

6 f  
LIIÈ ANNEE - N° 1612 - DU 25 AOÛT 1977

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337-1883



TÉLÉVISION

RADIO

ÉLECTRONIQUE

**BANCS D'ESSAI :** Table de lecture KENWOOD KD 2055 ■ Le combiné radio-cassette NATIONAL PANASONIC 5410 ■■■

**RÉALISATIONS :** Une alimentation 12 V à partir d'une batterie 6 V ■ Un préampli pour micro guitare ■ Une table de mixage extensible ■■■



## AKAI

### LE NOUVEAU MAGNÉSCOPE A CASSETTE VT 300

## JOURNAL HEBDOMADAIRE

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**  
Directeur de la publication : **A. LAMER**  
Directeur : **H. FIGHIERA**  
Rédacteur en chef : **A. JOLY**

## LE HAUT-PARLEUR HEBDOMADAIRE

couvre tous les aspects de l'électronique avec ses éditions spécialisées :

- (1) LE HAUT-PARLEUR Vulgarisation avec l'argus de l'occasion.
- (2) LE HAUT-PARLEUR SONO Light-Show Musique. La sonorisation des orchestres et des salles de spectacle.
- (3) LE HAUT-PARLEUR Edition Générale Vulgarisation. Son Télévision Radio Electronique Audiovisuel.
- (4) LE HAUT-PARLEUR Electronique Pratique.

Au total :  
**L'ENCYCLOPÉDIE DE L'ÉLECTRONIQUE**  
d'aujourd'hui et de demain.  
La plus forte diffusion de la presse spécialisée à la portée de tous.

**Direction-Rédaction :**  
**2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS**  
C.C.P. PARIS 424 19

## ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

46 numéros avec en supplément  
2 numéros spécialisés  
Haut-Parleur Spécial Audiovisuel  
Haut-Parleur Spécial Radiocommande

**FRANCE..... 160 F**  
**ETRANGER..... 225 F**

**ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresse, soit le relevé des indications qui y figurent.

♦ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

**SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS**  
**RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES**  
Société anonyme au capital de 120 000 F  
**2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS**  
Tél. : 200.33.05

Page

## B.F. - Technique générale - HiFi

- La table de lecture **KENWOOD KD 2055** ..... 28
- L'amplificateur **22 AH 561** et la platine « **Electronic 312** »  
**RADIOLA** ..... 84

## Radio - T.V. - Technique générale

- Le combiné radio-cassette **NATIONAL PANASONIC 5410** 65

## Réalisations

- Alimentation 12 V à partir d'une batterie 6 V ..... 32
- Une table de mixage extensible ..... 71
- Pour compléter votre générateur B.F. : Un modulateur d'amplitude ..... 77
- Un préampli pour micro-guitare ..... 92
- Etude et réalisation d'amplificateurs mono-stéréo à circuits intégrés ..... 95
- **L'ARGUS DES APPAREILS D'OCCASION** ..... 39

## Journal des O.M.

- Les boîtes d'accord ou de couplage pour antennes ..... 105

## Divers

- Informations - Nouveautés ..... 24
- Nouveautés **BANG ET OLUFSEN** ..... 26
- Les idées de nos lecteurs ..... 62
- Notre courrier technique ..... 100
- Petites annonces ..... 107
- Encart **CONTINENTAL EDISON** ..... 35-36-37-38

Copyright - 1977  
Société des Publications  
radioélectriques et  
scientifiques

Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 77  
N° Editeur : 372  
Distribué par  
« Transport Presse »



Commission Paritaire N° 56 701

## PUBLICITE

Pour la publicité et les petites annonces, s'adresser à la

## SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITE

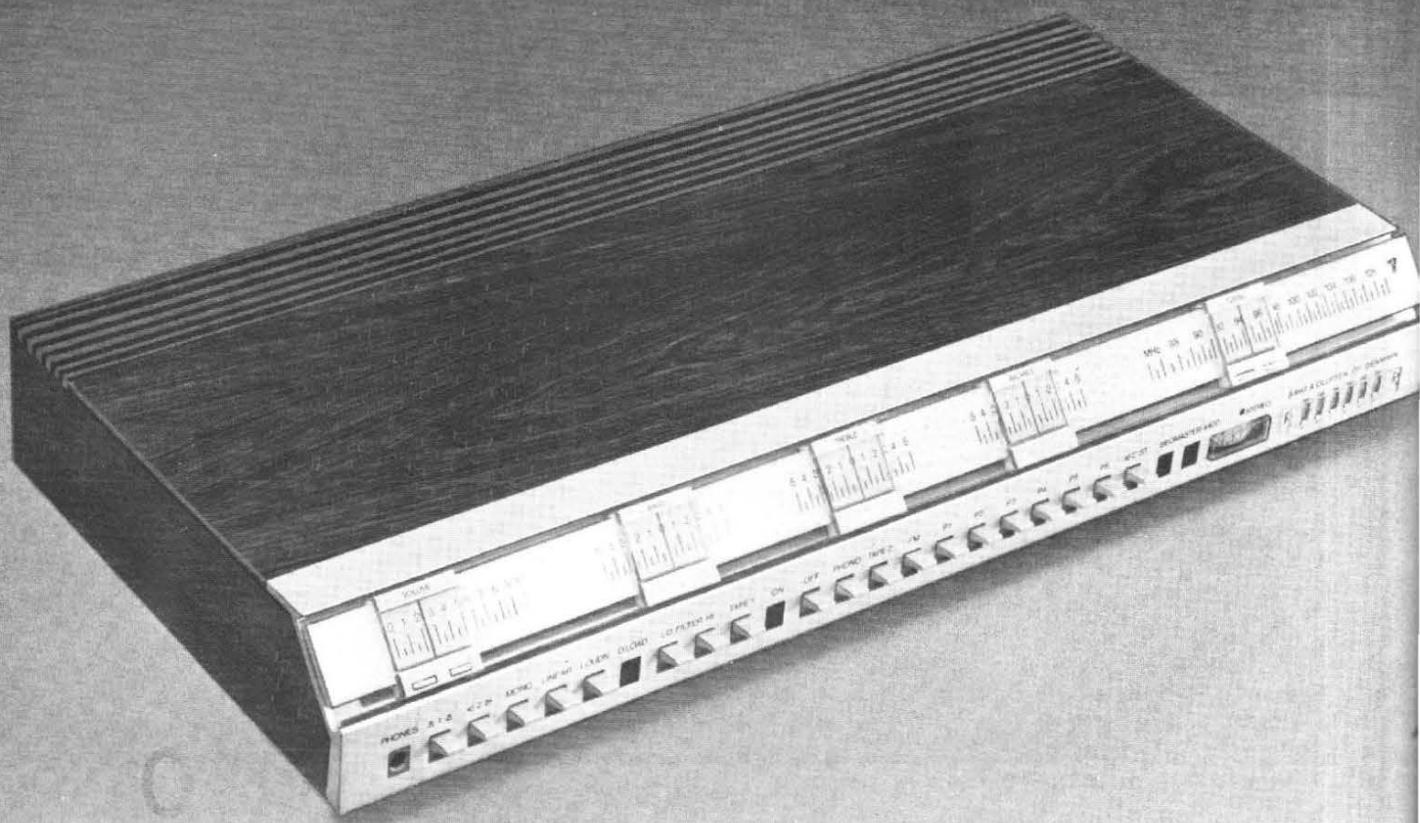
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

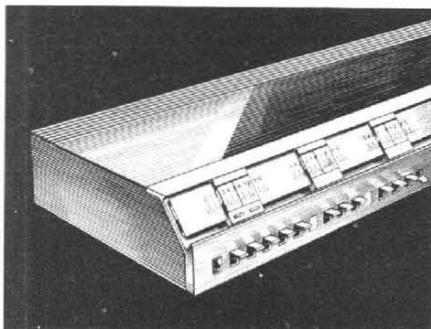
Tél. : 285.04.46 (lignes groupées)

C.C.P. Paris 3793-60

# le plus juste équilibre

Beomaster 4400





L'amplificateur-tuner 4400.



Malgré tout l'intérêt que présente la technologie du transistor sur celle du tube électronique, les

amplificateurs transistorisés demeurent souvent, pour les audiophiles, affectés d'un certain handicap. En effet, avec des performances chiffrées égales ou supérieures à celles des amplificateurs à lampes, on les considère généralement comme moins "musicaux"; sécheresse confinante parfois à l'agressivité, manque de chaleur dans le grave, défaut de définition ou de clarté dans l'aigu, le tout entraînant plus rapidement la fatigue auditive.

## L'interprétation des mesures.

On a longtemps recherché les causes de ces défauts. Pour comprendre le problème, il faut d'abord mettre en doute le raisonnement qui voudrait que plus les chiffres annonçant quatre ou cinq caractéristiques sont poussés, et meilleur est, auditivement, l'amplificateur. Ce n'est pas une courbe de réponse extrêmement étendue, un temps de montée exceptionnellement bref, une distorsion harmonique particulièrement faible ou une puissance très élevée qui rendent nécessairement un amplificateur plus musical qu'un autre - c'est-à-dire plus fidèle qu'un autre dans le traitement d'une information musicale complexe. La connaissance de ces paramètres est assurément d'une grande utilité; mais ils ne suffisent pas à eux seuls (et même avec quelques autres) à définir la qualité proprement musicale d'un amplificateur - la seule, en dernier ressort, qui intéresse son acquéreur. D'autres caractéristiques, encore peu ou mal connues, doivent intervenir dans le résultat final.

En outre, une valeur isolée, fut-elle exceptionnelle, n'a pas de signification si l'on ne tient pas compte

des autres caractéristiques de l'appareil considéré. Pour réaliser un bon amplificateur, il ne s'agit donc pas de poursuivre la course aux performances spectaculaires, mais de chercher à optimiser l'ensemble des caractéristiques dans leurs rapports réciproques.

Cela est si vrai qu'en continuant l'escalade sur certaines valeurs (la bande passante, par exemple), on court le risque de développer des défauts qui seraient, sinon, demeurés inaudibles, ou même d'engendrer des "contre-performances" nuisibles.

## La distorsion d'intermodulation transitoire (DIT).

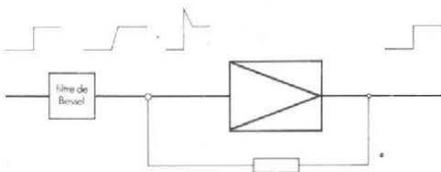
En raisonnant à partir de ces bases, des chercheurs comme Matti Ojala, Bentg Olsson, ou Tom Jelsing, de B & O, ont mis en évidence l'existence et les causes d'un défaut encore mal connu sur les amplificateurs à transistors très performants (au sens admis du terme...), et source du manque de musicalité que présentent certains d'entre eux (1).

En effet, pour étendre la bande passante, améliorer le temps de montée et réduire la distorsion harmonique, on est amené à augmenter le taux de contre-réaction d'un amplificateur; mais certains signaux, très brefs, surtout à puissance élevée, exigent une contre-réaction telle que celle-ci surcharge l'amplificateur et génère un défaut qui n'apparaît pas dans les contrôles de caractéristiques traditionnels, la **distorsion d'intermodulation transitoire (DIT)**. C'est ainsi qu'on peut expliquer la différence auditive entre deux appareils dont les performances habituellement mesurées sont identiques, mais de technologie différente; et c'est aussi ce qui permet de comprendre pourquoi certains appareils aux spécifications flatteuses sont parfois moins musicaux que d'autres apparemment plus modestes.

## Laisser parler le bon sens

Ainsi, mieux vaut savoir se limiter dans la course à des performances finalement illusoires si elles ne sont pas optimisées. Quant à la DIT, il faut l'éliminer, et pour cela, plusieurs solutions sont possibles, plus ou moins

complexes, plus ou moins coûteuses en caractéristiques. B & O a choisi une solution simple et ingénieuse. En amont du point où s'exerce la contre-réaction, le signal transitoire est préformé dans un filtre, nommé filtre de Bessel; et la bande passante, comme son corollaire le temps de montée, sont limités à des valeurs acceptables par l'amplificateur. Ainsi, tout risque de surcharge se trouve éliminé, et du même coup la DIT.

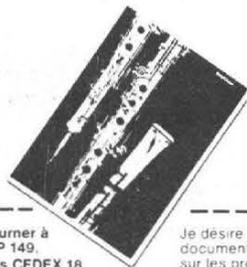


Le signal est préformé dans un filtre de Bessel.

Certes, les performances chiffrées apparaissent peut-être de ce fait un peu moins "sensationsnelles". Mais limiter la bande passante à 60 kHz reste extrêmement satisfaisant pour l'esprit comme pour l'oreille! Et surtout, par l'optimisation de toutes les caractéristiques les unes par rapport aux autres, et par l'élimination de la DIT, un appareil comme le Beomaster 4400 peut désormais offrir une musicalité égale ou supérieure à celle de certains monstres prétendus sacrés.

### BEOMASTER 4400

Puissance efficace 1000 Hz	2 x 75 W/4 ohms
Distorsion harmonique - Puissance de sortie 50 mW, à 1000 Hz	< 0,01 %
DIN 45 500	< 0,05 %
intermodulation DIN 45 500	< 0,1 %
Largeur de bande 1% distorsion	10-75.000 Hz
Rapport signal/bruit DIN 45 500, 50 mW, tourne-disques basse impédance	> 60 dB
Sépar. entre canaux DIN 45 500, 1000 Hz	> 45 dB
Casque	Max. 173 V/200 Ω
Gamme FM	87,5-104 MHz
Sensibilité stéréo 46 dB	< 20 μV/75 Ω
Séparation entre canaux, stéréo 1000 Hz	> 35 dB
Dimensions	57,5 x 9,5 x 28 cm



Bon à retourner à  
Beoclub BP 149,  
75863 Paris CEDEX 18

Je désire recevoir une  
documentation complète  
sur les produits B & O

Nom (majuscules)

Adresse

Ville

Code postal

**Bang & Olufsen**  
OF DENMARK

(1) Cf. "Causes and Elimination of Transient Distortion Intermodulation", par Tom Jelsing, Communication à la 53<sup>e</sup> Convention Internationale de l'"Audio Engineering Society", Zurich 1976.



## CONSTRUCTION des APPAREILS ELECTRONIQUES du DEBUTANT

2<sup>e</sup> EDITION

par G. BLAISE

Ce livre indique d'une manière détaillée à tous ceux qui débutent dans l'amateurisme électronique, comment il faut s'y prendre pour monter, aussi bien les appareils électroniques simples que ceux plus compliqués. Montages : sur platine imprimée, sur platine VEROBOARD, en connexions classiques à l'aide de fils. On traite aussi bien des montages à transistors que de ceux à circuits intégrés. Ce livre est destiné tout particulièrement aux jeunes élèves, aux étudiants, ainsi qu'à toutes personnes désirant faire de l'amateurisme en électronique.

### Extrait du sommaire

Outils et composants. Résistances. Bobines. Redresseurs. Condensateurs. Filtrage. Détecteurs et radiorécepteurs. Comment réaliser soi-même les circuits imprimés.

Un volume broché, 176 pages, format 15 × 21, 146 schémas, couverture couleur. Prix : 38 F.



## LES GADGETS ELECTRONIQUES et leur réalisation

5<sup>e</sup> EDITION

NOTRE PLUS GRAND SUCCES DE VENTE

par B. FIGHIERA

### Extrait du sommaire

Les courants faibles - Les autres composants passifs - Les diodes - Les transistors - Les thyristors et les triacs - La représentation schématique - Le matériel nécessaire - L'art de la soudure - Les supports de montage - Conseils pratiques pour le montage des plaquettes - Précautions pour l'implantation des éléments - L'habillage et la finition - Les idées et la réalisation, les astérisques - Dispositif pour tester la nervosité - La boîte à gadgets - Les récepteurs simplifiés - Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée - Récepteur 4 transistors - Dispositif anti-moustique électronique - Roulette électronique - Convertisseur pour bande aviation - Métromètre à deux transistors - Sirène électronique - Sonnette électronique - Instrument musical.

Un volume broché 160 pages, format 15 × 21, couverture couleur. Prix : 28 F.

## PETITS INSTRUMENTS ELECTRONIQUES DE MUSIQUE

2<sup>e</sup> EDITION REVUE ET CORRIGEE

par F. JUSTER



Ce livre traite des petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, accordéons et instruments aériens, tel que le célèbre Thérémine. Tous ces appareils sont faciles à monter par des amateurs ayant déjà réalisé des électroniques simples.

### Extrait de la table des matières

Tableau des notes musicales et des fréquences - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques - Mélangeur-amplificateur-formant - Ensembles multi-monodiques - Contrebasson et sarrusophone - Clarinette - Clarinette-alto - Clarinette-basse - Saxophone - Accordéon électronique - Etc.

Un volume broché, 136 pages, format 15 × 21, couverture couleur. Prix : 28 F.

## Comment construire Baffles et ENCEINTES ACOUSTIQUES

8<sup>e</sup> Edition - 40<sup>e</sup> MILLE...

par R. BRAULT



Les amateurs de reproduction sonore à haute fidélité devenant de plus en plus nombreux, l'auteur a réalisé cet ouvrage dans un but essentiellement pratique, il a décrit les types les plus courants d'enceintes expérimentés par des firmes spécialisées en se bornant principalement aux modèles facilement réalisables par un amateur.

### Sommaire

Le haut-parleur électrodynamique - Fonctionnement électrique du haut-parleur - Fonctionnement acoustique du haut-parleur - Baffles ou écrans plans - Coffrets clos - Enceintes « Bass-reflex » - Enceintes à papillon - Comment choisir un haut-parleur - Réalisations pratiques d'enceintes et baffles - Réglage d'une enceinte - Filtres pour haut-parleur - Caractéristiques des haut-parleurs actuellement disponibles.

Un volume broché, 112 pages, 65 schémas, format 15 × 21, couverture couleur. Prix : 25 F.

# Eumig Metropolitan®

## »High Concert Fidelity«

Dans les appareils à cassettes EUMIG, le volant d'inertie mécanique utilisé sur les enregistreurs conventionnels a été remplacé par le disque de codage. Pratiquement dépourvu de masse, son inertie est négligeable, asservi à une logique Opto-électronique MOS il contrôle et corrige toute fluctuation de vitesse 15000 fois par seconde.

La tolérance de fluctuation des magnéto-cassettes EUMIG est inférieure à la valeur de la norme DIN 45511, page 1, qui s'applique aux magnétophones de studio à la vitesse de 19 cm/sec.

Le temps de démarrage à la vitesse nominale est inférieur à 40 millisecondes. La cassette compacte est devenue, dans ces conditions, un média HI-FI de très haute qualité.

**Eumig donne une nouvelle orientation à la technologie des enregistreurs à cassettes, un progrès comparable à l'évolution de la montre à quartz dans la technique**



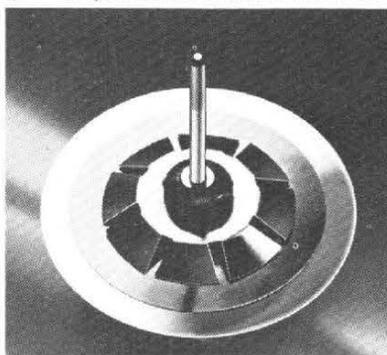
Ne manquez pas de nous rendre visite à l'Exposition Internationale de la Radio à Berlin, du 26.8. au 4.9. 1977, Halle 3, Stand 301.

**horlogère.** Dans la reproduction Haute Fidélité des magnéto-cassettes, un nouveau critère est né: «High Concert Fidelity».

Sensationnel: Un rapport signal/bruit de 65 dB selon DIN sans Dolby® (avec cassettes FeCr) et de 73 dB avec Dolby®.

#### Autres particularités:

- 3 têtes dans une unité de fonderie
- Azimutage avec générateur incorporé
- Pupitre de mélange semi-professionnel, logique MOS, permettant les effets d'écho
- Pos-



sibilité d'enregistrement et de reproduction simultanée de deux sources différentes dans le modèle combiné ● Télécommande en accessoire d'origine ● Contrôle électronique par circuits intégrés ● Composants électroniques du combiné Eumig Metropolitan® CC: 62 circuits intégrés, 183 transistors, 14 FET, 1 UJT, 1 thyristor, 2 photo transistors, 250 diodes, 68 LED, 16 diodes Zener.

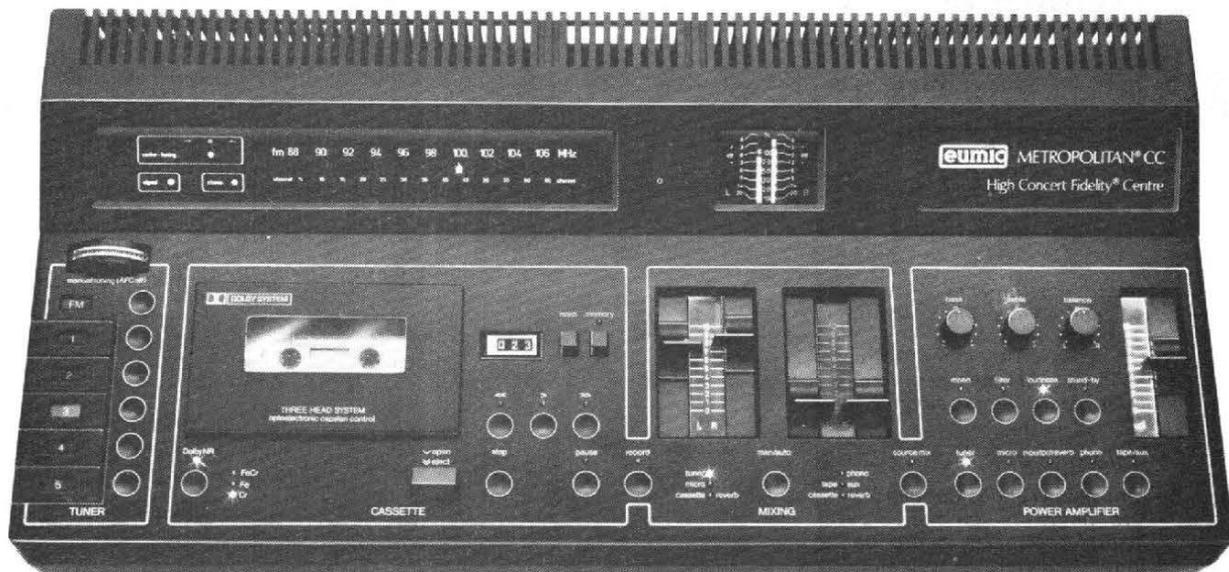
Les magnétophones à cassettes Eumig fixent de nouveaux critères de qualité grâce à leurs innovations techniques, à leur fiabilité ils apportent des nouvelles mesures dans leur domaine.

\*Dolby® est une marque enregistrée de la Dolby Laboratories Inc.



Ce disque, reproduit en grandeur originale, est le cœur du contrôle opto-électronique du cabestan. 2500 informations radiales y sont tracées avec la plus haute précision.

## Une nouvelle orientation dans la technique des cassettes Hi-Fi



### Concert-Centre • Concert-Cassette-Deck

Demandez des informations détaillées à: **EUMIG FRANCE S.A., 76, Blvd. de la Villette, F-75019 Paris, tél. 01 20 58 949**  
 Marcel Paquet S.A., 56, rue T'Kint, B-1000 Bruxelles 1, tél. (02) 5119 015  
 EUMIG Verkaufsgesellschaft, Jungholzstrasse 43, CH-8050 Zürich, Tel. (01) 50 44 66  
 SIXTA s.r.l., Via Vittoria Colonna 7, I-20149 Milano, tel. (02) 469 5251



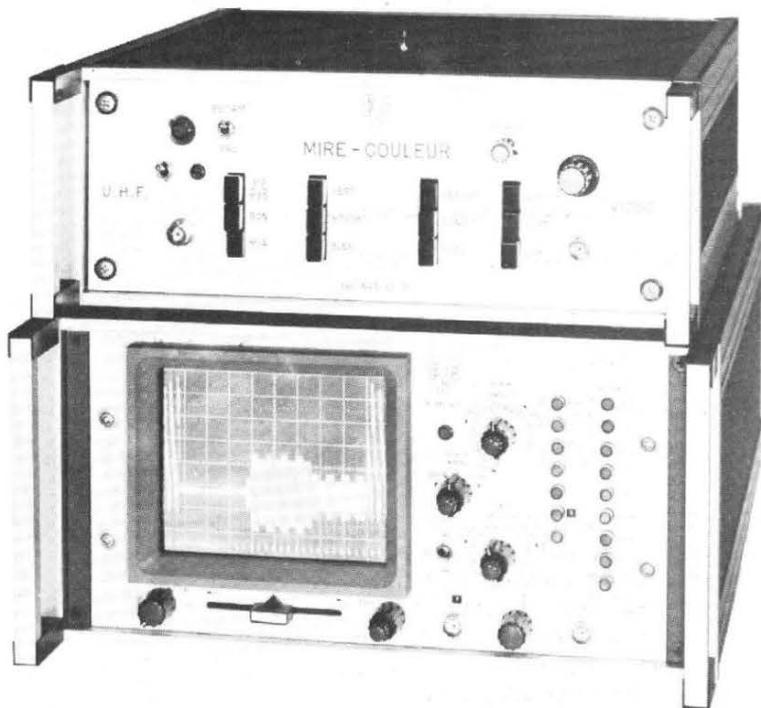
**ÉTUDES GÉNÉRALES D'ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISMES**

88, RUE DE LA PORTE DE TRIVAUX - 92140 CLAMART - TÉL. 631.22.11

## MIRES COULEUR type CM 17

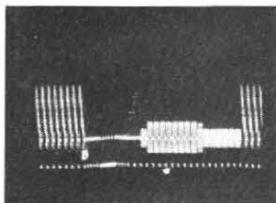
## OSCILLOSCOPES type CM 23

AUTRES FABRICATIONS :  
Générateurs de signaux,  
Mesureur de champs,  
Multimètres,  
Modulateurs.

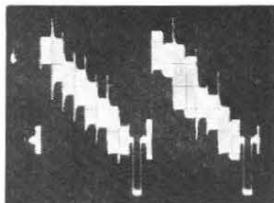


documentation complète sur demande

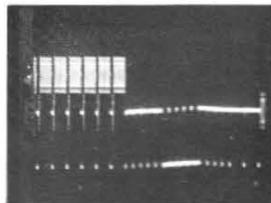
Exemples de traces observées sur votre oscilloscope CM 23 de la mire CM 17



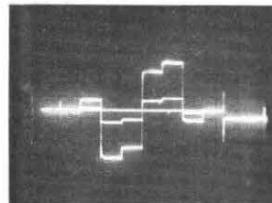
tops trames + tops identification  
avec synchronisation trame décalée



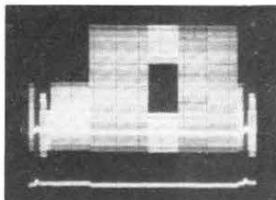
signal vidéo observé à 20  $\mu$ s  
par cm avec séparation des lignes  
bleues et rouges



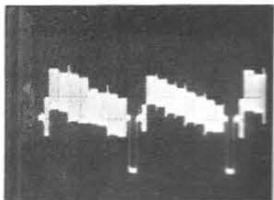
analyse des tops trames avec  
désentrelacement



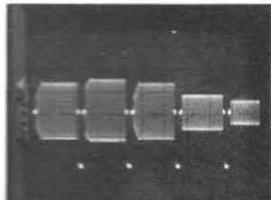
démodulation lignes rouges  
75 % + 25 %



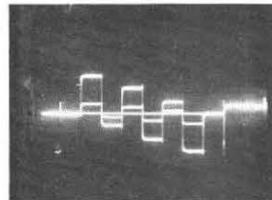
vidéo complète observée dans  
les mêmes conditions que ci-dessus



extraction de la sous-porteuse  
chrominance



trois derniers tops d'identification  
avec séparation lignes bleues/lignes  
rouges



démodulation lignes bleues  
75 % + 25 %

# il y a KIT ...et KIT !

en effet, pas un Kit, autre qu'HEATHKIT ne vous offre une **documentation** de montage aussi :

- **abondante**
- **méthodique**
- **détaillée**
- **explicite**

Chaque Kit est livré avec un manuel d'assemblage très complet (dessins éclatés, description des circuits, montage pièce par pièce). Ce manuel, conçu selon une méthode "pas à pas" est écrit dans un langage simple, à la portée d'un non-professionnel. Si par hasard "vous butiez" sur un détail, le service HEATHKIT-ASSISTANCE serait là, prêt à vous renseigner, même par téléphone.

## HEATHKIT vous donne aussi la garantie absolue d'aboutir

**C'est quand même rassurant...** lorsqu'on désire entreprendre un Kit de haute technicité, que l'on a pas envie d'échouer, et d'en être pour ses frais.

Les conditions de cette garantie sont développées en détail dans notre catalogue.



### LE CATALOGUE



contient 150 Kits, allant du système d'alarme le moins cher au fréquence-mètre digital ultra-perfectionné, en passant par l'oscilloscope, l'émetteur ondes courtes, ou la chaîne haute-fidélité. Ces Kits y sont décrits dans le détail, et leurs caractéristiques développées au maximum.



Vous avez la possibilité de toucher, apprécier le matériel, compulser les manuels d'assemblage, poser toutes questions à un ami technicien, en vous rendant à l'un des

### "CENTRES HEATHKIT"

et service  
HEATHKIT-ASSISTANCE

**PARIS** (6<sup>e</sup>) 84 bd Saint-Michel  
téléphone 326.18.91

**LYON** (3<sup>e</sup>) 204 rue Vendôme  
téléphone (78) 62.03.13

**Bon à découper, à adresser à :**

FRANCE : Heathkit, 47 rue de la Colonie, 75013 PARIS, tél. 588.25.81

BELGIQUE : Heathkit, 16 av. du Globe, 11.90 BRUXELLES, tél. 344.27.32

Je désire recevoir votre nouveau catalogue "1977"

Je joins 2 timbres à 1 franc pour participation aux frais.

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

H.P. 1/9/77

LA PREMIERE SEMAINE DU MOIS



sono

LIGHT-SHOW MUSIC

EDITION SPECIALISEE DU :

HAUT-PARLEUR

POUR LE TECHNICIEN, LE MUSICIEN,  
L'AMATEUR, LE PROFESSIONNEL...

**BANCS D'ESSAI** sur le matériel :

Amplis-préamplis - micros - baffles -  
colonnes - consoles - régies - mixage -  
effets spéciaux - jeux de lumière -  
INFORMATIONS, CONSEILS PRATIQUES,  
CRITIQUES - TOURNEES ET GALAS.

SPECIMEN GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE AU "HAUT-PARLEUR" 2 à 12, RUE DE BELLEVUE - 75019 PARIS

# Un compact HI-FI ITT Océanic, pour le prix d'un bon électrophone...



**ST 1501** - Ampli-platine stéréophonique HI-FI. Finition noire et métal. BLOC AMPLI. Puissance nominale de sortie : 2 x 15 W. Bande passante : 30 à 18 000 Hz  $\pm$  1,5 dB. Entrées : magnétophone - tuner. Sorties : casque - magnétophone - 2 HP. PLATINE TD. Type P 161 entraînement par courroie. Fonctionnement automatique ou manuel. 2 vitesses : 33 et 45 tours. Diamètre plateau : 30 cm. Lève-bras à amortisseur fluide. Cellule Shure M 75 magnétique. Dispositif anti-skating. Ensemble livré complet avec enceintes type ECHO 1501. Cet appareil répond aux normes HI-FI DIN 45 500. **Prix : 2330 F\* TTC.**

**ST 7100** - Combiné compact stéréophonique comprenant : ampli - platine - tuner - cassette. Amplificateur 2 x 9 W (puissance nominale de sortie), impédance 4 ohms. Réglages par potentiomètres rotatifs. Tuner : 3 gammes d'ondes PO-GO-FM. Décodage stéréo avec indicateur lumineux de réception. Platine TD : type P 128 R automatique ou manuelle, contrôle antiskating. Cellule SC 12 M à pointe réversible. Magnéto-cassette : bandes utilisées : Fe/Cr avec commutation automatique. Arrêt automatique sur toutes les fonctions avec relèvement des touches (FULL AUTO-STOP). Système "OSCI" permettant d'éliminer les sifflements lors d'un enregistrement direct en PO-GO. Ensemble livré complet avec enceintes type ECHO 7100 et capot plexi. Accessoires en option. Dimensions : H 174 - L 608 - P 360 mm. Poids 10 kg. **Prix : 2584 F\* TTC.**

Si vous êtes exigeant quant aux performances et à l'esthétique, ITT Océanic vous propose des compacts d'une haute musicalité à des prix très compétitifs.

ITT Océanic possède une gamme très étendue de chaînes HI-FI, Stéréo et d'électrophones qui vous permet de choisir très exactement l'appareil qui répond à vos souhaits.



\*Prix couramment pratiqués au 1.1.77.

**ITT Océanic  
fait progresser  
le son et l'image**

# informations & nouveautés

## L'enseignement technique à l'honneur

M. Eugène Poirot, président directeur général fondateur de l'École centrale des techniciens de l'électronique, a été promu officier de la Légion d'Honneur au titre du ministère de l'Industrie.

Cette distinction lui a été remise par M. Jacques Dominati, Secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre dans les salons de l'hôtel de Clermont, le 30 juin dernier.

La cérémonie s'est déroulée en présence de nombreuses personnalités du monde scientifique et industriel, de nombreux anciens élèves, de nombreux éminents et illustres parrains de promotions du cours supérieur préparant à la carrière d'ingénieur et du bureau de la Légion des Mille (les 1 000 plus jeunes engagés volontaires de la guerre 14/18) dont M. E. Poirot est le secrétaire général.

C'est dans un climat de grande amitié qu'ont été prononcées les allocutions de M. Alex Clément, président des anciens élèves de l'école, de M. C. Poncet, directeur général, de M. Dominati, précédant la remise de la décoration, enfin celle de M. Poirot, faisant partager sa joie et son émotion à tous ses amis réunis pour cette récompense.



## Nouvel oscilloscope présenté par Metrix

La Division Instrumentation Metrix, Annecy, membre du G.I.E. Instruments et Composants ITT vient de développer l'oscilloscope OX 712 qui intéresse tous les techniciens de l'électronique ou l'électrotechnique, aussi bien pour la maintenance, les postes de fabrication, que comme appareil de base en études. De par ses caractéristiques, il intéresse également l'Enseignement technique.

Oscilloscope double voie de 15 MHz, il présente un affichage de 8 x 10 cm sur un tube avec électrode de postaccélération. Sa sensibilité est de 10 mV/cm avec possibilité sur les deux voies simultanées de 1 mV/cm à bande plus réduite.

L'intérêt de cet appareil pour l'utilisateur réside principalement dans la simplicité de mise en œuvre et la sécurité de fonctionnement. Ce résultat a été obtenu par une étude détaillée de l'esthétique. Du point de vue fonctionnement, toute commande inutile a été supprimée et remplacée par des sélections automatiques liées au mode de fonctionnement et au réglage de vitesse. Les boutons poussoirs sont à action simple et le repérage du fonctionnement est évident.

Un soin tout particulier a été apporté aux circuits de déclenchement pour obtenir une synchronisation stable et précise.

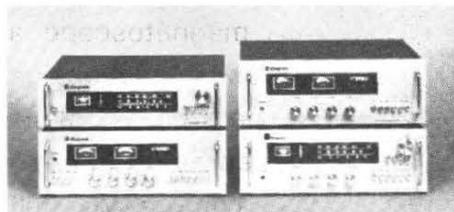
La fiabilité, la facilité de fabrication et de maintenance ont été les guides du concepteur. L'appareil se démonte en quelques instants en quatre sous-ensembles dont tous les éléments sont facilement accessibles. L'appareil peut même être mis en fonctionnement ouvert à plat sur la table de travail grâce à des connecteurs souples dont la longueur est sans influence sur le fonctionnement.

Le nombre de réglages a été réduit de deux fois par rapport à un oscilloscope conventionnel. L'appareil bénéficie de trois circuits intégrés spécialement étudiés dans ce but.

## « Diagram », un nouveau venu en haute fidélité

La société Cogel vient de lancer sur le marché de la haute fidélité une gamme d'amplis et amplis tuners sous la marque « Diagram ». Ces appareils qui, précisons-le, sont fabriqués en France, se situent à un rapport qualité prix assez compétitif et sont disponibles dès maintenant.

Actuellement la gamme se compose d'un tuner de ST 190 (FM/PO et GO) deux amplificateurs le SA 7000 de 2 + 32 W et le SA 3000 de 2 + 18 W, et enfin d'un amplituner de 2 + 18 W, le SAT 3800.



# NOUVEAUTÉS

## BANG ET OLUFSEN

### 1977-1978

La firme française VIBRASSON mandatrice de Bang et Olufsen, a présenté à la presse spécialisée les nouveaux modèles de la saison 77-78 qui seront mis sur le marché à la rentrée. Nous avons donc à ajouter aux gammes déjà existantes :

- Une nouvelle série d'enceintes : S 25, S 35, S 45.2, S 75, M 75, M 100.2
- Deux compacts : les Béocenters 2800 et 4600
- Un ampli-tuner : le Beomaster 2200
- Deux platines tourne-disques : Les Beograms 1102 et 1902

#### LES COMPACTS :

Bang et Olufsen nous a habitué aux compacts par le passé, ces compacts qui reçoivent alors l'appellation de « Béocenter ». Nous avons avec les Beocenters 2800 et 4600 deux appareils dans la ligne B.O. quant au design, la différence entre ces deux types portant sur l'adjonction d'un lecteur de cassettes au 4600 alors que le 2800 n'en compte pas. La platine retenue est la Beogram 1902 dont il sera question plus loin, une platine à vitesse

asservie équipée ici d'une cellule MMC 3000 à diamant sphérique. Le lecteur de cassettes qui équipe le 4600 est le modèle Beocord 2200, qui a largement fait ses preuves au cours de ces dernières années. Ajoutons comme caractéristiques communes à ces deux compacts une sensibilité FM de  $25 \mu\text{V}$  sur  $75 \Omega$  ou mieux, pour un rapport signal / bruit de 46 dB, la possibilité de recevoir PO et GO et une puissance RMS de 2 fois 25 watts sur 4 ohms avec un taux de distorsion harmonique inférieur à 0,1%. Ces Beocenters sont à équiper avec des Beovox S 35.

#### L'AMPLI - TUNER 2 200

Le Beomaster 2200 est une réalisation que l'on peut caractériser par comparaison avec un autre modèle sorti au dernier Festival International du Son : le 4400. Le 2200 est un 4400 en plus petit : volume, puissance et... prix. Quant aux performances de la partie AM / FM, elles sont du même ordre. Notons aussi que, de même que le 4400, le B.O. 2200 a été élaboré pour éviter la distorsion d'intermodulation transitoire et donc améliorer la musicalité audible.

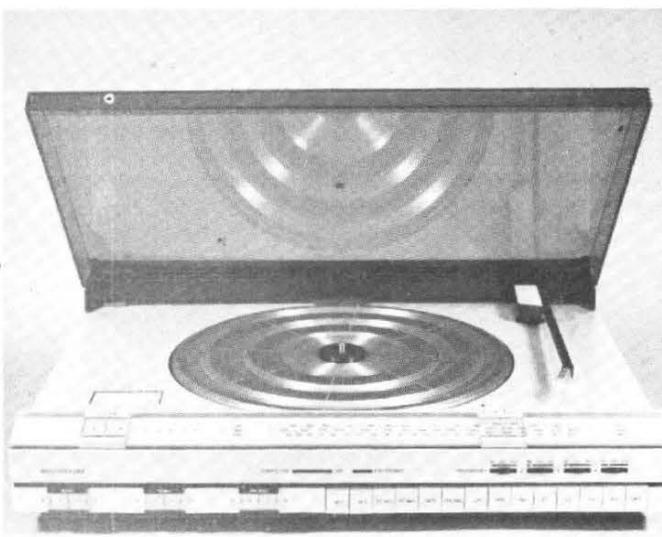


Photo 1. - Le Beocenter 2800 est équipé de la nouvelle platine 1902 asservie en vitesse.



Photo 2. - Le Beocenter 4600 : la présentation, les équipements et les performances du 2800 avec en plus un lecteur enregistreur de cassettes aux caractéristiques HiFi.

Enfin, évolution de la technologie, la liaison entre les sous-ensembles est effectuée par wrapping, un wrapping que nos lecteurs connaissent bien pour l'avoir vu exposé dans nos colonnes au cours des derniers mois.

### LES PLATINES

Le principe de la monocommande cher à Bang et Olufsen a été retenu cette fois encore. Une seule plaquette-poussoir pour commander toutes les fonctions, c'est simple et sûr. Le bras des nouvelles platines, Beogram 1 102 et 1 902, a été revu à partir de celui des 1 100 et 1 900, auxquelles elles succèdent. L'équilibrage de ce nouveau type de bras est tel que le diamant peut « ripper » à la surface du disque sans que ce dernier s'en porte plus mal. A condition, bien sûr, de ne pas ajouter une force verticale tendant à approcher le bras du disque. En définitive, une évolution intéressante pour les maladroits ou les malchanceux.

Autre innovation, l'asservissement de vitesse, sans pour autant sacrifier à la mode de l'entraînement direct : la courroie d'entraînement est un des meilleurs filtres passe-haut qui soit et son action est ici renforcée par une suspension pendulaire qui isole le plateau et le bras du châssis. Les cellules qui équipent ces platines sont les



Photo 3. - L'ampli-tuner 2200 : les commandes de volume et de timbre sont regroupées et cachées sous un capot (ouvert ici). Au niveau de la charnière du capot, une trappe permet la mise en place des connecteurs de liaison avec les enceintes et les sources.

MMC 3 000 et 4 000, qui ont des performances au-dessus de la moyenne.

### LES ENCEINTES :

Les Beovox S 25, S 35 s'ajoutent au baffle extra-plat Beovox P 30 pour constituer la famille des Uniphases. Rappelons que le sigle « Uniphase » est réservé aux enceintes bénéficiant d'une mise en phase des signaux acoustiques en sortie, ce qui est obtenu à la fois par le choix de filtres à atténuation de 6 dB/octave complété par une disposition convenable des sources. Les Beovox S 45-2 et S 75 constituent avec le P 45 la série des enceintes faisant

appel à un haut-parleur relais supplémentaire (« Phase-link ») pour la mise en phase : En quelque sorte un « Uniphase » amélioré.

La S 45-2 succède à la S 45 et la S 75 à la S 60.

Les Beovox M 75 et M 100-2 font également appel au système du Phase-link, la M 75 prenant la place en janvier 78 de la M 70 et la M 100-2, celle de la M 100. Ces dernières enceintes sont classées dans la catégorie MONITOR, qualificatif trop souvent galvaudé par des « caisses à savon » qui n'ont que de lointains rapports avec les impératifs d'une reproduction de qualité. D'après l'écoute que nous avons faite de ces modèles en

auditorium, on peut affirmer que cette fois, il n'y a pas usurpation de qualité.

Tel est le matériel qui apparaîtra dès septembre (mis à part la Beovox M 75) et que M. B. LEROY, ingénieur, a longuement analysé pour les lecteurs du « Haut-Parleur » dans l'auditorium mis à notre disposition par VIBRASSON ; une présentation non seulement technique, mais aussi auditive. En définitive, c'est toujours l'oreille le juge final et si Bang et Olufsen s'attache à l'esthétique et au plaisir des yeux, il met autant d'importance dans les résultats d'écoute qui parachèvent les performances techniques. Ch. P.

## CARACTÉRISTIQUES DE LA NOUVELLE GAMME DES BEOVOX

DIN 45 500	S 25	S 35	P 30	P 45	S 45-2	S 75	M 75	M 100-2
<b>RMS</b>	25 watts	35 watts	30 watts	45 watts	45 watts	75 watts	75 watts	100 watts
Puissance musicale	40 watts	50 watts	50 watts	75 watts	75 watts	100 watts	125 watts	150 watts
Impédance	4-8 ohm							
Réponse en fréquence + 4 - 8 dB	60-18.000 Hz	49-20.000 Hz	49-20.000 Hz	40-20.000 Hz	38-20.000 Hz	36-20.000 Hz	27-20.000 Hz	27-22.000 Hz
Distorsion 250 à 1000 Hz	< 2 %	< 2 %	< 2 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %
1000 à 2000 Hz	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 0,85 %
au-dessus de 2000 Hz	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 0,7 %
<b>Sensibilité</b>	2,5 W	2,5 W	5 W	4,2 W	5 W	5 W	5 W	5 W
Volume total	12,4 L	22,2 L	12,9 L	25 L	25 L	40 L	55 L	89 L
Volume net								60 L
Dispersion	120°	120°	120°	120°	120°	120°	120°	130°
Woofer	6 1/2" (17)	8" (20)	6 1/2" (17)	Two 5" (13)	8" (20)	10" (25)	10" (25)	12" (30)
Phase-link haut-parleur relais				3 1/2" (9)	3 1/2" (9)	5" (13)	5" (13)	4 1/2" (12)
Médium						2" (5)	2 1/2" (6)	2 1/2" (6)
Tweeter	2" (5)	1" (3)	1" (3)	1" (3)	1" (3)	1" (3)	1" (3)	1 1/2" (4)
Super tweeter								3/4" (2)
Fréquences de coupure	3 kHz	3 kHz	3 kHz	2 kHz	2 kHz	700-4000 Hz	500-4500 Hz	550-2500 Hz
Dimensions cm (l x h x p)	22x41x15	26x48x18	30x54x9	35x65x14	26x48x20,5	31,5x58,5x25	35x65x27	39,5x75x30,5
Poids	4 kg	6 kg	5 kg	8 kg	7 kg	11 kg	17 kg	23 kg

(Entre parenthèses, les dimensions des haut-parleurs en centimètres)

# LA TABLE DE LECTURE



## KENWOOD KD 2055

**L**A table de lecture en marbre ! Une des quelques tables de lecture faisant appel à un matériau qui en réalité est synthétique. Nous avons, pour cette table de lecture, un socle réalisé à partir d'une résine mélangée avec divers matériaux naturels comme de la craie ou d'autres minéraux. Le tout est alors moulé sous pression, ce qui donne un aspect de surface proche de celui du marbre, un marbre qui, ici est blanc et moucheté de gris clair. Cette méthode de fabrication permet de réaliser des pièces de formes complexes, comme un rebord qui réduit la hauteur apparente du plateau, sans que le coût de l'opération soit élevé. Un socle en véritable marbre eut exigé des moyens de fabrication beaucoup plus onéreux.

Le toucher donne une impression de froideur qui n'existe pas avec les autres matières utilisées pour les socles de tables de lecture. Ce type de matériau offre en outre l'avantage d'être parfaitement inerte, un peu comme la pierre qu'il remplace. L'inertie faible est avantageuse pour lutter contre la réaction acoustique des enceintes sur la table de lecture. En outre, bras et plateau sont rigidement liés.

### PRESENTATION

Le socle de « marbre » donne un aspect très particulier à cette table de lecture. Ce socle, très froid, est bordé dans le bas par une base de bois peint en noir. Quatre pieds de caoutchouc assurent la suspension. Le bras coudé en S allie le chrome à aluminium anodisé et à la couleur noire qui rappelle celle du disque et du tapis de caoutchouc. Une plaque carrée réunit les organes indispensables à la mise en service de la table de lecture ; les deux touches de sélection de vitesse sont à leur place habituelle, vers l'avant, sur la gauche.

Anodisation, aluminium diamanté, voilà leur traitement, nous retrouvons ici une présentation excellente et la finition toujours aussi remarquable sur les produits japonais.

### FONCTIONS

La table de lecture Kenwood KD 2055 est à entraînement par courroie. Le moteur est un modèle synchronisé à bagues de déphasage, c'est un moteur à quatre pôles donc tournant rapidement. Il est donc suspendu pour éviter la transmission de ses vibrations. Ces vibrations arrivent cependant à

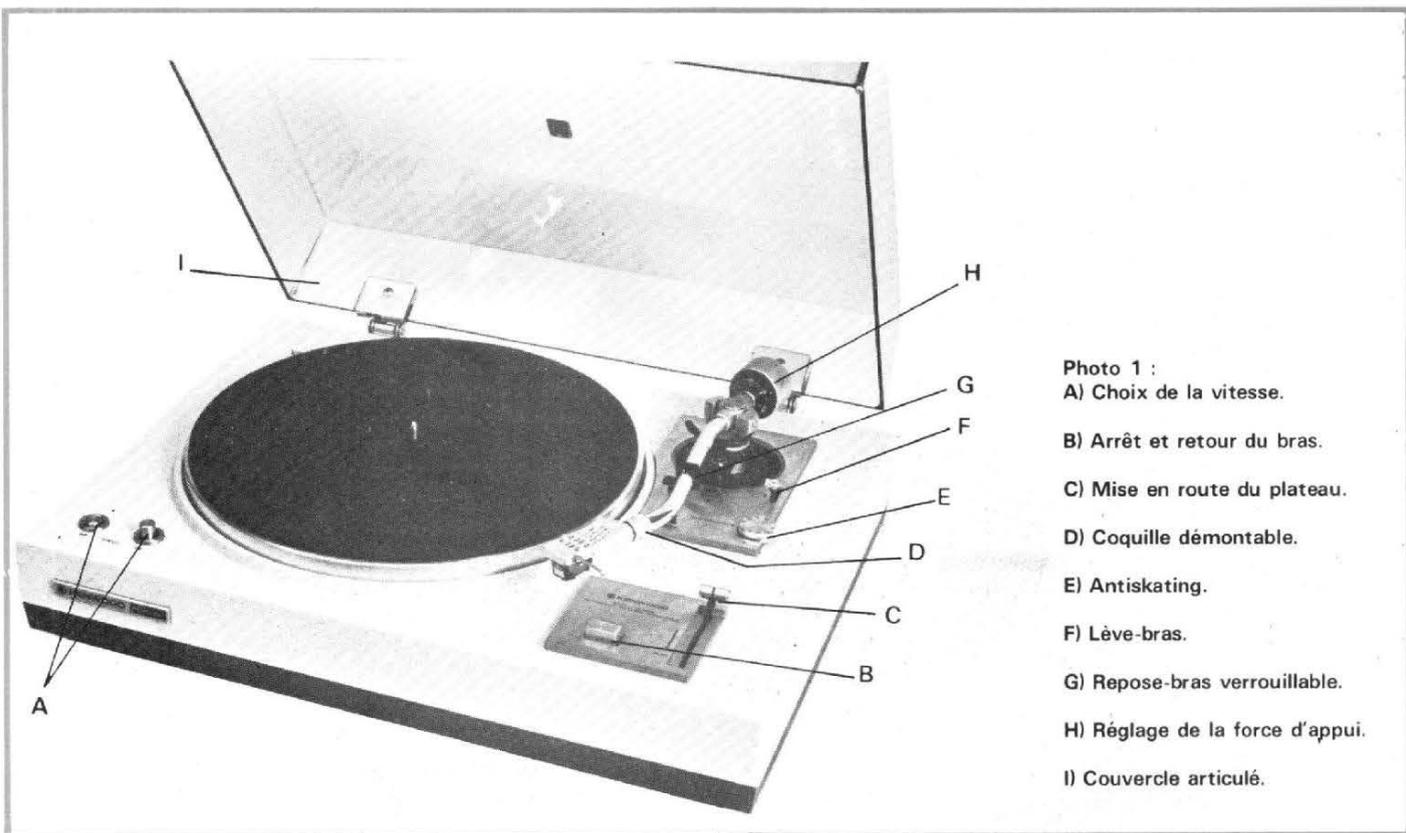


Photo 1 :

- A) Choix de la vitesse.
- B) Arrêt et retour du bras.
- C) Mise en route du plateau.
- D) Coquille démontable.
- E) Antiskating.
- F) Lève-bras.
- G) Repose-bras verrouillable.
- H) Réglage de la force d'appui.
- I) Couvercle articulé.

passer malgré la rigidité et l'inertie du socle. Rassurez vous, le taux de vibrations transmises est très bas, le bruit de fond du disque, même si ce support est d'excellente qualité, arrive très au-dessus. L'axe du moteur reçoit une poulie aux jantes au profil de tonneau. Le changement de vitesse s'opère par un dérailleur, une fourchette commandée par des touches mécaniques. La courroie se centre sur la jante pour ne pas toucher aux « dents » de la fourchette.

Une poulie de rechange est fournie pour adapter le tourne-disque dans une contrée où la fréquence du secteur est de 60 Hz. Nous avons également avec les accessoires une burette d'huile, un tournevis, un gabarit de dépassement.

Le sélecteur de tension, permettant de passer de 127 en 220 V, est situé sous le plateau, il n'est pas visible au travers des ouvertures.

Au moment de l'installation, on veillera à régler ce sélecteur de tension (table de lecture livrée en 220 V). Le moteur est vissé au socle, il faudra donc le déverrouiller au moment de l'emploi. L'installation de la

courroie est facilitée par un ruban rouge qui permet de la saisir pour l'installer autour de la poulie motrice. Le plateau porte un cône femelle qui s'emmanche sur l'axe solide du socle.

Le levier d'arrêt automatique est bloqué également pour le transport, un carton doit être enlevé pour le libérer.

Le fonctionnement de cette table de lecture est du type semi-automatique. Un levier unique commande la rotation du moteur et la pose de la pointe, il faut donc commencer par mettre cette pointe au-dessus de la zone que l'on désire lire. Une fois la lecture du disque terminée, le bras se relève, retourne à sa place et le moteur s'arrête de tourner. La lecture peut s'interrompre en cours d'audition, pour cela, il faut appuyer sur le bouton d'arrêt, c'est un bouton situé à côté du levier de mise en route. Ce bouton ramène le bras en arrière. Un second levier, au fond, permet de relever le bras. C'est un petit levier au fonctionnement très doux, il manœuvre le bras et ne provoque ni retour ni arrêt de la rotation.

Un support reçoit le bras à

l'arrêt, il permet de le bloquer (transport). Le bras porte une coquille amovible, sur la gauche et au fond de la table de lecture, nous trouvons un trou permettant de placer une coquille de rechange, une coquille qui pourra recevoir une tête de lecture réservée à certains disques. La coquille d'origine est livrée avec une cellule à la marque du constructeur de la table de lecture. Cette cellule peut, étant donné la fixation internationale, être remplacée par tout autre modèle de votre choix.

Le réglage de la cellule (dépassement de la pointe par rapport à l'axe du plateau) se fait par l'intermédiaire d'un gabarit livré avec l'ensemble. La cellule peut se déplacer d'avant en arrière dans deux rainures.

Le réglage de la force d'appui est confié au contre-poids arrière. Ce dernier se visse, une colerette graduée en gramme, demi-gramme et dixième de gramme assure une précision suffisante, la lecture n'exige pas une précision de centième de gramme, heureusement. La compensation de la force centripète se fait par une

molette crantée tous les demi-grammes. Une position repère la mise hors-service. Cet anti-skating est dû à un ressort que l'on tend plus ou moins en fonction de la compensation requise ; Plus la force d'appui est élevée et plus la force de rappel du bras en arrière est importante. Pour ce réglage, il est inutile de faire appel à un disque lisse, cette méthode est en général d'une grande imprécision car elle ne tient compte que du frottement de l'extrémité de la pointe sur la matière plastique alors qu'en réalité le frottement est celui d'une pointe sur les deux flancs à 90° d'un sillon, d'un sillon qui en plus est modulé.

#### TECHNIQUE

Entraînement par courroie, moteur synchrone. Du classique. Le plateau est moulé mais non équilibré, c'est un plateau relativement léger. Le moteur est suspendu sur des blocs de caoutchouc synthétique.

Outre l'innovation apportée par le socle fait d'un matériau comprimé antirésonnant, nous avons remarqué un système de retour du bras original.

Habituellement cette fonction est remplie par un moteur auxiliaire ou par un système d'engrenages entraînés par le plateau. Ici, le levier d'abaissement du bras et de mise en route du moteur arme le système de retour du bras. Pour ramener le bras, il ne reste plus qu'à déclencher le verrou, ce qui se fait par un ergot du plateau qui vient au contact d'un levier mu par le bras. Le retour du bras est ralenti par une sorte de roue à aubes baignant dans une huile silicone épaisse.

La tension du ressort de retour est réglable, ce qui permet d'ajuster la vitesse du retour.

Une possibilité destinée (peut-être) à compenser les variations thermiques de viscosité de l'huile. A moins qu'il ne s'agisse plus simplement d'un argument commercial.

Le système est simple, astucieux et n'exige pas d'effort

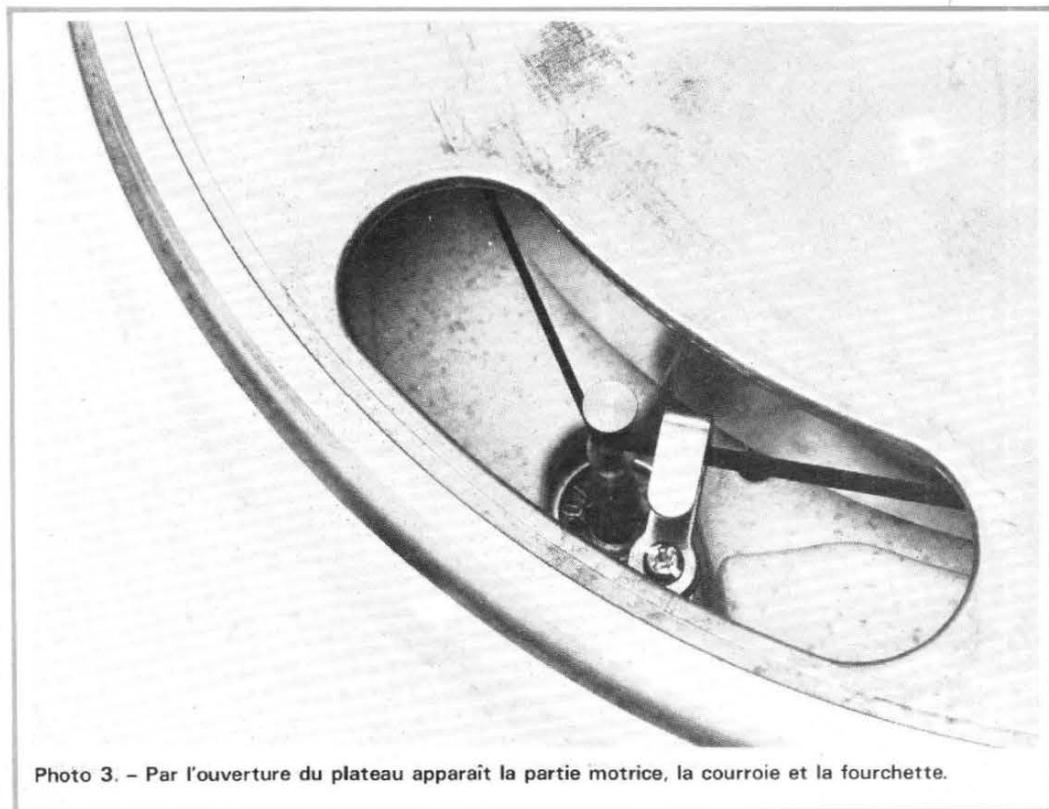


Photo 3. - Par l'ouverture du plateau apparaît la partie motrice, la courroie et la fourchette.

important de la part de la courroie. L'inertie du plateau suffit à entraîner la rotation du levier de déclenchement.

Nous signalerons également la présence d'un interrupteur de court-circuit de la cellule en fin de disque.

## REALISATION

Le fini est exemplaire, le constructeur a fait quelques progrès depuis quelques années. La finition interne est également de haute qualité. Le socle moulé est vissé à la section inférieure grâce à des inserts pris dans la masse.

La formule de frein à aube devrait donner toute satisfaction dans le temps, il n'y a pas ici de problème de perte de matière visqueuse et de variation de coefficient de frottement avec le nombre de mouvements.

## MESURES

Les taux de pleurage et de scintillement ont des valeurs très correctes, nous avons mesuré 0,07 % à 45 t/mn et 0,04 % à 33 t/mn en mesure pondérée alors que les mesu-

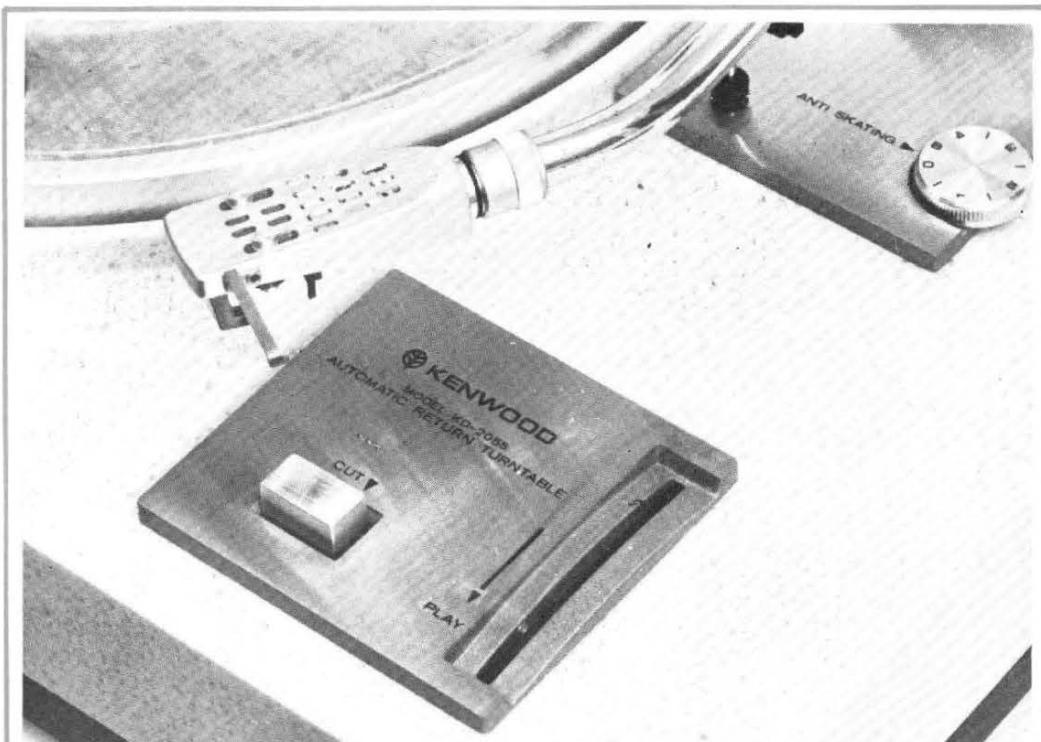


Photo 2. - Les commandes de la lecture, à droite, le levier de départ et d'abaissement (en mouvement), à gauche, la touche carrée pour l'arrêt.

bien fait et que tous les éléments soient étudiés les uns pour les autres.

Etienne LEMERY

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2 vitesses 33 1/3 et 45 t/mn  
Taux de pleurage et scintillement : 0,06 % eff.  
Réponse en fréquence de la cellule : 20 Hz / 20 000 Hz  
Entraînement par moteur synchrone à 4 pôles et courroie.  
Courroie polyuréthane.  
Antiskating réglable, retour du bras automatique.  
Dimensions : 480 x 146 x 363 mm.  
Poids : 11 kg.  
Alimentation : 7 W, 110/220 V, 50 à 60 Hz par poulie motrice interchangeable.

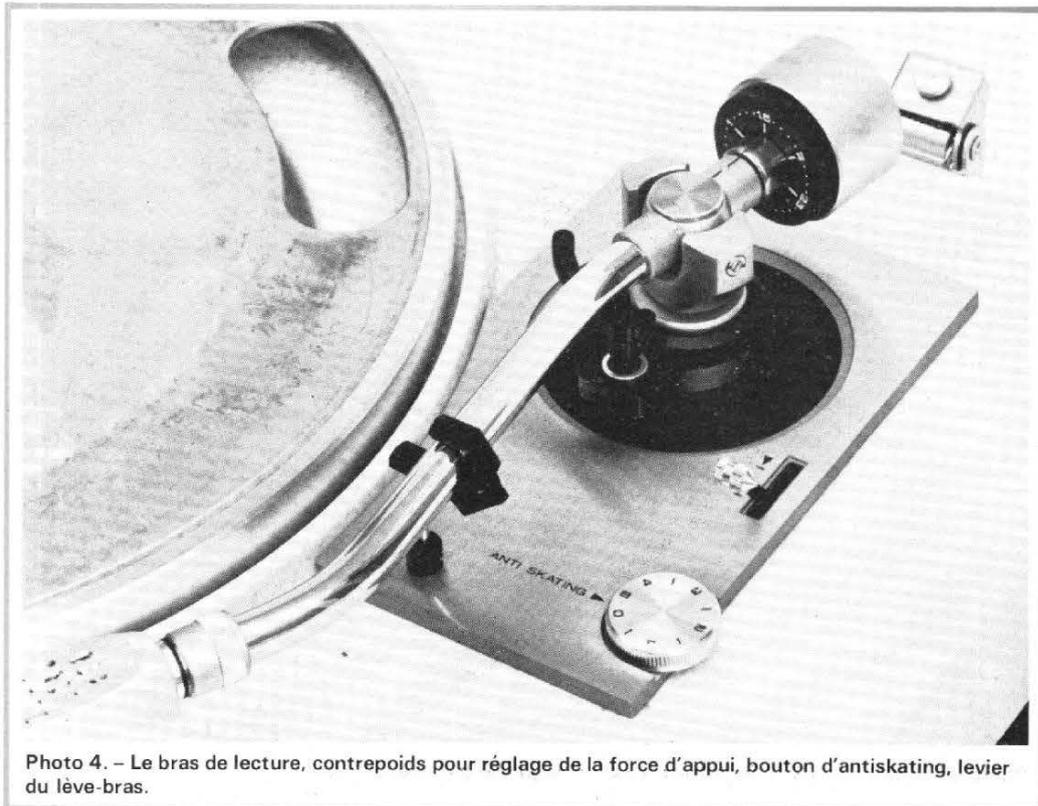


Photo 4. - Le bras de lecture, contrepois pour réglage de la force d'appui, bouton d'antiskating, levier du lève-bras.

res linéaires donnent respectivement 0,15 % et 0,07 %. La précision de vitesse est de + 1 % (à 33 comme à 45 t/mn), il n'y a pas de baisse importante de vitesse avec l'utilisation d'un balai dépoussiéreur.

Le rapport signal sur bruit non pondéré est de 40 dB, il passe à 64 dB avec pondération DIN, c'est une valeur correcte mais pas exceptionnelle.

De bonnes performances dans l'ensemble, mais la vitesse aurait tout de même pu être un peu plus précise... Il vaut mieux avoir un excès de vitesse mais pas trop.

### CONCLUSION

Offerte pour un prix situé aux environs inférieurs de 1 500 F, cette table de lecture est l'un des modèles que l'on pourra se procurer si l'on est sensible à l'aspect massif et robuste du marbre. La finition est toujours à la hauteur l'entraînement est classique, on peut même s'étonner

d'avoir trouvé cette vieille formule du moteur rapide. La courroie n'est pas morte, elle

permet encore d'obtenir des performances très honorables, à condition que l'usinage soit

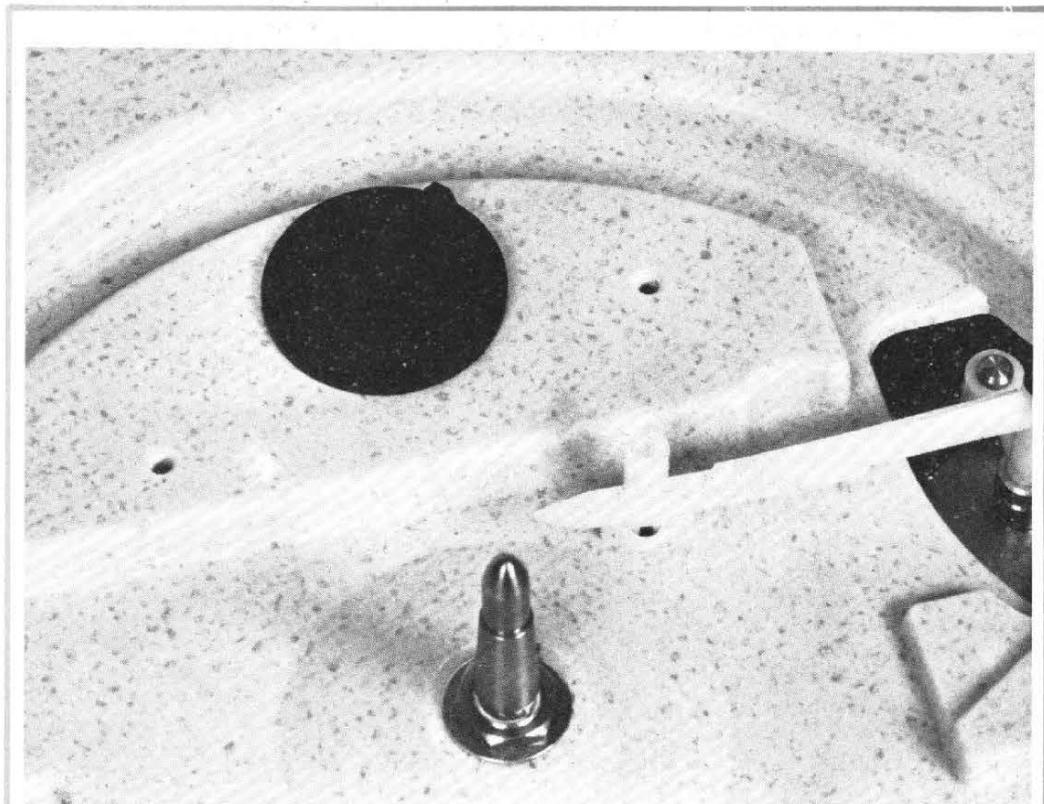
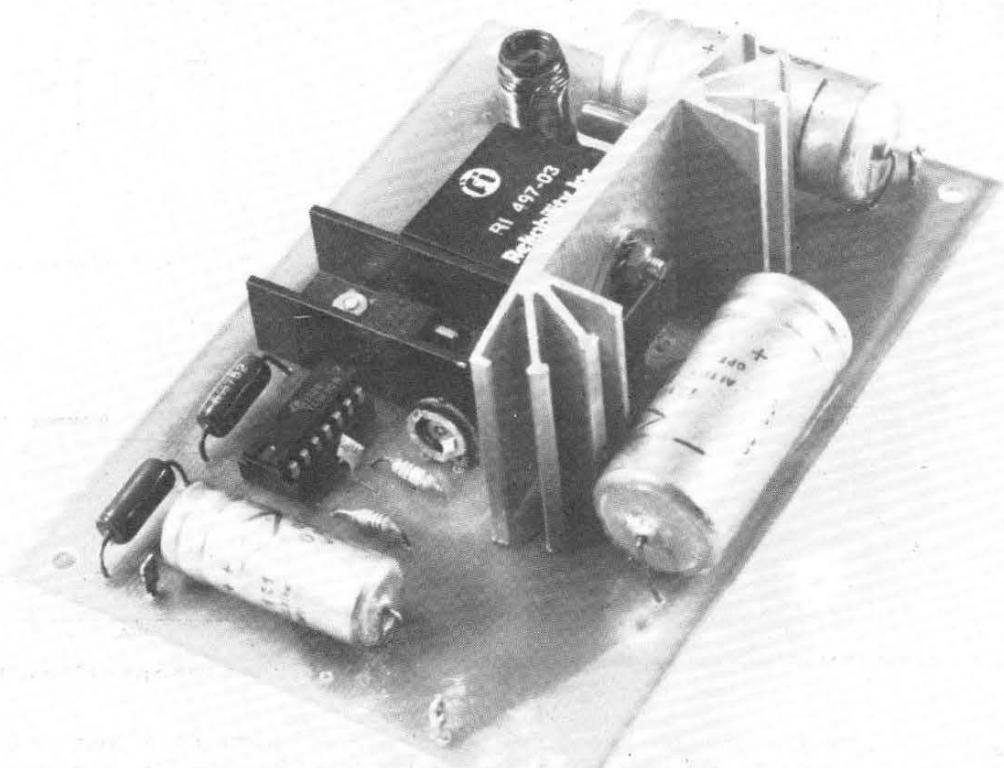


Photo 5. - Le bouton noir de réglage de la vitesse de retour du bras. Le levier blanc est entraîné par un ergot du plateau. On voit ici l'aspect de surface du socle.

# ALIMENTATION 12 V



## A PARTIR D'UNE BATTERIE 6 V

### ALIMENTATION A DECOUPE DE TYPE « PARALLELE »

La figure (1) représente le schéma simplifié d'une alimentation de type « parallèle ». Lorsque le transistor Q est conducteur le courant croît linéairement dans l'inductance pour atteindre une valeur maximale. Si  $T_c$  est le temps de conduction du transistor Q, la variation du courant dans l'inductance L a pour valeur :

$$\Delta I_L = \frac{V_e}{L} \cdot T_c \quad (1)$$

$V_e$  est la tension d'entrée de l'alimentation.

**L**ORSQU'ON désire obtenir une tension d'alimentation plus élevée que la tension disponible, il faut faire appel à un convertisseur de tension ou à une alimentation à découpage. Dans les deux cas le problème, pour l'utilisateur, est la mise au point du transformateur ou de l'inductance de puissance.

Cet article porte sur la réalisation d'une alimentation 12 V à l'aide d'un circuit spécialement développé par Texas Instruments pour les alimentations à découpage. Cette réalisation est simple puisque le circuit TL 497 comprend tous les éléments nécessaires à la réalisation d'une alimentation et que l'inductance peut être acquise en même temps que le circuit.

Lorsque le transistor Q se bloque, la diode D devient conductrice et le courant de l'inductance charge le condensateur  $C_s$ . Si la valeur de la capacité  $C_s$  est choisie suffisamment élevée la tension de sortie  $V_s$  reste pratiquement constante et le courant dans l'inductance L diminue linéairement.

$$\Delta I_L = \frac{V_s - V_e}{L} \cdot T_b \quad (2)$$

$T_b$  est la durée de blocage du transistor Q.

$$\frac{V_e}{L} \cdot T_c = \frac{V_s - V_e}{L} \cdot T_b$$

$$V_e \cdot T_c = (V_s - V_e) T_b$$

$$V_s = V_e \cdot \frac{T}{T_b} \quad (3)$$

T est la période du découpage ( $T = T_c + T_b$ ).

La formule (3) montre que la tension de sortie dépend de la fréquence de fonctionnement ainsi que du temps de blocage  $T_b$  du transistor Q. Il est donc possible de compenser une variation de la tension d'entrée par une variation de la fréquence de découpage.

### CIRCUIT INTEGRE POUR ALIMENTATION A DECOUPE TL 497

Le circuit TL 497 est un circuit monolithique intégrant tous les éléments nécessaires à la réalisation d'une alimenta-

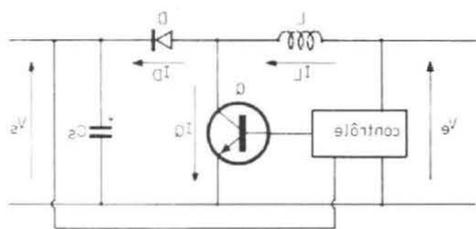


Fig. 1. - Schéma de principe.

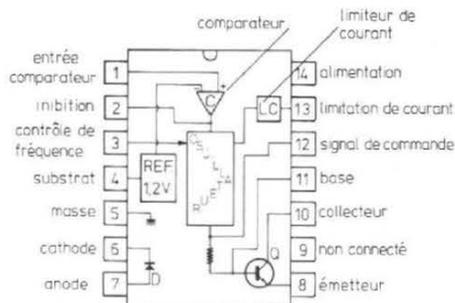


Fig. 2. - TL 497. Organisation interne.

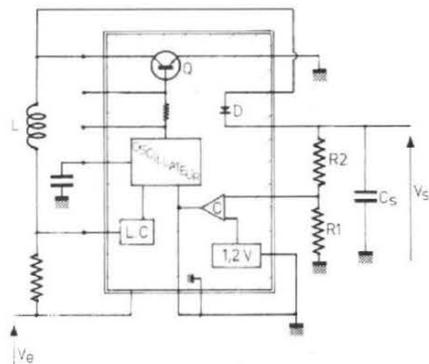


Fig. 3. - Composants externes.

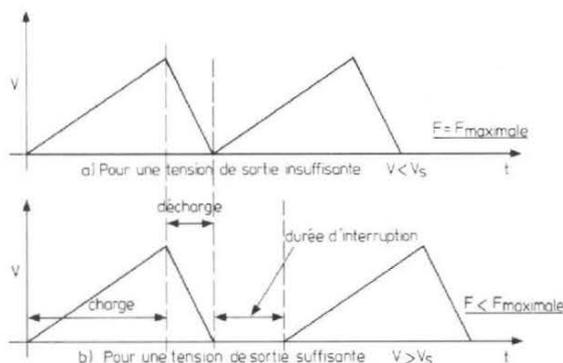


Fig. 4. - Tensions aux bornes de la capacité d'accord de l'oscillateur.

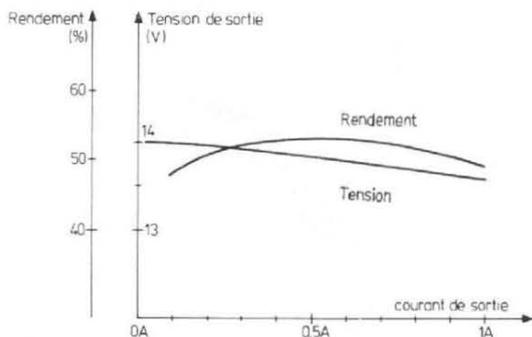


Fig. 6. - Caractéristique de l'alimentation.

tion à découpage. La figure 2 représente le schéma synoptique interne du circuit.

Il contient un transistor de puissance capable de supporter un courant collecteur de 500 mA, avec la possibilité d'accès sur l'émetteur ou sur le collecteur. Il comprend également un dispositif de limitation du courant traversant le transistor de puissance, une diode d'inversion de 500 mA, ainsi qu'une référence de 1,2 V à faible dérive. Le schéma de la figure 3 montre l'interconnexion du circuit avec les éléments extérieurs dans le cas d'une alimentation de faible puissance. L'oscillateur est constitué par un générateur de courant qui charge et décharge linéairement la capacité  $C_1$ . La durée totale d'un cycle charge/décharge de la capacité est fixée par sa propre valeur. Les chronogrammes correspondants sont ceux de la figure 4. Le transistor de puissance interne Q est conducteur pendant tout le temps que dure la charge du condensateur  $C_1$ , il est bloqué pendant la décharge.

La fréquence de fonctionne-

ment du circuit est donc fixée par la valeur de la capacité  $C_1$ . En fait, la régulation est obtenue par une interruption de durée valable, de l'oscillateur interne. Après un cycle charge/décharge du condensateur  $C_1$ , lorsque la tension de sortie  $V_s$  est inférieure à la tension désirée, programmée par le pont diviseur  $R_1/R_2$ , le générateur de courant démarre à nouveau et un cycle charge/décharge de la capacité  $C_1$  commence. La fréquence de fonctionnement est alors maximale.

Si la valeur de la tension de sortie  $V_s$  est plus élevée que la valeur désirée, le comparateur bloque le générateur de courant, jusqu'à ce que la tension de sortie soit descendue en dessous de la valeur désirée. Après quoi, l'oscillateur démarre à nouveau pour un autre cycle charge/décharge de la capacité  $C_1$ . Dans ce cas la fréquence de fonctionnement est plus faible. La durée d'interruption de l'oscillateur, c'est-à-dire la fréquence de fonctionnement, est donc variable en fonction de la valeur du courant de sortie.

Cette variation permet de maintenir la tension de sortie à une valeur constante.

### REALISATION PRATIQUE

Le schéma complet de l'alimentation 6 V / 12 V proposée dans cet article est celui de la figure 5. L'emploi d'un transistor extérieur  $T_1$  permet d'obtenir une puissance utilisable en sortie de l'ordre de 15 W. Avec le transistor interne au TL 497 la puissance serait de l'ordre de 1 à 2 W, ce qui dans certains cas est suffisant. Le transistor de puissance doit cependant être monté sur un petit radiateur de façon à maintenir la température de jonction en dessous de sa valeur maximale admissible.

Sur la maquette, le radiateur utilisé, est réalisé avec du profilé SK 07 (longueur 3 cm). Dans la plupart des cas, surtout si la totalité de la puissance n'est pas utilisée, une plaque d'aluminium ou de laiton de 1 mm d'épaisseur et de

3 cm sur 6 cm est suffisante. De même pour la diode qui est traversée par un courant identique. Cependant le temps de conduction de la diode étant plus faible, le radiateur nécessaire est plus petit. Sur la maquette, le radiateur est un radiateur spécial pour boîtier TO-220 plastique. Avec la cellule de filtrage L-C en sortie, le taux d'ondulation est très faible de l'ordre de 2 mV, même pour des fréquences de fonctionnement basses, c'est-à-dire pour des courants de charge faibles.

Cette condition est impérative pour l'alimentation d'un auto-radio ou d'un lecteur de cassettes. La pré-régulation s'effectue en amont de la cellule de filtrage à travers les résistances  $R_1$  et  $R_2$ .

L'ajustage de la tension de sortie s'effectue à l'aide du potentiomètre  $P_2$ . Pour ce réglage, il ne faut pas oublier que dans le cas d'une automobile, lorsque l'alternateur débite dans la batterie, la tension aux bornes de celle-ci est en fait de 14 V au lieu de 12 V. Pour alimenter un auto-radio, il faudra donc régler la tension

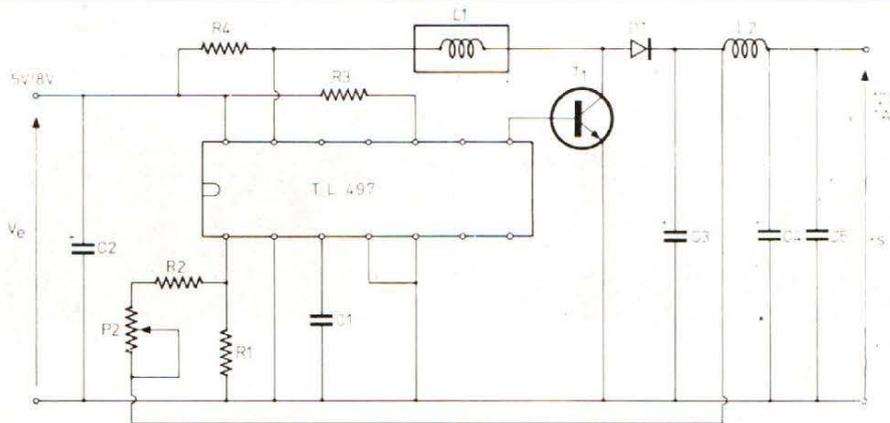


Fig. 5. - Schéma général de l'alimentation.

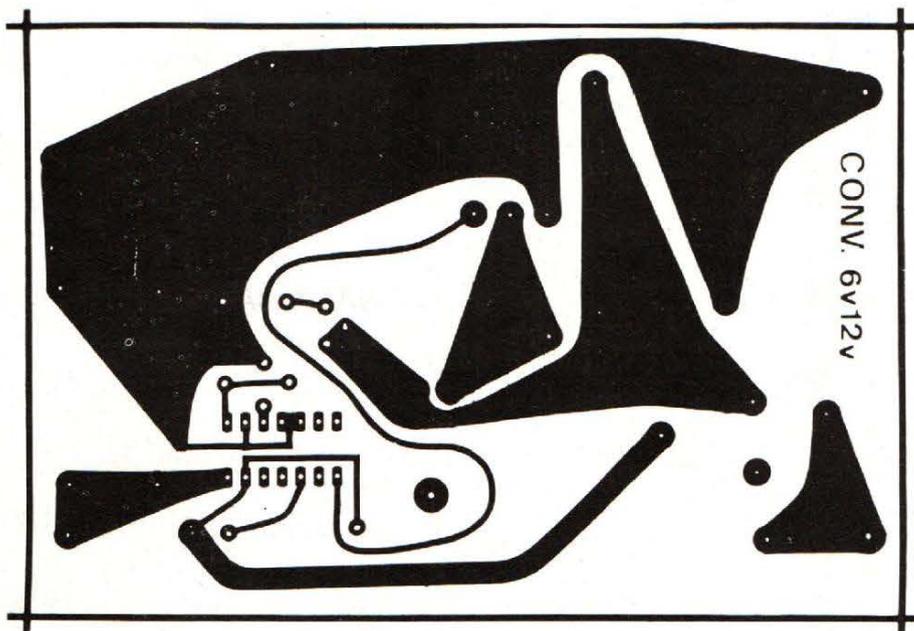


Fig. 7 a. - Circuit imprimé à l'échelle 1.

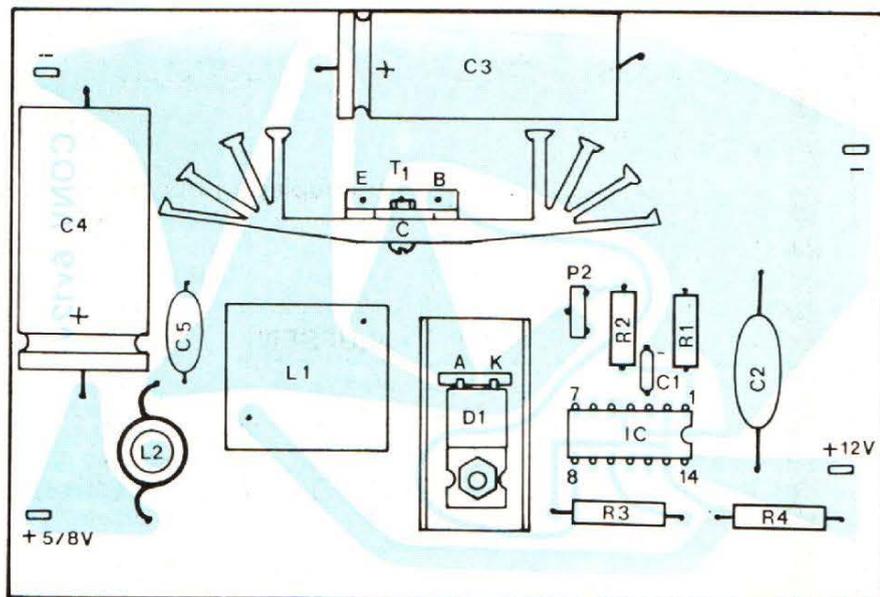


Fig. 7 b. - Implantation des composants.

### LISTE DES COMPOSANTS

P<sub>2</sub> : 10 k $\Omega$   
 R<sub>1</sub> : 1,2 k $\Omega$   
 R<sub>2</sub> : 5,6 k $\Omega$   
 R<sub>3</sub> : 10  $\Omega$  4 W  
 R<sub>4</sub> : 0,1  $\Omega$  4 W

C<sub>1</sub> : 820 pF  
 C<sub>2</sub> : 470  $\mu$ F 10 V  
 C<sub>3</sub> : 2 200  $\mu$ F 16 V  
 C<sub>4</sub> : 2 200  $\mu$ F 16 V  
 C<sub>5</sub> : 0,2  $\mu$ F

D<sub>1</sub> BY 205 Texas Instruments  
 T<sub>1</sub> TIP 35 Texas Instruments  
 L<sub>1</sub> RI 497-03 reliability - distributeur Tisco.

L<sub>2</sub> : deux couches de fil 5/10 sur mandrin lipa  $\varnothing$  8 mm.  
 IC TL 497 Texas Instruments.

de sortie à 14 V afin d'obtenir les performances optimales.

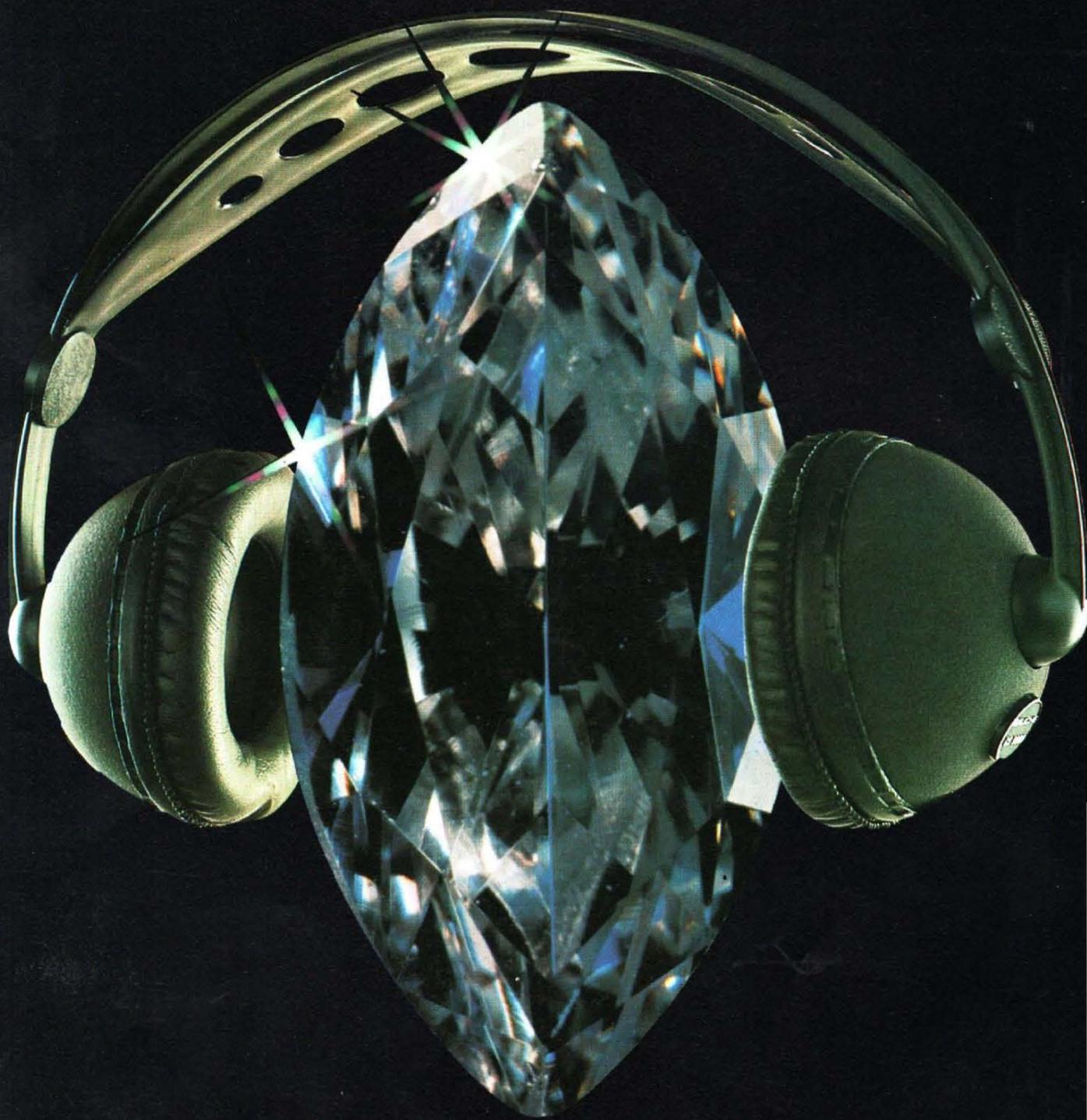
La valeur de la résistance R<sub>4</sub> (0,1  $\Omega$ ) limite le courant dans l'inductance et le transistor à environ 6 A crête. Cette limitation protège d'une part le transistor et d'autre part évite de porter le noyau de l'inductance à saturation. Les performances de cette alimentation sont très satisfaisantes puisque la variation de la tension de sortie est inférieure à 0,5 V lorsque la valeur du courant de sortie passe de 0 à 1 A. Les caractéristiques sont celles de la figure 6.

La figure 7 donne le dessin du circuit imprimé ainsi que le plan d'implantation des composants.

### CONCLUSION

Les performances de ce montage sont très acceptables compte-tenu de sa simplicité. Cette alimentation ne nécessite aucun réglage et le fait que l'inductance généralement difficile à réaliser, peut être acquise en même temps que le circuit représente un avantage appréciable. **J.-C. PERRIN**

# “Diamants Noirs”...



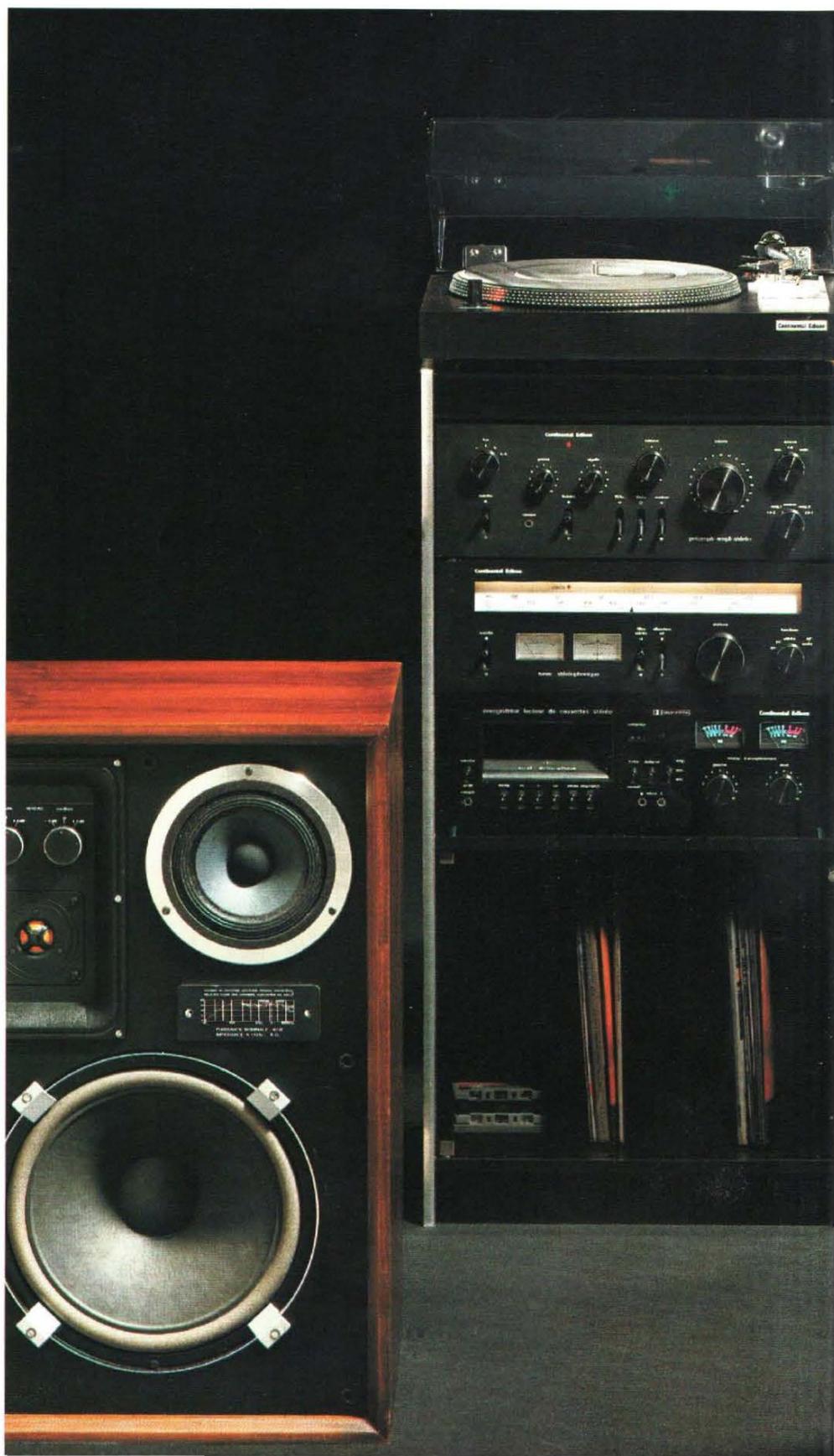
# ... le nouvel ensemble haute

Quelques-uns d'entre vous savent, vraiment, ce qu'est la haute-fidélité. Si vous êtes de ceux-là, c'est pour vous – et pour vous seulement –, que CONTINENTAL EDISON a créé les "diamants noirs". Une nouvelle ligne d'appareils hi-fi absolument hors du commun.

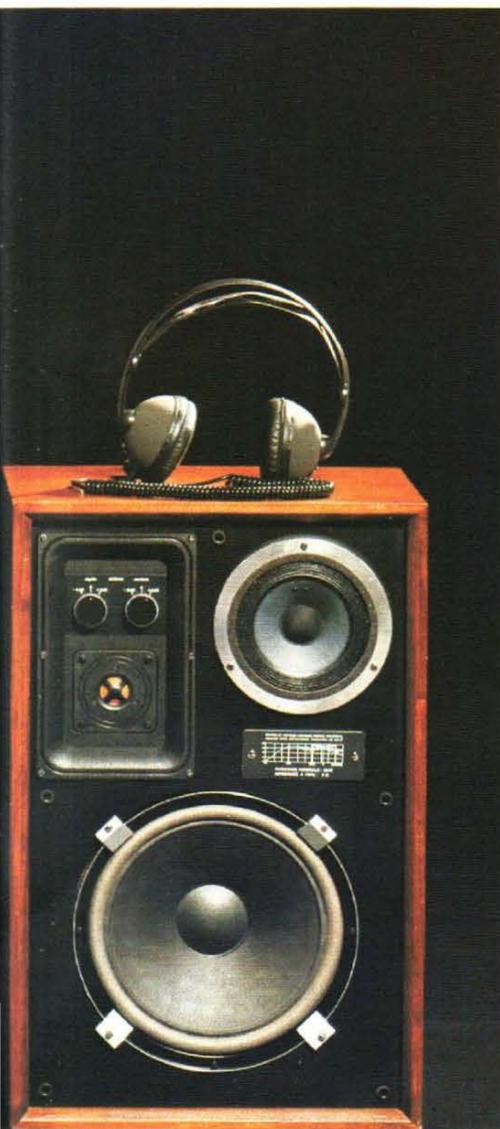
Pas de concessions, pas de fioritures. Supprimés, les vu-mètres inutiles, les mécanismes sans intérêt. Par contre, tous les branchements possibles sont prévus, tous les réglages atteignent le maximum de précision. Le son peut enfin jaillir dans sa pureté originelle.

Pureté du son, mais aussi pureté des formes. Les volumes sont équilibrés. De telles exigences se devaient de s'habiller de noir mat. Raffinement suprême, les boutons eux-mêmes sont noirs. Cette conception fonctionnelle bannit toute enjolivure pour atteindre une sobriété quasi professionnelle. Tels, les "diamants noirs" ne plairont pas à tous. C'est mieux ainsi.

**"Diamants noirs"**  
**hi fi**  
**Continental Edison**



# fidélité Continental Edison..



## Table de lecture de disque TD 9753.

La TD 9753 est une platine à entraînement direct. Moteur 24 pôles sans balai, à capteurs magnétiques, 33-45 tr/mn. Aucune concession n'a été faite, aucun automatisme superflu ne vient perturber le fonctionnement. La TD 9753 est résolument manuelle. Le moteur, étant asservi électroniquement, autorise un réglage fin de vitesse avec contrôle par stroboscope éclairé par lumière mono-chromatique. Rapport signal sur bruit : 66 dB.

Suspension par pieds amortisseurs réglables, permettant une parfaite horizontalité. Bras de lecture en "S" à équilibrage statique. Livré avec cellule VF 3300/7.

## Ampli-préampli stéréo :

**PA 9714 - 2 x 35 W efficaces sur 8 ohms,**

**PA 9715 - 2 x 50 W efficaces sur 8 ohms.**

Le choix entre ces deux amplis se fera en fonction des goûts personnels et de la taille du local d'écoute.

Ils comprennent toutes les commutations et permettent tous les branchements pour être l'élément principal d'une chaîne haute-fidélité de grande qualité. Deux paires d'enceintes commutables. Utilisation de potentiomètres à plots, type professionnel, pour le réglage de la puissance des graves et des aigus.

Sélecteur de source : auxiliaire, tourne-disque, tuner par contacteur 3 positions.

Sélecteur de 2 magnétophones permettant la copie de bande de 1 vers 2 ou de 2 vers 1 avec contrôle simultané d'enregistrement (monitoring). Commutations contour physiologique, ( filtre passe-bas et filtre passe-haut pour PA 9715 ) et linéaire par clé.

En façade, prise casque par jack (avec ou sans coupure des enceintes). A l'arrière, prises DIN pour 2 groupes d'enceintes, prises DIN pour T.-D., tuner, 2 magnétophones, prise de terre par vis moletée.

L'amplification est obtenue par 2 circuits intégrés de puissance : un pour la voie gauche, un pour la voie droite.

Ces deux appareils sont équipés de disjoncteurs électroniques et thermiques pour la protection des étages finaux.

## Source de MF stéréo (tuner) TU 9746.

Ce tuner utilise les techniques les plus récentes - circuit PLL (Phase Locked Loop) - pour le décodeur MPX : transistors à effet de champ en détection, filtres céramiques MF et MA, ampli séparé MF et MA. Tout ceci assure d'exceptionnelles performances, une insensibilité aux variations de condition de fonctionnement et une grande durabilité dans le temps.

Equippé de deux vu-mètres : un vu-mètre à déviation maximale pour l'accord en MA et en MF, un vu-mètre à zéro central pour l'accord fin en MF. Un filtre stéréo obtenu par réjection de la sous-porteuse réduit les bruits parasites dans le cadre d'une émission lointaine sans altérer les signaux stéréo. Silencieux MF. Large bouton rotatif à effet gyroscopique pour recherche stations.

Commutations PO - GO - MF stéréo - MF mono. Sortie BF par prise DIN. Antennes MF coaxiale 75 ohms et symétrique 300 ohms. Antenne MA.

## Lecteur-enregistreur de cassette stéréophonique LE 9765.

Le LE 9765 est équipé d'un réducteur de bruit DOLBY B commutable. Une clé permet l'utilisation de bandes normales et de bandes au bioxyde de chrome. Le réglage de la prémagnétisation et le réglage de l'égalisation sont faits avec une seule clé, ce qui limite les possibilités d'erreurs aussi bien à la lecture qu'à l'enregistrement. Sélection micro, auxiliaire par clé.

Réglages des niveaux droit et gauche par potentiomètres rotatifs et contrôle par vu-mètre. Compteur 3 chiffres avec remise à zéro. Compartiment cassette éclairé. Clavier 6 touches, dont une touche "pause". Arrêt automatique en fin de bande. Entraînement par moteur à courant continu à alimentation stabilisée. Têtes en Permalloy.

En façade, prise micro stéréo par jack et prise casque par jack 6,35 mm, autorisant le contrôle simultané de l'enregistrement. A l'arrière, prise DIN entrée, sortie.

## Enceinte close 3 voies EA 9793 8 ohms.

Tweeter à dôme. Mise en phase acoustique des 3 H.P. Deux boutons de réglage à 3 positions : + 3 dB, 0, - 3 dB (un pour médium, un pour aigus), permet d'adapter l'enceinte aux caractéristiques de la pièce d'écoute.

Ébénisterie noyer. Cache amovible en tissu noir.

Enceinte de prestige convenant à des amplis d'une puissance comprise entre 35 et 80 watts. Bande passante 30 Hz à 20.000 Hz.

## Casque stéréophonique haute-fidélité CS 9669.

De type dynamique fermé. Impédance 400 à 600 ohms. Courbe de réponse : 20 à 20.000 Hz avec un taux de distorsion < 1%.

Isolement total, grand confort d'écoute obtenu par écouteurs à suspension à cardan et serre-tête auto-ajustable. Poids total avec cordon 370 g.



haute fidélité  
**Continental Edison**

# ... et ses variantes.



## Ampli-tuner stéréophonique AT 9723.

D'une puissance de 2 x 20 watts efficaces, l'AT 9723 bénéficie des derniers développements de la technologie.

Amplification par circuit intégré. Circuit PLL (Phase Locked Loop), qui est un système à bouclage de phase pour le décodage multiplex. Filtre céramique en MF et en MA. Transistors à effet de champ (FET) en entrée MF comme en MA. Tout ceci assure une grande sensibilité et une grande finesse.

En plus des réglages volume, balance, graves, aigus, on trouve les touches contour physiologique, monitoring, mono/stéréo, filtre 8 kHz, silencieux MF. Galvanomètre à déviation maximale pour l'accord MF et MA. Voyant lumineux stéréo. En façade, prise casque et prise micro par jack. A l'arrière, prises T.-D., auxiliaire et magnétophone par DIN.

Prises cinch entrée/sortie magnétophone. Prises DIN 2 groupes de H.P. Prises antennes MF 75 ohms coaxiale, MF symétrique 300 ohms, et MA.



## Ampli-tuner cassette stéréophonique CT 9737.

La partie ampli développe 2 x 20 watts efficaces sur 8 ohms. Tuner PO · GO · MF avec filtre céramique en MF et en MA ; transistor à effet de champ en entrée (FET). Lecteur-enregistreur de cassette DOLBY, commutations bande normale, bande chrome et bande ferrichrome. Arrêt automatique total en fin de bande commandé par thyristor. Éjection cassette pneumatique.

Volume et balance sont couplés sur un double potentiomètre à pôles rotatif concentrique. Il en est de même pour le réglage de niveau voie droite et voie gauche du lecteur-enregistreur de cassette. Sélecteur magnétophone, monitoring, enregistrement, lecture par contacteur à bascule 3 positions. Deux vu-mètres de contrôle d'enregistrement. Celui de droite sert aussi de vu-mètre à déviation maximale pour l'accord radio.

En façade, prise casque et prise micro stéréo par jack, avec potentiomètre de réglage du niveau micro. A l'arrière, prises DIN pour T.-D., auxiliaire et magnétophone. Prises antennes MF 75 ohms et 300 ohms et MA.

haute fidélité

# Continental Edison

Bon pour recevoir  
une documentation  
détaillée sur  
la nouvelle gamme hi-fi  
CONTINENTAL EDISON.

à retourner à CONTINENTAL EDISON  
Service Publicité, 74, rue du Surmelin  
75980 PARIS CEDEX 20

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

HP

«Diamants noirs»  
hifi  
Continental Edison

# LES IDÉES

## DE NOS LECTEURS

### GÉNÉRATEUR DE BRUIT

Ce générateur de bruit présente la particularité d'imiter le bruit de la pluie et il peut être réglé en douce bruine ou en ouragan ! Ce montage nous a été adressé par M. François Billard-Madrières, 7, rue Mousset-Robert, 75012 Paris.

Le schéma de principe du générateur proposé est représenté sur la figure 1. Nous avons :

$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$   
 $R_2 = 1,5 \text{ M}\Omega$   
 $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$

$C_1 = C_2 = 10 \mu\text{F}$   
 $C_3 = 33 \text{ nF}$   
 $T_1 = \text{BC 107 (ou équivalent)}$   
 $D_1 = \text{OA 91 (ou équivalent)}$

Le potentiomètre  $P_1$ ,  $500 \text{ k}\Omega$  linéaire, monté en résistance variable, permet une grande variété de bruits allant de la douce pluie jusqu'à l'ouragan.

La figure 2 représente la réalisation pratique, très simple, se passant de tout commentaire. Les composants  $R_2$  et  $C_3$  sont montés verticalement pour réduire l'encombrement.

On pourra introduire le montage dans un coffret référence TEKO 3/B.

### DÉCLENCHEURS PAR ÉMETTEUR POUR APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE

La réponse RR-03.19 publiée dans notre N° 1600 a décidé nos lecteurs à nous écrire pour nous faire part de leurs réalisations personnelles.

Les deux premières réalisations nous sont proposées par M. Alain Carlier, 17, rue de l'Eglise, 02390 Origny-Sainte-Benoite. Les solutions se rapportent à la partie mécanique de la commande de déclenchement (appareil 24 x 36 reflex,

dans le cas présent) qui demande une assez grande force mécanique.

#### 1<sup>re</sup> solution :

Il faut à la base confectionner un boîtier en bois (voir figure 3) qui recevra l'appareil photographique. Le fond est amovible, ce qui permet de glisser l'appareil dans le boîtier (gainé avec du feutre) et de bien caler celui-ci. Prévoir comme indiqué un écartement suffisant de la paroi latérale. Sur le dessus du boîtier, loger le récepteur et son alimentation, et l'alimentation particulière (2 piles de 4,5 V) du déclencheur. Dans le

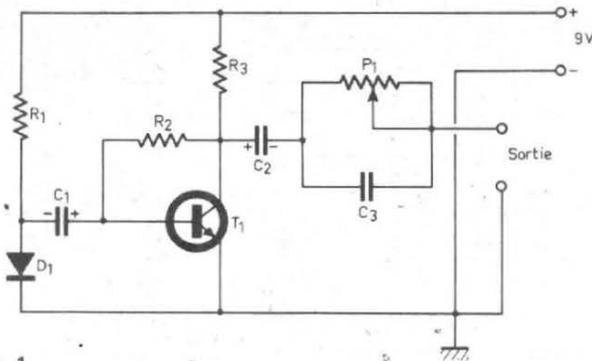


Fig. 1

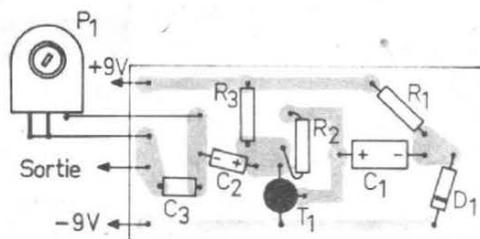


Fig. 2

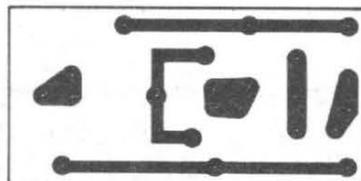


Fig. 2b

cas où il y aurait un problème de place, on peut monter l'alimentation dans un boîtier séparé qui sera relié à l'ensemble à l'aide d'un cordon muni d'une fiche DIN.

Par ailleurs, sur la figure 3, nous avons :

- 1: couvercle en aluminium recouvert de mousse à l'intérieur pour atténuer le bruit.
- 2: espace destiné à pouvoir armer la vue suivante sans démonter l'appareil du boîtier.
- 3: le compteur de vues doit être laissé apparent.
- 4: gainage en feutre.
- 5: le contre-plaqué est entaillé de manière à laisser passer l'ocillon du prisme de l'appareil qui déborde un peu.

L'appareil se glisse par le dessous (enlever l'ocillon en caoutchouc lors de la mise en place).

La partie électromécanique proprement dite est représentée sur la figure 4. Concernant cette figure, nous avons :

- RCV : récepteur et son relais.  
 D : diode de protection.  
 E : électro-aimant ; circuit magnétique en forme de M.  
 F : intervalle à déterminer au réglage (environ 3 ou 4 mm).  
 G : vis-butée réglable.  
 H : axe.  
 J : bras de levier.  
 K : ressort de rappel.  
 L : tube de guidage.  
 M : axe poussoir de commande (diamètre minimum 4 mm).  
 N : déclencheur de l'appareil (à régler au minimum de jeu).

L'électro-aimant peut être récupéré sur une sonnette ou sur un petit transformateur que l'on aura modifié. La longueur du bras de levier est d'environ 10 cm. Le réglage de l'entrefer est délicat et c'est la raison pour laquelle notre correspondant nous propose une seconde solution.

## 2° solution :

Elle fait l'objet de la figure 5. Le moteur doit avoir un couple « moyen » ; le relais (10) est destiné à éviter le « pompage » des piles lorsque le moteur a terminé son travail.

Concernant cette figure 5, nous avons :

- 1: moteur 4,5 à 9 V.
  - 2: petite poulie percée.
  - 3: ficelle, tresse ou fil de nylon.
  - 4: nœud.
  - 5: contact fin de course (à régler aussitôt le déclenchement effectué).
  - 6: bras de levier.
  - 7: axe.
  - 8: appui sur le déclencheur (la course du déclencheur est ici sans importance).
  - 9: contact fin de course.
  - 10: relais 4,5 à 9 V.
  - 11: diode de protection.
  - 12 et 13: bobines d'arrêt sur ferrite.
  - 14 et 15: condensateurs 0,1  $\mu$ F.
  - 16: à souder sur la carcasse métallique du moteur.
- Le filtre antiparasite (12, 13, 14, 15) est essentiellement destiné à éviter le redéclenchement de l'appareil après l'ordre.

Un mot concernant l'ensemble émetteur-récepteur de radiocommande: choisir un modèle ayant une sélectivité élevée (changeur de fréquence piloté par quartz), ce qui le rend moins sensible aux nombreux signaux perturbateurs de la bande 27 MHz.

Une troisième solution nous a été proposée par M. Michel Blot, 14, rue Emmanuel-Charbrier, 11000 Carcassonne. Notre correspondant utilise un émetteur monocanal EM 02 et un récepteur monocanal RM 01, tous deux pilotés par quartz, bande 27 MHz (fournisseur: Lextronic-Télécommande).

Pour la construction de la partie électromécanique de

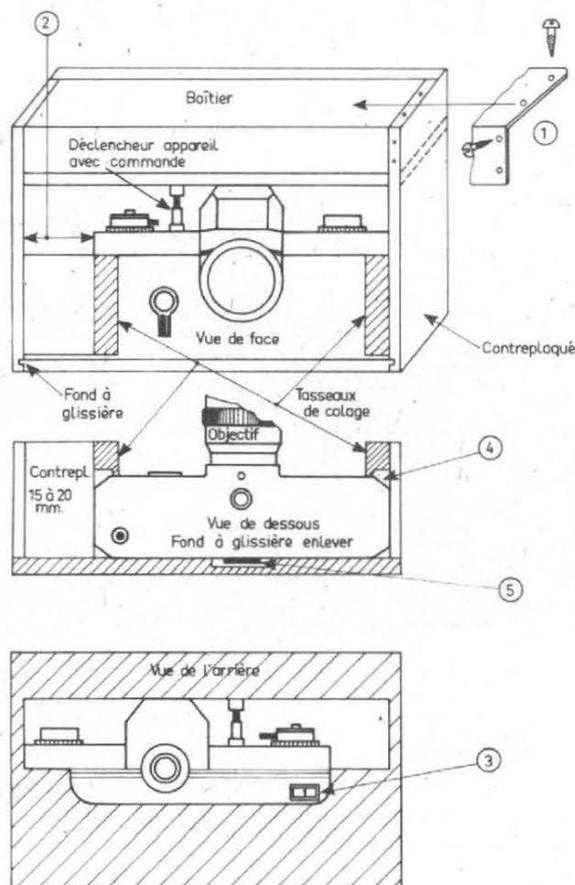


Fig. 3

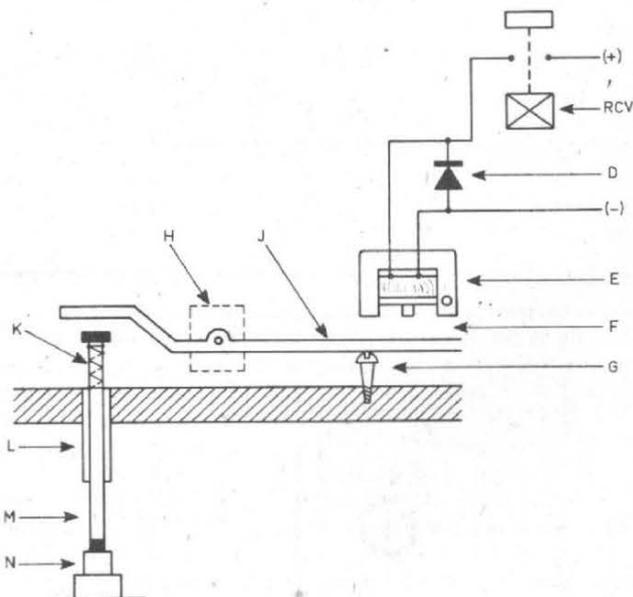


Fig. 4

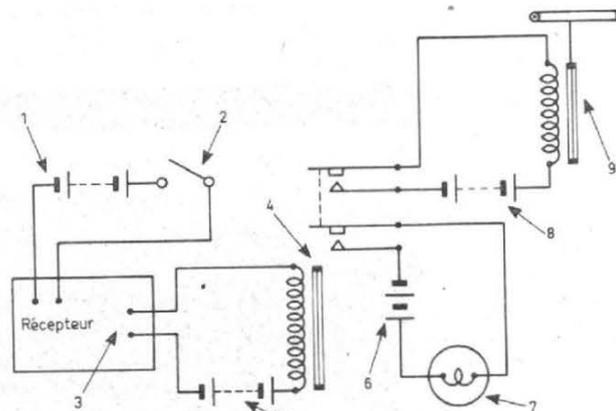
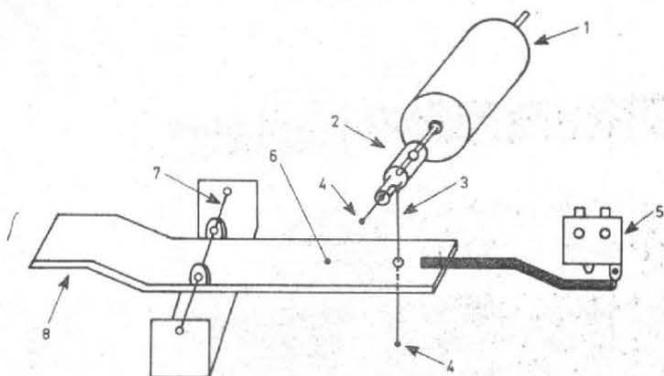


Fig. 6

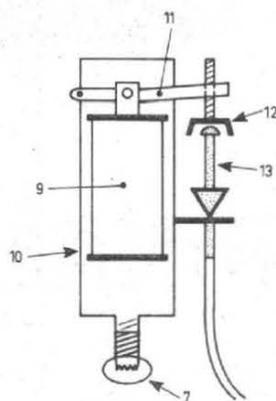
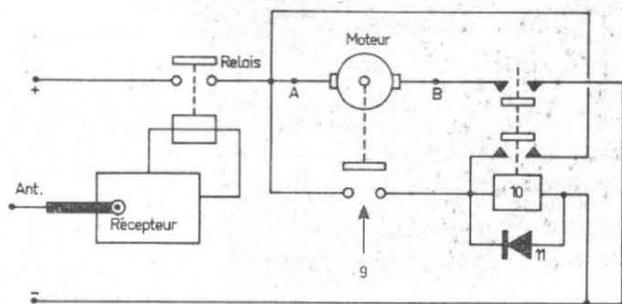


Fig. 7

Fig. 5

déclenchement, il est nécessaire de se procurer un relais à noyau plongeur (électro-aimant) et un relais 2 RT, réf. V23 154 F 104 (fournisseur: R.D. Electronique).

La réalisation de cette section électromécanique est représentée sur les figures 6 et 7.

Sur la figure 6, nous avons:

- 1: pile de 9 V pour alimentation du récepteur.
- 2: interrupteur du récepteur.
- 3: sortie « travail » du relais récepteur.

- 4: relais 2 RT.
- 5: pile 9 V miniature.
- 6: pile 3 V miniature.
- 7: ampoule témoin 3 V; elle permet de vérifier si la réception du signal a bien été effectuée.
- 8: 4 piles de 4,5 V ordinaires en série (on a dû survolter pour obtenir un déclenchement net).
- 9: relais à noyau plongeur du déclencheur (électro-aimant).

La figure 7 montre les détails de réalisation du dispositif de

déclenchement proprement dit. Sur cette figure, nous avons:

- 7: ampoule témoin 3 V.
- 9: relais (électro-aimant) à noyau plongeur.
- 10: boîtier en métal non ferreux.
- 11: bras de levier permettant d'utiliser la courte course (mais puissante) de l'électro-aimant à noyau plongeur.
- 12: coupelle réglable soudée sur une vis de 4 mm de diamètre.

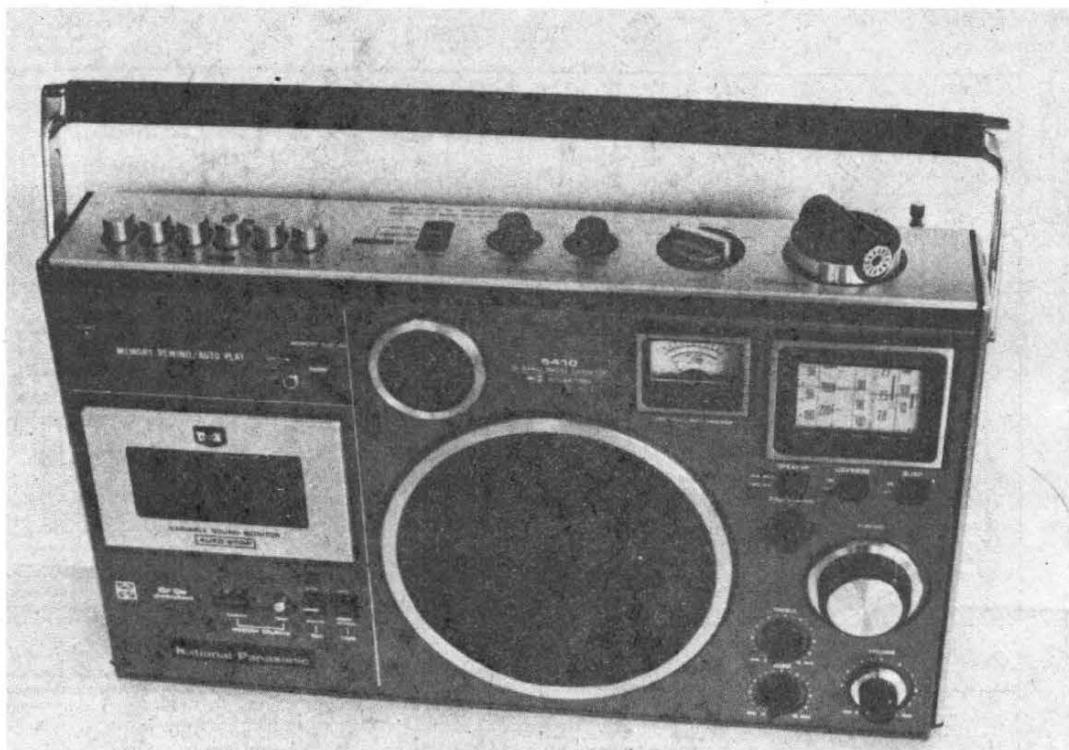
13: déclencheur souple de l'appareil - photo.

Notre correspondant nous précise qu'ayant adjoint à son appareil (Canon AE 1) le moteur de réarmement et d'entraînement cela lui permet de ne pas avoir à revenir vers l'installation pour armer après chaque cliché.

Nous remercions nos aimables correspondants pour leurs suggestions qu'ils ont bien voulu nous communiquer.

Recueilli par  
Roger A. RAFFIN

# LE COMBINÉ RADIO CASSETTE



## NATIONAL PANASONIC 5410

**L**E récepteur National Panasonic que nous présentons aujourd'hui est un récepteur radio portatif AM-FM avec enregistreur de cassettes incorporé. Il est caractérisé d'abord par une excellente musicalité due à une étude sérieuse des circuits et à l'utilisation de deux haut-parleurs de grande qualité. Une autre caractéristique intéressante est sa sensibilité élevée, spécialement en ondes courtes.

### PRESENTATION

Pour suivre la mode japonaise actuelle, ce récepteur se présente sous la forme d'un boîtier gris métallisé.

Sur la face avant, nous avons au centre les haut-par-

leurs (woofer de 16 cm et tweeter de 3 cm) ainsi que le galvanomètre de contrôle de niveau d'enregistrement, d'état des piles et d'accord radio. Nous avons à gauche la partie « enregistreur » et à droite les réglages radio et basse fréquence. Sur le dessus de l'appareil se trouvent, de gauche à droite, les touches de commande de l'enregistreur, une clé à bascule à 3 positions (enregistreur, radio, utilisations auxiliaires). Notons en passant que la position « arrêt » de l'appareil se trouve sur la position « enregistrement » marquée « Tape ». L'appareil est alors à l'arrêt si aucune des touches de l'enregistreur n'est enclenchée. A droite de cette clé sont placés deux potentiomètres : l'un de niveau d'enregistrement,

l'autre de mixage. Viennent ensuite le sélecteur de gammes radio (FM, GO, PO, OC<sub>1</sub> et OC<sub>2</sub>). Sur l'extrême droite se trouve le micro incorporé, pouvant pivoter de près de 360° et dont les caractéristiques directionnelles sont réglables. L'antenne télescopique 7 brins se trouve également à côté. Les différentes prises (micro, écouteur...) sont situées sur le côté gauche de l'appareil.

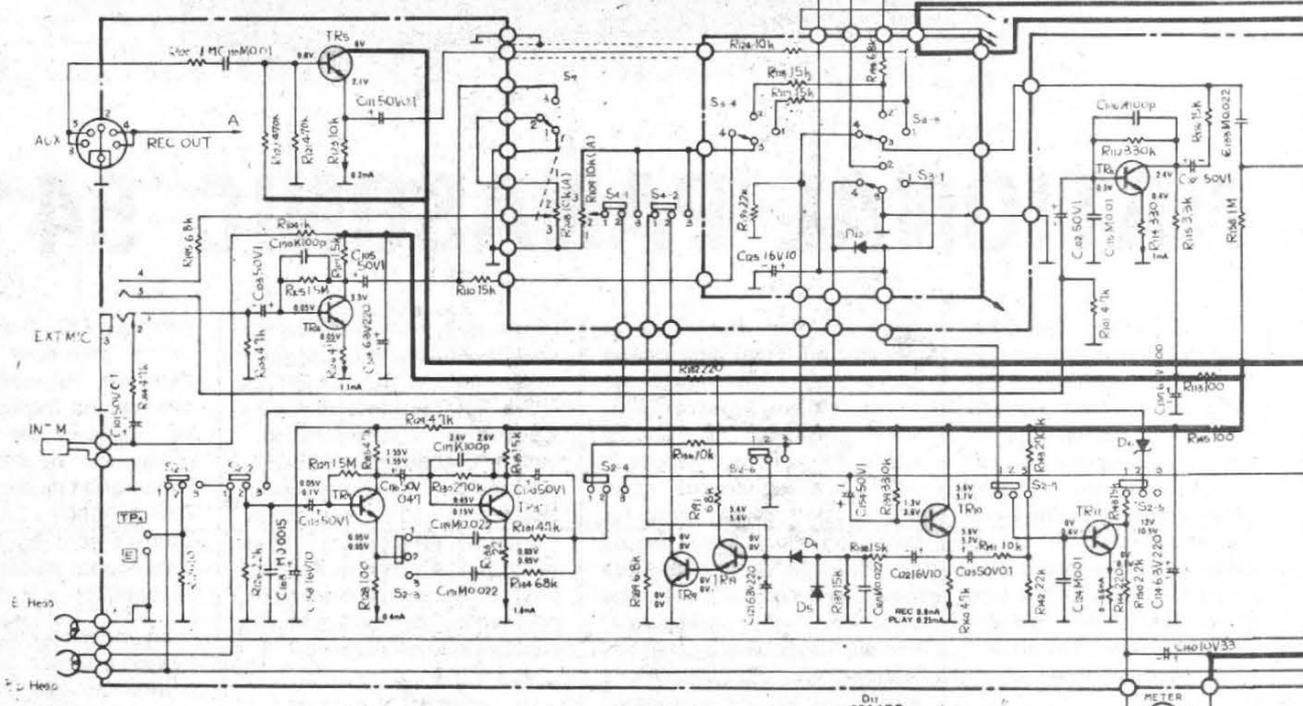
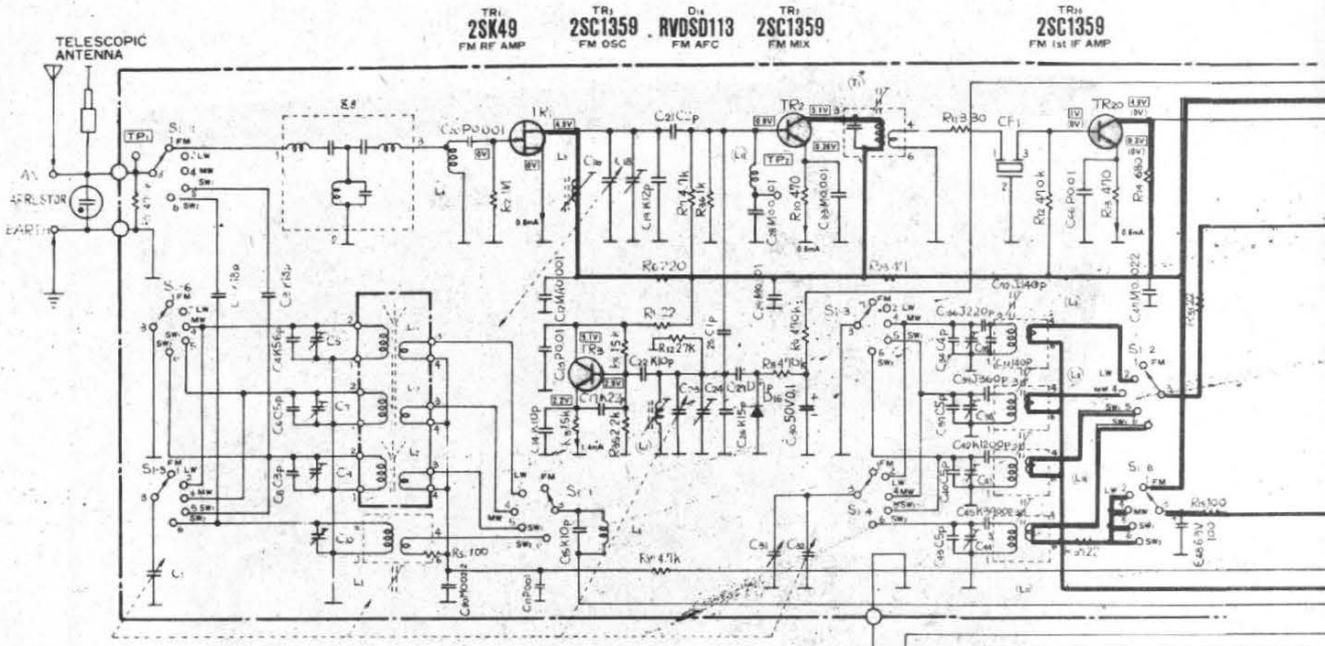
### RECEPTEUR RADIO

Le cadre incorporé est utilisé pour les GO, PO et OC<sub>1</sub> (66 à 187 mètres, gamme chalutier) tandis que l'antenne télescopique est destinée à la modulation de fréquence et aux deux

gammes OC. Rappelons que cette antenne doit être déployée au maximum pour obtenir une meilleure sensibilité. Celle-ci est accrue en modulation de fréquence par l'orientation de son inclinaison. Des prises « antenne » et « terre » sont également prévues et sont placées au dos de l'appareil.

En ondes courtes, un réglage « loupe » facilite le réglage et compense très efficacement de cette façon le manque d'étalement de ces gammes.

En observant le schéma, on remarque que la partie HF modulation de fréquence est constituée, en partant de l'antenne, par un filtre de bande LC, d'un premier étage d'amplification HF, utilisant un transistor à effet de champ,



MA150 SWITCHING

IC  
**RVIUPC1018CH**  
FM/AM IF AMP

D1  
**0A90**  
AM DET

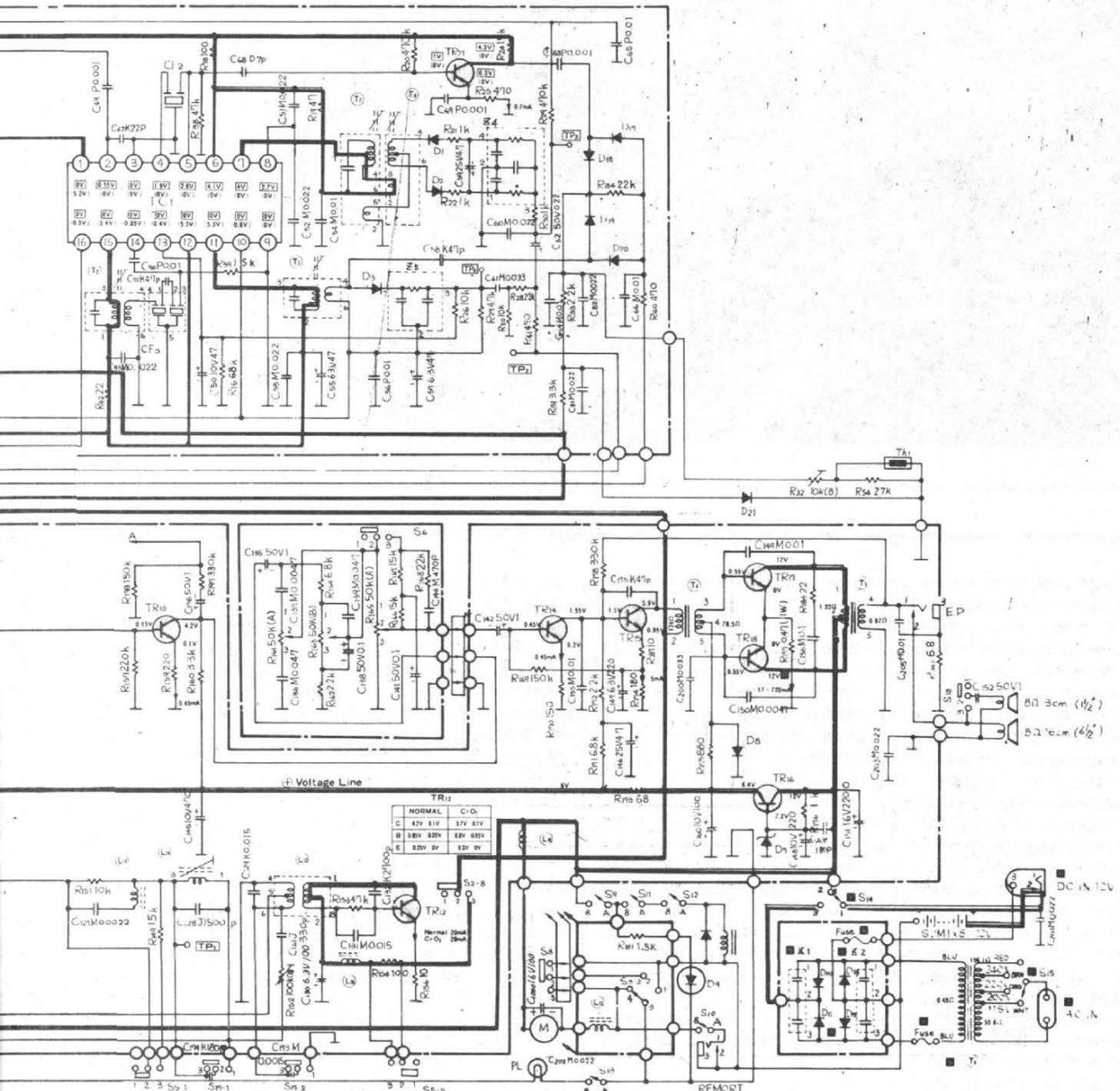
D1.2  
**2-0A90**  
FM DET

TR1  
**2SC1359**  
METER AMP

D1.11  
**0A90**  
FM RECT

D1.20  
**0A90**  
AM RECT

D1  
**RVDVD1250L**  
AOC



TR13  
**2SC1327**  
PRE AMP

TR1  
**2SC945**  
MIC AMP

TR1  
**2SC945**  
BIAS OSC

TR14  
**2SC945**  
AF AMP

TR15  
**2SC945**  
AF AMP

D1  
**RVDVD1150**  
ACC

TR16  
**2SC1383**  
REGULATOR

TR17  
**2SC1226**  
POWER AMP

D1.11.1  
**RVD10E1LF**  
RECT

D1  
**LN23**  
MRP IND

D1  
**RVD07N5E**  
REGULATOR

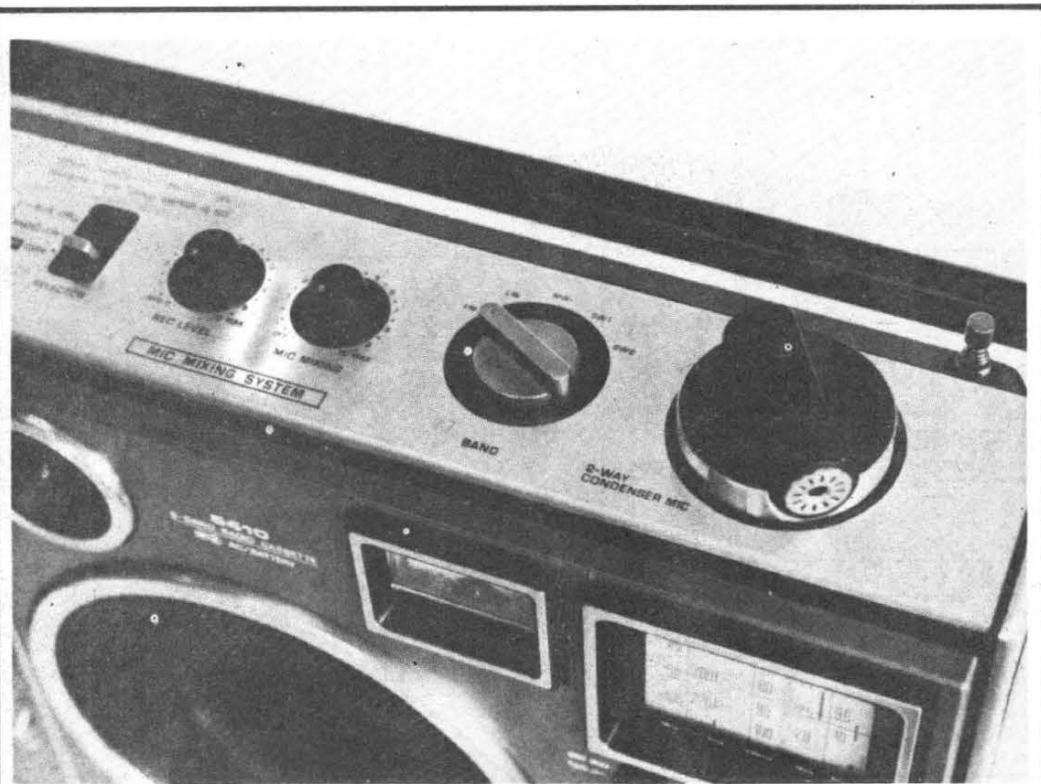


Photo 1. - Les commandes de la partie radio et le microphone à condensateur orientable.

suivi des transistors mélangeur et oscillateur, ce dernier réglé par la diode « varicap » de l'AFC. A la sortie du mélangeur, le signal FI traverse un filtre céramique, il est amplifié ensuite par un transistor monté en émetteur commun, puis par un circuit intégré dont les fonctions sont multiples : il comporte en effet, en plus de l'amplificateur FI à 10,7 MHz, un amplificateur HF, un mélangeur et un oscillateur pour les gammes AM, des grandes ondes aux ondes courtes, ainsi qu'un amplificateur FI à 455 kHz. Les démodulateurs AM et FM sont classiques. Le signal BF est alors amplifié par un transistor monté en émetteur commun (TR 13) dont le circuit de sortie est relié, d'une part à la prise DIN (REC OUT), d'autre part au filtre BF réglable. Ce filtre possède une commutation (S6) qui, lorsqu'elle est en service (2 et 3 reliés ensemble), compense les basses et les aiguës pour une écoute à bas niveau sonore. Ce commutateur, marqué « LOUDNESS », est situé sur la

face avant du récepteur. Le signal BF est ensuite amplifié par deux étages à couplage direct, le dernier étant chargé par un transformateur « driver » déphaseur. L'étage de puissance est un push-pull parallèle, chargé par les haut-parleurs à travers un transformateur.

L'étage TR 13 ne reçoit pas seulement les signaux issus des démodulateurs, mais aussi ceux provenant du lecteur de cassettes ou de l'extérieur (micro, tourne-disque, téléviseur...). La modulation recueillie par la prise DIN « AUX » traverse un étage collecteur commun (TR 5). Celle fournie par le micro est amplifiée par deux étages supplémentaires (TR 4 et TR 6).

#### LECTEUR ENREGISTREUR DE CASSETTES

En plus des circuits classiques de lecture et d'enregistrement, l'appareil National Pana-

sonic possède plusieurs dispositifs intéressants.

Celui appelé « CUEING » permet de faire défiler rapidement la bande tout en donnant la possibilité de savoir si la bande est porteuse de modulation. Il suffit pour cela d'enclencher la touche « écoute » (PLAY) et d'appuyer plus ou moins énergiquement sur la touche de défilement rapide (FF/CUE) pour faire avancer plus ou moins rapidement la bande, tout en entendant le son dénature. Lorsque la bande a atteint la position désirée, il suffit de libérer le bouton de « CUEING » pour obtenir la lecture normale.

Le **rembobinage à mémoire** est un perfectionnement très utile qui permet de revenir rapidement et de façon précise à un point de la bande déterminé à l'avance. Ceci est particulièrement précieux à l'étudiant en langue étrangère qui doit souvent revenir à l'écoute d'une même phrase.

Lorsque la bande se trouve à la position à laquelle on désirera revenir, il suffit d'afficher

le compteur sur « 000 » et de mettre le commutateur « MEMORY SYSTEM » sur « ON ». Après l'écoute, on pourra revenir à la position prédéterminée en enclenchant simplement le bouton de rebobinage.

Le niveau d'enregistrement peut être ajusté soit automatiquement (commutateur REC sur position AUTO), soit manuellement par le potentiomètre « REC LEVEL » situé sur le dessus de l'appareil. Pour cela, le commutateur REC doit être sur la position « MANUAL ». L'appareil est prévu aussi pour les bandes Cr O<sub>2</sub> (commutateur « TAPE »).

Notons que le son du micro peut être mélangé à celui de la radio. Le potentiomètre de mixage est placé sur le dessus de l'appareil (MIC MIXING).

En résumé, l'appareil peut enregistrer :

- 1) Les émissions de la radio :
  - clé « SELECTOR » sur « RADIO ON »,
  - touches de lecture (PLAY) et d'enregistrement (RECORD) enfoncées simultanément,
  - réglage de la modulation soit automatiquement, soit manuellement par « REC LEVEL ».

(Si jamais un sifflement provenant de la radio était audible, il faudrait mettre le commutateur « OSC », placé à l'arrière du récepteur, sur sa deuxième position.)

- 2) La modulation reçue par microphone soit extérieur, soit incorporé :
  - clé sur « TAPE »,
  - touches « PLAY » et « RECORD » enclenchées,
  - réglage de la modulation, par « MIC MIXING ».

3) la modulation provenant d'un tourne-disque, d'un téléviseur ou d'un autre magnétophone :

- clé sur « AUX ON »,
- touches « PLAY » et « RECORD » enclenchées,
- réglage de la modulation par « REC LEVEL ».

#### SLEEP

Le dispositif « SLEEP » (en français « sommeil ») permet de s'endormir au son de la radio

ou d'une cassette sans se soucier d'éteindre l'appareil, si on a auparavant positionné le commutateur « SLEEP » sur « ON ». Ce temps déterminé à l'avance est fonction de la cassette utilisée dans l'appareil, il peut être d'un quart d'heure, de 30 ou de 45 minutes suivant que le type de cassette est C 30, C 60 ou C 90.

Si c'est une émission que l'on désire écouter, il faut faire dérouler la bande en même temps (clé sur « RADIO ON » et enclenchement de « Play »). A la fin de la bande, le mécanisme d'arrêt automatique entrera en action pour couper l'alimentation générale de l'appareil. Lorsqu'on désire écouter à nouveau la radio, il ne faut pas oublier de remettre le commutateur « SLEEP » sur la position « ON ».

### PRISES AUXILIAIRES

L'appareil possède quatre prises :

- 1) Prise **écouteur**, impédance  $8 \Omega$ , avec jack coupant automatiquement les haut-parleurs.
- 2) Prise **micro**, avec jack coupant automatiquement le micro incorporé, pour l'enregistrement d'une bande (clé sur « TAPE » avec réglage du niveau par « REC LEVEL ») ou pour l'emploi en public-address de la partie BF du récepteur (clé sur « AUX ON », potentiomètre de volume réglé au maximum, avec réglage de niveau par « MIC MIXING »).
- 3) Prise « **REMOTE** » de **télécommande**, pour l'utilisation de la commande marche-arrêt de certains micros.
- 4) Prise **DIN**, intitulée « **AUX/REC OUT** » pour les repiquages, l'utilisation de l'appareil avec un tourne-disques, l'enregistrement du son d'un téléviseur, etc.

### ALIMENTATION

Le Panasonic peut être alimenté par piles (8 piles de 1,5 volt, type D) ou par un



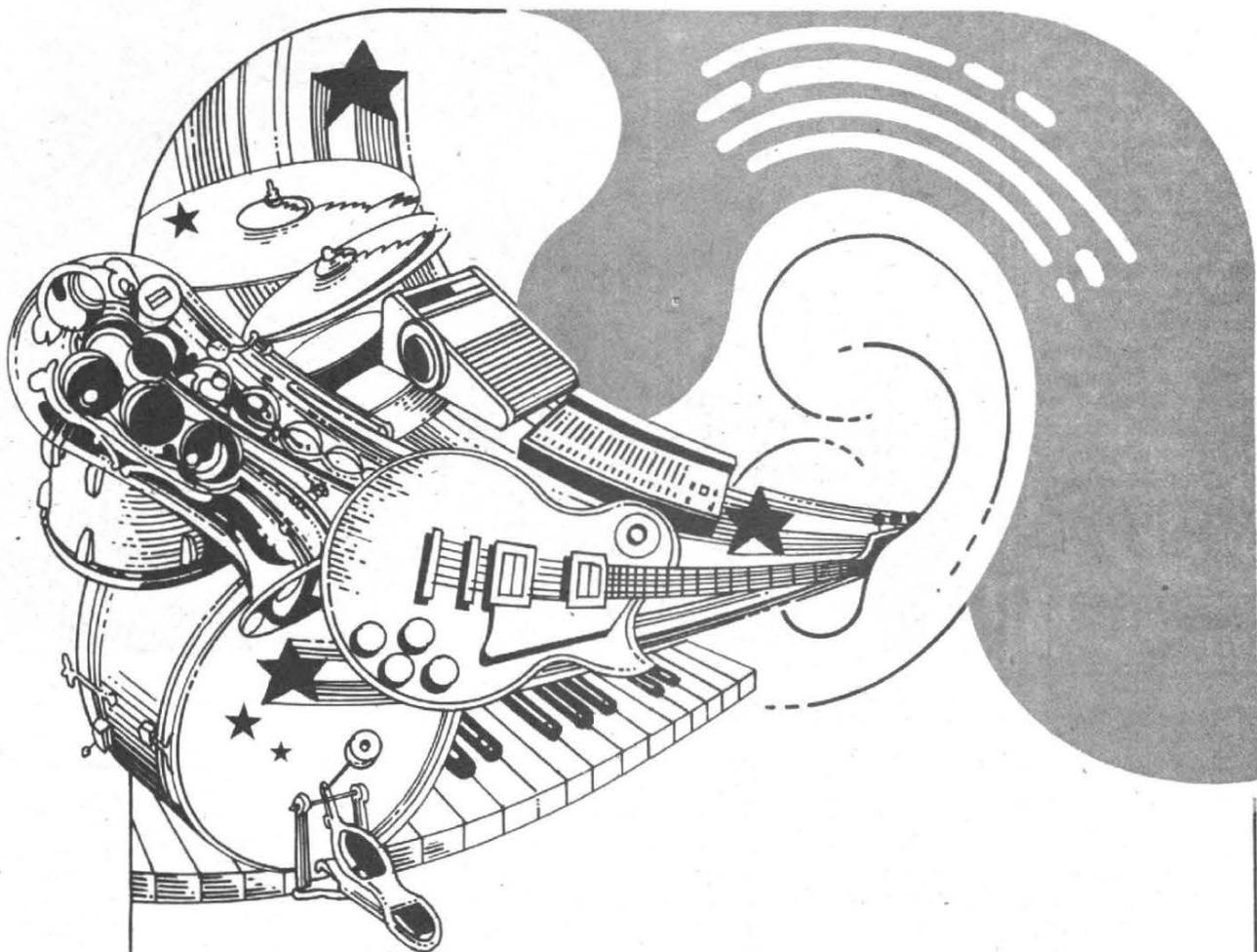
Photo 2. - Les commandes du magnétophone à cassette.

accumulateur extérieur de 12 volts (prise à l'arrière de l'appareil) ou bien encore par le secteur (115 à 240 volts, 50/60 Hz). Un simple cordon est à brancher sur l'appareil, une commutation automatique est prévue lorsqu'on passe de l'alimentation par piles à l'alimentation secteur. L'alimentation secteur se compose d'un transformateur et d'un pont de redresseurs fournissant une tension de 12 volts pour le moteur et l'étage push-pull, un étage à transistor fournit une tension des 6,4 volts nécessaires pour les autres circuits.

### CARACTERISTIQUES DONNEES PAR LE CONSTRUCTEUR

Gammes des fréquences reçues : FM : 87,5 à 108 MHz ; GO : 145 à 285 kHz (1 060 à 2 060 m) ; PO : 520 à 285 kHz (186 à 577 m) ; OC<sub>1</sub> : 1,6 à 4,5 MHz (66,7 à 187 m) ; OC<sub>2</sub> : 5,9 à 18 MHz (16,7 à 50,8 m).  
Fréquences intermédiaires : FM : 10,7 MHz ; AM : 455 kHz.  
Sensibilité : FM :  $2 \mu\text{V}$  pour un rapport signal/bruit de 30 dB ; pour 50 mW en sortie : GO :  $100 \mu\text{V}$  ; PO :  $30 \mu\text{V}$  ; OC<sub>1</sub> :  $20 \mu\text{V}$  ; OC<sub>2</sub> :  $5 \mu\text{V}$ .

Puissance de sortie : 5 watts max. (alimentation sur secteur) ; 7 watts pour une modulation de 80 %.  
Consommation : 15 watts (alimentation sur secteur).  
Impédances : haut-parleurs : 8 ohms ; écouteur : 8 ohms ; entrée aux. :  $2,2 \text{ M}\Omega$  ; entrée recout :  $80 \text{ k}\Omega$  ; micro :  $4,7 \text{ k}\Omega$ .  
Dimensions : 406 X 241 X 105 mm.  
Poids : 4,3 kg sans les piles.



# 4<sup>e</sup> SALON DE LA MUSIQUE

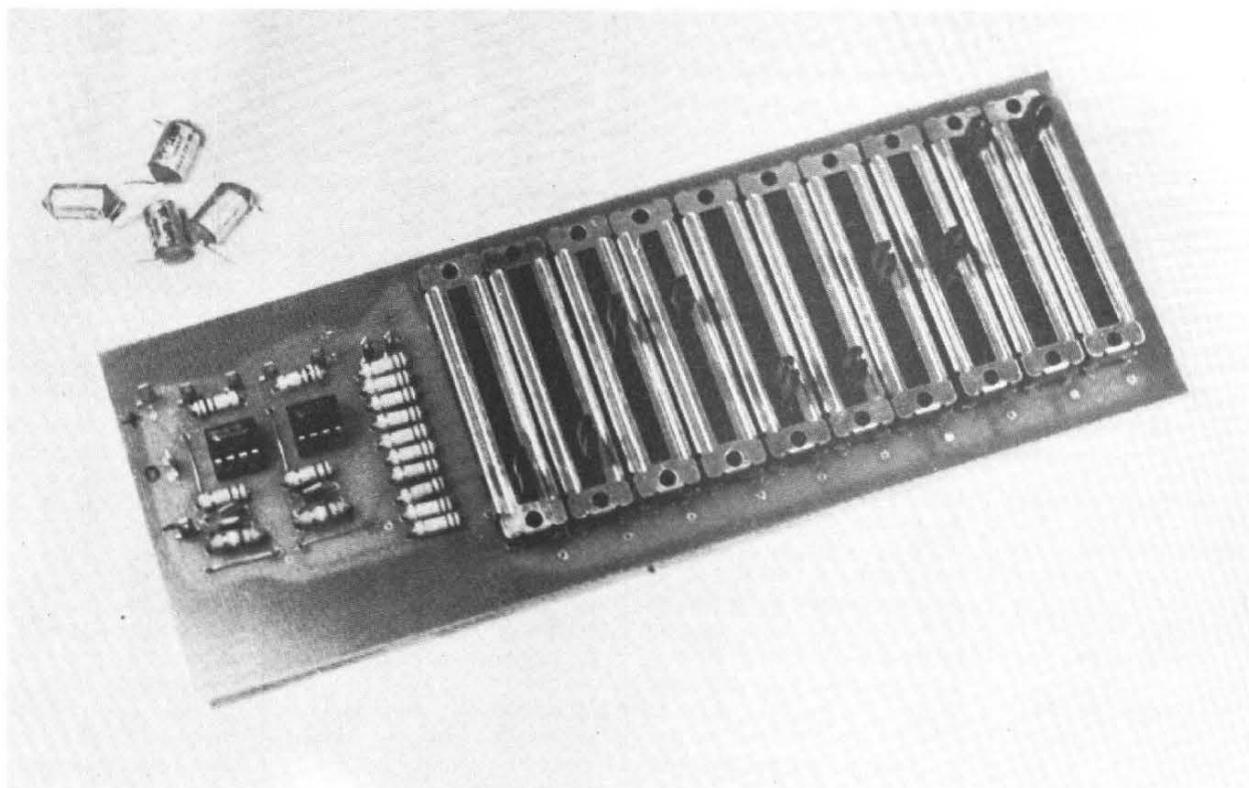
ANCIENNE GARE  
DE LA BASTILLE/PARIS  
ORGANISATION :  
BERNARD BECKER  
PROMOTION  
20, avenue Rapp  
75007-Paris

---

DU 21 AU 25  
SEPTEMBRE 77  
DE 11 A 19 H.

---

# RÉALISEZ :



## UNE TABLE DE MIXAGE EXTENSIBLE

**E**N écoutant vos disques vous avez sûrement souhaité ne pas manquer les flashes d'informations. Au contraire, en écoutant une conférence enregistrée sur minicassette, vous aimeriez peut-être entendre un fond sonore musical. Dans une réunion, une discothèque, vous pourriez réaliser un fondu enchaîné entre les deux entrées, deux platines tourne-disques ou un magnétophone et une platine, ou n'importe quelle combinaison de deux sources sonores.

Voilà pourquoi nous avons pensé à ce préamplificateur correcteur RIAA sur deux entrées stéréo, possédant aussi trois entrées stéréophoniques à réponse plate, supplémentaires.

Il fait paire avec le correcteur de tonalité Baxandall décrit dans un précédent numéro du journal, mais vous pouvez l'utiliser avec tout autre correcteur de tonalité de votre choix.

La remarquable particularité du montage est l'utilisation d'amplificateurs opérationnels professionnels, à la place de tout amplificateur « hi-fi » à faible gain et particularités simplificatrices « grand public ». Ainsi, on aurait pu utiliser des amplificateurs genre « Norton », à diode d'entrée, comme les constructeurs le conseillent parfois, ou des versions très très compactes, à trois ou quatre amplificateurs par boîtier, genre LM 339 ou LM 3900. C'est une solution ambigüe. La dynamique d'entrée, c'est-à-dire le rapport

entre les tensions maximale et minimale, proche du bruit, que l'amplificateur peut recevoir sans distorsions, laisse dans tous les autres cas à désirer. Pour les mêmes raisons que celles énumérées dans la description du Baxandall, l'ampli opérationnel à très fort gain, utilisé en instrumentation, est le meilleur garant de dynamique et de faible bruit en haute fidélité.

Son prix ne diffère point de celui des amplificateurs à vocation « musique ». Il est très proche du budget des « bricoleurs en culotte courte ».

Outre ces motivations de choix du type d'amplificateur, pour aborder le schéma de fonctionnement, il faut encore définir le problème.

### PRINCIPE

Plusieurs signaux, provenant de sources plus ou moins puissantes, doivent être non seulement mélangés, mais aussi corrigés en fréquence, pour certains d'entre-eux. Nous savons que lors de la gravure des disques, les aigus sont accentués et les graves atténués. Cela maintient l'amplitude moyenne sensiblement constante alors que sans correction l'équipage mécanique aurait eu tendance à effectuer une moindre course d'oscillation à 10 k Hz qu'à 100 Hz.

Le disque est gravé donc selon une spirale à largeur plus ou moins constante. Il est lu, sur la platine tourne-disques, par une tête de lecture à

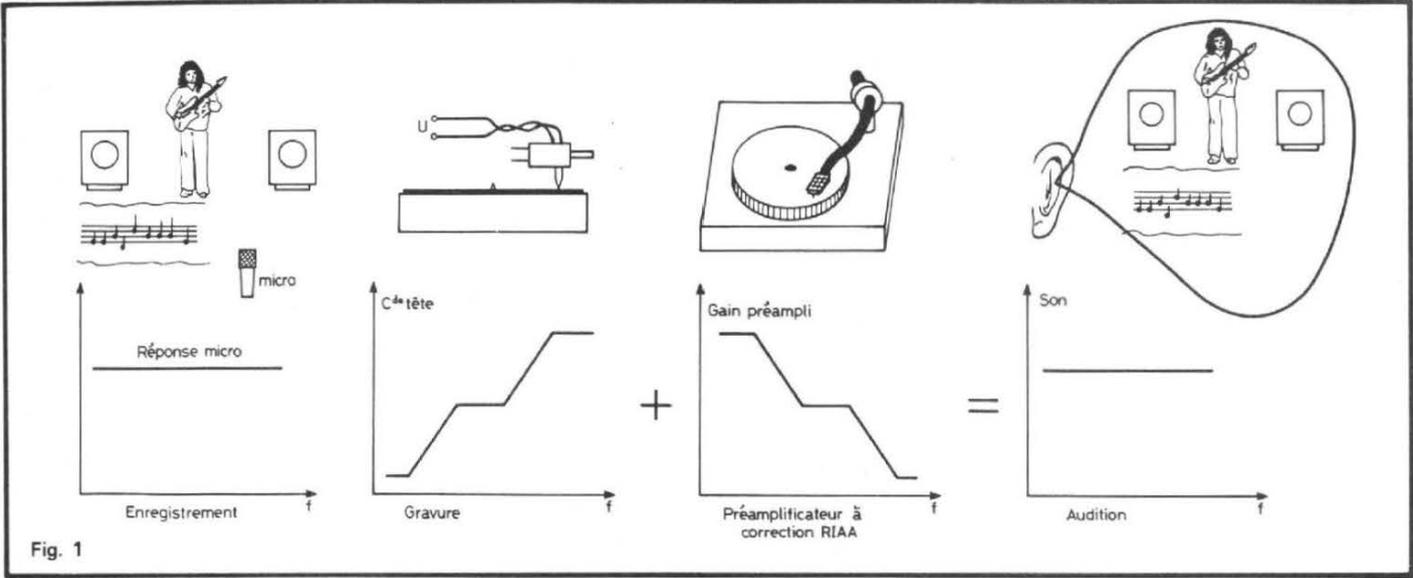


Fig. 1

réponse large-bande. Un amplificateur à bande passante plate en fréquence qui prendrait en charge le signal fourni par la tête de lecture tel quel, ne servirait pas à grand chose, même s'il ne distord pas, car l'écoute aurait un timbre strident, les aigus étant plus forts que les graves selon la loi respectée à la gravure (avec un lecteur magnétique tout au moins). Pour compenser il faut modifier la réponse en fréquence de l'amplificateur afin de retrouver la même répartition fréquentielle qu'à l'enregistrement, comme le montre la figure 1.

Cette courbe de réponse particulière, dont vous trouverez référence ne serait-ce que dans le N° 1 570 de la revue, est la courbe RIAA.

Telle que nous la montre la figure 1, on remarque, en partant des fréquences les plus basses, un plat de bande qui s'arrête à 20 Hz. Cette fré-

quence de coupure correspond à un pôle. La chute à 6 dB/octave de la caractéristique s'arrête à 500 Hz, ou un zéro vient annihiler l'action du pôle précédent. Un autre pôle se situe à 2 kHz et la chute à 6 dB/octave peut continuer au-delà de l'audible. Pour la fonction de transfert et des explications supplémentaires, consultez le H.P. 1 570, page 316,

Nous n'allons pas nous attarder plus longtemps sur la correction RIAA, ni sur les calculs qui nous ont permis de déterminer les constantes de temps (ils se trouvent dans le numéro 1570 précité) pour mieux souligner la principale qualité que doit posséder une table de mixage extensible : l'absence totale de couplage entre les entrées. Il faut que les réglages de chaque voie soient parfaitement séparés, la modification de volume d'une voie ne devant pas entraîner la moindre modification de volume

d'une autre voie. Or, un amplificateur opérationnel est un **sommeur idéal**, à entrées découplées. D'ailleurs, avant que les calculatrices deviennent digitales, les additions se faisaient au moyen de ces circuits analogiques. « Opérationnel » veut dire « qui permet de faire des opérations ». La figure 2 donne le schéma d'un additionneur algébrique utilisé dans les calculatrices analogiques. Les résistances  $r_1, r_2, r_3$  permettent d'ajouter un poids à chaque élément à additionner. En « Hi-Fi » on pourra pondérer, par des résistances «  $r$  » différentes, des signaux plus ou moins forts. Nous n'avons pas utilisé ce moyen, car, de toute façon, le signal d'entrée est atténué à volonté par un potentiomètre. Il suffit alors de se fixer un signal minimum et de disposer d'un gain suffisant par la suite. Dans notre cas : 10 mV eff minimum en entrée et 20 V eff /  $8 \Omega$ , correspon-

dant à 50 W, à la sortie, demandent un gain global en tension de 2 000. Nous réservons un gain de 20 pour le préamplificateur et un gain de 100 à l'amplificateur de puissance. La disproportion est due à la présence d'un correcteur de tonalité peu commun entre les deux. En effet, les corrections dépassent parfois  $\pm 25$  ou  $\pm 30$  dB, ce qui s'ajoute ou se soustrait au gain global. L'addition peut mener à la saturation de l'amplificateur de puissance final, et à l'écrêtage de la sinusoïde. La soustraction, en revanche, n'a qu'un ennemi : l'approche du niveau de bruit. Dans le cas des graves, atténués au maximum, il n'y a plus de contre-basses mais du bruit, de la friture.

Bref, notre table de mixage aura un gain maximum de 20 (26 dB). La courbe de correction RIAA des entrées correspondantes sera « accrochée » à ce gain sur la portion du palier basse fréquence.

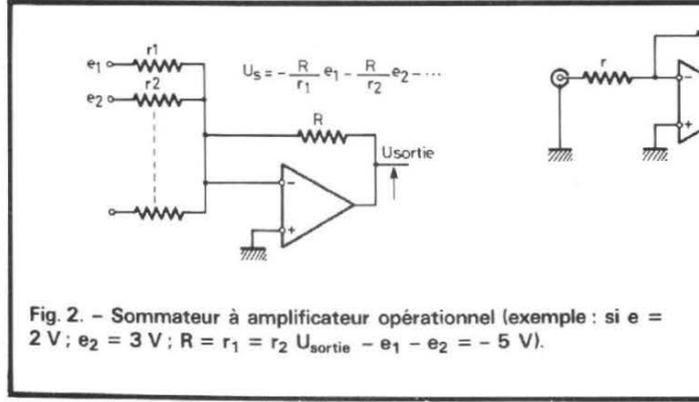


Fig. 2. - Sommeur à amplificateur opérationnel (exemple : si  $e_1 = 2 \text{ V}$ ;  $e_2 = 3 \text{ V}$ ;  $R = r_1 = r_2$   $U_{\text{sortie}} = -e_1 - e_2 = -5 \text{ V}$ ).

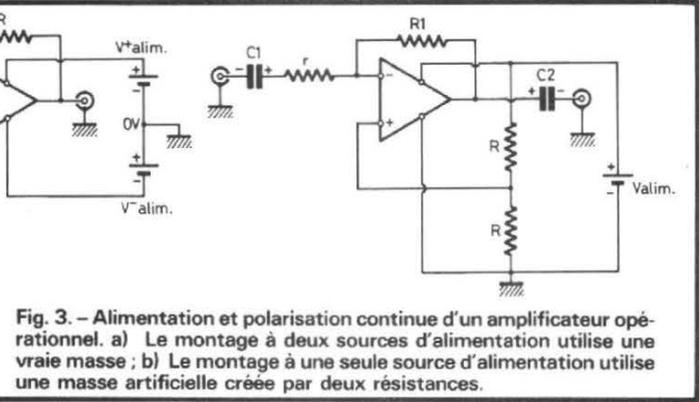


Fig. 3. - Alimentation et polarisation continue d'un amplificateur opérationnel. a) Le montage à deux sources d'alimentation utilise une vraie masse; b) Le montage à une seule source d'alimentation utilise une masse artificielle créée par deux résistances.

La tension à l'entrée inverseuse de l'ampli OP. ne dépasse pas un ou deux millivolts en positif ou négatif par rapport à la masse. D'où le nom de « masse virtuelle », car la masse est un point où la tension est nulle. Elle est de l'ordre de la fraction de millivolt, même, pour un amplificateur à tension de décalage compensé. On doit également distinguer la tension statique de décalage que présente tout amplificateur opérationnel en entrée, de la tension résiduelle, en fonctionnement dynamique. Faisons un calcul simple : la tension de sortie peut varier entre + 15 et - 15 V, valeurs des tensions d'alimentation. Le gain en boucle ouverte, d'un 741 par, exemple, est de l'ordre de 75 000. Cela veut dire que la différence des tensions d'entrée sera amplifiée 75 000 fois à la sortie. Comme l'une des bornes d'entrée est à la masse, seule la tension de l'entrée inverseuse sera amplifiée, avec le signe « - ». On aura donc en sortie « - 75 000 » fois la tension à cette entrée. Et maintenant il

suffit de raisonner à l'envers : la tension de sortie ne dépassera pas, on le sait, 15 V. Donc en entrée, la tension résiduelle sera :

$$e^- = 15 / 75\,000 \\ = 200\ \mu\text{V}$$

Le gain que nous nous sommes proposés, en bande fermée, est de 20. Cela veut dire que la tension d'entrée du signal, avant la résistance  $r_1$ , est égale à

$$e_1 = 15\ \text{V} / 20 \\ = 750\ \text{mV}$$

Donc cette entrée, de 750 mV a en commun avec les autres entrées une fraction de 0,2 mV. En modifiant le volume d'une voie il y aura une modification de

$$2 / 7\,500 = 1 / 3\,750 \\ = 0,02\ \%$$

du volume des autres voies. C'est négligeable, bien entendu. Les entrées peuvent donc être considérées indépendantes et on peut en avoir autant qu'on veut.

D'ailleurs, comme on le verra sur la réalisation, les points correspondant aux entrées

inverseuses, de mixage, sont prévus avec des cosses. Le nombre de voies est limité à 5, par canal gauche ou droite, pour des raisons de circuit imprimé. En réalité il peut être monté aussi bien à 500 ou à 5 000. Il suffit d'amener les nouveaux signaux à mélanger à travers des résistances  $r$  de pondération, à raison d'une résistance par voie. Vu la faible tension résiduelle, il est absolument nécessaire que les 5 000 résistances convergent toutes vers le même point d'entrée et qu'elles n'aient pas de tronçon commun de circuit entre-elles.

La tension statique de décalage ne dépasse pas 5 mV dans le plus mauvais des cas. Elle n'affecte pas le couplage entre les voies. Le seul désagrément qu'elle peut produire est de polariser de 5 mV en continu les micros, ou capteurs magnétiques ou autres sources de signal, dans le cas d'un couplage sans condensateurs entre tous les étages et l'utilisation de deux tensions d'alimentation, positive et négative.

Une remarque concerne la

polarisation continue de l'ampli opérationnel. Comme on le voit sur la figure 3, il y a deux possibilités. A partir de deux tensions symétriques d'alimentation, on peut travailler par rapport à la masse et utiliser des couplages directs entre les étages. L'expérience montre qu'un tel couplage reste possible sur trois étages à gain de 20 à 50 chacun. Au-delà, il y a un décentrage suivi du blocage à l'une des tensions d'alimentation de la tension de sortie, car à force d'amplifier les faibles tensions de décalage d'entrée, on finit par produire une tension de sortie importante.

Si la tension d'alimentation est unique, le fonctionnement correct exige la création d'un point milieu de tension, pour la polarisation de l'entrée non inverseuse. On utilise pour cela deux résistances. Au repos, la tension de sortie est à mi-hauteur de la tension d'alimentation. Le montage demande un couplage en entrée et sortie par condensateurs.

La bande passante aux graves ne partira plus du continu

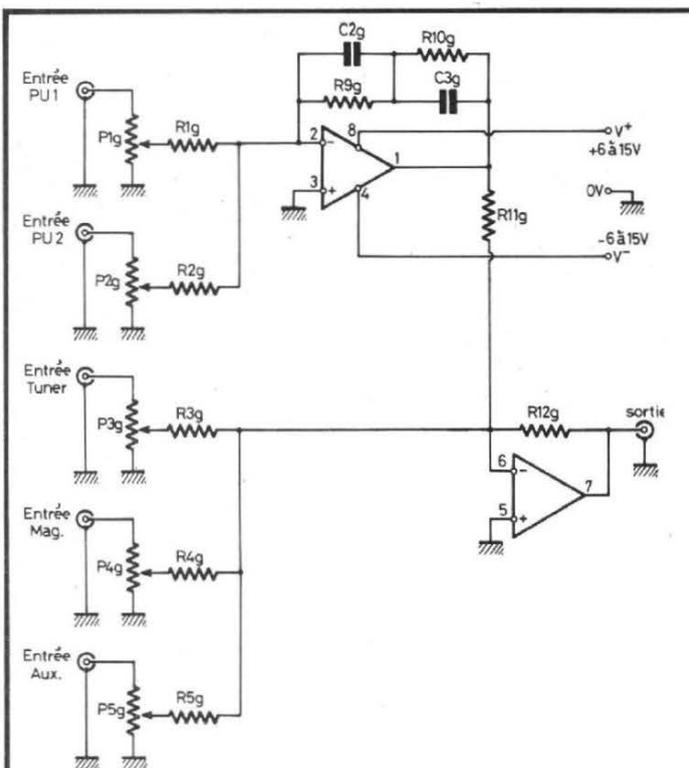


Fig. 4. - Schéma de fonctionnement dans le cas d'une alimentation unique. NOTE : Le schéma du canal droit est identique. Le circuit imprimé contient les deux voies (stéréo). Les deux résistances R, de polarisation continue, sont communes aux deux voies.

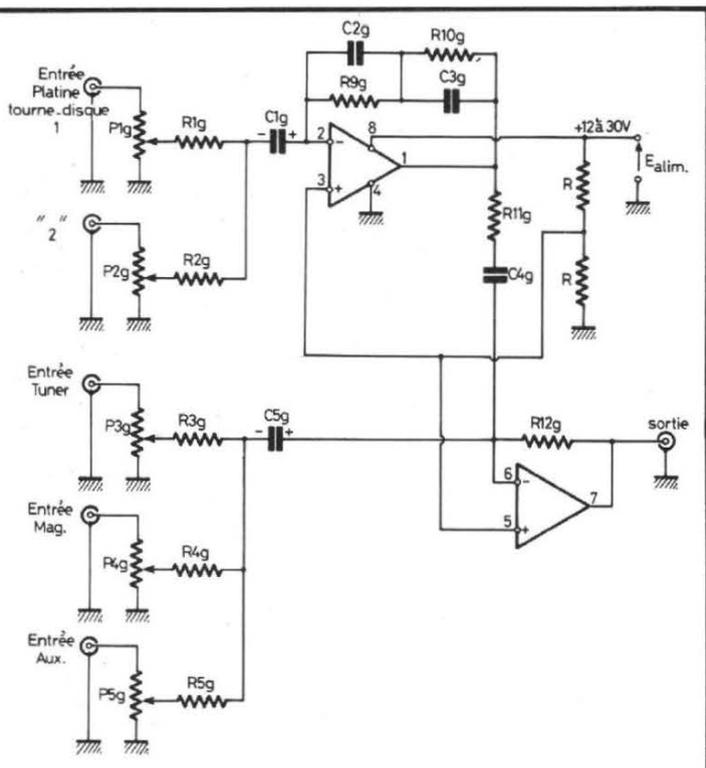
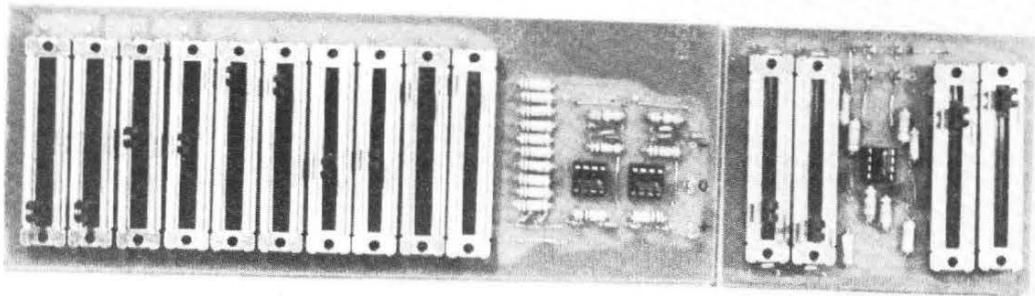


Fig. 5. - Fonctionnement en présence de deux sources d'alimentation. NOTE : Canal droit non dessiné, identique.



et on s'aperçoit qu'il faut utiliser parfois des condensateurs de 1 à 10  $\mu\text{F}$ , électrochimiques pour pouvoir descendre à 10 Hz.

Les points communs, de mixage doivent, à leur tour, être découplés. Or, il est déraisonnable d'utiliser autant de condensateurs  $C_1$  que de voies, surtout s'il s'agit d'électrochimiques polarisés ou non (tête-bêche), encombrants.

Une idée simple est de n'utiliser qu'un seul condensateur de découplage du point commun et, pour le reste, une résistance / voie comme le montage à deux alimentations.

Le condensateur doit être surdimensionné pour des raisons de couplage. A 20 Hz, sa réactance doit être beaucoup plus petite que les résistances  $r$ .

## DESCRIPTION

Deux figures décrivent la table de mixage, dans la version à deux tensions d'alimentation ou à une seule tension. Le montage à découplage par condensateurs de la figure 4 ne pose aucun problème de mise en œuvre. Chacun des deux étages peut être mesuré séparément et fonctionne indépendamment de l'autre. Sur la figure 5 nous voyons la version à couplages continus. La différence est dans le prix et dans le bruit. Les condensateurs sont relativement chers, surtout  $C_4$  qui devra dépasser les 10  $\mu\text{F}$ , non polarisé. La version sans condensateurs est moins bruyante. Au démarrage elle ne demande pas un transitoire d'une fraction de seconde pour la charge des condensateurs et à l'extinction il n'y a

pas non plus de craquement dans les haut-parleurs.

Quelle que soit la version choisie, le signal est relevé sur le curseur d'un potentiomètre linéaire P. Deux potentiomètres servent au mixage d'entrées corrigées RIAA. Le point commun est découplé par  $C_1$ . On peut y ajouter un nombre quelconque de signaux. Les deux moitiés du double 741 sont utilisées respectivement à la correction RIAA et au mixage général.

Certains verront deux tables de mixage. Un premier mélange s'effectue sur des signaux à caractéristiques de fréquence corrigée. Les résistances  $R_{11}$  et  $R_{12}$  sont égales. Donc au deuxième point de mixage les signaux déjà mélangés seront transmis à gain unitaire à la sortie. Les autres entrées auront des gains fixés par les rapports  $R_{12} / R_3$ ;  $R_{12} / R_4$ ; etc. En consultant la

liste de composants, il est facile de constater que :

$$R_9 + R_{10} \neq R_{11} = R_{12}$$

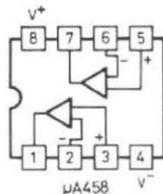
et que toutes les résistances d'entrée sont égales :

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5$$

Donc toutes les entrées « plates » sont à gain égal et les entrées corrigées « disque » ont le gain basse fréquence égal à celui des autres entrées.

Toute la variation de volume reste à la charge des potentiomètres d'entrée.

Avec l'esprit critique qui caractérise les lecteurs qui nous écrivent, nous sentons venir la remarque suivante : Les potentiomètres linéaires ne peuvent pas être calibrés en dB sur une échelle linéaire. Même s'ils étaient logarithmiques, il ne serait pas possible de diviser la course en divisions -en dB- égales.



Equivalences:  
MC1458  
SN72458  
LM458  
Siemens -458  
SFC2458  
Etc...

$\mu\text{A}458$

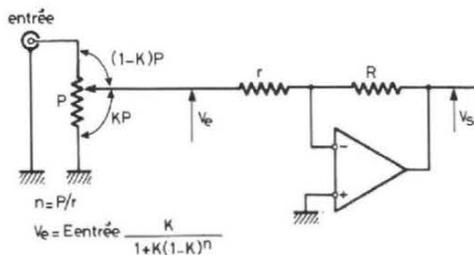


Fig. 7. - Caractéristique de réglage du volume pour un potentiomètre linéaire.

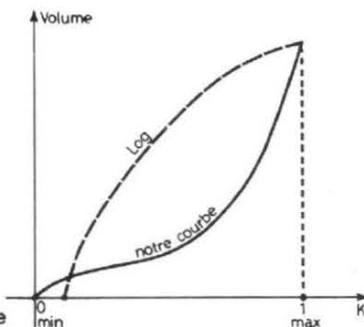


Fig. 8. - Courbes de variation du volume avec la position K du potentiomètre.

Fig. 6. - Organisation interne du  $\mu\text{A}458$ . Equivalences : MC1458 - SN72458 - LM458 - Siemens - 458 - SFC2458 etc.

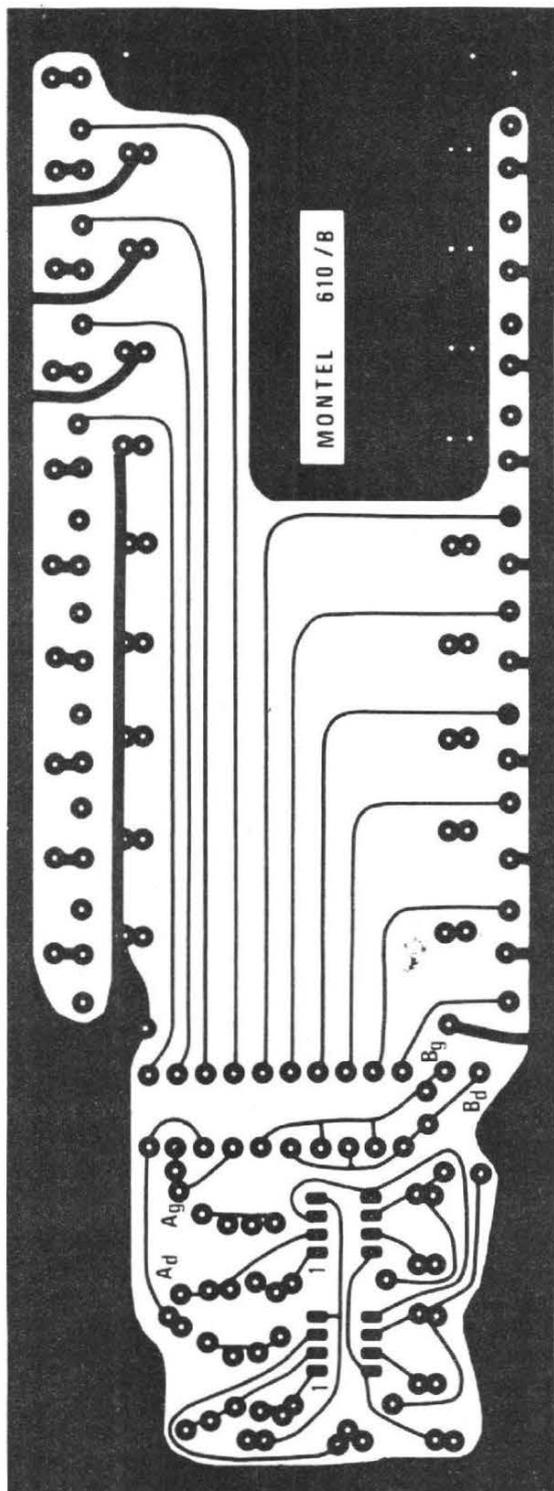


Fig. 9. - Circuit imprimé côté cuivre.

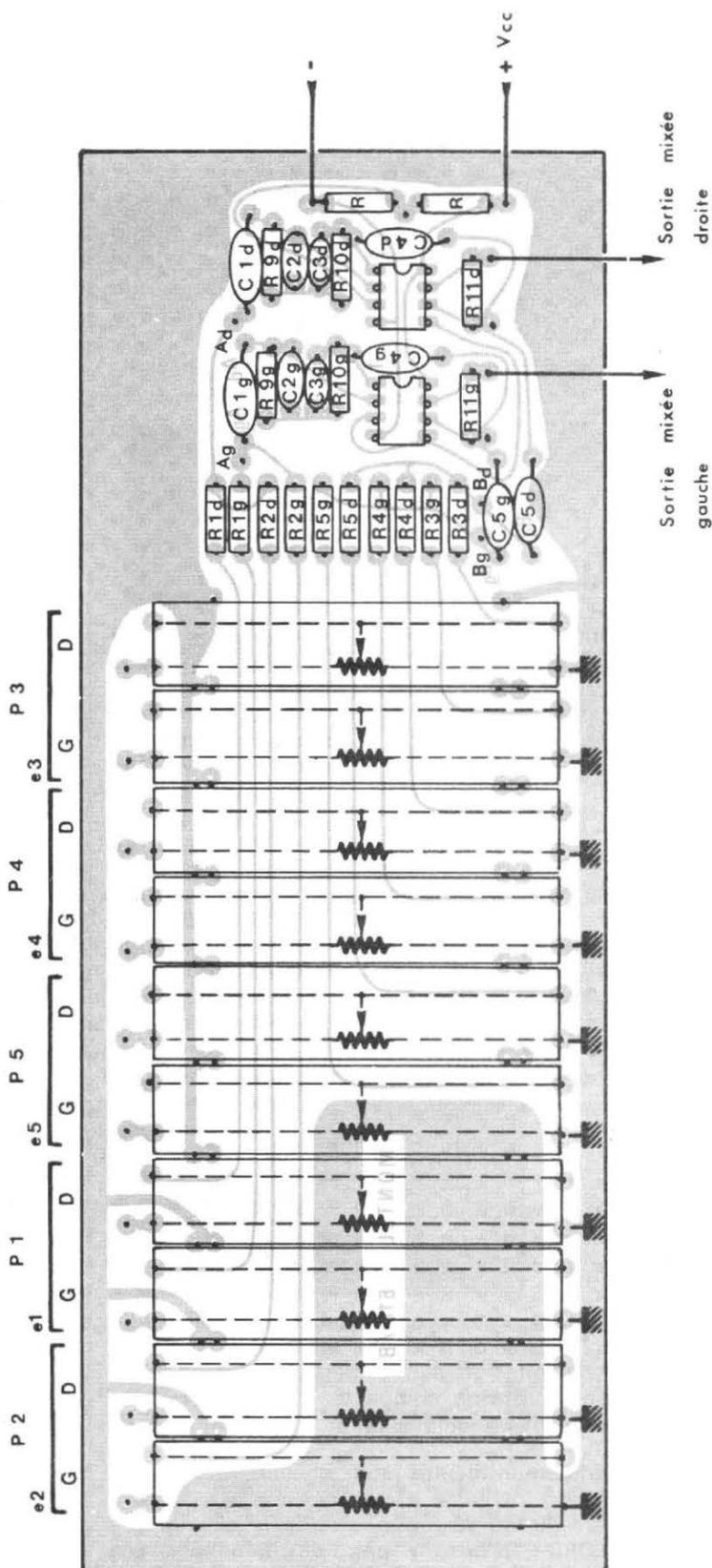


Fig. 10. - Implantation du composants.

La maison la plus importante du monde spécialisée en communications. la

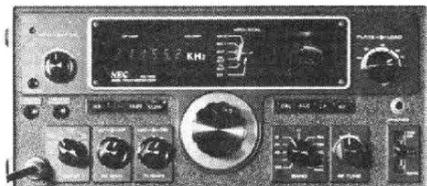
## NIPPON ELECTRIC COMPANY - TOKYO

a développé un programme d'appareils pour radio-amateurs qui, en tant que qualité, design, sûreté et prix de vente, crée un niveau inconnu jusqu'à présent dans la communication moderne :

### la série CQ du NEC

Un géant industriel avec une expérience de 80 ans sur appareils de communications, a mis à la disposition des radio-amateurs ses expériences. Cette société, qui peut se vanter d'avoir la spécialité de la communication de l'espace, sait, quels caractères et qualités doivent posséder les appareils de communications pour les rendre uniques et efficaces. Du programme d'ondes courtes du NEC nous présentons :

## NEC CQ-110 E DIGITAL

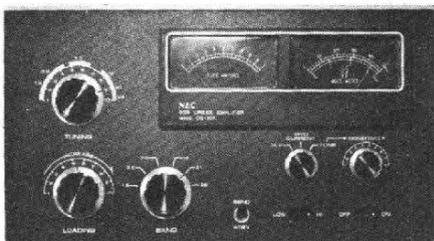


Allband-300-W-PEP-Transceiver, 160/80/40/20/15/11/10a/10b/10c/10d/WWV (limité à réception). Genres de service FSK/USB/LSB/CW/AM avec 8 pôles X-tal filtres séparés, naturellement intégrés dans le transceiver, VOX (pilotage pour communication et réception par audition microphonique), 11 m Citizensband, tous les canaux facilement réglables par compteur DIGITAL, sensibilité extraordinaire lors de grande sûreté de transmodulation en appliquant un mélangeur 7360 en RX. Lui seul fait du CQ 110 E un champion.

Possibilité d'activité sur 22 canaux fixes. Un livre explicatif de 60 pages et un microphone de haute valeur sont compris. Avec une antenne simple chaque coin du monde est accessible.

Alimentation pour 220 V AC, convertisseur pour 13,5 V DC et haut-parleur sont incorporés.

## NEC CQ-301



Allband-3-KW-Amplificateur-Linéaire, 160/80/40/20/15/11/10, le bolide du NEC pour une activité moderne de radio-transmission, avec la partie de réseau incorporée dans la forme compacte. 2 EIMAC 3-500 Z garantissent un accomplissement maximum pour de longues durées.

Cet amplificateur-linéaire peut, en dehors de notre CQ 110 E, être actionné par chaque exciter qui peut livrer entre 50-100 W.

**REVENDEURS : N'hésitez pas, de demander nos offres, participez à la vente de cette combinaison.**

Exclusif pour l'Europe chez :

# CEC

A.G., Via Valdani 1 - CH-6830 CHIASSO  
Telefon (0 91) 44 26 51 - Telex 7 9 959 CH

Le réglage n'est pas moins aisé pour autant, mais les amoureux des belles réalisations professionnelles avec des graduations en dB partout comme on en voit souvent dans les numéros « Sono » du Haut-Parleur, pourront, à juste titre, critiquer. A moins d'utiliser des potentiomètres doublement logarithmiques, il n'y a pas de solution au problème. La raison, vous la trouverez sur la figure 7. Le rapport entre la valeur du potentiomètre P et la résistance r est noté « n ». On voit que l'échelle linéaire en dB correspondrait à un  $n = 0$  (potentiomètre  $P \ll r$ ) et à une variation logarithmique du potentiomètre. Or, P est responsable de l'impédance d'entrée. Il ne peut pas être diminué sans mesure. La résistance « r » ne peut pas être augmentée elle aussi, pour des raisons de bruit. En toute honnêteté, la courbe de réglage de volume est celle de la figure 8. En théorie, ce n'est pas linéaire en décibels. L'oreille s'en contente.

### REALISATION

Les figures 9 et 10 montrent le circuit imprimé utilisé ainsi que l'implantation des composants.

A remarquer sur la figure 9 : les points A gauche et droite et B. « A » est le point commun de mixage des entrées corrigées RIAA, et « B » celui des entrées non corrigées. Ne vous trompez pas de sens lors de l'implantation des circuits intégrés et surtout lors de l'installation des potentiomètres. Une inversion de sens court circuiterait la source de signal. L'entrée des signaux se fait par l'extrémité des potentiomètres qui n'est pas à la masse.

Le réglage de volume peut être indépendant pour chaque voie. En utilisant un bouton on peut déplacer en même temps deux curseurs et faire varier le volume sur les deux voies en même temps. Inutile de vous faire remarquer que d'ores et déjà on peut faire varier le volume et la balance et nous passer de réglages de ce genre par la suite.

Comme vous le montrent les photos, ce préampli-correcteur RIAA table de mixage fait équipe avec un correcteur de tonalité déjà décrit. Restent à câbler un double potentiomètre à variation linéaire pour la balance générale. Ces deux potentiomètres seront fixés directement sur la face avant.

Mais vous n'êtes pas obligés de suivre cette idée d'assemblage, parce que la table de mixage pourra tout aussi bien servir à mélanger les appareils finis, tels une platine tourne-disque, minicassette, tuner, etc. Des mixers de ce genre se trouvent d'ailleurs tout faits dans le commerce.

Comme pour le correcteur de tonalité, il n'y a aucune mise au point à faire et un contrôleur suffit pour vérifier le montage. Ne pas inverser les tensions d'alimentation.

Pour augmenter le gain d'une entrée trop faible, diminuer les résistances « r » correspondantes. Sur le montage, elles sont notées R<sub>1, 2, 3, 4, 5</sub>. Au contraire, les augmenter si les signaux, trop forts, se règlent mal par le potentiomètre de volume. L'amplificateur (50 W, large bande, gain 100) paraîtra prochainement.

André DORIS

### Liste de composants :

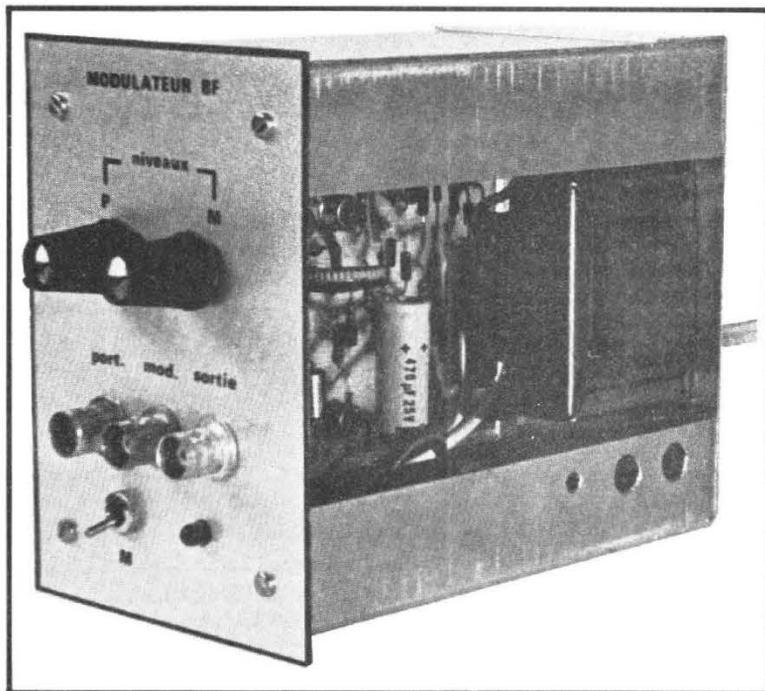
- « d » : canal droit
- « g » : canal gauche
- R<sub>1, 2, 3, 4, 5</sub> : 51 kΩ 1/2 W 10 %
- R<sub>9</sub> : 820 kΩ 1/2 W 5 %
- R<sub>10</sub> : 68 kΩ 1/2 W 5 %
- R<sub>11, 12</sub> : 1 MΩ 1/2 W 10 %
- R : 2,2 kΩ (option)
- C<sub>1</sub> : 10 μF/30 V non polarisé de préférence
- C<sub>2</sub> : 1,5 nF - céramique (30 V)
- C<sub>3</sub> : 3,3 nF - céramique (30 V)
- C<sub>4</sub> : 10 μF/30 V non polarisé, sans exception
- C<sub>5</sub> : 10 μF/30 V non polarisé, de préférence

Remarque : C<sub>1</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> gauche et droite seront remplacées par des straps dans le cas d'une alimentation double.

Circuits intégrés :  
SN 72458 LM 458  
MC 1458

SFC 2458 (C.I. convenant et laissés au choix de l'utilisateur).

# UN MODULATEUR D'AMPLITUDE



**L**E montage décrit s'adapte à la sortie d'un générateur BF (au sens le plus large du mot, c'est-à-dire jusqu'à des fréquences pouvant dépasser le mégahertz), qui fournira l'onde dite « porteuse ». Un deuxième générateur, qui peut d'ailleurs être très simple, applique, sur une autre entrée, la tension modulatrice. L'amplitude de la porteuse, comme celle du signal modulateur, peuvent être séparément ajustées. On règle donc, finalement, le taux de modulation, ainsi que l'amplitude de crête du signal de sortie.

## I. - MODULATION PAR VARIATION DE GAIN

Supposons que le gain d'un amplificateur A (figure 1) puisse être rendu proportionnel à une tension de commande  $u$ . Si on applique, sur l'entrée de cet amplificateur, une tension alternative de fré-

quence  $F_p$ , et si la tension  $u$  est elle-même alternative, de fréquence  $F_m$ , on recueille à la sortie un signal contenant la porteuse de fréquence  $F_p$ , dont l'enveloppe n'est autre que la tension de modulation.

On ne pourra réellement parler de modulation d'amplitude que si  $F_p$  dépasse largement  $F_m$ , par exemple au moins dix fois supérieure.

Dans le cas contraire, il y aurait déformation de chaque période de la porteuse.

## II. - COMMANDE DU GAIN D'UN AMPLIFICATEUR DIFFÉRENTIEL

Dans l'amplificateur différentiel de la figure 2, construit autour des transistors  $T_1$  et  $T_2$ , le courant commun aux deux émetteurs, d'intensité  $2i$ , est imposé par une source de courant constant, dont nous ne précisons pas la nature pour l'instant. La base de  $T_2$  étant maintenue à la masse, donc au potentiel zéro, nous appliquons sur la base de  $T_1$ , qui

devient l'entrée unique de l'amplificateur, les tensions à amplifier. Celles-ci sont supposées centrées sur le potentiel zéro.

Dans ces conditions, en l'absence de signal, les bases des deux transistors sont au même potentiel, et le courant  $2i$  se partage symétriquement entre  $T_1$  et  $T_2$  : chaque collecteur, donc chaque résistance  $R$ , est parcouru par un courant d'intensité  $i$ . On démontre alors que, lors de l'application d'un signal sur la base de  $T_1$ , on recueille sur chaque collecteur, par exemple sur celui de  $T_2$  choisi comme sortie, un signal amplifié dans un rapport qui dépend de  $R$  et de  $i$ . Plus précisément, le gain en tension de l'amplificateur,  $G$ ,

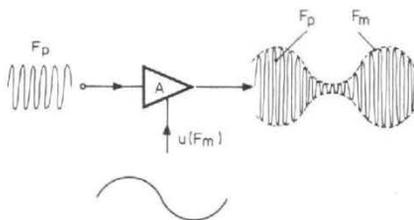


Fig. 1

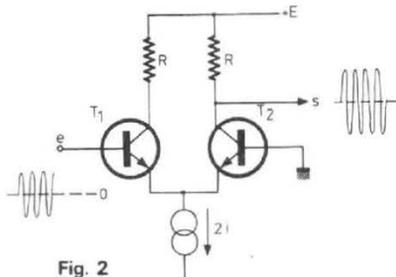


Fig. 2

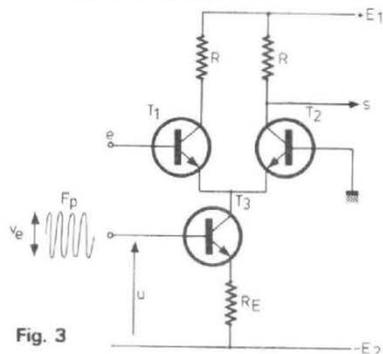


Fig. 3



Fig. 4

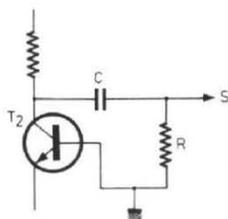


Fig. 6

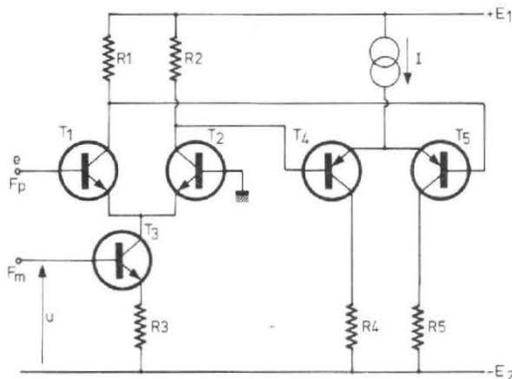


Fig. 7

est le produit de ces deux quantités :

$$G = R \cdot i$$

Une fois fixée la valeur de  $R$ , on peut donc commander le gain en agissant sur l'intensité  $2i$  du courant des émetteurs. Un montage pratique utilisant cette propriété est décrit par la figure 3. Ici, le transistor  $T_3$  travaille en source de courant constant. En effet, si on néglige dans ce transistor la chute de tension émetteur-base, et si on applique une différence de potentiel  $u$  entre le pôle  $-E_2$  de l'alimentation et la base de  $T_3$ , cette même différence de potentiel se retrouve aux bornes de  $R_E$ . Elle y provoque un courant d'intensité :

$$2i = \frac{u}{R_E}$$

Le gain de l'amplificateur différentiel devient donc :

$$G = R \cdot i = \frac{R}{R_E} \cdot \frac{u}{2}$$

Si la tension d'entrée est un signal de fréquence  $F_p$ , et si on choisit pour  $u$  une tension variable, périodique, et de fréquence  $F_m$ , on retrouve sur la sortie  $S$  un signal constitué de la porteuse  $F_p$ , dont l'amplitude varie proportionnellement à  $u$ , avec la fréquence  $F_m$ .

### III. - UNE FAIBLESSE DU MONTAGE

En fait, les chutes de tension aux bornes de la résistance de collecteur de  $T_2$  sont constituées par la somme de deux signaux. Le premier, que nous venons de décrire, est la porteuse  $F_p$  modulée à la fréquence  $F_m$  : c'est le signal utile. Mais les variations de l'intensité  $i$ , à la fréquence  $F_m$ , se retrouvent sous forme de variations du potentiel de  $T_2$ , fixé par la chute de tension  $R \cdot i$ . Finalement, les variations de tension, sur la sortie  $S$ , prennent l'allure indiquée par le dessin de la figure 4, et que

nous avons également photographiées dans l'oscillogramme de la figure 5.

Une solution souvent retenue, pour pallier ce défaut, consiste à interposer, entre le collecteur de  $T_2$  et la sortie, un filtre passe-haut, par exemple un circuit RC comme celui de la figure 6. Toutefois, ce filtre ne remplit son rôle que s'il élimine presque totalement la fréquence de modulation  $F_m$ , tout en laissant passer sans atténuation appréciable la porteuse, de fréquence  $F_p$ . Cette solution n'est donc utilisable que si le rapport  $F_p/F_m$  est très élevé, donc pour moduler un générateur HF, et ne peut être appliquée au cas qui nous préoccupe.

### IV. - UTILISATION DE DEUX AMPLIFICATEURS DIFFÉRENTIELS

Un remède possible réside dans l'emploi du circuit de la figure 7, qui fait appel à deux amplificateurs différentiels. Le premier, constitué de  $T_3$  et de  $T_2$ , reprend la structure déjà analysée. Son gain est commandé par le courant de collecteur de  $T_3$ , c'est-à-dire par la tension de modulation  $u$ .

La porteuse, appliquée à la base de  $T_1$ , donne sur les collecteurs de  $T_1$  et de  $T_2$  deux signaux qui, à chaque instant, ont :

- la même amplitude, si les résistances  $R_1$  et  $R_2$  sont égales, puisque cette amplitude est déterminée par la tension de modulation  $u$ , et que le courant, d'intensité  $2i$  fixé par  $T_3$ , se partage également entre  $T_1$  et  $T_2$  ;

- le même niveau moyen. En effet, à chaque instant, l'intensité  $i$  étant la même dans  $R_1$  et  $R_2$ , y provoque la même chute de tension.

Sur les bases de  $T_4$  et  $T_5$ , transistors du deuxième amplificateur différentiel, on applique donc des tensions de haute fréquence (c'est-à-dire  $F_p$ ) en opposition de phase, tandis que les tensions à la fréquence de modulation  $F_m$  sont en phase. Ces dernières ne

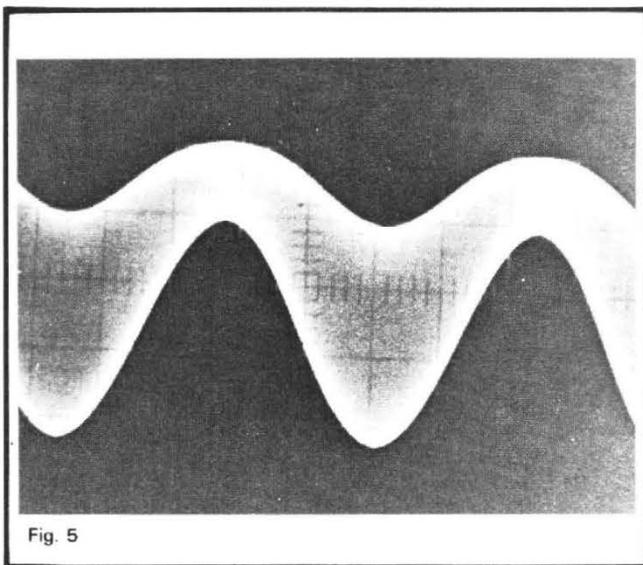


Fig. 5

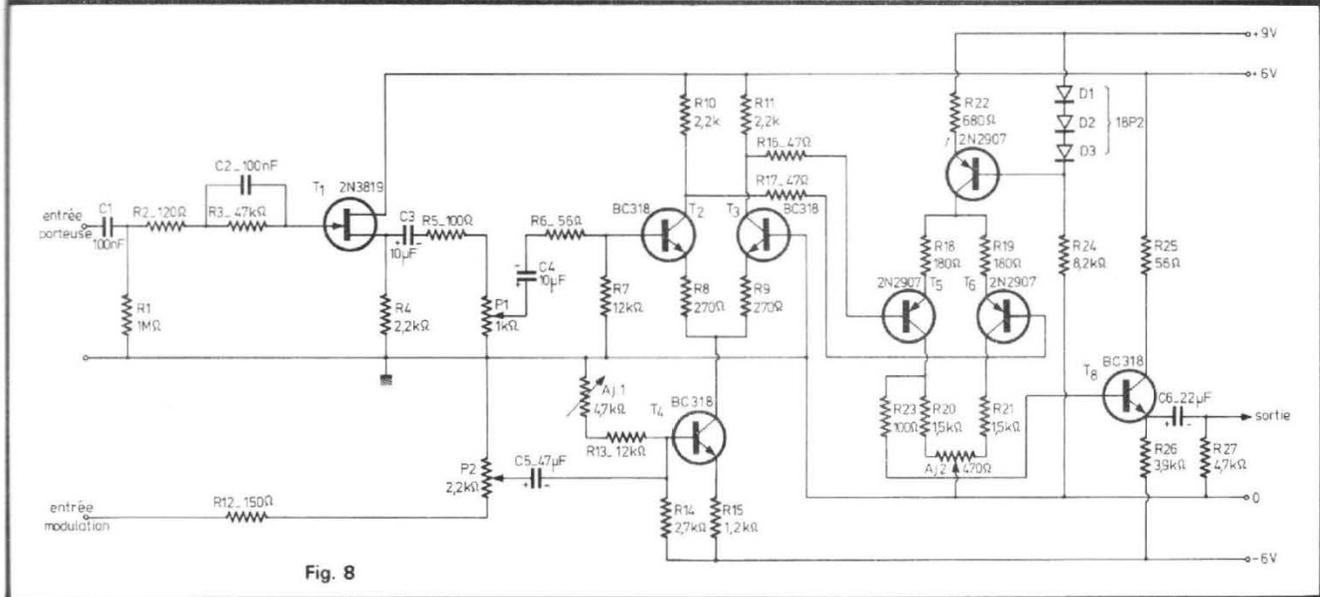


Fig. 8

produisent donc, sur les collecteurs de  $T_4$  et  $T_5$ , aucune variation, si du moins on suppose l'amplificateur différentiel suffisamment insensible au mode commun. On peut donc recueillir le signal modulé, sans composante basse fréquence superposée, soit sur le collecteur de  $T_4$ , soit sur celui de  $T_5$ .

### V. — SCHEMA COMPLET DU MODULATEUR

Toutes ces considérations théoriques sont appliquées au schéma pratique de notre

modulateur, représenté à la figure 8. Le premier amplificateur différentiel met en jeu les transistors  $T_2$  et  $T_3$ , NPN de type BC 318 ou équivalent. Un étage à haute impédance d'entrée, construit autour du transistor à effet de champ  $T_1$  de type 2N 3819, reçoit la porteuse à travers le condensateur  $C_1$ . L'impédance d'entrée est fixée par la résistance  $R_1$  de 1 M $\Omega$ .  $R_2$  sert à compenser l'impédance négative que le FET pourrait présenter en HF, tandis que  $R_3$  constitue une protection contre d'éventuelles surtensions. Pour minimiser l'influence des capacités parasites, donc augmenter la limite supérieure de la bande

passante,  $R_3$  est doublée du condensateur  $C_2$ .

Les signaux, recueillis à faible impédance sur la résistance de source  $R_4$ , et transmis à travers le condensateur  $C_3$ , sont dosés grâce au potentiomètre  $P_1$  de 1 k $\Omega$ , puis appliqués à la base de  $T_2$  par  $C_4$  et  $R_6$ . Le potentiel moyen de cette base est maintenu au niveau de la masse, à l'aide de la résistance  $R_7$  de 12 k $\Omega$ .

On notera, dans l'amplificateur différentiel, la présence des résistances d'émetteurs  $R_8$  et  $R_9$  de 33  $\Omega$ , qui tendent à égaliser les caractéristiques des transistors  $T_2$  et  $T_3$ . Le transistor  $T_4$ , qui forme la source de courant, est aussi un

NPN de type BC 318. Son potentiel moyen de base est imposé par l'ensemble des résistances  $R_{13}$  et  $R_{14}$ , et par la résistance ajustable  $AJ_1$ . A ce potentiel moyen s'ajoute la tension de modulation, qui parvient à travers  $R_{12}$  et le potentiomètre de dosage  $P_2$ , puis est transmise par le condensateur  $C_5$ . Les deux tensions d'alimentation de ces étages sont respectivement de +6 volts et de -6 volts, par rapport à la masse.

Le deuxième amplificateur différentiel met en jeu les transistors PNP  $T_5$  et  $T_6$ , de type 2N 2907. Cette fois, la source de courant constant fournit réellement un courant continu, sans aucune composante alternative. Son intensité est déterminée par le choix de la polarisation de base, à l'aide des diodes  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$  qui alimentent la résistance  $R_{24}$ , et par celui de  $R_{22}$ , dans l'émetteur de  $T_7$ .

Il est pratiquement impossible d'éviter, par construction, une dissymétrie des gains différentiels de chaque amplificateur. Un dispositif d'équilibrage a donc été prévu, sous la forme de la résistance ajustable  $AJ_2$ , dont chaque branche s'ajoute en série aux résistances de collecteurs  $R_{20}$  et  $R_{21}$ . Les tensions de sortie, prises sur le collecteur de  $T_5$ , par-

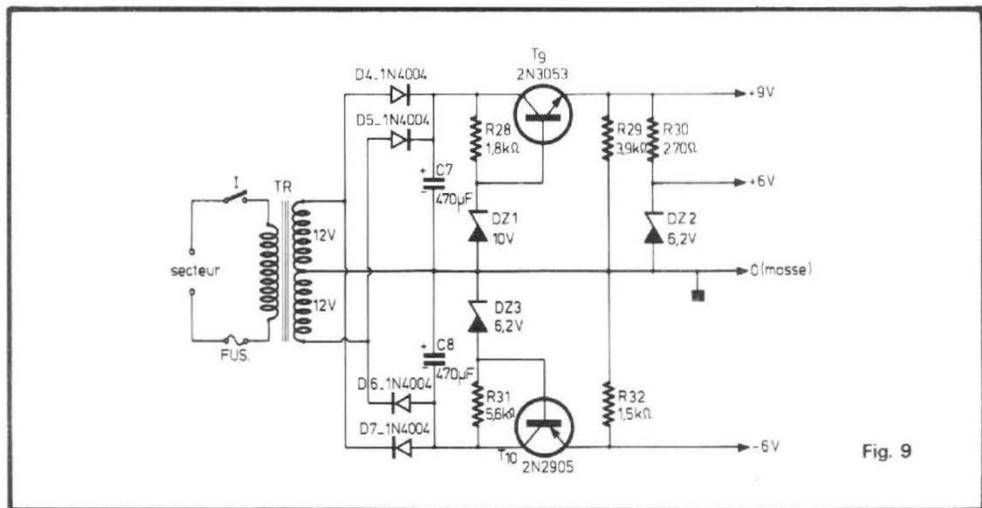


Fig. 9

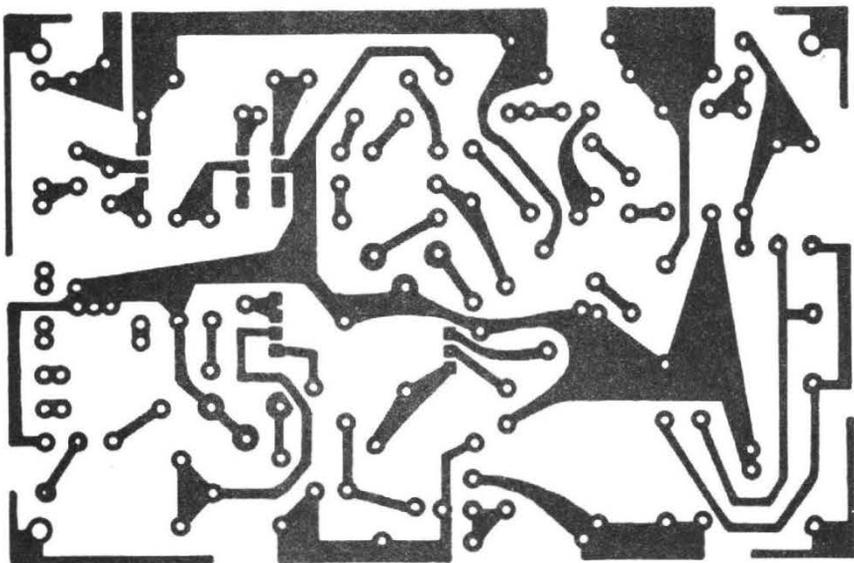


Fig. 10

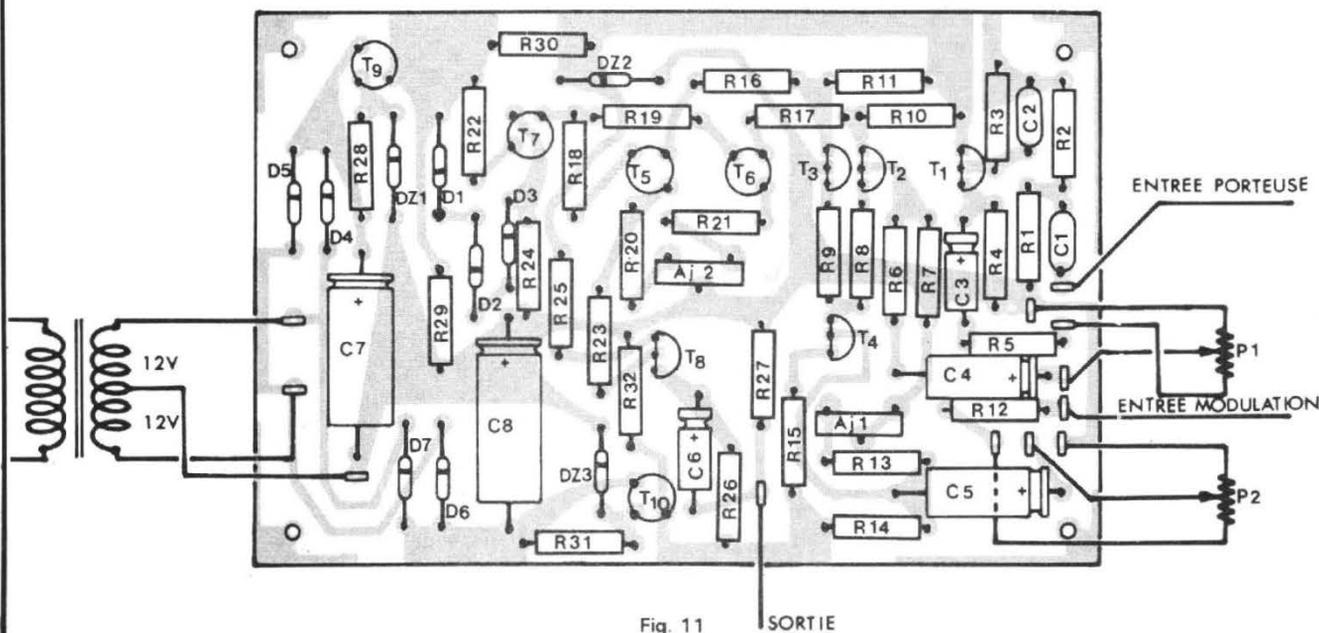


Fig. 11

### LISTE DES COMPOSANTS

#### Résistances 5 % 0,5 watt :

$R_1$  : 1 M $\Omega$  ;  $R_2$  : 120  $\Omega$  ;  $R_3$  : 47 k $\Omega$  ;  $R_4$  : 2,2 k $\Omega$  ;  $R_5$  : 100  $\Omega$  ;  $R_6$  : 56  $\Omega$  ;  $R_7$  : 12 k $\Omega$  ;  $R_8$  : 270  $\Omega$  ;  $R_9$  : 270  $\Omega$  ;  $R_{10}$  : 2,2 k $\Omega$  ;  $R_{11}$  : 2,2 k $\Omega$  ;  $R_{12}$  : 150  $\Omega$  ;  $R_{13}$  : 12 k $\Omega$  ;  $R_{14}$  : 2,7 k $\Omega$  ;  $R_{15}$  : 1,2 k $\Omega$  ;  $R_{16}$  : 47  $\Omega$  ;  $R_{17}$  : 47  $\Omega$  ;  $R_{18}$  : 180  $\Omega$  ;  $R_{19}$  : 180  $\Omega$  ;  $R_{20}$  : 1,5 k $\Omega$  ;  $R_{21}$  : 1,5 k $\Omega$  ;  $R_{22}$  : 680  $\Omega$  ;

$R_{23}$  : 100  $\Omega$  ;  $R_{24}$  : 8,2 M $\Omega$  ;  $R_{25}$  : 56  $\Omega$  ;  $R_{26}$  : 3,9 k $\Omega$  ;  $R_{27}$  : 4,7 k $\Omega$  ;  $R_{28}$  : 1,8 k $\Omega$  ;  $R_{29}$  : 3,9 k $\Omega$  ;  $R_{30}$  : 270  $\Omega$  ;  $R_{31}$  : 5,6 k $\Omega$  ;  $R_{32}$  : 1,5 k $\Omega$ .

#### Résistances ajustables :

AJ<sub>1</sub> : 4,7 k $\Omega$  ; AJ<sub>2</sub> : 470  $\Omega$ .

#### Potentiomètres (linéaires) :

P<sub>1</sub> : 1 k $\Omega$  ; P<sub>2</sub> : 2,2 k $\Omega$ .

#### Condensateurs à film plastique :

C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> : 100 nF.

#### Condensateurs électrochimiques (tension de service 25 volts) :

C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> : 10  $\mu$ F ; C<sub>5</sub> : 47  $\mu$ F ; C<sub>6</sub> : 22  $\mu$ F ; C<sub>7</sub> et C<sub>8</sub> : 470  $\mu$ F.

#### Semi-conducteurs :

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> : 1N 914 ou 1N 643 ou 18 P2.

D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub> : 1N 4004.  
DZ<sub>1</sub> : zéner 10 V (400 mW) ;  
DZ<sub>2</sub> et DZ<sub>3</sub> : zéner 6,2 volts (400 mW).

T<sub>1</sub> : 2N 3819 ; T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>8</sub> : BC 317 ou BC 318.

T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub> : 2N 2907 ; T<sub>9</sub> : 2N 3053 ; T<sub>10</sub> : 2N 2905.

#### Transformateur :

Secondaire 12 V x 2, puissance : 10 VA.

## MODULATEUR BF

niveaux  
P M

port. mod. sortie

M

Fig. 13

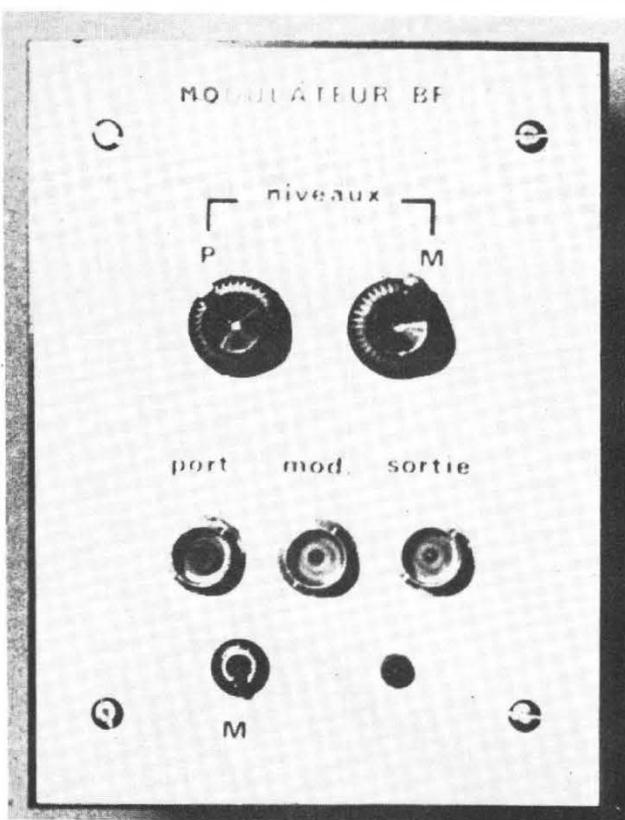


Fig. 14

viennent au dernier transistor  $T_8$ , constituant l'étage de sortie en collecteur commun, donc à basse impédance. Le condensateur  $C_6$ , associé à la résistance  $R_{27}$ , ramène à zéro le potentiel moyen de la sortie.

Pour que la source de courant du deuxième amplificateur différentiel fonctionne correctement, il a fallu prévoir une tension d'alimentation d'environ + 9 volts, valeur d'ailleurs non critique.

## VI. - L'ALIMENTATION

L'analyse précédente fait ressortir la nécessité de trois tensions d'alimentation, de - 6 volts, + 6 volts et + 9

volts respectivement. Elles sont élaborées dans les circuits de la figure 9.

A partir du transformateur délivrant au secondaire deux tensions de 12 volts efficaces, les diodes  $D_4$  et  $D_5$  assurent le

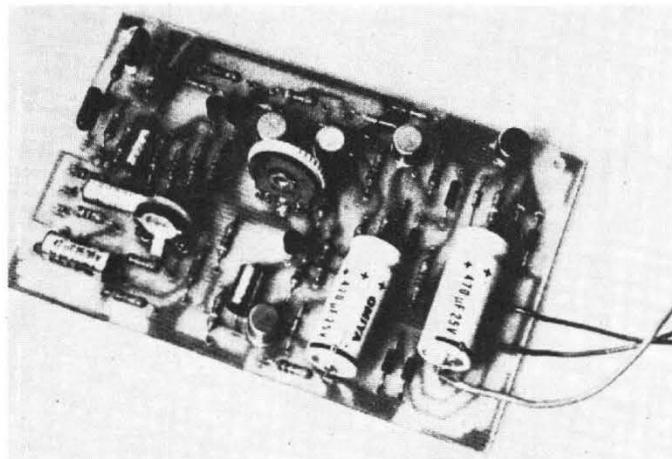


Fig. 12

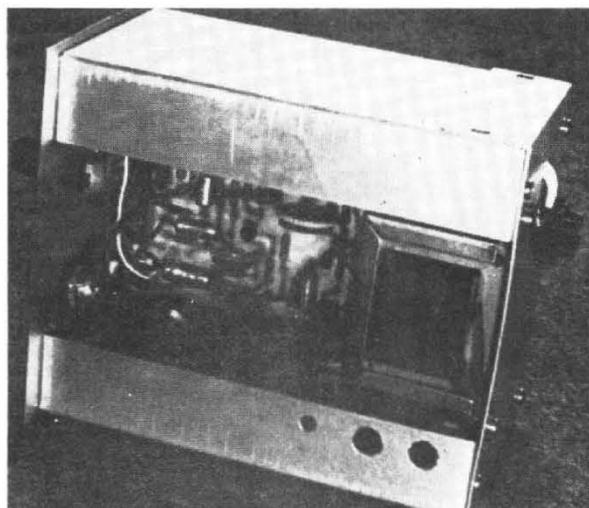


Fig. 15. - Les trois trous à la partie inférieure sont inutiles et dus seulement à l'emploi d'une tôle de récupération.

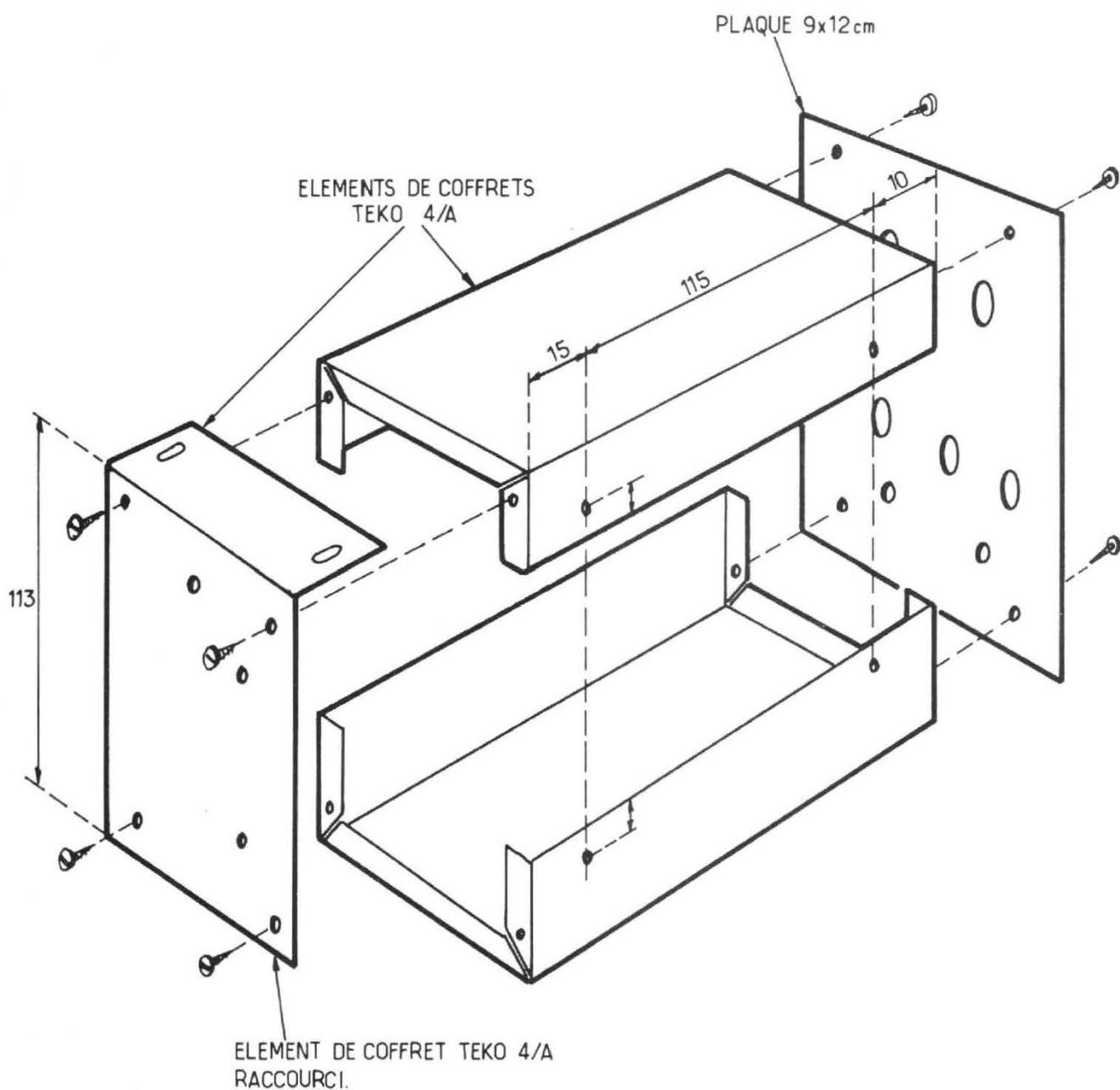


Fig. 16

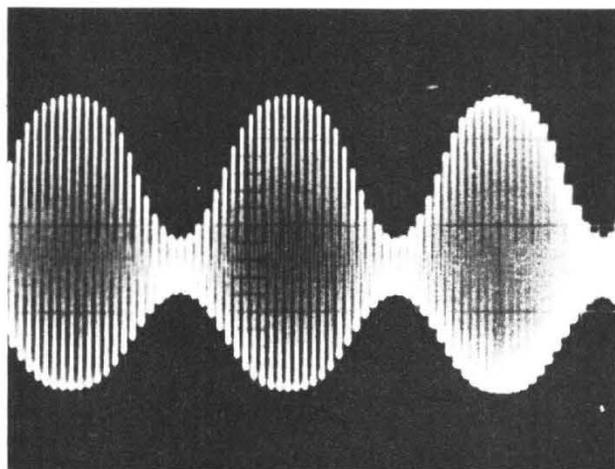


Fig. 17. — La porteuse, à 25 kHz, est modulée par une sinusoïde à 1000 Hz.

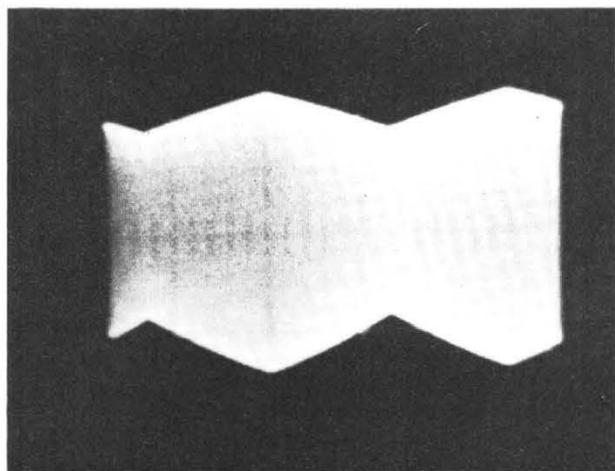


Fig. 18. — Porteuse à 1 MHz, modulée par un signal triangulaire.

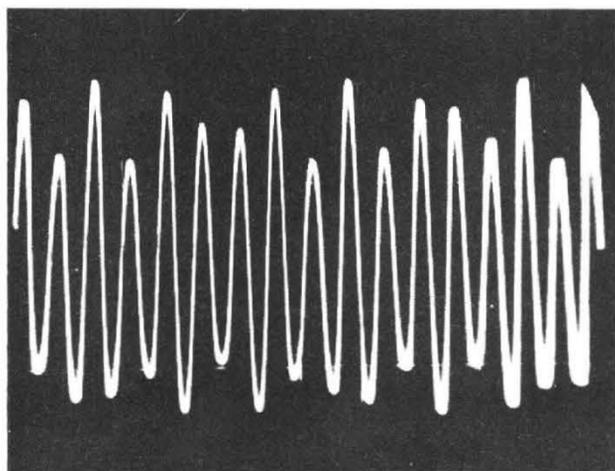


Fig. 19. — Résultats observés lorsque le rapport de la fréquence porteuse à la fréquence modulatrice est faible.

redressement à double alternance des tensions positives, filtrées ensuite par le condensateur  $C_7$ . La zéner  $Dz_1$  de 10 volts, alimentée à travers  $R_{28}$ , fournit la référence appliquée sur la base du transistor  $T_9$ , NPN de type 2N 3053. Compte tenu de la chute de tension entre émetteur et base de  $T_8$ , il reste environ 9,4 volts sur la sortie. La résistance  $R_{29}$  assure une consommation permanente de 4 ou 5 mA, quand l'alimentation travaille à vide (pendant la mise au point, par exemple).

Pour disposer de la sortie à +6 volts, qui ne consomme qu'une faible intensité, nous nous sommes contentés d'une diode zéner  $Dz_2$  de 6,2 volts, alimentée, à partir de la tension précédente, à travers la résistance  $R_{30}$ .

Les circuits qui donnent la sortie à -6 volts apparaissent, aux polarités près, comme très voisins des précédents. Après redressement par  $D_6$  et  $D_7$ , puis filtrage par  $C_8$ , une référence, prise aux bornes de  $Dz_3$ , pilote la base du transistor  $T_{10}$ , PNP de type 2N 2905.

## VII. — LA RÉALISATION PRATIQUE

Voici venir le stade où les goûts, et les besoins, de l'auteur, imposent souvent une orientation qui ne convient pas à tous. C'est particulièrement le cas de ce modulateur, appelé à s'insérer dans un ensemble plus vaste : la conception modulaire de la mécanique en découle.

Précisons cependant que la disposition géométrique des liaisons sur les entrées, la sortie, l'alimentation, n'ayant que peu d'influence sur le fonctionnement, on pourra toujours loger le circuit imprimé et ses compléments dans tel ou tel coffret de son goût, à la seule évidente condition qu'il offre un volume suffisant.

Ces prémisses acceptées, le circuit imprimé est décrit, à l'échelle 1 et vu par la face cuivrée du stratifié, dans la figure 10. La figure 11 précise l'implantation des composants contre la face isolante. Elle est complétée par la photographie de la figure 12.

Nous avons logé cet ensemble dans un châssis en forme de tiroir, dont la face avant est constituée d'une plaque d'aluminium photosensible, sur laquelle sont reportées les diverses inscriptions, conformément au dessin de la figure 13. Les photographies des figures 14 et 15 sont suffisamment explicites pour nous épargner une longue description de ce coffret, dont on trouvera les dimensions à la figure 16.

## VIII. — LA MISE AU POINT ET LES RÉSULTATS

La mise au point se réduit au réglage des deux résistances ajustables. Ayant appliqué à la fois la porteuse (fréquence d'une centaine de kHz) et le signal modulateur (quelques centaines de hertz), on réglera les amplitudes respectives pour se placer, sur la sortie, à la limite de l'écrêtage, et pour obtenir un taux de modulation voisin de 90 %. On réglera alors  $AJ_2$  pour éliminer toute trace de la composante BF éventuellement superposée, puis  $AJ_1$  pour que, en augmentant le signal modulateur, l'enveloppe basse fréquence soit elle-même symétriquement écrêtée.

Les quelques photographies d'oscillogrammes relevés sur la maquette d'origine, et jointes à cet article, montrent les résultats qu'on peut attendre du montage.

R.R.

# L'AMPLIFICATEUR « 22 AH 561 »

## ET

# LA PLATINE « ELECTRONIC 312 »

# RADIOLA

**N**OUS testons ce mois-ci un appareil Radiola : L'amplificateur 561 ce n'est pas le tout dernier sorti des usines ; cependant rien ne permet de le trouver ancien : ses caractéristiques sont performantes et son esthétique agréable. Par ses possibilités et sa qualité, cet appareil doit être le centre d'une chaîne hifi de haute qualité.

une aération correcte. Les flancs sont en plastique, imitation skaï, noirs également. Enfin, la face arrière se compose d'une plaque de tôle anodisée, épaisse, supportant les refroidisseurs des étages de puissance. Ainsi, l'appareil a belle allure et il ne méritera pas d'être caché.

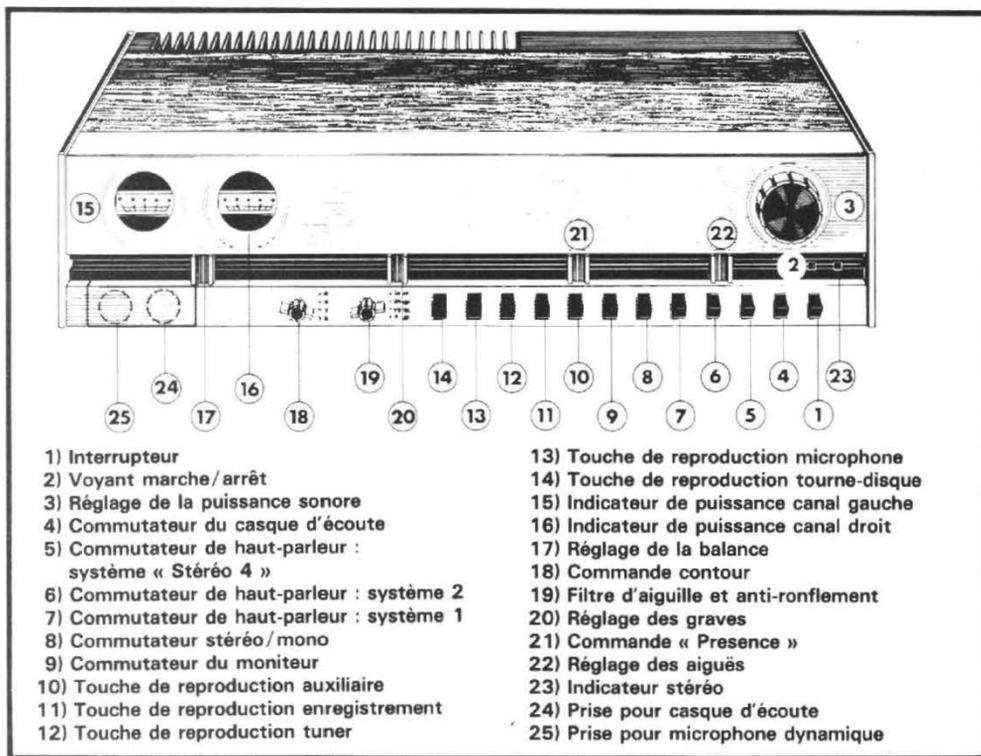
Cet amplificateur bénéficie d'un certain nombre de perfec-

tionnements correspondants à des possibilités d'exploitation intéressantes. Ainsi, le correcteur de tonalité utilise trois potentiomètres : graves, aigus, présence, ce dernier réglage permettant de renforcer ou d'atténuer les médiums. Les filtres passe-haut et passe-bas : « rumble » et « scratch », sont combinés en un seul contacteur à quatre positions :

« off », « rumble », « scratch », « rumble + scratch ». Chacun de ces filtres n'a qu'une position on ne peut donc pas modifier la pente ou le point d'inflexion. Par contre, le correcteur physiologique (« contour ») est mis en service par le deuxième contacteur, à quatre positions également, permettant de choisir pas moins de trois efficacités diffé-

### DESCRIPTION GÉNÉRALE

De dimensions assez imposantes mais tout-à-fait justifiées, le 561 se distingue nettement des autres amplificateurs du marché par sa présentation. La face avant est approximativement divisée en deux bandes : celle du bas est noire ; elle comporte les sélecteurs d'entrée et de sortie, deux contacteurs et les réglages de tonalité. A noter les inscriptions blanches, très lisibles. La bande supérieure est satinée, mettant ainsi en valeur le gros réglage de volume et les deux hublots indicateurs de puissance. Le dessus de l'appareil est constitué par une épaisse plaque de bois teintée en noir et comportant suffisamment d'ouïes pour assurer



rentes : voilà de quoi contenter tout le monde.

Le bandeau de touches permet de sélectionner la source désirée parmi 5 : micro, P.U., tuner, magnétophone, auxiliaire ; il commande le monitoring, commut l'appareil en monophonie et enfin, permet de choisir entre la première paire d'enceintes et la seconde, à moins que l'on veuille les deux (« stéréo 4 »). Deux voyants, discrets mais bien visibles, égayent l'extrémité droite : le rouge signale la mise sous tension de l'appareil tandis que le vert rappelle que l'on est en stéréo. Pour terminer la description de cette bande noire, signalons que sous un cache, articulé sur charnière, se dissimulent à gauche la sortie casque et l'entrée micro, toutes deux aux normes Din ; l'entrée micro utilise une seule fiche câblée en stéréo.

Les indicateurs de puissance sont malheureusement peu lisibles car trop petits. Ils s'illuminent lorsque l'appareil est sous tension et permettent d'avoir une idée assez précise de la puissance de sortie ; les graduations donnent l'échelle suivante : 0,04W ; 0,2W ; 1W ; 3W ; 15W ; 50W, cette dernière indication surestimant quelque peu les possibilités de l'appareil.

À l'arrière, on trouve un panneau assez dépouillé mais complet : il n'y a pas les 16 bornes haut-parleurs, les 18 ou 20 fiches d'entrée, et les 8 fusibles que l'on peut voir sur des appareils sophistiqués ; par contre, on trouve quatre fiches haut-parleurs, cinq fiches Din (entrée P.U. magnétique, entrée auxiliaire, entrée tuner, entrée/sortie magnétophone et retour monitor) et un cavalier sélecteur de tension. Tout cela est bien classique mais revenons sur les prises magnétophone et monitor car il y a ici une originalité embarrassante.

La prise magnétophone est câblée pour l'enregistrement et la lecture en stéréophonie. On peut donc soit enregistrer le programme sélectionné, soit lire une bande (on enfonce la touche « tape ») mais on ne

peut pas faire les deux à la fois, c'est-à-dire qu'avec un magnétophone trois têtes, on ne peut pas écouter directement avec cette prise ce qui vient de s'enregistrer. Pour pouvoir réaliser cette opération, il faut utiliser la fiche « monitor », seulement câblée pour la lecture de la bande ; en enfonceant la touche « mon », on coupe la liaison entrée/préampli : la modulation de l'entrée sélectionnée arrive sur la prise « tape », s'enregistre sur la bande, est lue immédiatement après et revient à l'ampli par cette prise « monitor ».

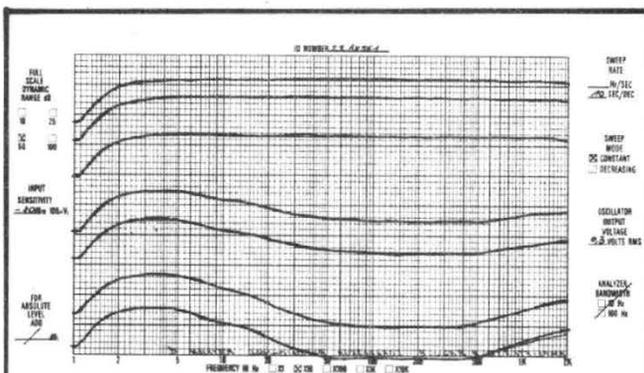
Si donc vous possédez un magnétophone trois têtes, il vous faudra deux câbles stéréo « ligne » du magnétophone (au standard Cinch ou Din) ; l'autre ira de la prise « output » du magnétophone à la prise « monitor » du 561. La partie lecture de la prise « tape » ne sera donc pas utilisée. Vous enregistrez comme d'habitude, vous effectuerez le contrôle monitor en enfonceant la touche « mon » ; et pour la lecture, cette touche devra également être enfouée, la touche de sélection « tape » devenant inutile.

Si vous possédez un magnétocassette (deux têtes), reliez alors uniquement la prise « tape » aux entrées/sorties du magnétocassette (4 fiches Cinch ou également une fiche Din combinée enregistrement/lecture) en laissant libre la prise monitor, inutile. Bien sûr, la touche « mon » devra être relâchée.

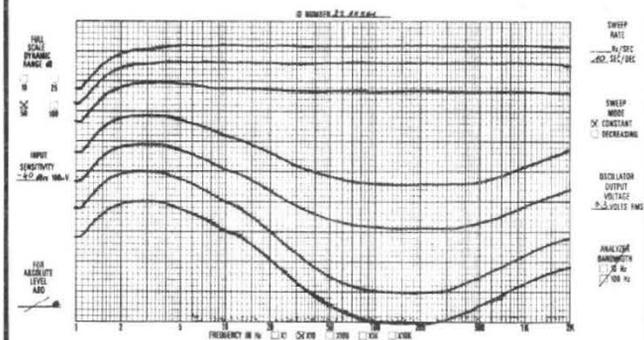
Le 561 est un bon appareil bien présenté, et nous allons voir aux mesures qu'il donne de très bons résultats.

## MESURES

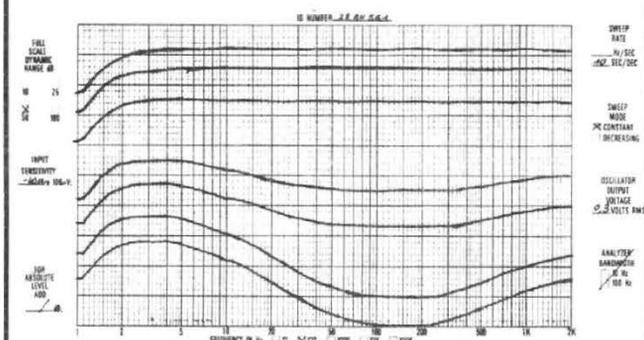
Il est normal pour un amplificateur de commencer par tester la puissance maximale de sortie. Sur une charge de 4  $\Omega$ , les deux canaux en service, nous avons trouvé une puissance efficace de 32W par



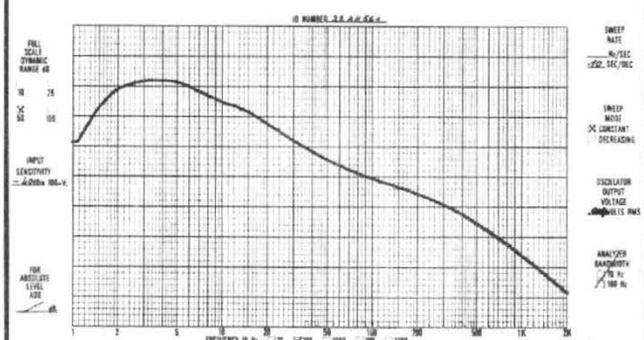
Courbe 1. - Correcteur physiologique en position 1.



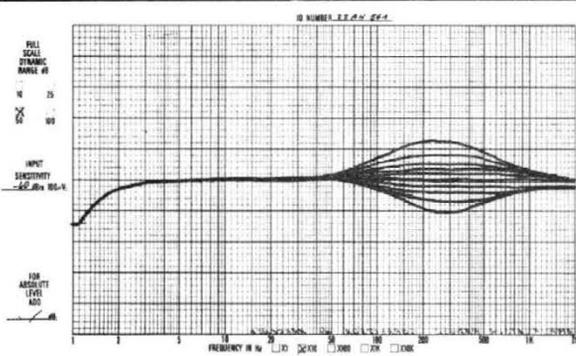
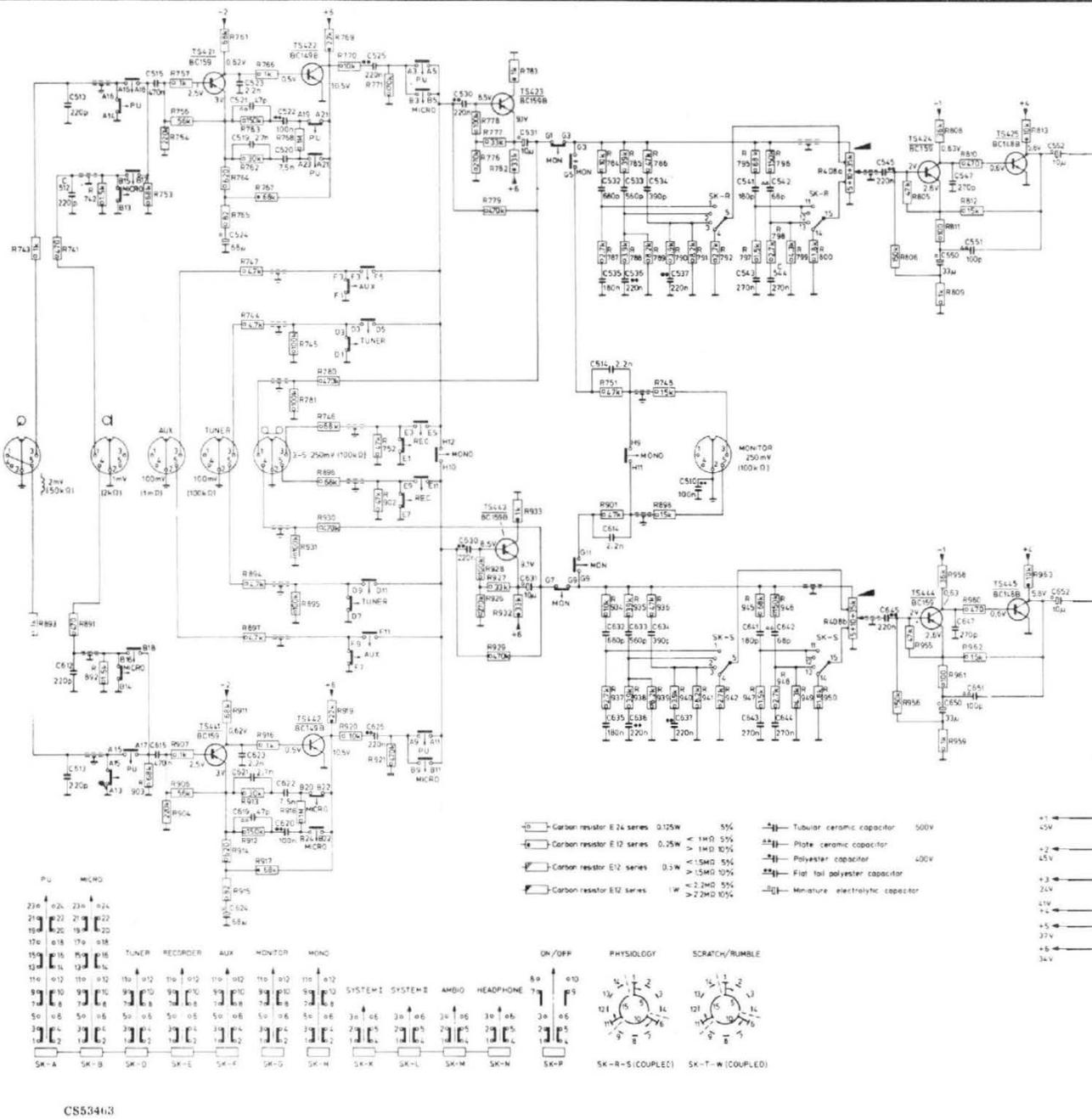
Courbe 2. - Correcteur physiologique en position 2.



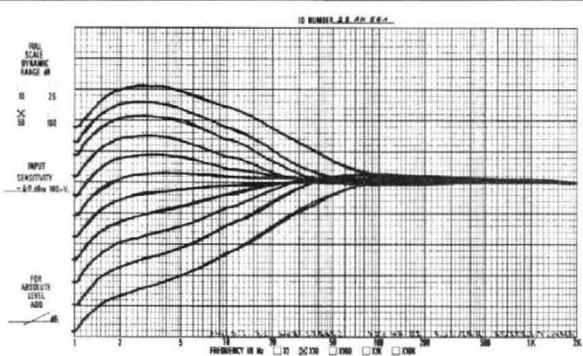
Courbe 3. - Correcteur physiologique en position 3.



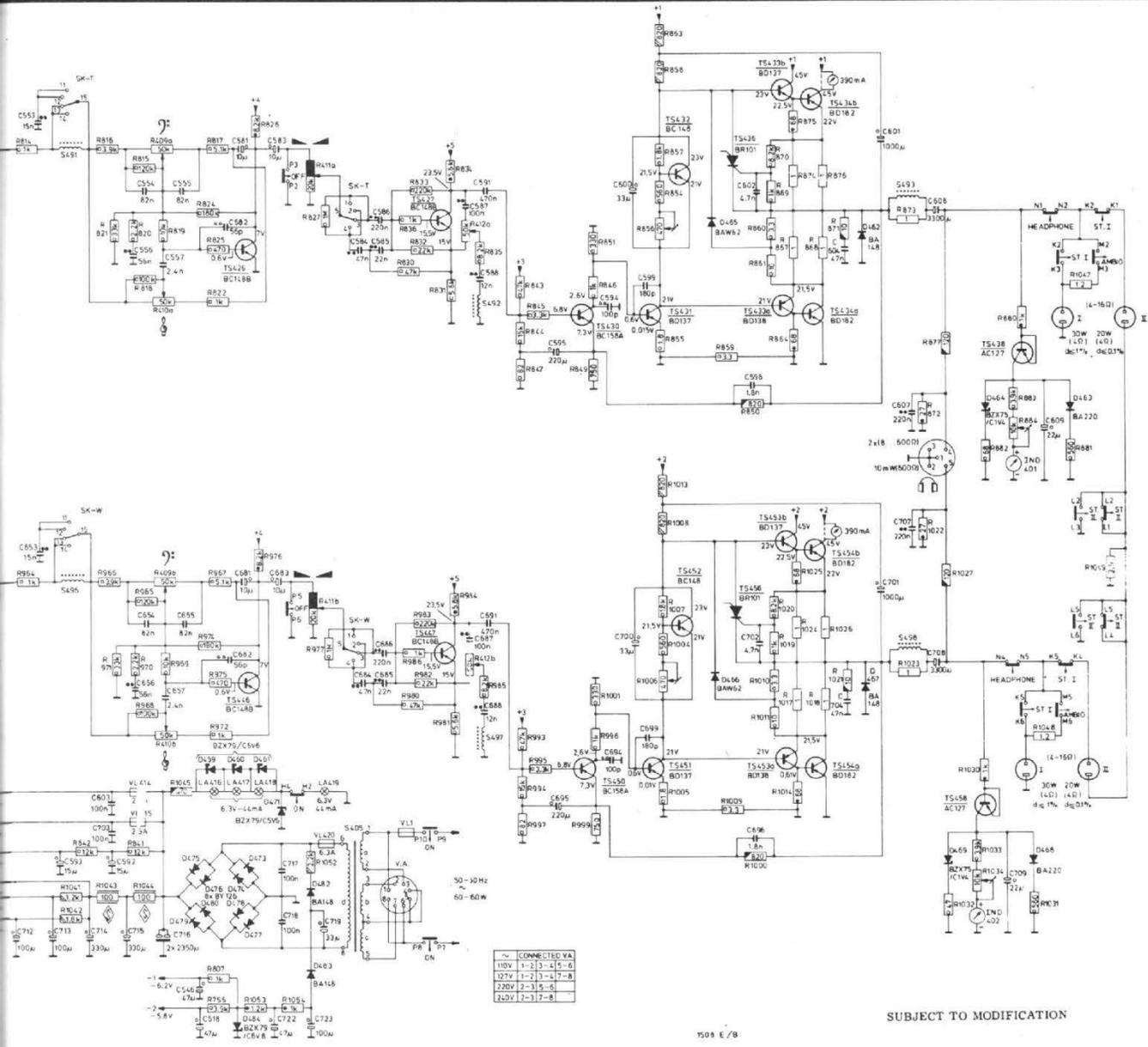
Courbe 4. - Courbe RIAA.



Courbe 5. - Correcteur de présence.



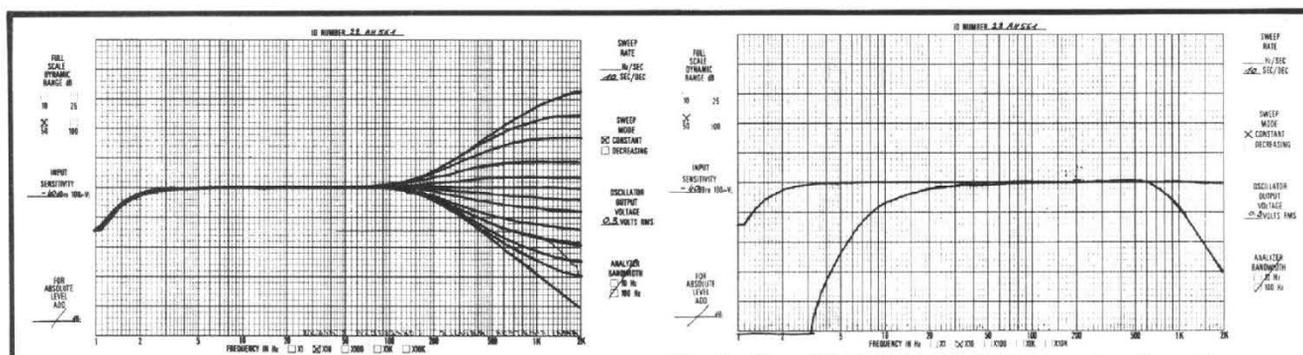
Courbe 6. - Correcteur de graves.



SUBJECT TO MODIFICATION

1508 E/9

4822 725 15835



Courbe 7. - Correcteur d'aigus.

Courbe 8. - Filtres passe haut et passe bas (« rumble » + « scratch »).

voie, en nous plaçant à la limite de l'écrêtage. Sur 8  $\Omega$ , il reste encore une vingtaine de watts, ce qui est encore bien suffisant.

La distorsion harmonique reste inférieure à 0,1 % entre 100 Hz et 20kHz, de 1W à 20W. Pour des fréquences plus basses des puissances plus faibles ou plus fortes, elle remonte légèrement sans jamais toutefois dépasser 0,2 %.

La distorsion par intermodulation est comme d'habitude plus élevée : moins de 0,7 % dans tous les cas.

La bande passante est très satisfaisante : de 20Hz à 20kHz à +0/-1 dB, jusqu'à la puissance maximum.

Voyons maintenant les correcteurs et les filtres.

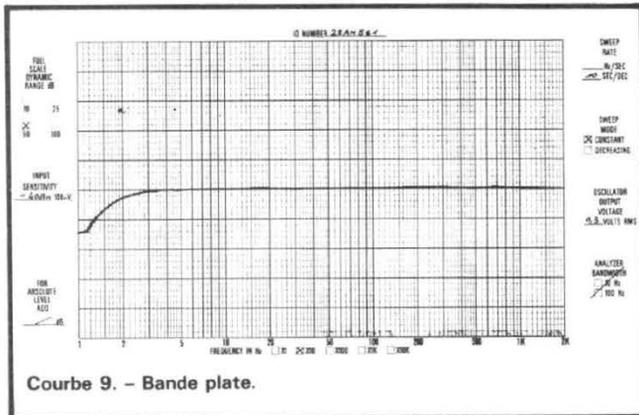
Dans les graves, la remontée maximale atteint 16 dB à 40Hz, et l'atténuation maximale : 17 dB à la même fréquence. Dans les aigus, on obtient 16 dB de renforcement à 20 kHz et 20 dB d'atténuation à cette même fréquence.

Le correcteur de présence joue de 900 Hz à 7 kHz, centré sur 2 500 Hz, avec une efficacité de  $\pm 7$ dB.

Ces résultats sont très satisfaisants et montrent que le correcteur de timbre est efficace.

Pour les filtres, on a relevé une atténuation de 12 dB à 50 Hz, un point d'inflexion à 100 Hz et une pente de 12 dB par octave pour le filtre passe-haut. Pour le filtre passe-bas, le point d'inflexion se situe à 9 kHz, avec une pente au-delà de 12 dB par octave, ce qui donne un affaiblissement de 17 dB à 20 kHz.

Le correcteur physiologique a trois actions différentes. Sur la position 1, on a un relevé de 8 dB à 40 Hz et de 4 dB à 20 kHz. L'efficacité est donc relativement faible. Sur la position 2, on relève les graves de 14 dB à 40 Hz et les aigus de 8 dB à 20 kHz ; l'efficacité est maintenant importante. Et enfin, sur la position 3, on observe un relèvement de 20 dB à 40 Hz et de 9 dB à 20 kHz. Cette position est à utiliser si votre enceinte manque vraiment de graves et d'aigus.



Courbe 9. - Bande plate.

Pour terminer ce paragraphe mesures, disons quelques mots sur le rapport signal/bruit : celui-ci est de 87 dB pondéré sur les entrées haut-niveau. Ce chiffre tombe à 72 dB en non pondéré, et à 68 dB en non pondéré, entrée phono. Sur phono également, on trouve 77 dB en pondéré. Ces chiffres sont intéressants.

### ÉTUDE TECHNIQUE

Avec un peu d'habitude, il est certain que n'importe qui pourrait énoncer la marque d'un appareil rien qu'en le voyant ouvert : le style de câblage varie d'une marque à l'autre et s'il est vrai que certains appareils fabriqués au Japon se ressemblent parfois, il est certain qu'un appareil Philips/Radiola fait preuve d'originalité.

### TECHNOLOGIE

Ce qui surprend toujours, c'est le fouillis bariolé qui existe dans les fils de câblage. 3 cartes imprimées se partagent la partie électronique : alimentation, préampli, ampli. Les composants sont montés à la verticale, de façon plus ou moins soignée mais les circuits ne sont pas sérigraphiés : il est donc difficile de repérer un composant. Entre les circuits, de nombreux fils servent aux liaisons. Ils se terminent par des connecteurs de qualité moyenne. Mais en plus, dans cet appareil, les potentiomètres,

les contacteurs et les 5 touches de droite sont montés sur la face avant, les liaisons se faisant par fils ; dans les réalisations exemplaires, tous ces organes sont soudés sur un circuit imprimé et les liaisons s'effectuent par un large câble plat. Ici, il n'en est rien et si l'aspect en prend un coup (impression de fouillis), il faut reconnaître que le montage est plus simple et certainement moins onéreux.

Le transformateur d'alimentation est un beau modèle, tout-à-fait capable de tenir la puissance maximale. Il est entouré de plusieurs blindages bien placés.

La disposition des éléments à l'intérieur du coffret nous a un peu étonné : le transformateur est à droite, à proximité immédiate des entrées. Cela oblige déjà le constructeur à blinder le transfo et à enfermer toutes les fiches dans un boîtier métallique. Mais le plus drôle est que la carte alimentation est placée exactement à l'opposé, soit tout-à-fait à gauche, d'où de multiples liaisons, longues et rayonnantes. Il faut cependant que le rapport signal/bruit reste très valable mais peut-être aurait-il pu se trouver amélioré par une disposition plus judicieuse. A noter encore le mode de fixation des 3 gros condensateurs de filtrage : ils sont posés au fond d'un coffret très simplement réalisé par une tôle pliée en U et la plaquette alimentation vient se visser sur le dessus ; elle donne ainsi sa rigidité à l'ensemble en bloquant les condensateurs : on ne peut faire plus simple et ce montage est particulièrement efficace.

### EXAMEN DU SCHEMA

Le préampli constitué par TS 421 et TS 422 sert soit à l'entrée phono, soit à l'entrée micro, la sélection modifiant la contre-réaction placée entre émetteur de TS 421 et collecteur de TS 422. On remarque le montage à liaison directe et la contre-réaction en continu sur TS 421 par R 756. Les transistors utilisés sont à faible bruit.

A la sortie de ce premier préampli, nous rejoignons les autres entrées, via le sélecteur de source, et la modulation qui en résulte attaque la base de TS 423 monté en collecteur commun. Puis nous trouvons le correcteur physiologique. Celui-ci présente la particularité d'avoir deux réseaux, chacun ayant une prise particulière sur le potentiomètre. Cette disposition permet d'obtenir un modelage de la courbe de réponse suivant mieux la diminution de la puissance et permettant une correction plus efficace.

TS 424 et TS 425 permettent de relever le niveau, avec les contre réactions d'usage, et attaquent le filtre passe-bas (« scratch ») formé par C 553 et S 491. L'utilisation de la self permet d'obtenir une pente plus raide. La tonalité utilise un classique Baxandall monté dans la contre réaction de TS 426. A la sortie de ce correcteur, on trouve la deuxième partie des filtres : le passe-haut (« rumble ») introduisant sur le passage du signal un filtre en T à éléments RC constitué par C 584, C 585 et R 830. Le TS 427 comporte entre collecteur et émetteur, le correcteur de présence constitué par un RLC série centré sur 3 000 Hz. Le curseur de R 412 a côté C 587, le circuit se retrouve en parallèle sur la sortie ; à la résonance, son impédance diminue et il y a donc affaiblissement des médiums. Côté émetteur du TS 427, ce circuit shunte R 831 et modifie (en l'augmentant) le gain de ce transistor pour les fréquences entourant la résonance. Il s'ensuit que les médiums sont renforcés. On remarque le montage en

charge répartie du transistor, permettant ainsi une bonne symétrie du correcteur.

L'amplificateur de puissance est un pseudo complémentaire à paire Darlington/Compound, alimentation non symétrique. TS 432 est un moyen élégant pour rattraper le décalage de  $V_{be}$  entre la paire Darlington (TS 433b, TS 434b) et la paire Compound (TS 433a, TS 434a). Il est bien sûr shunté par C 600 pour ne pas intervenir en alternatif. R 869 et R 870 constituent un pont alimentant la gâchette du thyristor TS 436. Lorsque le courant de sortie devient important, la chute de tension aux bornes de R 874 et R 876 augmente, la gâchette de TS 436 se trouve alors correctement polarisée par rapport à sa cathode, il s'ensuit que le potentiel de base de TS 433b se trouve rapproché du potentiel de l'émetteur, la puissance délivrée décroît donc. Enfin, R 863, R 858 et C 601 forment un bootstrap classique. Le courant de repos de l'ensemble est assez élevé ; on se rapproche ainsi légèrement du fonctionnement en classe A et cela explique certainement le faible taux de distorsion mesuré, sur un circuit par ailleurs classique.

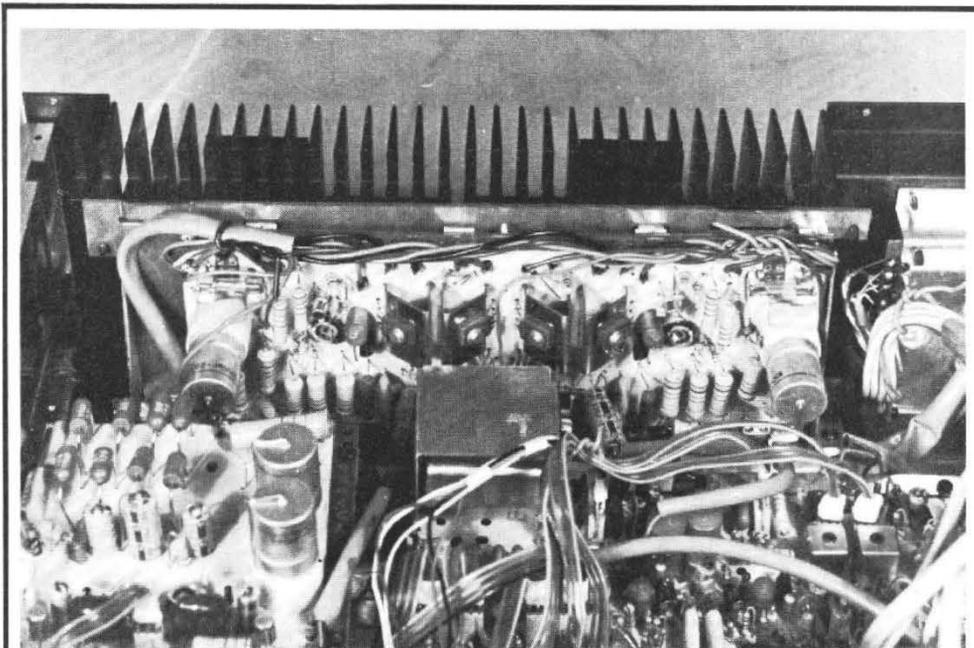


Photo B

L'alimentation est bien étudiée. On remarquera le fait qu'il n'y a qu'un seul enroulement secondaire. Vu les courants mis en jeu, les diodes sont doublées. Le préampli phono/micro bénéficie d'une petite stabilisation particulière (D 484). On remarquera les

lampes de cadran montées en série, chacune étant shuntée par une zener : si une lampe grille, les autres ne s'arrêteront pas de fonctionner pour autant, bien que le montage soit série. Bien sûr, cela implique d'alimenter l'ensemble en continu.

#### SPÉCIFICATIONS DU CONSTRUCTEUR

Puissance de sortie : 2 x 30W  
puissance efficace ( $4\Omega$ ).

Taux de distorsion : Inférieur à 0,1 % pour 2 x 20W.

Intermodulation : Inférieur à 1 % (250/8 000Hz, 4 : 1).

Bande passante : 15-30kHz  
(-3dB) D = 1%

Courbe de réponse : 15 - 40kHz + 0,5dB - 3dB.

Rapport signal/bruit : mieux que 90dB.

Facteur d'amortissement : supérieur à 20 pour  $4\Omega$ .

Entrées : P.U : 2mV/50k $\Omega$  -  
Tuner : 100mV/100k $\Omega$  -

Magnétophone :

250mV/100k $\Omega$  - Monitor :

250mV/100k $\Omega$  - Auxiliaire :

100mV/750k $\Omega$  - Micro :

1mV/2k $\Omega$ .

Sorties : haut-parleurs et casque.

Semiconducteurs : 32 transistors,

20 diodes, 2 thyristors.

Alimentation : 110V, 127V,

220V, 240V.

Consommation : 55-125W.

Dimensions : 470 mm

x 117 mm x 280 mm.

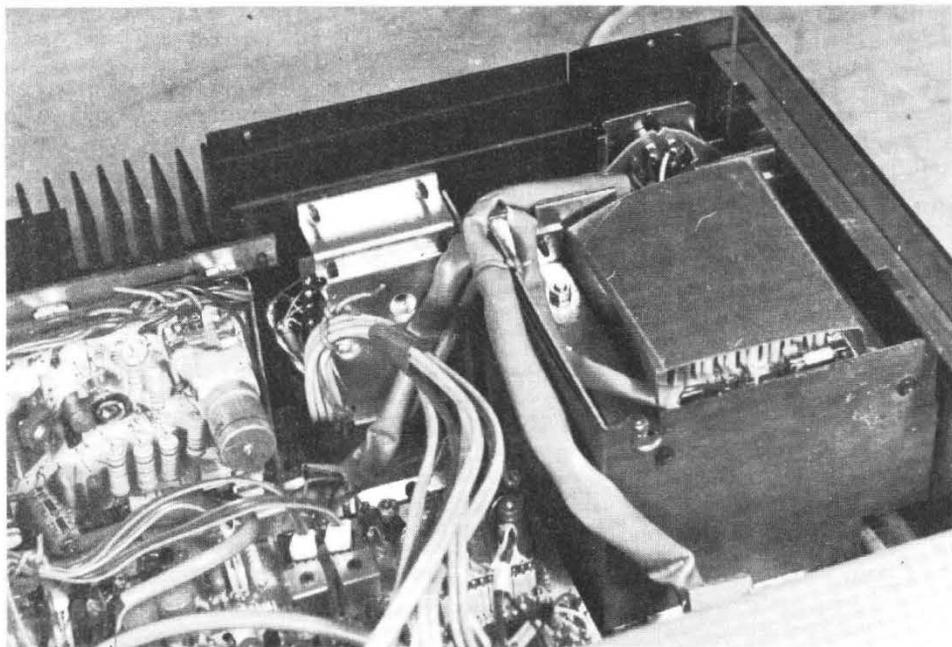


Photo A



Photo C

**PLATINE RADIOLA  
ELECTRONIC 312**

CETTE platine vient fort bien compléter l'amplificateur de la même marque testé dans ce numéro, et l'ensemble constitue ainsi la base d'une chaîne haute fidélité de qualité.

L'appareil est de belle présentation, classique. L'aspect satiné et le noir du châssis s'accordent bien pour donner une image « design » et moderne de la platine. Un capot en plastique transparent vient bien sûr fermer le tout et protège le disque (même un 30 cm de diamètre) de la poussière ; l'articulation est sur charnières dont les frottements sont réglables : pour un serrage suffisant, le capot tient en équilibre dans n'importe quelle position.

Les commandes sont au nombre de 6 pour la partie électronique commandant le moteur, et de 4 pour la partie mécanique (commandes du bras). En plus de l'arrêt/marche traditionnel, on dispose de trois touches à effleurement : « 45t », « STOP », « 33t1/3 », (chacune s'illuminant

lorsqu'elle est sélectionnée), accompagnées de deux potentiomètres servant aux réglages fins de la vitesse. La technique est donc moderne et l'utilisation est agréable. Pour le bras, on doit régler le contrepoids arrière servant à l'équilibre statique, puis la force d'appui et l'antiskating ; celui-ci est pourvu de deux échelles, pour pointes coniques et pour pointes elliptiques. Enfin, une touche commande le lève-bras à descente amortie.

Les liaisons électriques se résument en un câble secteur et un câble stéréo terminés par une fiche Din standard pour la modulation.

Le plateau de grand diamètre est équipé d'un stroboscope, ce qui est utile pour le réglage fin de la vitesse. Malheureusement, cet accessoire est placé sur le caoutchouc et non pas sur la tranche du plateau. On est donc obligé de réaliser le réglage sans pouvoir lire un disque simultanément ; si donc vous choisissez une force d'appui élevée et si vous équipez cette platine d'un bras dépoussiéreur, vous ne pourrez pas connaître exactement la vitesse de rotation du pla-

teau, ce qui est tout de même assez ennuyeux.

Voilà pour une description générale. Voyons maintenant de plus près la partie mécanique.

Cette platine utilise le principe de la contre-platine suspendue, ce qui permet d'isoler le bras de lecture et le plateau des vibrations du moteur et des vibrations extérieures. La suspension est ici particulièrement souple et il ne faudra pas s'aventurer à manipuler le bras sans passer par l'intermédiaire du lève-bras. Notons au passage que l'utilisation du système à effleurement pour le choix des vitesses permet d'éviter toute secousse à la platine.

La transmission utilise une courroie plate. La poulie du moteur est unique puisque le changement de vitesse s'effectue en modifiant la vitesse de rotation du moteur. Il n'y a donc plus d'étrier pour changer la courroie de place, ce qui élimine les vrillages intempestifs pouvant se produire avec les systèmes traditionnels, lorsqu'on change de vitesse à l'arrêt. Nous avons noté que la poulie du moteur

était d'importantes dimensions (32 mm de diamètre pour les joues) ;

La courroie s'enroule ensuite sur un contre-plateau en plastique d'une douzaine de centimètres de diamètre. Sur ce contre-plateau repose le plateau, en apparence moulé, et approchant les 2 kg. Signalons que l'ensemble est déjà assemblé à l'usine, l'utilisateur n'a donc pas à mettre la courroie en place, et le plateau est tenu par circlips.

Le moteur, monté sur trois plots en caoutchouc, est alimenté en continu et un générateur tachymétrique lui est incorporé. La partie électronique est donc divisée en deux sous-ensembles : l'un sert à la détection de l'effleurement d'une touche parmi les trois, avec une petite logique interne. L'autre sert à l'asservissement du moteur en comparant la donnée du générateur avec une source stable. N'ayant pas eu le plan, nous ne pouvons davantage développer nos explications sur un système apparemment classique.

Au sujet de la logique de commande, il faut remarquer qu'on ne peut pas passer directement de 33t à 45t, une intervention sur la touche « STOP » est préalablement nécessaire ; il est cependant inutile d'attendre l'arrêt du plateau pour retoucher le sélecteur de vitesse.

Pour terminer la description du système électronique et pour faire la transition avec le bras, parlons de l'arrêt en fin d'audition.

La platine est manuelle ; cependant, par raison de commodité, le constructeur a équipé son appareil d'un arrêt automatique en fin de disque, provoquant le relevage du bras et l'arrêt du moteur. Le système est électronique, par LED et photorésistance ainsi, aucun effort supplémentaire n'est demandé au bras en fin de lecture, ce qui permet de ménager la cellule et la pointe diamant.

Le bras est du genre droit, de longueur standard. A l'arrière, un contrepoids conique permet de régler l'équilibre stati-

que du bras, la force d'appui étant à zéro. Cette opération ne s'effectue normalement qu'une fois, au déballage, sauf si l'utilisateur change de cellule. La rotation du contrepoids est assez dure et il ne peut y avoir de dérèglement intempestif.

La force d'appui se règle de manière originale par un curseur métallique se déplaçant le long du bras, celui-ci étant gradué à 0,75 g, 1 g, 2 g, 3 g et 4 g. Le constructeur recommande pour les cellules équipant d'origine la platine (GP 400 ou GP 401) une force d'appui de 2gf.

L'antiskating utilise un système à ressort, très simple mais peut-être pas très précis. Le bouton est équipé de deux échelles, l'une destinée aux pointes coniques, l'autre destinées aux pointes elliptiques et spéciales (tétrapophonie en CD4 par exemple). Chaque échelle est graduée (1-2-3-4) et l'on doit positionner le bouton sur la graduation correspondant à la force d'appui. Donc position « 2 » pour la cellule d'origine. Le lève-bras est à descente amortie, à remontée rapide. La commande est mécanique et très douce. La descente de la pointe sur le sillon s'effectue en environ 2s, ce qui est un temps très correct.

Le porte cellule est constitué d'une petite plaque en plastique terminée par des contacts venant se connecter au bout du bras. Les trous prévus sont allongés afin de permettre un déplacement longitudinal de la cellule et leur écartement permet la fixation des cellules au standard international. Radiola livre avec ses platines un gabarit et un ensemble de vis et d'écrous permettant de changer de cellule si on le désire. A l'origine, c'est une GP 400 Super M qui est normalement montée.

Nous terminons ainsi la description de l'appareil et nous allons dire maintenant quelques mots sur les résultats de nos mesures.

Nous avons commencé par régler la vitesse 33t1/3 grâce au stroboscope. Puis nous

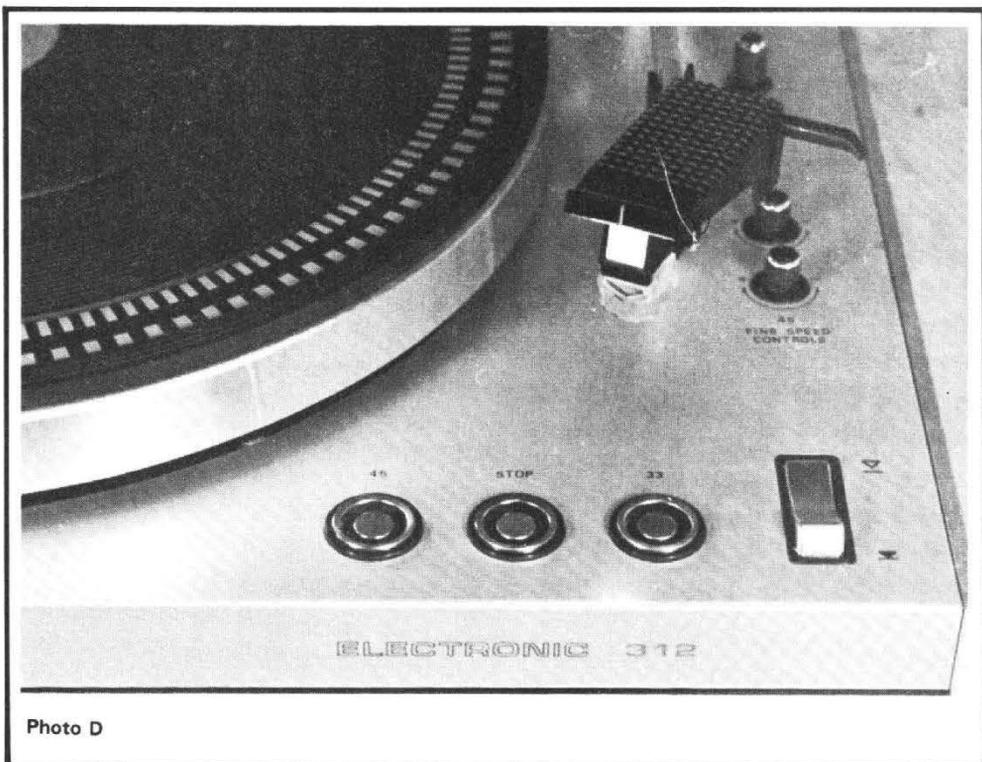


Photo D

avons posé un disque gravé à 3 000Hz. La fréquence lue a été de 2 969Hz, soit un écart de - 1,03 %, ce qui est relativement important. Nous pensons que cela doit provenir du fait que le réglage de vitesse se fait « à vide », sans disque. Les écarts maximum de vitesse ont donné + 4 %, - 3,4 %, ce qui correspond à une variation de hauteur d'environ  $\pm 1$  ton ; cela est suffisant. En 45t, l'écart de vitesse tombe à - 0,75 %, les variations de vitesse étant + 5,35 % et - 5,05 %.

La mesure du pleurage et du scintillement a donné  $\pm 0,13$  % en non pondéré et  $\pm 0,09$  % en pondéré, valeurs très correctes vu la classe de prix de l'appareil. Le rapport signal/bruit a donné 42 dB en non pondéré et 61 dB en pondéré A.

La cellule GP 400 est de bonne qualité ; nous avons relevé une bande passante de 50 Hz à 16 kHz (limite de notre disque test) dans  $\pm 1$ dB, ce qui est une très bonne caractéristique. Les lisibilités horizontales et verticales sont respectivement  $50 \mu\text{m}$  et  $90 \mu\text{m}$  à 2gf, ce qui est très bon. La dia-

phonie est de 25 dB à 1 kHz et la distorsion harmonique atteint 1,7 % à 1 000 Hz OdB. Ces résultats sont très satisfaisants.

En conclusion, la platine Radiola 312 est un bon appareil, vendu avec cellule moins de 1 000 F et présentant pour ce prix des caractéristiques très valables. C'est à notre avis l'heureux complément de l'ampli Radiola 561, l'ensemble constituant un très bon départ dans la haute-fidélité.

#### SPECIFICATIONS DU CONSTRUCTEUR

Vitesses du plateau : 33t1/3 et 45t.

Variations de vitesse :  $\pm 3$  %.  
Pleurage et scintillement : inférieur ou égal à 0,09 %.

Ronronnement : mieux que 41dB (DIN A) - mieux que 62dB (DIN B).

Angle d'erreur de piste : moins de  $0^\circ 99$  par cm.

Force d'appui : 0 à 4gf.

Friction du palier du bras : moins de 15 mgf.

Alimentation : 220V ; adaptable en 110V.50 et 60Hz.

Consommation électrique : 5W.

Dimensions : 388 x 333 x 154.

Poids : 7,5 kg environ.

Cellule GP 400 :

Diamant  $15 \mu\text{m}$  conique.

Compliance statique horizontale :  $32 \times 10^{-6}$  cm/dyne.

Compliance statique verticale :  $17 \times 10^{-6}$  cm/dyne.

sensibilité : 1,2mV/cm/s.

Masse dynamique : 0,8 mg.

Séparation des canaux : 24dB.

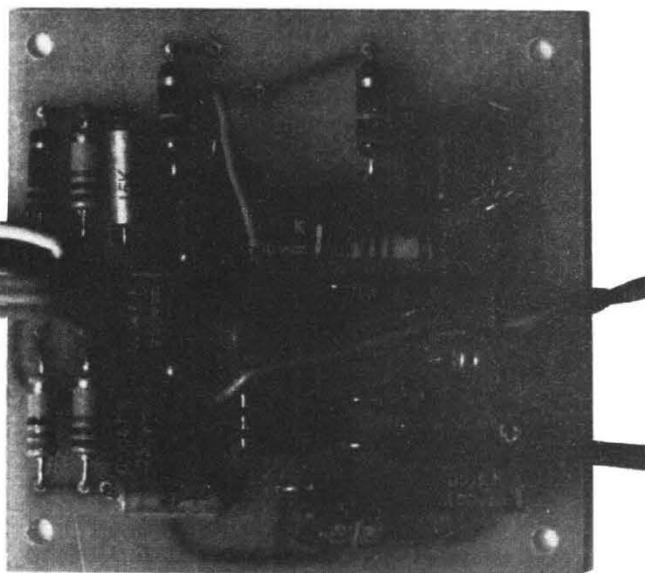
Force d'appui : 1,5gf ... 3gf.

Impédance : 47k $\Omega$ .

Bande passante : 20Hz-20kHz.

F. BLANC

# UN PRÉAMPLIFICATEUR POUR MICRO GUITARE



UN micro guitare a pour rôle de transformer les vibrations mécaniques des cordes en vibrations électriques. Les signaux électriques ainsi obtenus ont une amplitude très faible et il n'est pas question d'attaquer directement un bloc de puissance. Un préamplificateur en tension est alors indispensable pour élever le signal de quelques millivolts à environ 1 volt, sensibilité d'entrée de bon nombre de blocs de puissance.

Le préamplificateur que

nous allons décrire présente 4 avantages :

- alimentation par pile de + 9 V (donc autonomie de la guitare électrique)
- faibles dimensions du module permettant de le loger dans le corps de la guitare
- faible impédance de sortie autorisant une grande longueur de câble blindé sans risque de ronflement
- correcteur de tonalité directement accessible au guitariste puisque faisant partie du préamplificateur.

## LE LM 387

L'élément actif de ce montage est un circuit intégré LM 387. Le LM 387 comme l'indique la figure 1 est un double ampli opérationnel encapsulé dans un boîtier Dual in Line à 8 broches. A partir de cet élément actif, on peut réaliser un préamplificateur de faibles dimensions. De plus, celui-ci se contente pour son fonc-

tionnement d'une seule tension positive de + 9 V, d'où l'utilisation d'une pile miniature.

## LE SCHÉMA DE PRINCIPE

Celui-ci est proposé à la figure 2. Les vibrations mécaniques des cordes transformées en signaux électriques

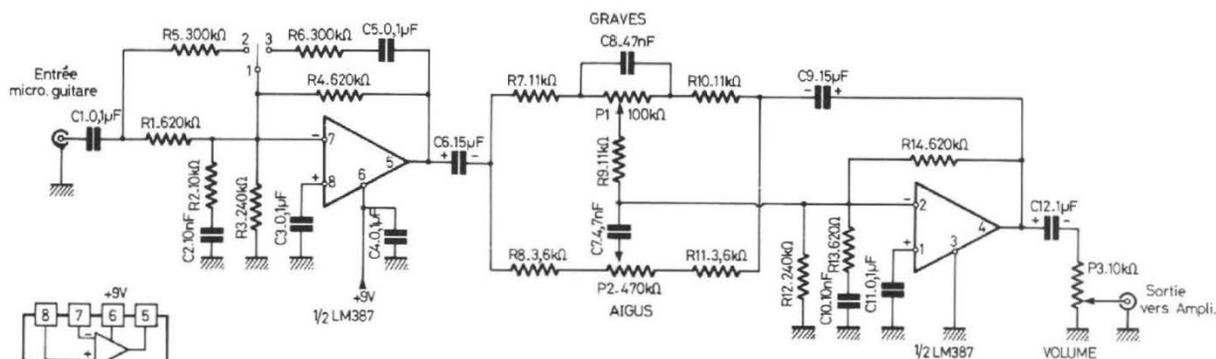


Fig. 2

Fig. 1

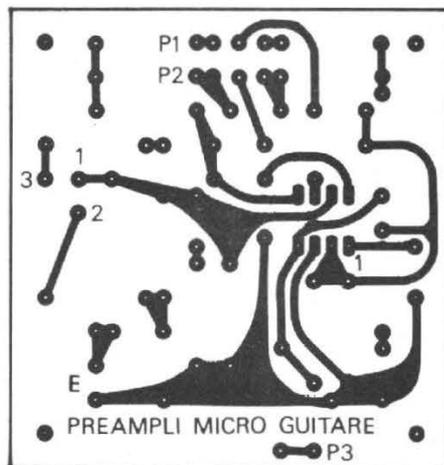


Fig. 3

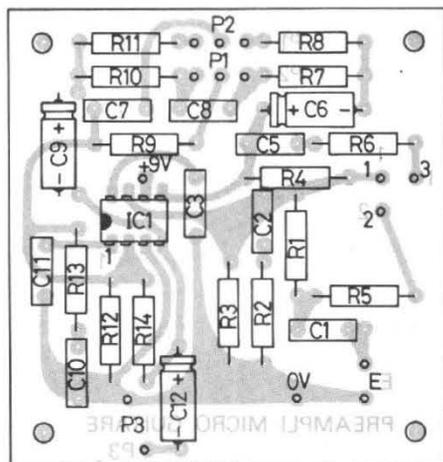


Fig. 4

par le microphone sont transmis à l'entrée inverseuse du premier ampli OP par le condensateur C1-0,1  $\mu$ F en série avec la résistance R1-620 k $\Omega$ .

L'impédance d'entrée est sensiblement égale à la valeur de la résistance R1, soit 620 k $\Omega$ .

Le gain en tension de cet étage est déterminé par le rapport des résistances R4/R1 avec inversion de phase du signal de sortie.

Un commutateur permet de modifier le gain de cet étage. En effet, lorsque le point 1 de ce commutateur (ou strap) reste en l'air, le gain obtenu est de R4/R1, soit : 620/620, d'où un gain unitaire.

Si au contraire on strape les points 1 et 2, la résistance résultante est de

$$\frac{R1 \cdot R5}{R1 + R5}$$

$$\text{soit : } \frac{620 \cdot 300}{620 + 300} = 202 \text{ k}\Omega$$

Le gain est alors de 620/202 = 3.

Dans le dernier-cas, en court-circuitant les points 1 et 3, on obtient une atténuation puisque R4 devient inférieure à R1, d'où

$$G = \frac{202}{620} = 0,3$$

La fréquence de coupure est déterminée par la relation

$$f_o = \frac{1}{2 \pi R1 \cdot C1}$$

ce qui donne suivant la valeur des composants (pour un gain unitaire)

$$f_o = \frac{1}{6,28 \cdot 620 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6}}$$

d'où :  $f_o = \frac{1}{390 \cdot 10^{-3}} = 2,56 \text{ Hz}$

Cet ampli opérationnel permet de disposer d'un signal en sortie à basse impédance, signal transmis au correcteur de tonalité graves/aigus par le condensateur C6-15  $\mu$ F. Il s'agit d'un correcteur du type actif qui présente l'avantage d'introduire une très faible distorsion harmonique, celle-ci est de l'ordre de 0,1 %. Le plateau se situe vers 600 Hz.

Le potentiomètre P1 donne une dynamique de  $\pm 20$  dB à 10 Hz (réglage des graves) et le potentiomètre P2 une dynamique de  $\pm 20$  dB à 50 kHz (réglage des aigus).

Le signal sort en basse impédance sur la « pin 4 » du circuit intégré et il est recueilli par le condensateur C12-1  $\mu$ F. Celui-ci le transmet au potentiomètre P3-10 k $\Omega$  qui sert de volume général.

### LE CIRCUIT IMPRIMÉ

Comme de coutume, le circuit imprimé est proposé aux lecteurs à l'échelle 1 et ce à la figure 3. Les dimensions de la plaquette sont de 66 x 68 mm. Les liaisons ne sont pas trop difficiles à établir entre les différentes pastilles. Il est tout de même conseillé de travailler avec précision au niveau des 8 pastilles du circuit intégré.

Nous avons personnellement employé du circuit photosensibilisé pour positif, des pastilles de  $\varnothing$  2,54 mm, de la bande de 1,27 mm de largeur et un boîtier Dual in Line 8 pastilles autocollant.

Il suffit de reproduire l'implantation de la figure 3 sur une feuille de calque ou de mylar (pas trop opaque). Ce document réalisé permettra ensuite de graver le circuit imprimé, en soumettant ce CI (photosensibilisé pour positif) aux ultra-violets en n'oubliant pas bien entendu d'intercaler le document entre la source et la plaquette.

Le circuit gravé, tous les trous sont percés à un  $\varnothing$  de 0,8 mm.

Avant de commencer le câblage, bien désoxyder les pistes cuivrées. On se répète chaque fois, mais cette opéra-

tion est fort utile, surtout qu'ici nous avons un circuit intégré à souder. Les liaisons cuivrées ayant retrouvé leur éclat métallique, un fer à souder de 30 ou 40 W permettra à la soudure d'adhérer instantanément au métal sans coller (soudures froides).

### CÂBLAGE DU MODULE

Le plan de câblage fait l'objet de la figure 4. Tous les composants sont repérés par leur symbole électrique, la nomenclature donne la valeur nominale de chacun d'eux ainsi que la tolérance. On commence par souder toutes les résistances, puis les condensateurs et on termine par le circuit intégré. A ce niveau, on prendra bien garde à l'orientation de l'ergot détrompeur de ce composant.

Au niveau des 15 points d'interconnexions avec les éléments extérieurs au CI, on peut souder des picots.

Le module câblé doit être soigneusement vérifié, en particulier les résistances, en fonction du code des couleurs, surtout pour les débutants en électronique pratique.

Le module vérifié, on dissoud la résine des points de soudure avec du trichloréthyl-

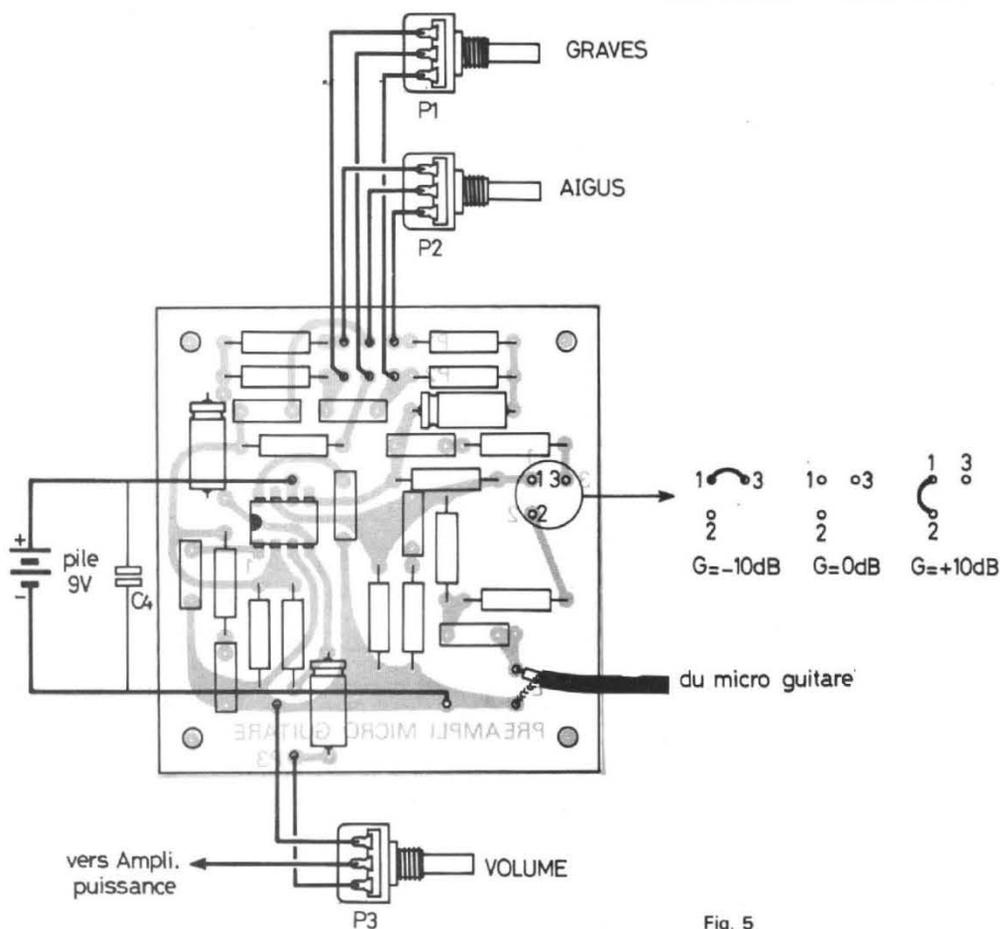


Fig. 5

lène. Cette opération donne un aspect professionnel au module et permet de vérifier qu'il n'y a pas de court-circuit entre les pistes cuivrées du CI.

Une dernière opération, celle du vernissage des liaisons cuivrées. Une bombe « Kontakt SK10 » fait l'affaire.

Les liaisons cuivrées seront ainsi protégées de toute nouvelle oxydation.

quons également les straps à réaliser pour obtenir suivant les besoins et la sensibilité du micro-guitare différents gains, gain de + 10 dB en strapant les points 1 et 2, gain unitaire en ne réalisant aucun strap et atténuation de 10 dB en court-circuitant les points 1 et 3.

Comme nous l'avons signalé au début de cet article, l'alimentation du module se fait au moyen d'une pile miniature de 9 volts. La très faible consommation du préamplificateur donne une très longue autonomie au montage.

Il ne reste plus qu'à insérer ce module dans le corps de la guitare et à disposer les trois potentiomètres sur la plaque/décor. Le câble blindé de raccordement à l'amplificateur de puissance pourra être assez long sans craindre les accrochages ou les parasites (genre chuintements).

D.B.

### NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

– Résistances à couche  
± 5 % – 1/2 W :

- R<sub>1</sub> : 620 kΩ
- R<sub>2</sub> : 10 kΩ
- R<sub>3</sub> : 240 kΩ
- R<sub>4</sub> : 620 kΩ
- R<sub>5</sub> : 300 kΩ
- R<sub>6</sub> : 300 kΩ
- R<sub>7</sub> : 11 kΩ
- R<sub>8</sub> : 3,6 kΩ
- R<sub>9</sub> : 11 kΩ
- R<sub>10</sub> : 11 kΩ
- R<sub>11</sub> : 3,6 kΩ
- R<sub>12</sub> : 240 kΩ
- R<sub>13</sub> : 620 Ω
- R<sub>14</sub> : 620 kΩ

– Condensateurs non polarisés :

- C<sub>1</sub> : 0,1 μF/63 V
- C<sub>2</sub> : 10 nF/250 V

- C<sub>3</sub> : 0,1 μF/63 V
- C<sub>4</sub> : 0,1 μF/63 V
- C<sub>5</sub> : 0,1 μF/63 V
- C<sub>7</sub> : 4,7 nF/250 V
- C<sub>8</sub> : 47 nF/250 V
- C<sub>10</sub> : 10 nF/250 V
- C<sub>11</sub> : 0,1 μF/63 V

– Condensateurs électrochimiques :

- C<sub>6</sub> : 15 μF/16 V
- C<sub>9</sub> : 15 μF/16 V
- C<sub>12</sub> : 1 μF/63 V

– Circuit intégré LM 387

– Potentiomètres :

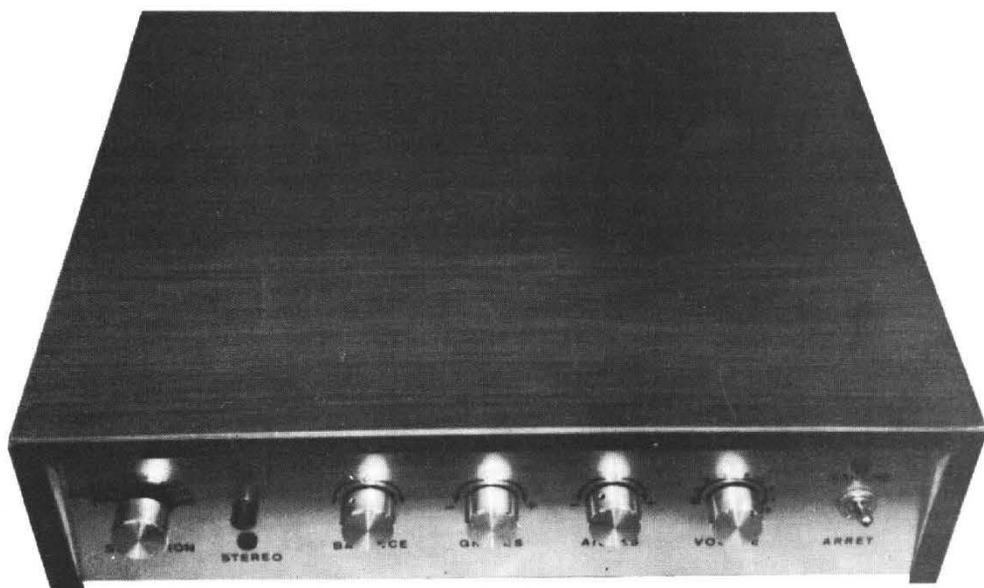
- P<sub>1</sub> : 100 kΩ linéaire
- P<sub>2</sub> : 470 kΩ linéaire
- P<sub>3</sub> : 10 kΩ logarithmique
- Pile miniature de 9 volts
- Picots à souder
- Fils de câblage.

### INTERCONNEXIONS DU MODULE AUX POTENTIOMÈTRES

Le schéma d'interconnexions est proposé à la figure 5. Si les liaisons entre le module et les potentiomètres ne sont pas trop longues, on peut très bien utiliser du fil de câblage ordinaire.

Sur cette figure nous remar-

# Etude et réalisation d'amplificateurs mono ~ stéréo à circuits intégrés



(Suite voir N° 1606)

## CIRCUIT DE MIXAGE

A la suite de  $S_2$  nous trouvons un circuit que nous avons appelé circuit de mixage (figure n° 17) ce circuit est très intéressant car il permet d'écouter ou d'enregistrer simultanément deux sources différentes, la première provenant des circuits que nous venons d'étudier, et sélectionnés par  $S_2$ , la seconde provenant de la fiche DIN n° 5 sur laquelle on pourra raccorder en 3 et 5 toute source à faible

niveau tel que micro, tête de lecture de magnétophone, de tourne-disque etc. dont la sensibilité est de 3 à 4 mV et en 1 et 4 toute source dont le niveau est compris entre 60 et 100 mV maximum. A la suite de cette fiche nous trouvons le circuit intégré CI 5, LM 382 monté en amplificateur linéaire d'un gain de 40 dB.

Les signaux provenant de CI 5 et de  $S_2$  sont appliqués respectivement des deux côtés de  $P_5$  et  $P_5$ , dont les curseurs sont reliés à travers 0,1  $\mu$ F aux entrées plus d'un autre LM 382 (CI 6) monté

sans aucune correction ni compensation extérieure et qui de ce fait a un gain parfaitement linéaire et une très large bande passante pour tout signal appliqué sur ses entrées n'excédant pas un volt efficace. Le gain dans ces conditions est très faible (environ 12 dB).

Le rôle de ce CI est d'une part d'effectuer le mélange des signaux qui sont appliqués sur ses entrées et d'autre part, de compenser la perte de gain provoquée par le diviseur de tension constitué des résistances de 33 k $\Omega$  de  $P_5$  et  $P_5$ , et

des résistances de 10 constituant la résistance d'entrée de ce CI. En position médiane de  $P_5 - P_5$ , les niveaux des signaux appliqués aux entrées de CI 6 et provenant de CI 5 et de  $S_2$  sont égaux, par le jeu de  $P_5 - P_5$ , il est possible d'atténuer l'un des signaux par rapport à l'autre de plus de 10 dB ce qui permet à tout moment de faire prédominer l'un ou l'autre des signaux d'entrée. Lorsque  $P_5 - P_5$  se trouve au minimum de résistance dans un sens ou dans l'autre on ne devra en aucun cas avoir plus de



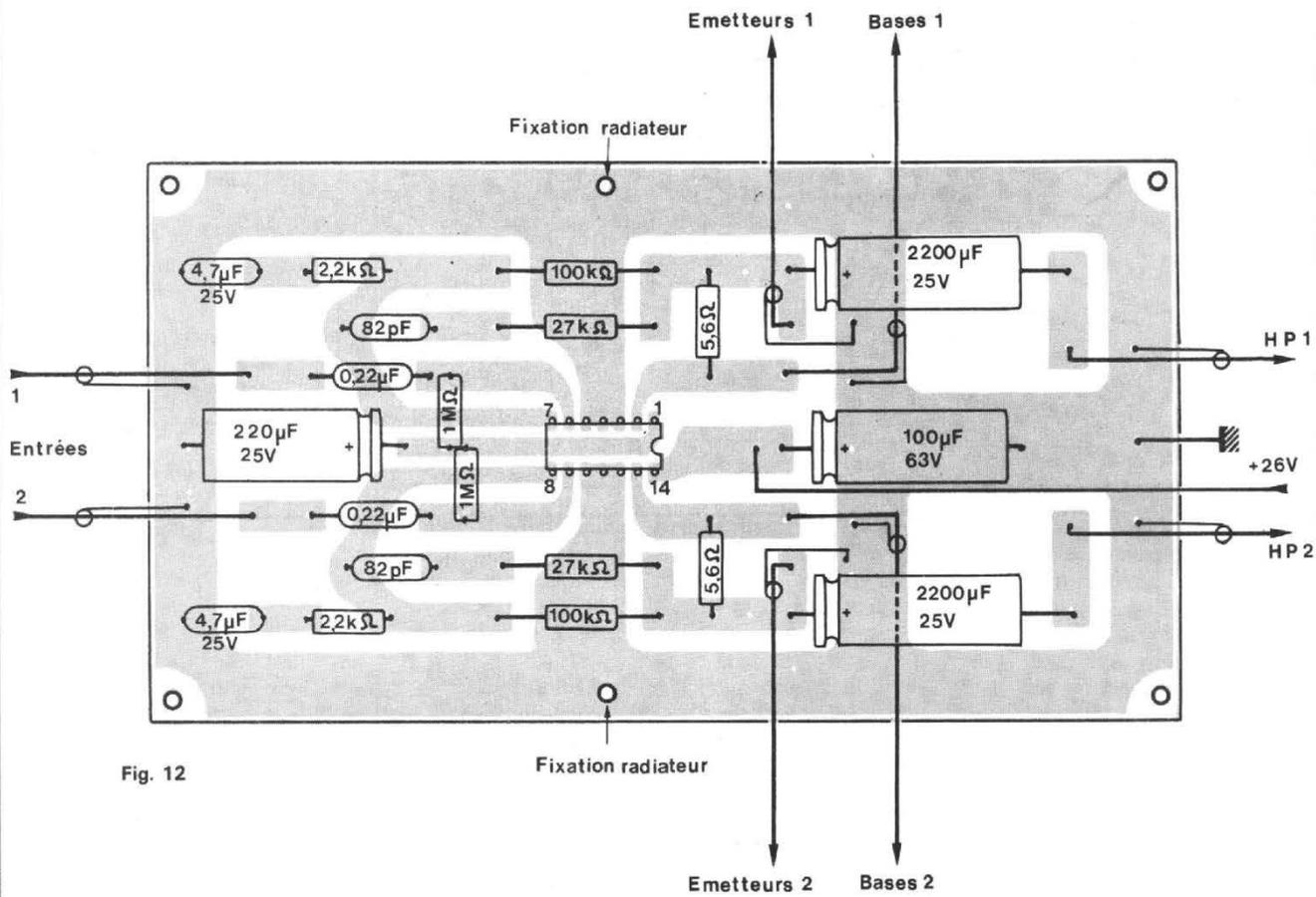


Fig. 12

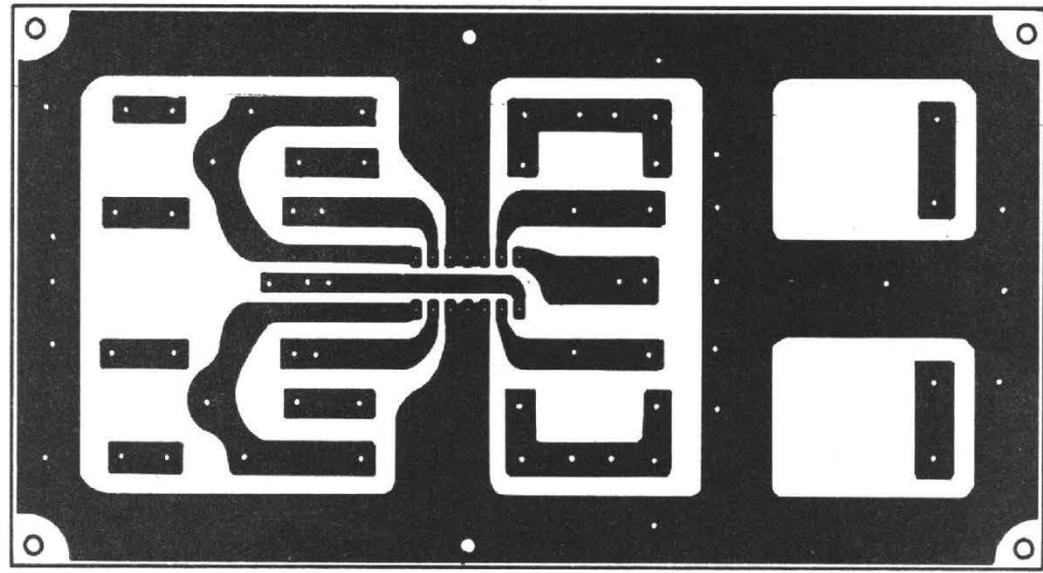


Fig. 13

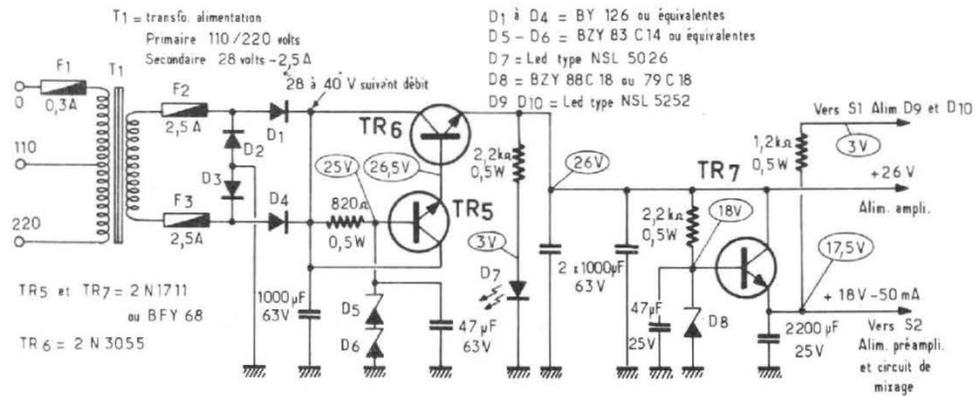


Fig. 14

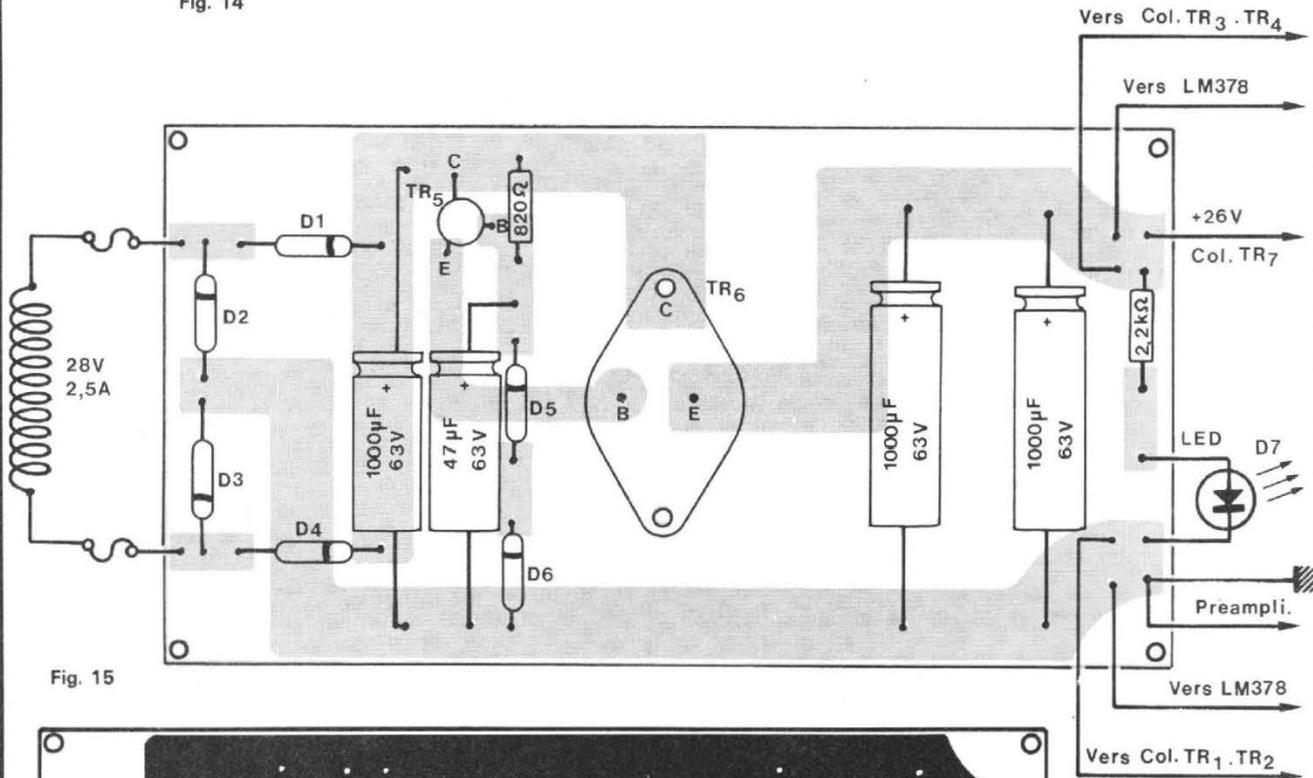


Fig. 15

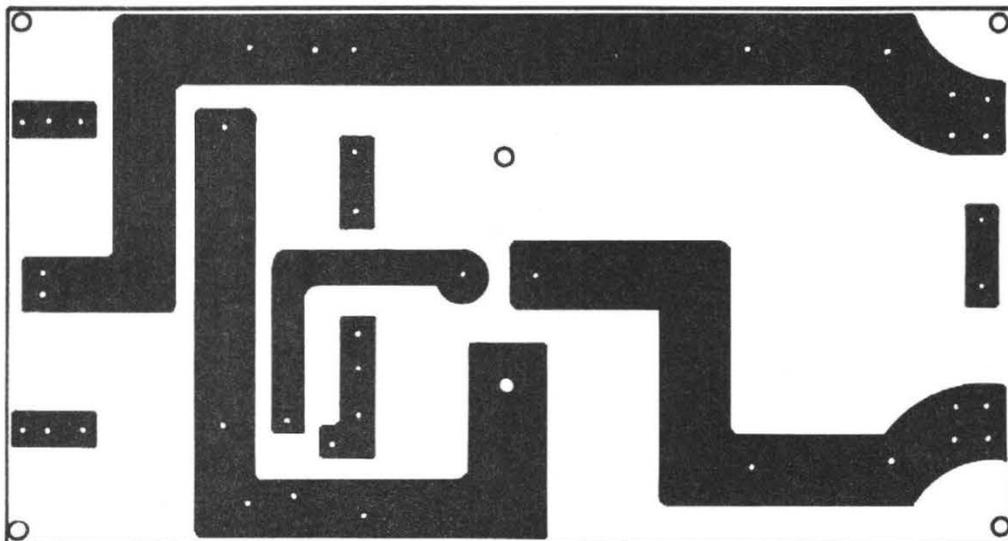


Fig. 16

des transistors de puissance.  
2N 6107 type PNP Epitaxial  
Silicium correspondance BD  
242

2N 629 type NPN Epitaxial  
Silicium correspondance BD  
241

Caractéristiques communes :  
Tension collecteur base 80 V  
maximum  
Tension collecteur émetteur  
70 V maximum.  
Tension émetteur base 5 V  
maximum  
Courant maximum de collec-  
teur 7 A

Puissance maximum 40 W sur  
4  $\Omega$  à 25 °C, 16 W sur 160  $\Omega$   
25 W sur 8  $\Omega$

Température maximum  
admissible pendant 10 s  
230 °C

Gain 20 à 120 entre 20 Hz et  
50 kHz

Bande passante au gain unité :  
4 MHz pour le 2N 6292 et  
10 MHz pour le 2N 6107

## ALIMENTATION GENERALE

L'alimentation générale  
figure 14 est classique dans  
ses grandes lignes. Le trans-  
formateur  $T_1$  nous fournit  
28 V sous 2,5 A au secondaire.  
Après redressement par

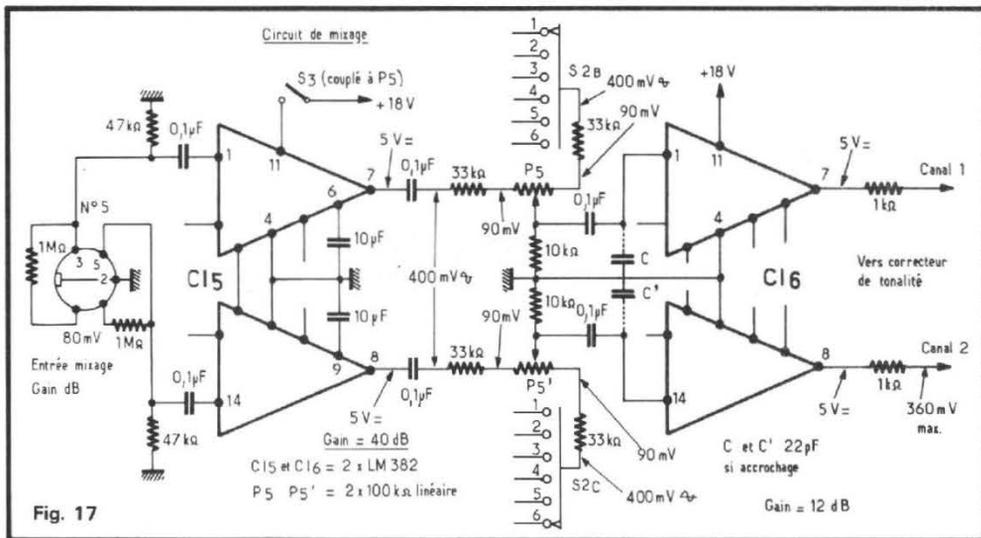


Fig. 17

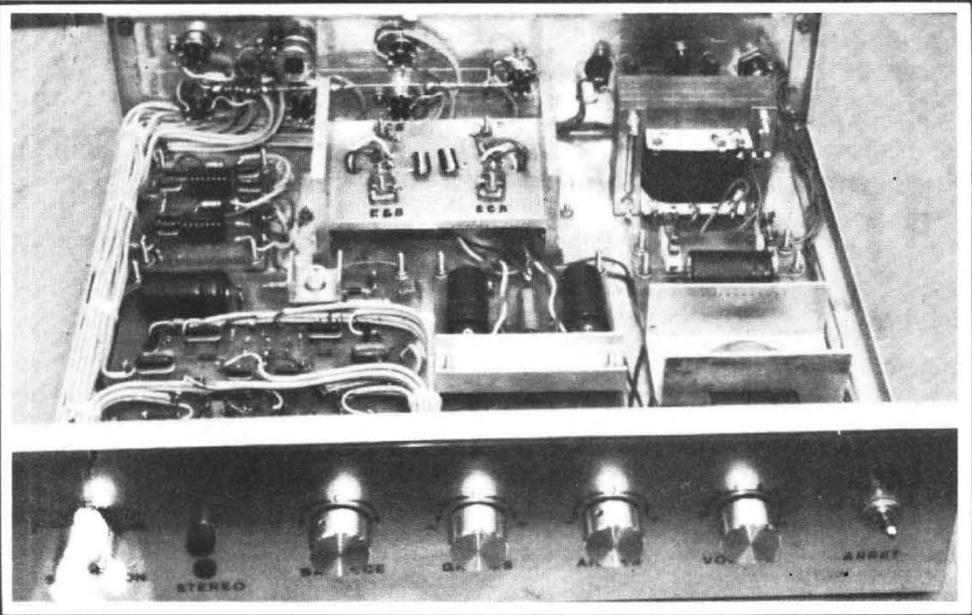
4 diodes BY 126 (ou équiva-  
lentes) et un premier filtrage  
par un condensateur de  
1000  $\mu$ F nous trouvons un  
circuit de régulation constitué  
par un montage Darlington  
faisant appel aux transistors  
TR<sub>5</sub> et TR<sub>6</sub>; TR<sub>5</sub> est un NPN  
au silicium 2N 1711, sa ten-  
sion de base est fixée à 27 V  
par le pont 820  $\Omega$  et les diodes  
zener D<sub>5</sub> - D<sub>6</sub> découplées par  
47  $\mu$ F, sur son émetteur, la  
tension est d'environ 26,5 V  
de même que sur la base de  
TR<sub>6</sub> transistor NPN de puis-  
sance au silicium type  
2N 3055 sur l'émetteur  
duquel la tension est de 26 V  
environ, et ce, quelle que soit

la tension sur son collecteur et  
le courant qui lui est demandé  
par l'amplificateur jusqu'à  
plus de 3 A. Ce circuit de régula-  
tion est indispensable si l'on  
ne veut pas avoir de surten-  
sion qui risquerait de détério-  
rer les circuits intégrés,  
n'oublions pas qu'en l'absence  
de signal à l'entrée le débit de  
l'ensemble est très faible  
(quelques dizaines de mA), par  
conséquent la tension sur les  
cathodes de D<sub>1</sub> et D<sub>4</sub> monte à  
plus de 40 V dépassant la ten-  
sion maximum applicable sur  
les CI, notamment sur le  
LM 378. A la sortie de TR<sub>6</sub>  
nous trouvons 2 condensate-  
urs de 1000  $\mu$ F (ou 1 de

2200  $\mu$ F) filtrant énergique-  
ment la tension d'alimentation  
de l'ampli. La signalisation de  
mise sous tension de l'ensem-  
ble est assurée par la diode  
électroluminescente D<sub>7</sub> mon-  
tée en série avec une résis-  
tance de 2,2 k $\Omega$  afin de rame-  
ner à ses bornes la tension à  
3 V environ.

A la suite de TR<sub>6</sub> nous  
avons le transistor TR<sub>7</sub> qui  
ramène la tension à 18 V pour  
l'alimentation du préampli, du  
circuit de mixage et de la  
signalisation mono-stéréo.  
TR<sub>7</sub> est également un  
2N171, la tension sur sa base  
est fixée à 18 V par le pont  
2,2 k $\Omega$  et la diode zéner décou-  
plée par 47  $\mu$ F; sur son émet-  
teur la tension est de 17,5 V et  
ne varie pratiquement pas  
quel que soit le débit qui lui est  
demandé jusqu'à plus de  
100 mA. Cette tension de  
17,5 V est énergiquement fil-  
trée par un condensateur de  
2200  $\mu$ F, l'ondulation rési-  
duelle est inférieure à 1 mV  
crête à crête, condition essen-  
tielle si l'on ne veut pas avoir  
de risque de ronflement sur  
les entrées PU magnétique,  
tête de magnétophone et auxi-  
liaire ou le signal d'entrée est  
très faible. Enfin les diodes  
électroluminescentes de  
signalisation mono-stéréo  
sont alimentées par cette ten-  
sion à travers SIA et une résis-  
tance de 1,2 k $\Omega$  afin de ramener  
la tension à la valeur requise.

(à suivre)



# NOTRE COURRIER TECHNIQUE

Par R.-A. RAFFIN

RR - 06.12-F - M. Pierre JOUANNY, 91 Saint-Michel-sur-Orge, nous demande les caractéristiques et le brochage des composants suivants : FU 5 B7 709 39; TD 101; GE 7004.

FU 5 B7 709 39: circuit intégré amplificateur opérationnel; tension maximale d'alimentation =  $\pm 18$  V; puissance dissipée = 300 mW; tension différentielle d'entrée =  $\pm 5$  V; tension (continue) d'entrée =  $\pm 10$  V; durée maximale de court-circuit en sortie = 5 s; consommation = 2,6 à 6,6 mA pour une tension d'alimentation de  $\pm 15$  V; impédance différentielle d'entrée = 250 k $\Omega$ ; impédance de sortie = 150  $\Omega$ .

Correspondant : SFC 2709 C (Sescosem).

Brochage : voir figure RR-06.12.

TD 101 : transistor double ; silicium NPN ;  $P_c = 200$  mW ;  $f_{tr} = 30$  MHz ;  $V_{cb} = 60$  V ;  $V_{ce} = 30$  V ;  $V_{eb} = 5$  V ;  $I_c = 500$  mA ;  $h_{fe} = 120$  pour  $I_e = 1$  mA et  $V_{cb} = 5$  V.

Brochage : voir figure RR-06.12.

GE 7004 : ne figure sur aucune de nos documentations.

RR - 06.14 - M. Raymond FANGET, 78 Marly, nous demande si nous avons publié

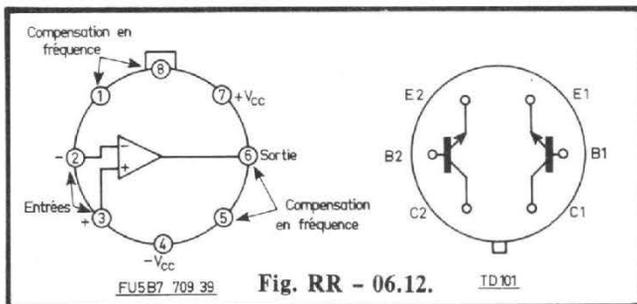


Fig. RR - 06.12.

## des schémas de « VU-mètres » utilisant des diodes LED.

A l'examen de notre fichier, nous avons noté les articles suivants susceptibles de vous intéresser :

Indicateur de crête BF : HP 1513, page 139

Crête-mètre à diodes lumineuses : HP 1521, page 335  
 VU-mètre à diode lumineuses : HP 1553, page 300  
 Crête-mètre indicateur de saturation : HP 1579, page 296  
 VU-mètre à diodes lumineuses HP 1602, page 154.

RR - 06.15 - M. René BAUDRY, 75002 Paris, sollicite divers renseignements se rapportant à son installation BF.

1) Pour la commande du volume sonore du haut-parleur auxiliaire séparé, vous pouvez parfaitement utiliser le montage que vous proposez, à savoir un potentiomètre bobiné de 20  $\Omega$  monté directe-

ment sur le coffret de ce haut-parleur.

2) Il est certes possible d'utiliser deux haut-parleurs de 2,5  $\Omega$  en série (pour obtenir 5  $\Omega$ , chaque haut-parleur étant muni de son propre potentiomètre. Mais vous n'obtiendrez pas le moindre effet stéréophonique par ce procédé !

3) Pour la liaison au magnétophone, en vue d'enregistrement, il faut faire une dérivation des signaux BF sur le téléviseur au niveau de la détection « son ». Pour que nous puissions vous indiquer ce qu'il convient de faire, il faudrait nous communiquer le schéma du téléviseur et nous préciser l'impédance d'entrée du magnétophone.

4) Les sorties « casque » d'un amplificateur sont généralement freinées par des résistances ; elles ne conviennent donc pas pour alimenter d'autres haut-parleurs.

5) Vos appareils sont certainement réalisés sur circuits imprimés. Or, toutes modifications, transformations, adjonctions, sont pratiquement impossibles sur des appareils conçus de cette

façon. Les seuls instruments de mesure que vous pouvez envisager d'adjoindre sont des VU-mètres de sortie, car ils se connectent précisément sur les sorties « haut-parleurs » (voir HP N° 1535).

RR - 06.16 - M. Paul THIVINT, 69 Lyon 4<sup>e</sup>, nous demande :

1) Les caractéristiques d'un transformateur équipé d'un convertisseur d'alimentation ;

2) Le schéma d'un stroboscope pour le réglage des moteurs d'automobiles.

1) Nous n'avons pas les caractéristiques de ce transformateur. Etant donné qu'il s'agit d'une réalisation de Magnétic - France, nous vous suggérons d'écrire directement à cette société : 175, rue du Temple, 75003 Paris.

2) Nous vous conseillons de vous reporter à nos publications suivantes :

Radio-plans numéros 270, 290, 302.

Haut-Parleur numéros 1049, 1207, 1316.

RR - 06.17-F - M. Bernard PERRET, 71 Monceau-les-Mines, désire connaître les

**RR - 06.28 - M. Paul CURY, 33 Talence, nous indique avoir construit divers dispositifs à triacs et s'étonne que les triacs claquent (court-circuit) lorsqu'il monte un condensateur de déparasitage à leurs bornes.**

Votre observation ne nous surprend nullement et nous avons déjà répondu à une question du même genre il y a quelque temps. C'est bien connu, le fait de connecter **directement** un condensateur en parallèle sur un triac provoque souvent sa destruction ou alors, il faudrait employer un triac présentant une tension directe récurrente à l'état bloqué d'une valeur très élevée. En fait, il faut toujours intercaler en série avec le condensateur, soit une résistance, soit une inductance.

Nous vous recommandons :

**RR - 06.18 - M. Pascal TANTOT 03 Montluçon nous demande :**

1) Par quelle diode actuelle peut-on remplacer une SFR 125 ?

2) L'adresse où se procurer des circuits intégrés SAJ 110.

1) Vous pouvez utiliser une diode type BY 127 ou BY 227 (de la R.T.C.).

2) Il s'agit de circuits intégrés fabriqués par la R.T.C. 130, avenue Ledru Rollin, 75540 Paris Cedex 11. Mais cette firme ne livre pas directement aux particuliers ; il vous faut donc passer par l'intermédiaire d'un détaillant radioélectricien qui les commandera pour vous.

**RR - 06.19 - M. Henry BALAY 60 Beauvais, nous demande divers renseignements sur les antennes et l'émission d'amateur en général.**

Vos questions nécessitent un très long développement

qui sortirait du cadre de cette rubrique.

Nous vous conseillons de vous reporter à l'ouvrage « L'émission et la Réception d'Amateur » 8<sup>e</sup> édition (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris) dans lequel vous trouverez réponses à tous les sujets qui vous préoccupent.

**RR - 06.20 - M. Roger DAURELLE, 06 Grasse sollicite des renseignements concernant une paire de talkies-walkies 27 MHz.**

1) Sur ce genre d'appareil, l'antenne prévue sur le boîtier est déjà une antenne raccourcie... ceci pour la commodité d'emploi.

Lorsqu'on raccourcit géométriquement une antenne, on doit maintenir sa fréquence de résonance sur la fréquence de fonctionnement de l'appareil ; on compense le raccourcissement par l'intercalation d'une bobine, soit dans l'antenne elle-même, soit à la base de celle-ci.

En conséquence, on peut donc encore raccourcir l'élément d'antenne à condition d'augmenter le nombre de tours de la bobine d'accord de compensation. Mais il ne faut pas oublier que plus une antenne est courte (bien que maintenue à la résonance), plus le rayonnement est faible, et donc la portée réduite.

2) Si l'on considère un talky-walky seul, fonctionnant sur une fréquence F, il est bien évident qu'il peut assurer une liaison avec n'importe quel autre talky-walky à condition qu'il soit lui aussi calé sur cette même fréquence F.

3) On ne peut pas augmenter la puissance et la portée d'un talky-walky par des moyens simples, sans modifications importantes. Il faudrait notamment faire suivre la section émettrice par un amplificateur HF linéaire, uti-

liser une antenne extérieure sur le toit, etc. (tout au moins en ce qui concernerait l'appareil utilisé en poste fixe). Mais avant tout cela, il faut d'abord obtenir l'autorisation préalable de l'administration des P.T.T.

**RR - 06.21 - M. Jacques VALETTE, 42 Saint-Chamond nous demande :**

1) conseil au sujet d'un défaut observé sur son téléviseur couleur ;

2) des schémas de microphones-émetteurs.

1) Concernant votre téléviseur couleur, la distorsion observée de l'image se nomme « déformation en coussin ». Contrairement à ce que l'on vous a dit, le tube cathodique n'a rien à voir dans cette histoire...

La déformation en coussin (en télévision couleur) est corrigée, soit par la méthode du transducteur, soit pas la méthode « active » (selon la conception de l'appareil par le constructeur). Voyez l'ouvrage « Dépannage - Mise au Point - Amélioration des Téléviseurs » à partir de la page 447 (Librairie Parisienne de la Radio 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

C'est donc un composant de ces circuits qui est défectueux, ou un réglage de ces circuits qui est à revoir, car la correction ne semble pas fonctionner.

2) Nous avons publié des descriptions de microphones-émetteurs dans les numéros 1405, 1420, 1433 et 1478 du Haut-Parleur. Voir aussi Radio - Pratique numéros 1262, 1317 et 1327.

**Le son incomparable de l'ORGUE électronique**

**Dr. Böhm**  
continue d'enchanter nos clients

Ne rêvez plus à votre grand orgue à 3 claviers avec pédalier d'église ou à votre instrument portatif.

Réalisez-le vous-même à un prix intéressant avec notre matériel de qualité et nos notices de montage accessibles à tous.

Huit modèles au choix et nombreux compléments : percussion, sustain, vibrato, effet Hawai, ouah-ouah, Leslie, boîte de rythmes, accompagnement automatique, piano électrique, etc.

**Dr. Böhm**

CENTRE COMMERCIAL  
DE LA VERBOISE

71, rue de Suresnes  
92380 GARCHES

Tél. : 970-64-33  
et 460-84-76



Bon pour un catalogue gratuit 100 pages des orgues Dr. Böhm  
Joindre 5 F en timbres français, coupon de réponse, ou mandat  
BO, A DECOUPER OU A RECOPIER ET A RETOURNER A  
**Dr. BÖHM - Service catalogue - 71, rue de Suresnes - 92380 GARCHES**

NOM .....  
Adresse .....

- Je désire recevoir 1 de vos disques de démonstration (30 cm, 33 t., stéréo, hi-fi).  
 Musiques classiques.  
 Variétés de hits avec batterie et accompagnement automatique.  
Je vous joins 45,00 F (les 2 disques ensembles 80,00 F) pour envoi franco.

RR - 06.28 - M. Paul CURY, 33 Talence, nous indique avoir construit divers dispositifs à triacs et s'étonne que les triacs claquent (court-circuit) lorsqu'il monte un condensateur de déparasitage à leurs bornes.

Votre observation ne nous surprend nullement et nous avons déjà répondu à une question du même genre il y a quelque temps. C'est bien connu, le fait de connecter directement un condensateur en parallèle sur un triac provoque souvent sa destruction; ou alors, il faudrait employer un triac présentant une tension directe récurrente à l'état bloqué d'une valeur très élevée. En fait, il faut toujours intercaler en série avec le condensateur, soit une résistance, soit une inductance.

Nous vous rappelons que le déparasitage des dispositifs à triacs a fait l'objet d'articles publiés dans nos numéros suivants: 1291 (page 65); 1334 (page 232); 1338 (page 232); 1511 (page 189).

RR - 06.29 - M. Victor CHRISTOPHE, 58 Nevers, nous demande conseils au sujet de modifications qu'il se propose d'apporter à l'alimentation représentée sur la figure 6, page 176, du N° 1507.

Pour augmenter la tension de sortie à 38 V, il faut:

a) employer un transformateur ayant un secondaire délivrant 2 x 40 V eff.;

b) intercaler une résistance (valeur à déterminer) dans la connexion aboutissant à la cosse V+ du circuit intégré, afin de limiter la tension d'alimentation de celui-ci aux environs de 20 V (mesurés entre V+ et masse). Placer également un condensateur de 100 µF entre V+ et masse du circuit intégré.

c) utiliser pour C1 et C3 des condensateurs électrochimiques prévus pour tenir 60 V de crête.

d) le cas échéant, ré-ajuster les valeurs des résistances R7, R9 et R2 d'après les indications données dans le texte (pages 177 et 178).

RR - 06.30 - M. René DANIÈRE, 61 ARGENTAN, nous demande des schémas de microphones-émetteurs.

Des réalisations de microphones-émetteurs ont été décrites dans nos revues suivantes auxquelles nous vous prions de vous reporter:

Radio-Pratique: 1262 (page 19); 1317 (page 19) 1327 (page 26).

Haut-Parleur: 1405 (page 189); 1420 (page 229); 1433 (page 287); 1478 (page 290).

RR - 06.31 - M. Roger FUSTIER, 71 Le-Creuset, sollicite des renseignements complémentaires au sujet du temporisateur décrit à la page 220 de notre N° 1450.

Voici les renseignements demandés.

1) Le relais Siemens de la figure 4 est un modèle 24 V collant (travail) pour 50 à 100 mA environ.

2) Condensateur électrochimique, même figure: valeur = 500 µF.

3) Figure 5: ce ne sont pas des « selfs », mais des bobines d'excitation des relais « communication » et « lampe ».

4) Toutes les interconnexions de temporisation (T), de mesure (M), et d'alimentations « mesure » (1) et temporisation (2) sont indiquées sur les figures (figure 5 notamment) et dans le texte.

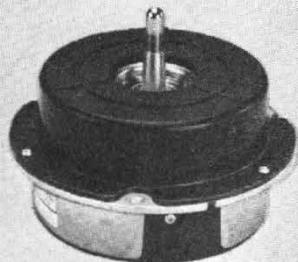


## Kit Platine:

Avec du matériel professionnel, créez une platine haut de gamme.

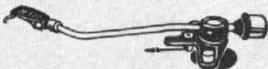
Moteur MKL 15 "National MATSUSHITA"

- Moteur à entraînement direct sans balais.
- 2 vitesses par commutation électrique, régulation électronique intégrée.
- Bruit de fond inférieur à -74 dB pondéré.
- Stabilité supérieure à 0,25%.
- Durée de vie 10 000 h minimum.



Nouveau bras de lecture SA 150

Bras en "S" antiskating magnétique, contrepoids sur vis micrométrique, amortisseur hydraulique et point d'intersection unique.



Composants électroniques annexes en option.



Plateau de tourne disque à repères stroboscopiques -200 kg-cm2 - Tablier caoutchouc.



M. .... Adresse .....

pour recevoir les spécifications détaillées et la liste des revendeurs sur: KIT PLATINE

retournez ce coupon à

**CCI** 42, rue Etienne Marcel 75081 PARIS CEDEX 02  
Tél: 261 55 49; Telex: LORESOL 240 835 F.

RR - 06.32 - M. Francisque COMBAT, 71 Macon, sollicite des éclaircissements concernant certaines résistances du chargeur de batterie à arrêt automatique décrit dans *Electronique Pratique* N° 1540, page 44.

1) La résistance R3 a pour valeur 10 kΩ (et non pas 1 kΩ).

2) La résistance en série avec R3 est la résistance R2 (et non pas R7); la résistance R7 est celle qui est intercalée dans la connexion de gâchette du thyristor.

RR - 06.33-F - M. Ernest PEILLON, 38 Saint-Martin-d'Hères, nous demande divers renseignements concernant l'émetteur 1 W - 27 MHz décrit dans notre numéro 1256.

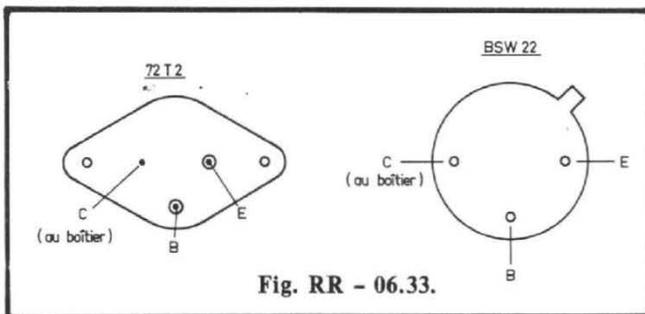


Fig. RR - 06.33.

1) Le transformateur driver BF est du type TRSS 19 de Audax.

2) (th) signifie : fil sous gaine thermoplastique.

3) Correspondance approximative du transistor 72 T 2 — BC 308 B, BCY 78 et BC 178.

5) Brochages des transistors 72 T 2 et BSW 22 de la Sescosem : voir figure RR-06.33.

RR - 06.34 - M. Raoul DUMAS, 58 Chateau-Chinon, a réalisé un gradateur de

lumière dont il nous soumet le schéma et se plaint d'un mauvais fonctionnement.

Le schéma de gradateur de lumière que vous nous soumettez est tout à fait correct.

Si vous êtes certain de la qualité du triac et du diac employés, si vous êtes également certain de la qualité et de la valeur des condensateurs et résistances utilisés dans le montage, le mauvais fonctionnement ne peut être dû qu'à une défectuosité d'un ou des potentiomètres. Par exemple : mauvais contact du curseur lors de la manœuvre.

Ce sont les seuls renseignements qu'il nous soit possible de vous donner à distance... faute de pouvoir examiner votre montage.

RR - 06.38 - M. Georges GUILLAUMIN, 67 Strasbourg, désire connaître les équivalences des transistors 2SB 370 A, 2SB 170, et des circuits intégrés types HA 1319 et HA 1306 W.

1) Correspondances des transistors :

2SB 3170 A : AC 153, AC 128, AC 117, OC 318, AC 193, AC 184, AC 152-VI.

2SB 170 : AC 151, AC 125, AC 122, OC 304, AC 192, 2N 1192.

f2) Par contre, nous n'avons trouvé aucun renseignement concernant les circuits intégrés japonais HA 1319 et HA 1306 W.

**ESF** EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

## ELECTRONIQUE pour ELECTROTECHNICIENS

par R. BRAULT

2<sup>e</sup> EDITION

Cet ouvrage est destiné, spécialement, aux classes d'Electrotechniciens, série F3 et il traite, uniquement, la partie du programme de ces classes.

Nous avons extrait la majeure partie de ce livre d'une série d'ouvrages plus complets destinés aux classes d'Electrotechniciens série F2 auxquels on pourra, éventuellement, se référer.

Nous pensons avoir traité, ainsi, dans cet ouvrage, tout ce qui peut être demandé à un électrotechnicien, concernant l'Electronique, en théorie et en pratique.

Extrait du sommaire :

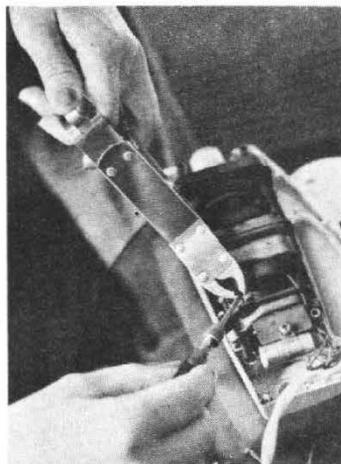
Tubes électroniques - Semiconducteurs et transistors - Redressement du courant alternatif - Régulation de tension - Production de courants non sinusoïdaux - Capteurs - Mesures sur les circuits électroniques.

Un volume de 240 pages, format 21 × 27, 287 schémas, couverture 2 couleurs, Prix : 45 F.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la :

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 Paris

(Aucun envoi contre-remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande En port recommandé + 3 F)



## LA MICROSPINCE

LA VÉRITABLE PINCE DE PRÉCISION UTILISATIONS MULTIPLES

**39,50 F**

TRÈS AJUSTÉE, ELLE REMPLACE ET LIBÈRE VOTRE MAIN INDISPENSABLE.

**POUR TOUS VOS TRAVAUX :**  
MONTAGES ÉLECTRIQUES  
« ÉLECTRONIQUES  
« MÉCANIQUES

SOUDURES FINES, PRÉCISES, DÉLICATES. BRICOLAGES DE PRÉCISION.

**LA MICROSPINCE TIENT LES PLUS PETITS OBJETS DANS LES ENDROITS LES PLUS INACCESSIBLES**

ADRESSEZ-VOUS A VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL OU RETOURNEZ LE BON CI-DESSOUS A **SODINOVA** "LES LANDES" 44350 **GUÉRANDE**

NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_ VILLE \_\_\_\_\_

JE COMMANDE \_\_\_\_\_ MICROSPINCE(S) A **39,50 F**

PLUS FRAIS D'ENVOI : 6 F QUE JE RÉGLE PAR : SIGNATURE :  
CHÈQUE BANCAIRE  C.C.P.  MANDAT-LETTRE

## LES BOITES D'ACCORD OU DE COUPLAGE POUR ANTENNES

La plupart des émetteurs ou des transceivers modernes sont conçus pour fonctionner avec une charge de 50 ou de 75  $\Omega$ . Si on tente de charger l'émetteur avec une valeur différente, des difficultés risquent d'apparaître. Souvenons-nous bien, en effet, qu'il ne suffit pas d'utiliser un câble coaxial de 75  $\Omega$  sur une sortie à 75  $\Omega$  pour obtenir une charge de 75  $\Omega$  ! Il faut aussi que l'autre extrémité du câble soit bouclée sur une impédance **résistive** de 75  $\Omega$  (en l'occurrence, l'antenne).

Or, il est bien difficile de réaliser une antenne simple qui présente une impédance de 75  $\Omega$  sur toutes les bandes... Tout se passe alors vis-à-vis de l'émetteur comme si la charge prenait une valeur variable et différente de 75  $\Omega$  en fonction de la longueur du câble. D'où l'utilisation d'une boîte de couplage qui adapte la charge inconnue fournie par l'ensemble « feeder + antenne » à la valeur normale requise pour un bon fonctionnement de l'émetteur.

Néanmoins, il faut bien com-

prendre que si une telle boîte de couplage adapte l'ensemble « feeder + antenne » à l'émetteur en évitant toute composante réactive sur ce dernier, la désadaptation de l'antenne proprement dite subsistera toujours, la puissance réfléchie également, et le rayonnement utile de l'antenne n'en sera pas amélioré pour autant !

De nombreux types de boîtes de couplage ont été proposés ; nous nous bornerons à examiner les deux montages les plus répandus (systèmes appelés « transmatch »).

Le premier montage est représenté sur la figure 1. Le condensateur CV<sub>1</sub> (2 x 250 pF) doit avoir son bâti (et donc ses lames mobiles) isolé de la masse ; c'est ce bâti qui est connecté à la douille centrale de la prise coaxiale J<sub>1</sub>. Même observation en ce qui concerne CV<sub>2</sub> (200 pF). Ces deux condensateurs doivent donc être commandés par l'intermédiaire d'un flector isolant.

La bobine L<sub>1</sub> comporte 15 tours de fil de cuivre nu de 16/10 de mm enroulés à spires espacées sur un tube en

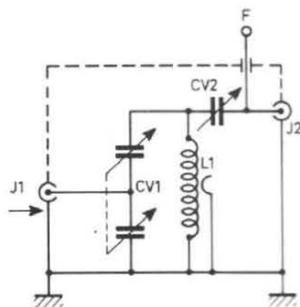


Fig. 1

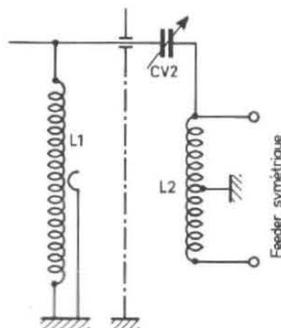


Fig. 2

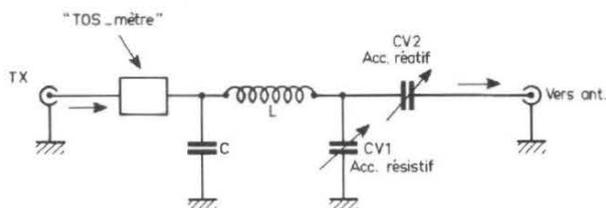


Fig. 3

matière plastique de 100 mm de diamètre (bobine dite « self à roulette » pour court-circuit progressif de l'enroulement).

L'ensemble est enfermé dans un boîtier métallique relié à la masse générale (et à la terre) de l'installation.

Dans le cas d'une liaison coaxiale-coaxiale (entrée  $J_1$ -sortie  $J_2$ ), on place  $CV_1$  et  $CV_2$  sur capacité maximale. Un « TOS-mètre » doit être intercalé entre la sortie de l'émetteur et l'entrée  $J_1$  de la boîte. Ajuster  $L_1$  pour obtenir un minimum du taux d'ondes stationnaires; régler ensuite  $CV_1$  et  $CV_2$  pour parfaire ce minimum; en cas de plusieurs réglages possibles, adopter celui pour lequel les condensateurs variables  $CV_1$  et  $CV_2$  présentent le maximum de capacité.

Si s'agit d'une liaison coaxiale (entrée  $J_1$ ) à un fil quelconque connecté sur la douille F, le procédé de réglage demeure le même que précédemment. Il faut cependant préciser que les meilleurs résultats sont obtenus lorsque le fil d'antenne présente une longueur de 10 à 15 % supérieure à un multiple impair du quart de la longueur d'onde.

Pour une liaison entre coaxial et feeder symétrique (genre antenne Zeppelin ou Lévy), il convient d'ajouter un enroulement auxiliaire symétrique  $L_2$ , attaqué par l'intermédiaire du condensateur variable  $CV_2$  (voir figure 2).

Dans d'autre cas, on peut également faire suivre la sortie  $J_2$  par un « balun » sur ferrite (soit rapport d'impédances 1/1, soit rapport 4/1) pour réaliser l'adaptation asymétrique/symétrique.

L'inconvénient du montage précédent est évidemment sa réalisation qui comporte une « self à roulette », avec tous les risques de mauvais contacts que cela entraîne. Une autre conception voit son schéma de principe représenté sur la figure 3. Les accords résistif et réactif sont respectivement obtenus par les réglages des condensateurs variables  $CV_1$  et  $CV_2$ ; pour le changement de gammes, on modifie carré-

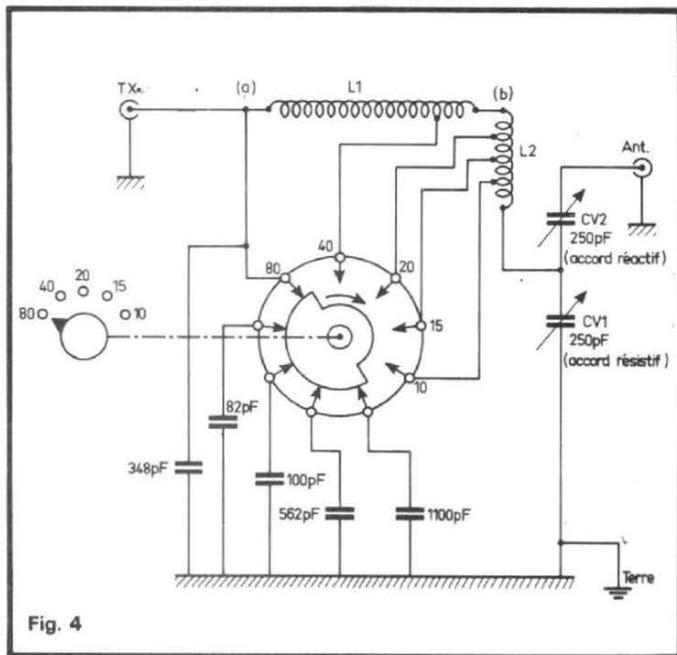


Fig. 4

ment les valeurs de  $L$  et  $C$ , ce qui peut se faire à l'aide d'un simple commutateur.

La figure 4 représente le schéma complet de la réalisation pratique d'une telle boîte de couplage. Le commutateur de bandes est représenté en position « bande 80 m ». Pour passer sur les autres bandes décamétriques, on tourne ce commutateur dans le sens des aiguilles d'une montre, et l'on voit que pour chaque bande, on court-circuite une partie des bobinages et on met hors circuit certains condensateurs fixes. Ces condensateurs fixes sont du type à diélectrique mica 1500 V dans la série à tolérance  $\pm 2\%$ .

Quant aux bobinages  $L_1$  et  $L_2$ , ils sont montés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, et autour du commutateur, afin d'obtenir des connexions de commutations aussi courtes que possible. Nous avons :

$L_1 = 15,5$  tours; prise à 12,75 tours comptés à partir de (a).  
 $L_2 = 9$  tours; prises à 4 tours, 6 tours et 7 tours comptés à partir de l'extrémité (b).

Ces bobinages sont effectués sur air, diamètre intérieur de 46 mm, en fil de cuivre nu poli de 3 à 4 mm; espacement entre spires de 2 mm pour  $L_1$ , de 3 mm pour  $L_2$ .

Les condensateurs variables  $CV_1$  et  $CV_2$  sont du type « émission » à fort espacement inter-lames et à profil semi-circulaire.

L'ensemble est monté à l'intérieur d'un coffret métallique relié à la masse et à la terre de l'installation.

## RÉGLAGES

Comme précédemment, on intercale un « TOS-mètre » entre la sortie de l'émetteur et l'entrée marquée TX de la boîte; le feeder de l'antenne est par ailleurs relié à la sortie de cette boîte. Le circuit de sortie de l'émetteur ayant été préalablement réglé normalement, on réduira notablement la puissance de sortie pour procéder au premier réglage de la boîte (20 W suffisent largement), ceci afin d'éviter qu'une fausse manœuvre provoque des dommages sur l'étage de sortie de l'émetteur.

Placer les condensateurs variables  $CV_1$  et  $CV_2$  à mi-course, puis retoucher le réglage de  $CV_1$  jusqu'à ce que l'indicateur du « TOS-mètre » baisse (creux). Diminuer la capacité de  $CV_2$  afin d'augmenter légèrement l'indication

du « TOS-mètre », puis réajuster  $CV_1$  pour former un nouveau creux. Si ce nouveau creux est plus faible que le premier, l'accord se fait correctement et il faut continuer alternativement à diminuer la capacité de  $CV_2$ , puis à régler  $CV_1$  pour former un nouveau creux jusqu'à ce qu'une indication minimale du taux d'ondes stationnaires soit obtenue.

Par contre, si le second creux est moins profond que le premier, il faut augmenter la capacité de  $CV_2$  et réajuster  $CV_1$  pour former un nouveau creux. Comme précédemment, continuer à alterner ces réglages successifs jusqu'à ce qu'une lecture minimale du taux d'ondes stationnaires soit atteinte. Eventuellement, retoucher le réglage de l'accord « plaque » du circuit final de l'émetteur.

Après réglage, on pourra appliquer la pleine puissance par l'émetteur. Nous conseillons de noter les positions des boutons gradués de commande des condensateurs  $CV_1$  et  $CV_2$  pour chaque bande; lorsqu'on voudra trafiquer sur telle ou telle bande, on pourra alors remettre approximativement ces réglages sur les positions convenables, et ainsi se régler très rapidement.

Si s'agit d'un feeder symétrique (genre antenne Lévy ou Zeppelin), on peut adopter la solution de l'enroulement auxiliaire  $L_2$  représentée sur la figure 2 ou du « balun » (comme précédemment).

Dans le cas de l'utilisation avec un transceiver, il importe que la boîte de couplage soit réglée même pour le fonctionnement en réception; en effet, le signal reçu passe par la boîte de couplage et il serait fortement atténué si celle-ci n'était pas correctement réglée en position « émission », comme précédemment indiqué.

Roger A. RAFFIN  
F3 AV

**HI-FI BRANDT:**  
**des performances**

**entraînement direct  
et bras en S**



#### PLATINE P 22

Manuelle, 2 vitesses 33 1/3 et 45 tr/mn avec réglages de vitesse indépendants en 33 t et 45 t. Stroboscope sur la tranche du plateau avec source lumineuse 50 Hertz intégrée au support pour visualisation du contrôle dès la mise en route de la platine.

#### RÉGLAGES DISPONIBLES

- commande par touche "va et vient" des fonctions marche-arrêt et 33/45 tours
- réglage fin de vitesse 33 et 45 t par deux boutons moletés
- compensation de la poussée latérale (anti-centripète) réglable par bouton moleté pour des pressions comprises entre 0 et 3 grammes
- levier de lève-bras
- réglage de pression par rotation du contre-poids sur son axe
- réglage d'horizontalité du socle.

#### CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- moteur central d'entraînement direct 24 pôles à capteur magnétique
- régulation par circuit intégré pour asservissement du moteur
- réglages de vitesse  $\pm 5\%$  en 33 et en 45 t
- pleurage et scintillement:  $< 0,06\%$
- rapport signal/bruit:  $> 64$  dB (valeur pondérée)

- bras de lecture à équilibrage statique, pivotement par cardan; tubulaire à faible résonance.

- longueur: 222 mm - suspension: 15 mm - erreur de piste:  $\leq 1,5^\circ$

- force d'appui réglable de 0 à 3 grammes par contre-poids monté sur tige filetée
- utilisation possible de cellules d'un poids compris entre 4,5 et 10 grammes

- plateau lourd en métal antimagnétique:  $\varnothing 302$  mm, poids 1,2 kg

- coquille porte cellule au standard international, interchangeable

#### CARACTÉRISTIQUES DE LA CELLULE

- modèle magnétique type VF 3300
- réponse en fréquence: 10 Hz à 28.000 Hz
- équilibrage des voies: écart  $< 1$  dB
- séparation des voies:  $> 25$  dB à 1 kHz (diaphonie)
- niveau de sortie: 4 mV à 1 kHz et 50 mm/seconde
- impédance de charge: 50 k $\Omega$
- force d'appui optimale: 2 grammes - angle 15 degrés
- compliance:  $20 \times 10^{-6}$  cm/dyne
- pointe de lecture: diamant sphérique 17 microns
- Facteur de lisibilité: 80  $\mu$ m

#### EQUIPEMENT

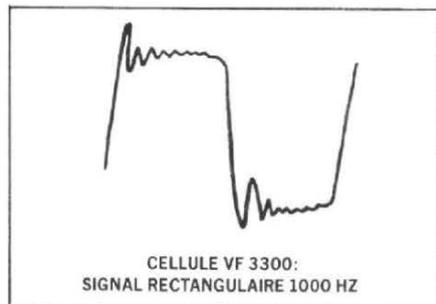
- Socle couleur aluminium, capot à charnières
- sortie modulation: cordon avec fiche DIN

220 volts/50 Hz

#### DIMENSIONS

L. 449 - P. 342 - H. 140 mm - Poids 6 kg

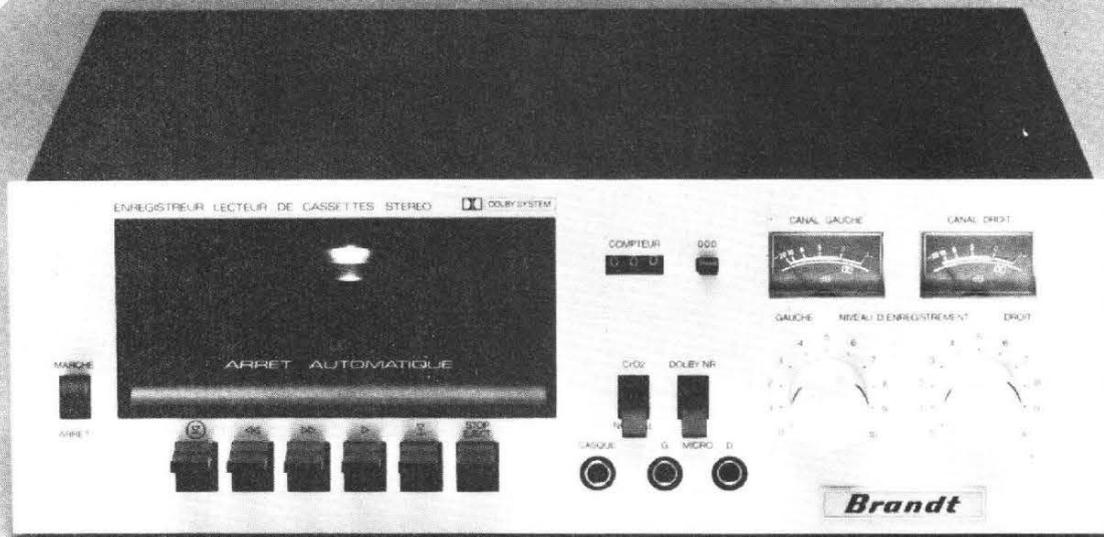
- Prix indicatif au 1/9/77: 1190 F



**Brandt**  
*électronique*  
**pour ne pas se tromper.**

**HI-FI BRANDT:  
des performances**

# ystème Dolby\* et chargement frontal



## LECTEUR-ENREGISTREUR PK 403

● Lecteur-enregistreur de cassettes avec réducteur de bruit DOLBY\*. Sélecteur pour bandes chrome ou fer. Compteur 3 chiffres avec remise à zéro. 2 vu-mètres pour niveau d'enregistrement et compartiment à cassettes éclairés lors du fonctionnement. Double réglage de niveau d'enregistrement (droite et gauche)

### ● Entrées:

- 2 micros en façade sur JACK  $\varnothing$  6,35
- Ligne sur fiches CINCH
- Radio sur prise DIN

### ● Sorties:

- Casque sur JACK  $\varnothing$  6,35 en façade (8  $\Omega$ )
- Ligne sur fiches CINCH
- Ligne sur prise DIN

### ● Mécanisme à commande 6 touches:

- enregistrement (avec blocage de sécurité)
- retour rapide
- avance rapide
- défilement à 4,75 cm/sec (lecture enregistr.)
- pause
- stop (libération des touches, puis éjection de la cassette)

## CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES

### partie électronique

- Fréquence pré-magnétisation 85 kHz - diaphonie > 40 dB
- Sensibilité:
  - ligne 20 mV (CINCH)
  - ligne 0,25 mV (DIN)
  - micro 0,20 mV (Jack)
- Niveau de sortie pour 0 dB/vu à 1 kHz: > 400 mV

● Rapport signal/bruit avec Dolby pondéré: 56 dB (cassette CRO 2)

● Rapport signal/bruit sans Dolby non pondéré: 50 dB (cassette fer)

● Bande passante (-25 dB/VU):  
Fer: 30 à 12.500 Hz  $\pm$  2 dB  
CRO 2: 30 à 14.000 Hz  $\pm$  4 dB

● Moteur à courant continu régulé électroniquement

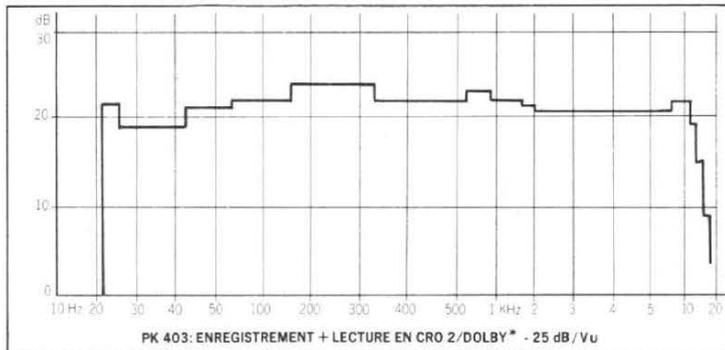
● Sélecteur de tension: 120/220/240 volts sur 50 Hz

**CONSOMMATION** 5 VA

### DIMENSIONS

H. 120 - L. 350 - P. 270 mm - Poids 5 kg - livré avec cordon DIN "Monitoring"

● Prix indicatif au 1/9/77: 1390 F



### partie mécanique

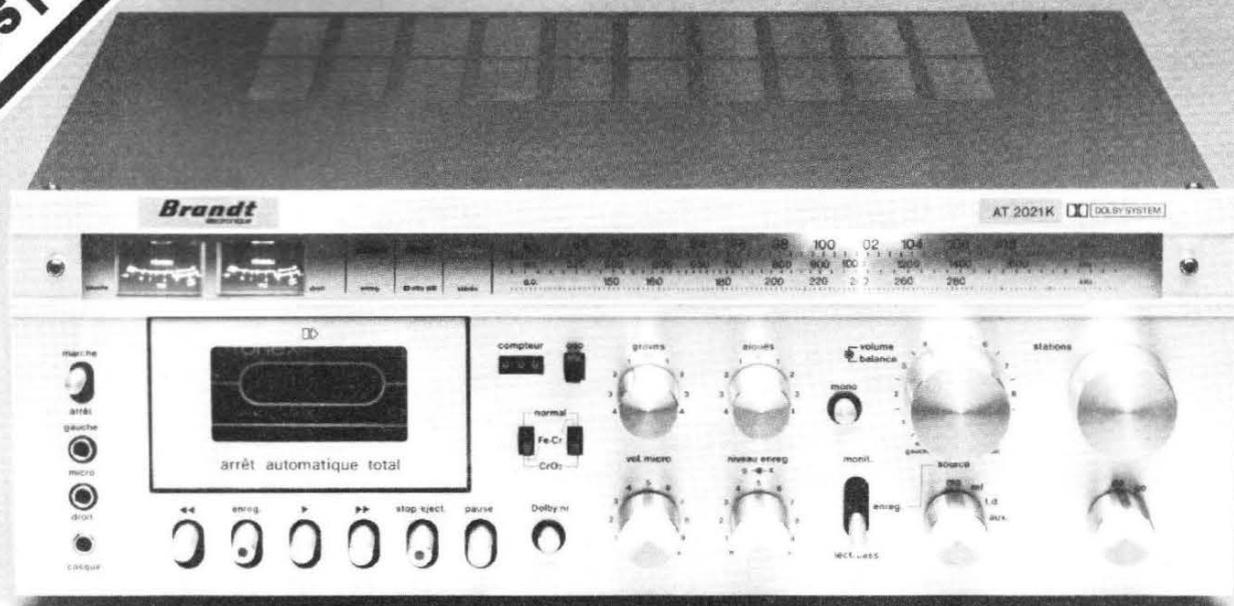
- Vitesse de défilement: 4,75 cm/seconde  $\pm$  1%
- Pleurage et scintillement:  $\leq \pm$  0,12%
- Temps de rembobinage C 60: < 90 secondes
- Arrêt automatique fin de bande en enregistrement et lecture

\*Système réducteur de bruit fabriqué sous licence des DOLBY Laboratories Inc.

**Brandt**  
électronique  
pour ne pas se tromper.

**HI-FI BRANDT :  
des performances**

# radio-amplificateur associé à un lecteur-enregistreur Dolby\*



## RADIO-AMPLIFICATEUR A CASSETTES AT 2021 K DOLBY\*

Autour d'un amplificateur 2x20 watts efficaces sur 8 ohms pour une distorsion inférieure à 0,5% de 20 Hz à 20.000 Hz, on trouve une radio modulation d'amplitude (PO et GO) à réception sur cadre incorporé et MF stéréophonique ainsi qu'un lecteur-enregistreur de cassettes équipé du système réducteur de bruit DOLBY\*

### CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES

#### Section amplificateur

- Puissance nominale de sortie 2x20 watts efficaces sur 8 ohms pour une distorsion < 0,5%
- Bande passante: 20 Hz à 30.000 Hz  $\pm$  1,5 dB
- Balance: efficacité 100%
- Tonalités: graves  $\pm$  10 dB à 100 Hz, aigus  $\pm$  10 dB à 10 kHz par boutons crantés
- Rapport signal/bruit: > 55 dB non pondéré en P.U. (DIN), > 60 dB en auxiliaire
- Entrées:

- tourne-disque (DIN): 2,5 mV/50 k $\Omega$
- auxiliaire (DIN): 200 mV/68 k $\Omega$
- magnéto (DIN): 200 mV/50 k $\Omega$

- Sorties HP sur prise DIN, casque basse impédance sur jack 6,35 mm en façade
- Commutation mono/stéréo par touche et monitoring par levier.

#### Section radio

##### - Gamme modulation de fréquence de 87,5 à 108 MHz

- sensibilité pour 26 dB de rapport signal/bruit: 0,6  $\mu$ V pour 45 kHz d'excursion
- entrée MF sur transistor à effet de champs
- sélectivité 50 dB, rejection sous porteuse > 55 dB, diaphonie > 35 dB à 1 kHz

- décodeur stéréo à circuit intégré (verrouillage de phase: P.L.L.), visualisation lumineuse d'émission stéréophonique

- silencieux entre station MF commutable, seuil d'action 5  $\mu$ V

- Prise d'antenne symétrique 300  $\Omega$  ou coaxiale 75  $\Omega$

- vu-mètre d'accord indicateur de champs

##### - Modulation d'amplitude (PO et GO)

- Réception sur cadre incorporé ou sur antenne extérieure (prise DIN)

- Gammes couvertes: PO de 525 à 1605 kHz; GO de 150 à 350 kHz

- Sensibilité à 20 dB: PO: 500  $\mu$ V/m; GO: 900  $\mu$ V/m.

- Vu-mètre d'accord indicateur de champs

##### Lecteur enregistreur de cassettes

- 2 entrées micro (jack 6,35 mm) en façade avec réglages indépendants
- 2 vu-mètres indicateur de niveau pour voies droites et gauches

- Compteur 3 chiffres avec remise à zéro

- Sélecteur de bandes: fer/ferri-chrome/chrome

- Système DOLBY\* commutable

- Arrêt automatique fin de bande toutes fonctions

- Ejection automatique de cassette par trappe freinée

- Prémagnétisation et effacement: oscillateur 95.000 Hz

- Bande passante: 30 à 15.000 Hz  $\pm$  3 dB (CRO 2)

- Rapport signal/bruit > 55 dB non pondéré

- Diaphonie > 35 dB à 1 kHz

- Séparation des voies: > 50 dB

- Pleurage et scintillement: < 0,18%

- Réglage enregistrement quadruple (2 micro + 2 modulations)

##### ALIMENTATION

220 V/50 Hz

### DIMENSIONS

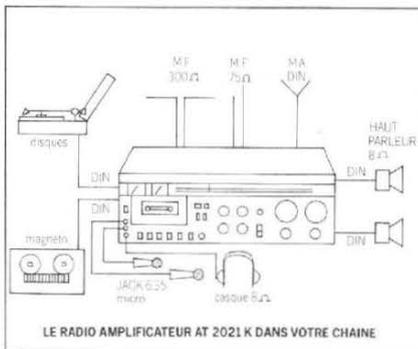
L. 500 - P. 410 - H. 182 mm - Poids 12 kg

### EQUIPEMENT

1 transistor à effet de champs, 5 circuits intégrés, 54 transistors, 2 redresseurs, 2 thyristors, 23 diodes.

- Prix indicatif au 1/9/77: 3100 F

\*Système réducteur de bruit fabriqué sous licence des DOLBY Laboratories Inc.



**Brandt**  
electronique  
pour ne pas se tromper.

**HI-FI BRANDT :  
des performances**

**sensibilité MF: 0,9  $\mu$ V  
et cadre GO incorporé**



### RADIO-AMPLIFICATEUR AT 1521

**Radio:** réception des gammes PO.GO sur cadre incorporé et MF (stéréo) sur antenne extérieure.

**Amplificateur:** puissance supérieure à 2x15 watts efficaces sur 8 ohms; pour une distorsion inférieure à 0,7%.

Se raccorde également à: un tourne-disque à cellule magnétique, un appareil auxiliaire, un magnétophone, deux groupes d'enceintes acoustiques, un casque stéréo.

### CARACTERISTIQUES

#### Section radio

- modulation de fréquence:

- Transistor à effet de champs (F.E.T.) en entrée MF
- Gamme couverte: 87,5 à 108 MHz
- Sensibilité pour 26 dB de rapport signal/bruit: 0,9  $\mu$ V pour 45 kHz d'excursion
- Sélectivité: > 60 dB - rejection FI: > 75 dB - distorsion pour modulation 100% en mono: < 0,3% - diaphonie à 1 kHz: 40 dB
- Décodeur stéréo à circuit intégré: verrouillage de phase (P.L.L.)
- Voyant indicateur d'émission stéréophonique
- Vu-mètre à zéro central pour accord MF
- Touche pour silencieux MF (élimination du souffle entre les stations)
- 2 entrées antennes MF: - 75 ohms coaxiale - 300 ohms symétrique

- modulation d'amplitude (PO et GO)

- Gammes couvertes: PO de 520 à 1610 kHz - GO de 150 à 350 kHz

- Sensibilités utilisables à 20 dB: 350  $\mu$ V/m en PO - 700  $\mu$ V/m en GO
- Rejection image: 45 dB en PO - 38 dB en GO
- Rejection F.I.: 35 dB en PO - 30 dB en GO
- Cadre incorporé pour réception de la M.A.
- Entrée antenne: prise D.I.N.
- Vu-mètre indicateur de champs pour accord M.A.

#### Section amplificateur

- Puissance nominale de sortie 2x15 watts efficaces/ 8 ohms/distorsion < 0,7%
- Bande passante à 3 dB de 20 Hz à 30.000 Hz
- Diaphonie à 1 kHz: > 50 dB
- Rapport signal/bruit (non pondéré) PU: > 60 dB - AUX et MAGN > 75 dB
- Réglage des graves  $\pm$  10 dB à 100 Hz
- Réglage des aigus:  $\pm$  10 dB à 10.000 Hz
- Sensibilité pour P.N.S.:
  - tourne-disque: 2,5 mV/50 k $\Omega$
  - magnétophone et auxiliaire: 100 mV/50 k $\Omega$
  - sur 3 prises DIN

- Contour: sélection par touche, efficacité à PNS -30 dB: + 8 dB à 100 Hz et + 3 dB à 10 KHz
- Touche pour monitoring
- Balance à efficacité 100%
- Sélection des enceintes à 4 positions: Groupe 1, Groupe 2, Casque, Groupe 1 + Groupe 2
- 4 sorties pour enceintes sur prises DIN
- Sortie casque en façade par prise JACK  $\varnothing$  6,35 mm basse impédance

#### ALIMENTATION

120/220 volts, 50 Hz consommation < 100 VA

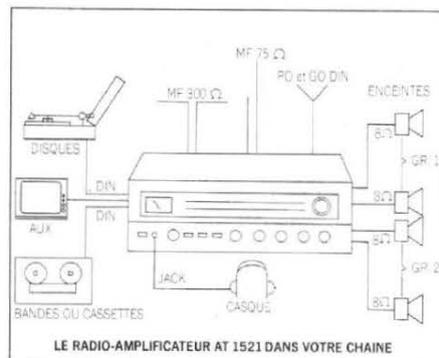
#### EQUIPEMENT

- 3 transistors à effet de champs, 15 transistors, 4 circuits intégrés, 8 diodes

#### DIMENSIONS

L. 452 - P. 300 - H. 140 mm - Poids 7,5 kg

- Prix indicatif au 1/9/77: 15'50 F



LE RADIO-AMPLIFICATEUR AT 1521 DANS VOTRE CHAÎNE

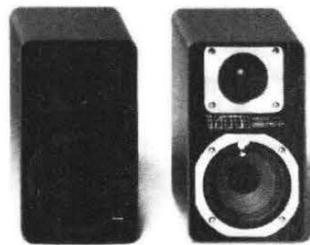
**Brandt**  
électronique  
pour ne pas se tromper.

**HI-FI BRANDT :  
des performances**

**référence ou miniature :  
mise en phase acoustique des H.P.**



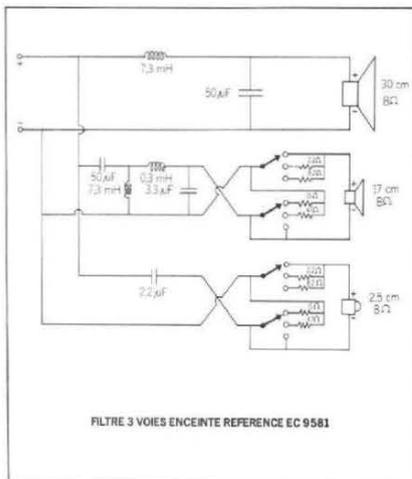
**EC 9581**



**EC 0581**

**ENCEINTE REFERENCE EC 9581**

- Système clos 3 voies, avec décalage du haut-parleur d'aigus pour mise en phase acoustique
- Volume interne: 91 litres
- Puissance nominale: 60 watts
- Impédance: 8 Ohms - distorsion harmonique < 1% à 125 Hz
- Bande passante: 40 à 20.000 Hz - 6 dB
- Rendement: 1,2 watt pour 94 dB (=1 Pascal) en bruit rose
- Niveau acoustique maximal: 105,5 dB (à 60 watts)



**EQUIPEMENT**

- Filtre 3 voies avec double réglage à 3 positions:
  - medium: + 3 dB/0 dB/ - 3 dB
  - aigus: + 3 dB/0 dB/ - 3 dB
- Basses
  - HP spécial  $\phi$  300 mm
  - Membrane traitée anti-déformation
  - Suspension extra-souple en matière synthétique
  - Aimant  $\phi$  160 mm
- Medium
  - $\phi$  170 mm monté en coffret clos
  - suspension souple. Flux total: 120.000 Maxwell
- Aigus à dôme:  $\phi$  30 mm
- Décalage pour mise en phase.

**DIMENSIONS**

- L 440 - H. 680 - P. 321 mm
- Prix indicatif au 1/9/77: 1250 F la pièce

**ENCEINTE EC 0581**

- Système clos 2 voies, avec décalage des haut-parleurs pour mise en phase acoustique
- Volume interne < 4 litres
- Puissance nominale: 40 watts
- Bande passante: 80 Hz à 20 kHz  $\pm$  5 dB
- Impédance: 8 ohms
- Rendement: 1 watt pour 94 dB (=1 Pascal) en bruit rose
- Distorsion: < 0,8% à 95 Hz
- Niveau acoustique maximal: 103 dB (à 40 watts)

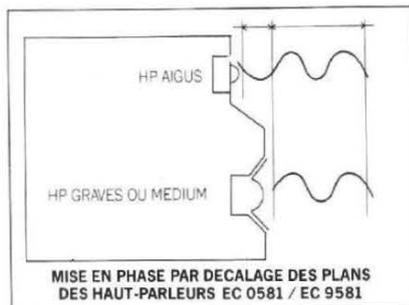
**EQUIPEMENT**

- Basses HP spécial  $\phi$  110 mm
- Bobine mobile  $\phi$  25,5 mm
- Aimant  $\phi$  72 mm
- Champs: 10.000 Gauss
- Flux total: 32.000 Maxwell

- Membrane en fibres de carbone
- Suspension souple en mousse de polyuréthane
- Aigus à dôme souple synthétique  $\phi$  25 mm
- Bobine mobile monocouche  $\phi$  25,2 mm à impédance constante
- Aimant  $\phi$  72 mm
- Champs magnétique: 15.000 Gauss
- Flux total: 36.000 Maxwell

**DIMENSIONS**

- H. 250 - P. 144 - L. 130 mm
- Prix indicatif au 1/9/77: 450 F la pièce



**Brandt**  
électronique  
pour ne pas se tromper.



# TERAL 30 & 53

RUE TRAVERSIÈRE-PARIS 12<sup>e</sup> - TÉL. 307.87.74 +

## BIFI-CLUB TERAL

UNE ÉQUIPE DE SPÉCIALISTES TOUJOURS A VOTRE SERVICE

SI TERAL A DECIDE APRES 6 MOIS D'ESSAIS DE S'ENGAGER A DISTRIBUER LG :

C'EST QUE LA TECHNOLOGIE ALLIÉE A L'ESTHÉTIQUE RESSORT DANS UN RAPPORT QUALITE/PRIX VRAIMENT EXCEPTIONNEL

**LG**

**CHAINE  
L 2800**



- Ampli LOG L 2800 2 x 50 W
- Tuner LOG T 1400 AM-FM
- Platine THORENS TD 166 - Shure 75/6 ou TECHNICS SL 23
- 2 enceintes 3 A Apogée Monitor. 3 voies.

L'ENSEMBLE **7 300 F**

**LG**

**CHAINE R 3800**



- Ampli tuner LOG R 3800 2 x 36 W - AM/FM
- Platine TECHNICS SL 2000 entraînement direct ou THORENS TD 160 - SHURE 91 ED
- 2 enceintes 3 A Allegretto - 3 voies.

L'ENSEMBLE **5 300 F**

**LG**

**CHAINE R 4000**



- Ampli tuner LOG R 4000 2 x 55 W AM/FM.
- Platine TECHNICS SL 1700 ou THORENS TD 145, shure 91 ED
- 2 enceintes 3 A Adagio Infini - 3 voies.

L'ENSEMBLE **7 300 F**

**Technics**

**CHAINE SU 8600**

- Ampli TECHNICS SU 8600 2 x 75 W
- Platine TECHNICS SL 2000 ou THORENS TD 166 MK II
- 2 enceintes UL 125 ou 3 A Allegretto

L'ENSEMBLE **4 900 F**

**Technics**

**CHAINE SU/SE 9200**

- Ampli SE 9200 TECHNICS 2 x 80 W
- Préampli SU 9200 TECHNICS
- Platine TECHNICS SL 1700 entraî. direct
- 2 enceintes 3 A ADAGIO INFINI

L'ENSEMBLE **7 900 F**

**Technics**

**CHAINE SU 7600**

- Ampli SU 7600 TECHNICS 2 x 41 W
- Platine TECHNICS SL 20
- 2 enceintes CX 32 SIARE

L'ENSEMBLE **2 600 F**

**Technics**

**CHAINE SA 5160 L**

- Ampli-tuner TECHNICS 5160 L AM-FM-GO 2 x 25 W
- Platine TECHNICS SL 20
- 2 enceintes 3 A Alphase ou PHONIA BR 250

L'ENSEMBLE **3 000 F**

**AKAI**

**CHAINE AM 2400**

- Ampli AKAI AM 2400 2 x 40 W
- Platine SL 20 TECHNICS
- 2 enceintes XL 300 BST

L'ENSEMBLE **2 200 F**

**AKAI**

**CHAINE AM 2600**

- Ampli AKAI AM 2600 2 x 60 W
- Platine TECHNICS SL 20
- 2 enceintes 3 A ALPHASE ou PHONIA BR 250

L'ENSEMBLE **2 950 F**

**AKAI**

**CHAINE AM 2800**

- Ampli AKAI AM 2800 2 x 80 W
- Platine SL 23 TECHNICS ou THORENS TD 166 MK II
- 2 enceintes FUGUE 50 SIARE

L'ENSEMBLE **4 100 F**

**AKAI**

**CHAINE AA 1020 L**

- Ampli-tuner AKAI AA 1020 L AM-FM-GO 2 x 20 W
- Platine TECHNICS SL 20
- 2 enceintes XL 300 BST

L'ENSEMBLE **2 900 F**

**marantz**

**CHAINE 2215 BL**

- Ampli-tuner MARANTZ 2215 BL AM-FM-GO 2 x 15 W
- Platine AKAI AP 001
- 2 enceintes BX 32 SIARE ou PHONIA BR 250

L'ENSEMBLE **2 800 F**

**marantz**

**CHAINE 2225 L  
ET MAGNETOPHONE**

- Ampli-tuner MARANTZ 2225 L AM-FM-GO 2 x 25 W
- Platine AKAI AP 001
- 2 enceintes ALPHASE 3A ou PHONIA BR 250
- Platine cassette RS 630 TECHNICS

L'ENSEMBLE **4 950 F**

**marantz**

**CHAINE 2235  
ET MAGNETOPHONE**

- Ampli-tuner MARANTZ 2235 AM-FM 2 x 35 W
- Platine SL 2000 ou THORENS TD 166 MK II
- 2 enceintes FUGUE 50 SIARE
- Platine cassette TECHNICS RS 630

L'ENSEMBLE **5 950 F**

**marantz**

**CHAINE 1060  
AVEC MAGNETOPHONE**

- Ampli MARANTZ 1060 2 x 30 W
- Platine SCOTT PS 16
- 2 enceintes 3 A ALPHASE ou PHONIA BR 250
- Platine cassette TECHNICS RS 630

L'ENSEMBLE **4 200 F**

A PARIS : 12, rue Traversière - Tél. 307.87.74 - 12, rue de Valenciennes - Tél. 307.87.74 - 12, rue de Valenciennes - Tél. 307.87.74

**A PARTIR D'UN AMPLI-TUNER  
D'UNE EXCEPTIONNELLE QUALITÉ  
10 COMBINAISONS DE CHAINES A VOTRE CHOIX**



**AMPLI-TUNER MARANTZ 2225 L**  
Ampli-tuner AM/FM, PO/GO/FM - 2 x 25 watts • Distorsion harmonique < 0,5 % • Bande passante : 20-20 000 Hz, ± 1 dB • Réception sur cadre incorporé pour PO/GO • Decodeur PLL et transistors à effet de champs dans la section FM • Rapport S/Bruit : 65 dB • Prises pour 2 magnétophones • Correcteur physiologique • 2 vu-mètres.



**THORENS**



**TECHNICS**

**PLATINE THORENS**

**T.D. 145 MK II** - Cellule SHURE  
Entraînement par courroie • Pleurage : 0,06 %, rumble : -65 dB (pondéré) • Moteur 16 pôles synchrone • Arrêt automatique et commande du lift par système électronique • Antiskating.

**PLATINE TECHNICS**

**SL 2000** - Cellule TECHNICS  
Manuelle, à entraînement direct • Régulation électronique de la vitesse • Réglage fin de chaque vitesse (33-45 t) par stroboscope incorporé • Dispositif de lift hydraulique • Réglage de l'antiskating et de la force d'appui.



**L.E.S. 35 B**

3 voies, 30 watts • Très bonne enceinte promotionnelle • 1 boomer : 21 cm, 1 médium : 10 cm et 1 tweeter : 8,5 cm • Présentation : noyer d'Amérique • Dimensions : 540 x 285 x 255 cm.



**H.R.C. Ile de Wight**

3 voies, 3 haut-parleurs de sections : 21, 17 et 8,5 cm • Puissance : 25 W efficaces • Bande passante : 45 à 20 000 Hz • Fréquences de recouvrements : 150-3 500 Hz • Impédance : 5-8 Ω • Ebenisterie : noyer d'Amérique • Dim. : 650 x 285 x 285 mm.



**MARTIN Gamma 308**

3 voies • Boomer : 21 cm, Médium : 12 cm, Tweeter : 10 cm • Fréquences de coupure : 1 000-5 000 Hz • Bande passante : 40-18 000 Hz • Puissance : 40 watts • Sensibilité : 92 dB • Dimensions : 540 x 310 x 180 mm.



**ULTRALINEAR**

200 B • 3 voies, Boomer 30,5 cm à suspension à air, médium 12,5 cm isolé hermétiquement, tweeter 5,1 cm • Fréquences de coupures : 1 500-4 000 Hz. Courbe de réponse : 28 à 20 000 Hz • Puissance : 50 W RMS • Prés. noyer • Dim. : 62 x 37 x 31 cm.



**J.B.L. L 26**

Puissance : 35 W, 2 voies • Impédance : 8 Ω • Directivité : 90° (H et V) • Fréquence de coupure : 2 000 Hz • Sensibilité : 89 dB • Boomer : ∅ 25 cm • Tweeter : ∅ 3,6 cm • Dimensions : 32,4 x 61 x 33,7 cm.

**La chaîne complète, l'ampli + 1 platine + 2 enceintes SUPER PROMOTION**

La chaîne complète avec :

— platine TECHNICS **3990 F**  
— platine THORENS **4560 F**

La chaîne complète avec :

— platine TECHNICS **4250 F**  
— platine THORENS **4560 F**

La chaîne complète avec :

— platine TECHNICS **4580 F**  
— platine THORENS **5150 F**

La chaîne complète avec :

— platine TECHNICS **4890 F**  
— platine THORENS **5460 F**

La chaîne complète avec :

— platine TECHNICS **5390 F**  
— platine THORENS **5960 F**



**A PARIS :** 136, bd Diderot, 75012 - 12, rue de Reully, 75012 - Tél. : 346.63.76 - 343.66.90 - 343.13.22 - 307.23.07 - Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h - NOCTURNES : mercredi et vendredi jusqu'à 22 h.

**A TOULOUSE :** 25, rue Bayard, 31000 - Tél. : (61) 52.02.21 - Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 19 heures sans interruption sauf dimanche et lundi matin.