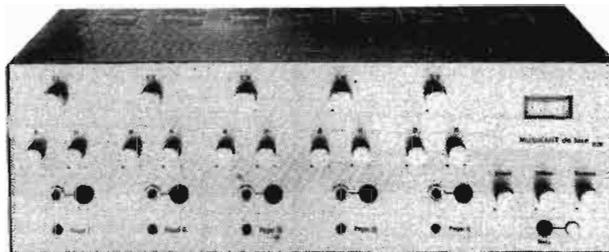
L'étage de sortie ultralinéaire comporte deux tubes EL34 travaillant en classe AB. La puissance de sortie de 50 watts permet à ces tubes de travailler dans les meilleures conditions au point de vue de distorsion et au point de vue durée de vie.

L'amplificateur peut travailler à 50 watts en permanence sans se fatiguer. L'étage de sortie est à polarisation fixe et comme nous le verrons plus loin en détail, un dispositif de réglage de polarisation est prévu pour chaque tube.

Ceci permet un équilibrage parfait du point de fonctionnement de chaque tube.

Les dispositifs de tonalité sont identiques sur les cinq préamplificateurs d'entrée et sur le préamplificateur totalisateur. Cette dis-

ciasse : 2 % à 1 000 Hz pour 45 W. Cela peut choquer certains amateurs de haute-fidélité habitués à des chiffres beaucoup plus bas, mais les fabricants de matériel professionnel font des mesures sévères à pleine puissance.



position technique permet d'avoir des corrections d'une efficacité rarement rencontrée sans que les tonalités deviennent désagréables, puisque la courbe de réponse ne présentera pas de bosses ou de creux intempestifs. En effet, dans une telle réalisation tous les points d'inflexions basses et aiguës sont aux mêmes fréquences pour tous les préamplificateurs et l'expérience nous permet de vérifier ce que l'examen du schéma théorique laissait supposer au sujet de la courbe de réponse.

L'étendue de la variation du niveau de basses est de + 22 dB et - 20 dB, celle du niveau des aiguës de + 22 dB et - 20 dB. De tels chiffres sont rarement atteints.

Le taux de distorsion est celui de tous les appareils de cette

classe. La sensibilité des cinq entrées est égale à 10 mV. Sur 1 MΩ des potentiomètres à fente permettent un ajustage de chaque entrée au niveau de sortie du transducteur. Comme dans les amplificateurs de sonorisation, un transformateur devra être mis sur la ligne entre le microphone et l'entrée de l'amplificateur.

Une prise raccordée à l'entrée et à la sortie du préamplificateur totalisateur permet soit la lecture d'une bande magnétique soit l'enregistrement d'une bande magnétique par un magnétophone extérieur.

Sauf les lampes de sortie, toutes les lampes sont des doubles triodes. Ceci est un gage de qualité, comme chacun le sait. Le redressement est fait par des diodes au silicium.

## LES PREAMPLIFICATEURS D'ENTREE

Nous avons dit plus haut que tous les préamplificateurs d'entrée étaient identiques, ceci va nous permettre d'alléger l'étude détaillée puisque celle d'un préamplificateur sera valable pour tous les autres.

L'entrée du préamplificateur est raccordée à deux prises : à une prise DIN normalisée genre Preh, et à une prise de jack 6,35 mm, à travers un potentiomètre de 1 MΩ. L'axe de ce potentiomètre est fendu et le positionnement du curseur se fait avec un tourne-vis. La position du curseur sera déterminée par le niveau de sortie du transducteur (microphone dynamique, microphone à ruban, guitare électrique, PU, etc...) lors de l'installation.

Le préamplificateur est équipé d'une double triode ECC808, lampe assez peu connue en France, mais très proche de l'ECC83. Le condensateur d'entrée de 10 nF peut paraître faible si l'on ne tient pas compte de la valeur élevée de la résistance de fuite de grille (1 MΩ). La charge d'anode est de 50 kΩ et la cathode est fortement découplée par un condensateur de 50 μF. Le condensateur de liaison anode : 1° triode-grille, 2° grille-triode, est de 0,1 μF et cette valeur est nécessaire car le réseau correcteur genre Baxendall à une impédance relativement faible. Et c'est lui qui sert de résistance de fuite de la grille de la deuxième triode. Nous trouvons pour le réglage des basses le réseau maintenant classique : résistance 200 kΩ, potentiomètre 1 MΩ shunté par un condensateur de 2,2 pF et un condensateur de 22 nF, et une résistance de 10 kΩ.

Le curseur du potentiomètre est relié à travers une résistance de 100 kΩ directement à la grille de la 2° triode.

Pour le réglage des aiguës, nous trouvons aussi le réseau classique : condensateur de 50 pF, résistance de 200 kΩ, potentiomètre de 500 kΩ, résistance de 10 kΩ et condensateur de 2,2 nF, le tout mis en série.

Le curseur du potentiomètre est également raccordé directement à la grille.

Le relèvement des basses et des aiguës permis par un tel réseau est de + 11 dB et l'affaiblissement de - 10 dB.

La cathode de la deuxième triode n'est pas découplée. On a donc un effet de contre-réaction sensible dans les fréquences bas-



DECRIE CI-CONTRE

« MUSIKANT 45/50 W »

AMPLIFICATEUR MONOPHONIQUE

« MUNICH »

pour sonorisations extérieures, salles, guitare, etc...

- 5 ENTREES MICRO
  - 1 ENTREE P.U. et Magnéphone.
- 8 lampes + 4 diodes

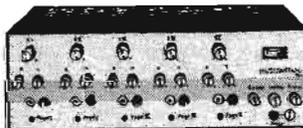
Gamme de Fréquence : de 20 à 20.000 Hz ± 2 dB.

Distorsion harmonique : 2,5 % à 1.000 Hz à 50 W.

Impédances de sortie : 5-15 Ω et 333 ohms pour longue distance.

CARTON « KIT » Complet

1.040,00



Alimentation : 110/220 V alternatif

Dim. : 54 x 28 x 14 cm Poids 14 kg

EN ORDRE DE MARCHÉ

1.140,00

(AJOUTER frais de Port et d'Emballage : 18,-)

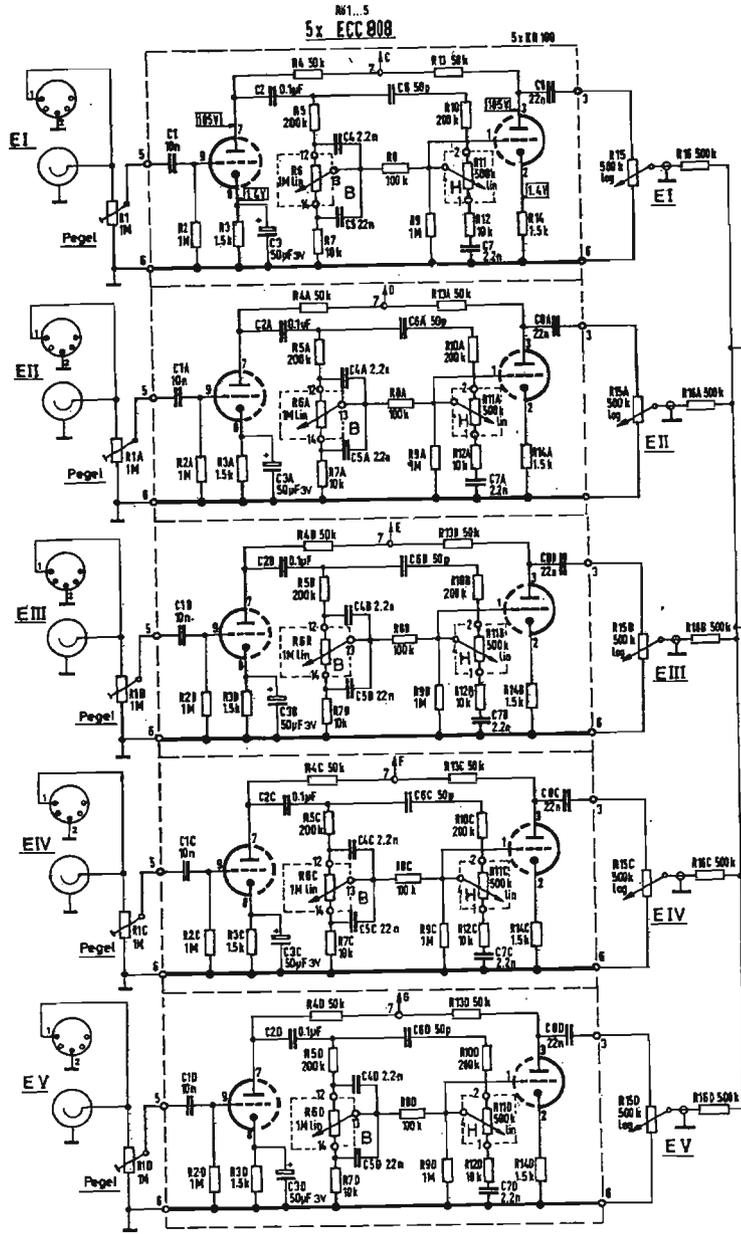
DISTRIBUE PAR :

Comptoirs  
CHAMPIONNET

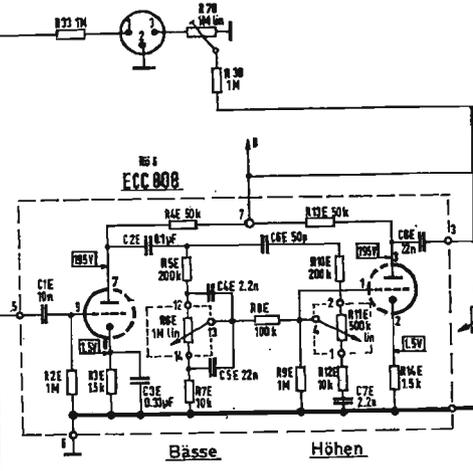
14, rue Championnet - PARIS-18°

Méto : Pte Clignancourt ou Simplon.

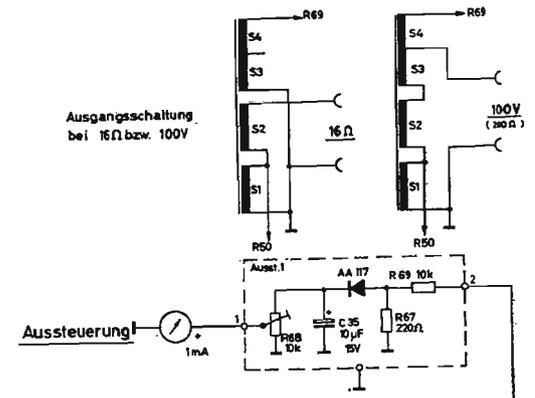
Tél. : ORN. 52-08 - C.C.P. 12 358-30 - PARIS



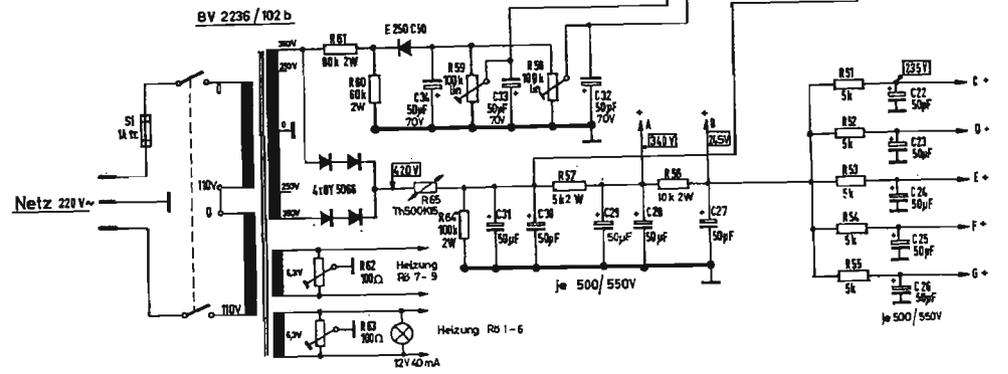
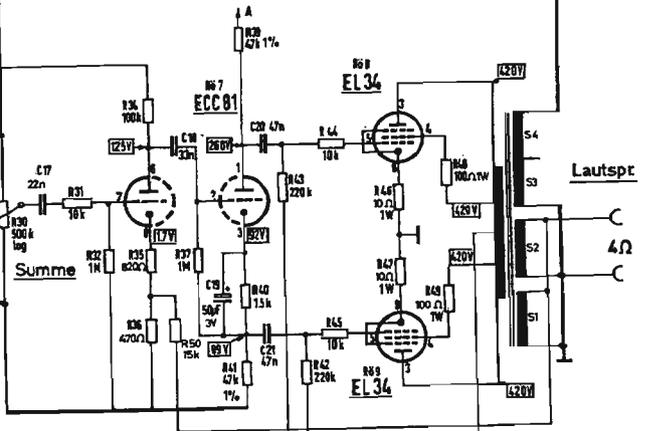
Nachhall, Tonband



Ausgangsschaltung bei 16Ω bzw. 100V



Aussteuerung 1mA



ses et une diminution assez nette du gain de cet étage. La charge de l'anode est de 50 k $\Omega$  et la sortie se fait sur un potentiomètre de 500  $\Omega$  par l'intermédiaire d'une résistance de 22 nF. Ce potentiomètre de 500 k $\Omega$  est le potentiomètre de volume du préamplificateur d'entrée. Son emplacement dans le schéma explique la nécessité du potentiomètre d'entrée R1 pour éviter la saturation de la deuxième triode.

Le curseur du potentiomètre de sortie est relié à l'entrée du préamplificateur totalisateur par l'intermédiaire d'une résistance de 500 k $\Omega$ . Les cinq résistances de 500 k $\Omega$  : R16, R16A, R16B, R16C, R16D, permettent de rendre indépendant les uns des autres les cinq préamplificateurs.

### LE PREAMPLIFICATEUR TOTALISATEUR

Le préamplificateur totalisateur est exactement identique à la valeur du condensateur de découplage de la première cathode aux cinq préamplificateurs d'entrée. Ceci veut dire que le gain du préamplificateur d'entrée et le réseau diviseur de sortie est sensiblement égal à 1.

Le condensateur de découplage de la cathode a une valeur de 0,33  $\mu$ F, ce qui est évidemment assez faible et donne une légère contre-réaction.

La sortie se fait sur un potentiomètre de 50 k $\Omega$  dont le curseur est relié à l'amplificateur de puissance comme nous le verrons plus loin.

Nous devons remarquer à l'entrée le raccordement possible d'un magnétophone en position de lecture à travers la résistance R33 de 1 M $\Omega$  et à la sortie la possibilité de raccorder le préamplificateur totalisateur à un magnétophone en position d'enregistrement à travers une résistance R38 de 1 M $\Omega$  et un potentiomètre de 1 M $\Omega$ .

Cette prise peut servir également au branchement d'une chambre de réverbération à bande magnétique (en allemand Nach hall Tomband).

### L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

L'amplificateur de puissance comporte une double triode ECC81 et deux EL84. La première triode ECC81 est raccordée au curseur du potentiomètre de sortie à travers un condensateur de 22 nF et une résistance de 10 k $\Omega$ . Nous étudierons ultérieurement le circuit de la cathode de cette lampe et le circuit de contre-réaction. La charge d'anode de 100 k $\Omega$  est relativement importante et s'explique par la valeur élevée de la résistance de grille de la deuxième triode ECC81. Cette lampe travaille en déphaseuse cathodyne tout à fait classiquement. Résistance de charge d'anode de 47 k $\Omega$  (R39) et résistance de charge de cathode de 47 k $\Omega$  (R41), décou-

plage et charge de la cathode par C19 et R40. La résistance de fuite de la grille R37 est raccordée au point chaud de la résistance R41.

Une vérification au millivoltmètre alternatif nous a permis de constater que les tensions recueillies aux bornes de R44 et de R45 étaient égales.

Regardons maintenant l'étage final. Le transformateur de sortie est du type à prise d'écran. Les écrans sont donc alimentés à partir de prises sur le primaire du transformateur de sortie à travers une résistance de 100  $\Omega$  non découplée. Les cathodes sont polarisées chacune par une résistance de 10  $\Omega$  non découplée. Nous verrons ultérieurement dans le chapitre « mise au point » l'utilité de ces deux résistances R46 et R47.

Les grilles sont alimentées l'une à partir de l'anode de la 2<sup>e</sup> triode de l'ECC81, l'autre à partir de l'anode de la même lampe à travers un condensateur de 47 nF et une résistance de 10 k $\Omega$ . Une polarisation négative est appliquée à la grille de chacune des deux EL84 à travers une résistance de 220 k $\Omega$ . Nous regarderons au chapitre alimentation comment cette tension négative est obtenue.

Une boucle de contre-réaction partant du secondaire du transformateur de sortie vient se terminer sur le pont de résistances de cathode de la première triode ECC81. Dans la cathode de cette triode on trouve deux résistances, R35 de 820  $\Omega$  et R36 de 470  $\Omega$ , raccordées à une résistance R50 de 15 k $\Omega$  amenant le courant de contre-réaction. La triode ECC81 n'ayant pas de condensateur dans sa cathode a une contre-réaction qui lui est propre de ce fait. La tension de contre-réaction est assez importante puisque pour une puissance de 50 watts, elle peut atteindre au point de jonction R35/R36 la valeur de 0,9 volt.

### ALIMENTATION

Le transformateur permet l'alimentation de l'appareil sur 110 ou 220 volts. Le secondaire possède un premier secondaire H.T. avec point milieu et deux secondaires 6,3 V, l'un destiné à l'alimentation des filaments des deux EL84, et de l'ECC81, l'autre destiné à l'alimentation des ECC808. Sur chacun de ces secondaires est branché un potentiomètre de 100  $\Omega$  dont le curseur est relié à la masse. Lors de la mise au point le réglage de ces deux curseurs permettra d'enlever le ronflement résiduel du chauffage des filaments.

Le redressement haute tension est fait par la technique classique par quatre diodes OY5066 mises en série deux par deux pour des raisons de sécurité, la tension alternative étant de 350 volts, la tension redressée est de 420 volts. Une thermistance R65 est mise en série dans le circuit des deux condensateurs de tête de 50  $\mu$ F chacun.

La tension de 420 volts trouvée aux bornes des condensateurs de tête est appliquée directement au point milieu du transformateur de sortie. Le filtrage est ensuite fait d'une façon très classique par résistances et capacité. Il faut noter que chacun des préamplificateurs d'entrée bénéficie d'une cellule de filtrage, ce qui évite les réactions d'un préamplificateur sur l'autre.

La polarisation négative des grilles des EL84 est obtenue d'une façon originale. Entre une des bornes HT 350 volts du secondaire du transformateur d'alimentation et la masse, un pont de résistance R61 de 80 k $\Omega$  et R60 de 60 k $\Omega$  fait apparaître au point de jonction de ces deux résistances une tension alternative de 150 V. Une diode E250 C50 redressant une alternance donne une tension négative convenablement filtrée aux bornes des deux potentiomètres R59 et R58 de 100 k $\Omega$ , dont les curseurs sont reliés à la base des résistances R42 et R43. Les deux condensateurs C33 et C32 filtrent également ce courant de polarisation.

### CONSTRUCTION DE L'APPAREIL

Cet amplificateur comporte deux parties bien distinctes : les cinq préamplificateurs d'entrée, le préamplificateur totalisateur, et la plaquette supportant les éléments périphériques de l'instrument de mesure qui sont à câbler sur des circuits imprimés, et une partie amplificateur et alimentation câblée d'une façon classique.

Nous allons indiquer une méthode de construction logique que nous vous conseillons de suivre car vous risquez autrement de rencontrer des difficultés pour faire correctement certaines soudures.

1° Monter sur la face avant tous les potentiomètres lampe témoin, interrupteur, prises de jack et embases. Positionner tous les potentiomètres de telle sorte que les broches de connexions soient placées en haut. L'instrument de mesure sera fixé au moyen de cosses.

2° Sur le châssis, monter d'abord les transformateurs d'alimentation et de sortie. Les cosses du secondaire du transformateur d'alimentation seront placées vers la face avant, les cosses du primaire du transformateur de sortie seront placées du côté des lampes comme indiqué sur le dessin. Monter ensuite les supports de lampes par en dessous, puis les condensateurs de filtrage, les lotos et les passe-fils. Sur la face arrière monter la prise secteur, le fusible, le potentiomètre de réglage de niveau d'écho, l'embase de sortie 5 broches et les deux fiches banane femelle, puis fixer tous les relais, le redresseur et monter les diodes OY5066. On remarquera sur le plan le nombre

assez important de barrettes-relais à 2 cosses disposées verticalement.

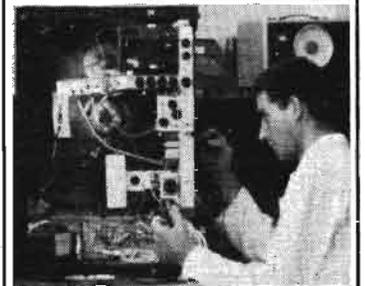
3° Monter la face avant sur le châssis en même temps que les cornières latérales.

4° Monter toutes les résistances, capacités et support de lampe sur les cinq plaquettes du préamplificateur d'entrée, la plaquette du préamplificateur totalisateur et la plaquette des éléments périphériques de l'instrument de mesure. La mise en place de tous les éléments se fera très facilement. Nous recommandons particulièrement de faire toutes les soudures de l'appareil avec une soudure contenant 60 % d'étain. Ceci est absolument indispensable pour obtenir un bon travail et surtout avoir un montage très faible.

5° Monter toutes les plaquettes en utilisant les vis, colonnettes et écrous fournis, ne pas oublier d'utiliser les colonnettes pour écarter le câblage du châssis. L'écran de séparation préamplificateur/amplificateur se fixe au moyen de vis de fixation des plaquettes préamplificatrices. On voit très nettement sur le schéma de câblage quelles sont les vis utilisées. A ce stade du montage, on ne montera que les pattes de

## Maitrise de la TV couleur

PAR LA PRATIQUE



## BON GRATUIT D'INFORMATION

pour recevoir, sans engagement, la documentation gratuite sur le

## 1<sup>er</sup> KIT FRANÇAIS TÉLÉVISION en COULEURS

CE TELEVISEUR EST VISIBLE EN FONCTIONNEMENT AU SIEGE DE L'INSTITUT.

TUBE TRICHROME DE 65 MM AUTO-PROTEGE BLINDE - MONTAGE : Un technicien averti monte le « INFRA-COLOR » en 25 heures, sans appareils de mesure spéciaux (voir page 85).

Nom .....

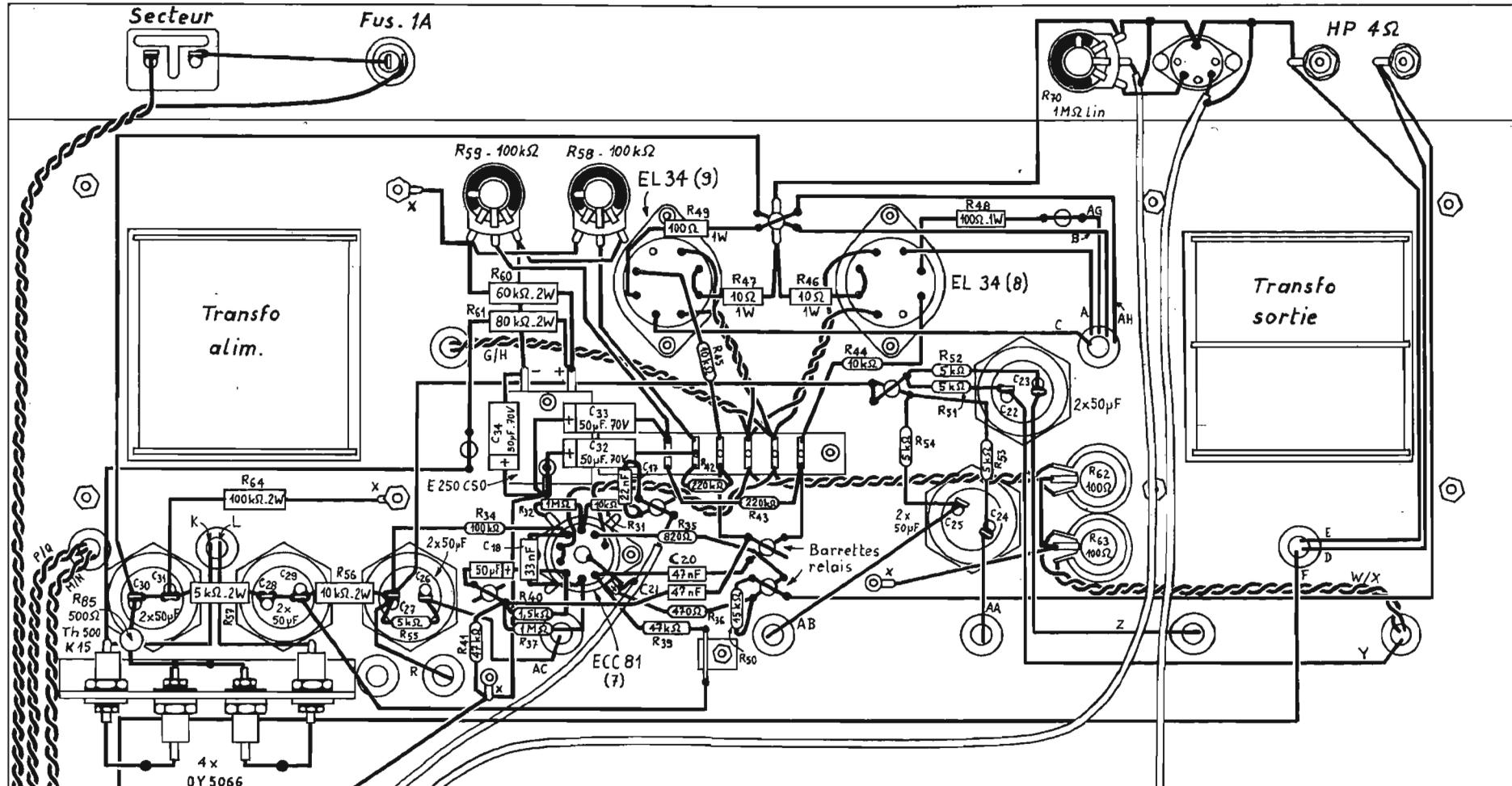
Adresse .....

Bon à adresser à (joindre 4 timbres)  
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue J.-Mermoz  
Paris-8<sup>e</sup> BAL. 74-65



Procédé breveté de contrôle pédagogique



fixation, l'écran sera monté ultérieurement lorsque le câblage sera plus avancé.

6° Faire toutes les liaisons plaquettes préamplificatrices - prises d'entrée et potentiomètres de volume et de tonalité.

7° Il existe deux groupes de condensateurs de filtrage, un groupe de 3 et un groupe de 2. Relier dans chaque groupe les cosses de masses entre elles par un fil nu étamé de 10/10. Ensuite câbler avec un fil de 10/10 isolé toutes les masses de la partie supérieure du châssis. Procéder de la même façon pour réunir les curseurs des deux lotos de 100 ohms R62 et R63 sous le châssis. Il faut remarquer ici que tous les points de masses de tous les éléments sont réunis aussi directement que possible à un seul point du châssis. Lors du montage ne pas omettre de placer le nombre de cosses indiquées sur les schémas sur la vis de masse générale.

8° Câbler strictement comme indiqué sur le schéma tous les composants qui se trouvent sous le châssis. Respecter soigneusement les emplacements des résistances et ne jamais oublier qu'il s'agit d'un montage de type professionnel. Les fils torsadés doivent être soigneusement torsadés. Nous profitons de ce paragraphe pour donner une méthode pour obtenir des fils très bien torsadés.

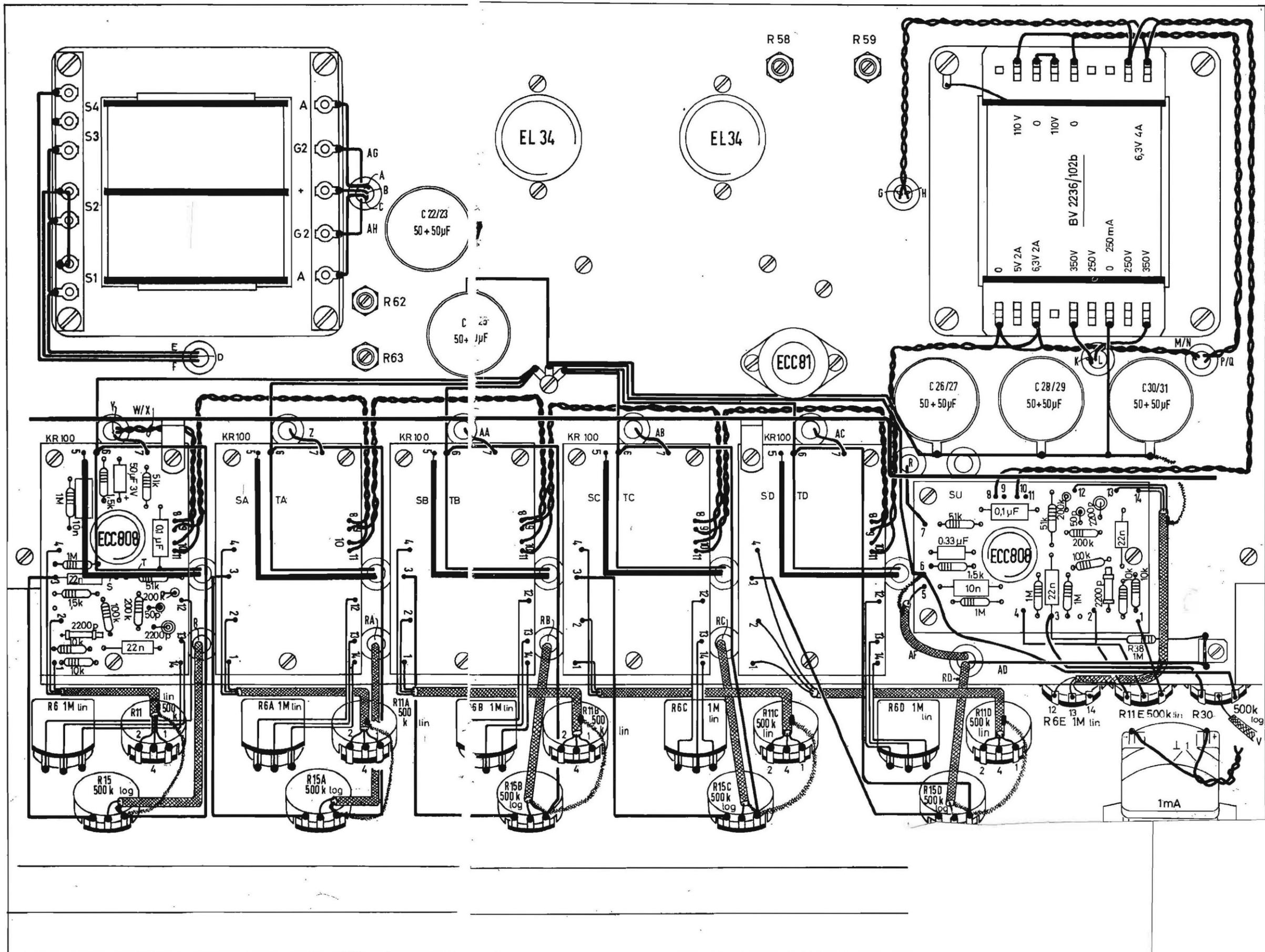
Serrer piton à crochet ouvert dans une chignole. Mesurer trois ou quatre mètres de deux fils ou câbles de couleur différentes. Souder très soigneusement les extrémités des fils deux à deux. Accrocher une des extrémités des fils à une poignée de fenêtre par exemple. Passer l'autre extrémité dans le crochet, tendre les fils et faire fonctionner la chignole électrique (ou à main). En quelques secondes, avec une chignole électrique, en quelques minutes avec une chignole à main, on obtient une très belle torsade très rigide.

9° Le câblage étant terminé, il convient de vérifier si aucune erreur n'a été commise. Cette opération est très longue et demande beaucoup de soin. Au besoin, s'aider d'un ohmmètre qui permet à la fois de contrôler si les résistances sont bien à leur place et les condensateurs branchés dans le bon sens.

10° La vérification étant faite, il convient de regarder encore si le primaire du transformateur d'alimentation est bien branché et si la sortie du transformateur est raccordée sur une impédance identique à celle du haut-parleur.

11° Monter l'écran séparant le préamplificateur de l'amplificateur puis mettre les lampes en place.

Mettre tous les potentiomètres de volume et de tonalité à la position zéro.



(Suite page 115.)

