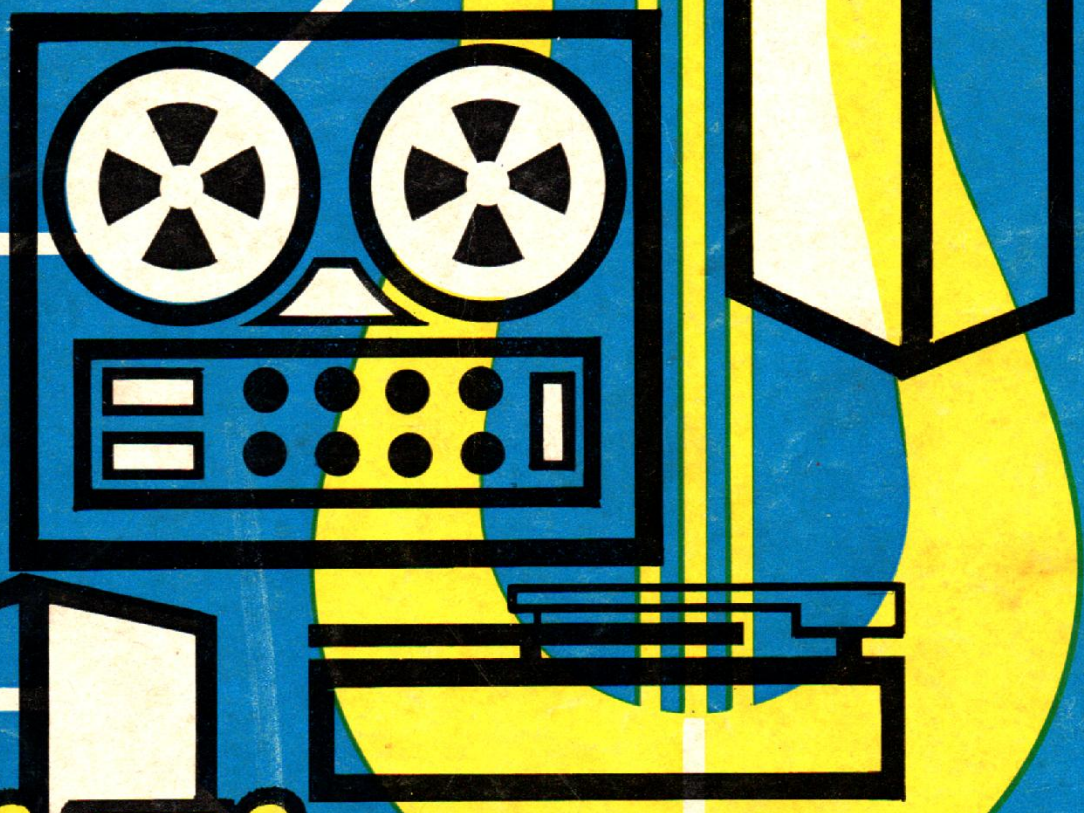
IUMÉRO
SPÉCIAL
32 PAGES

# LE HAUT-PARLEUR

## saison 1966



## Hi-Fi stéréo

**TOURNE-DISQUES**
**ÉLECTROPHONES**
**CHAINES Hi-Fi**
**MAGNÉTOPHONES**

460 francs marocains
4.60 dinars

TOUS LES NOUVEAUX MODÈLES
AVEC LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LEURS PRIX

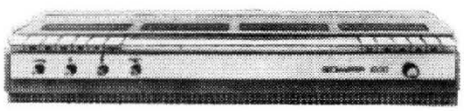
4 F.

# Pour B-O la Hi-Fi c'est aussi la Haute-Finition

**B-O n'est pas une marque de plus parmi tant d'autres. B-O, c'est un matériel Hi-Fi d'une qualité supérieure, d'une finition irréprochable.**

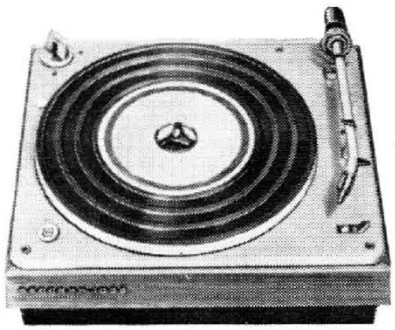
**Les appareils B-O sont en avance sur leur temps :** 145 ingénieurs de recherche mettent au point dans les laboratoires d'essai les techniques d'avant-garde utilisées par B-O. Les appareils B-O supportent toutes les comparaisons et ne sont jamais dépassés.

**B-O apporte la finition et le style scandinaves :** la laideur se vend mal. C'est bien connu et c'est pourquoi les appareils B-O, si élégants, ont tant de succès. Pour B-O, la qualité technique va de pair avec l'élégance et la finition.



A/S BANG & OLUFSEN PRODUKTIONSSELSKAB — LEVERANDØR TIL DET KONGELIGE DANSKE HOF

B&O Det danske kvalitetsmærke

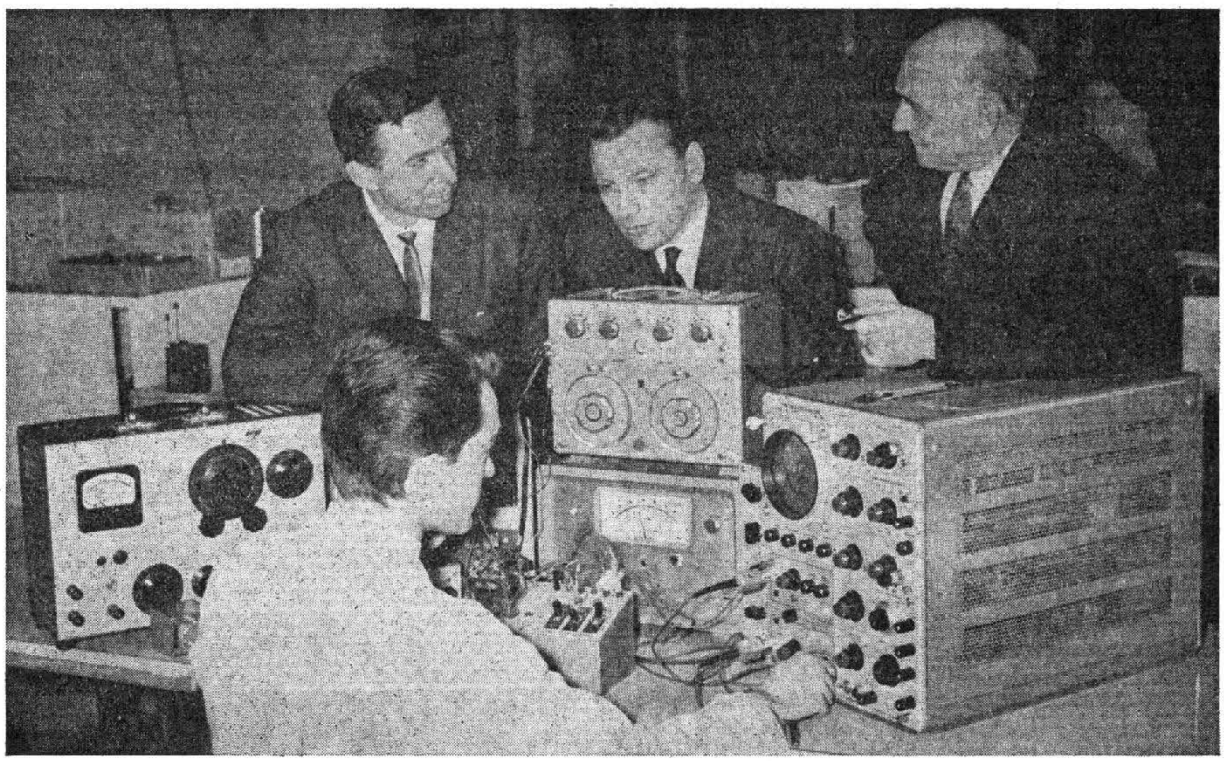


**Le BEOMASTER 1000 :** est un remarquable ensemble compact, récepteur F.M. et amplificateur stéréo entièrement transistorisé. Puissance : 2 x 15 w - Bande F.M. agrandie jusqu'à 108 Mz - Décodeur stéréo antifading incorporé - Bouton d'équilibrage pour la distribution stéréophonique du son. Deux réglages séparés pour graves et aigus - Un réglage de volume physiologiquement compensé. Dimensions : hauteur : 87 mm, profondeur : 254 mm, largeur : 505 mm.

**Le BEOGRAM 1000 :** est la première platine à angle de lecture réduit à 15°. (Plus l'angle de lecture est faible, meilleure est la reproduction sonore). Quatre vitesses avec contrôle stroboscopique : 78 - 45 - 33 et 16 tours - Amortissement hydraulique du bras de pick-up - Suspension antivibrations - Taux de pleurage : ± 0,2 % de la valeur de crête. Dimensions : largeur 358 mm, profondeur : 308 mm, avec contrepoids : 315 mm, hauteur : 160 mm environ.

**vibrasson** 9, RUE DUC, PARIS 18e, TÉL. 606.38.92

PUBLICITE YVES ALEXANDRE - PARIS



# des milliers de techniciens, d'ingénieurs, de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.

Commissariat à l'Energie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc...

***...nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.***

MEMBRE DU CNEC

Conseil National de l'Enseignement Privé par Correspondance

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, de nouveaux élèves suivent régulièrement nos

**COURS du JOUR (Bourses d'Etat)**

D'autres se préparent à l'aide de nos cours

**PAR CORRESPONDANCE**

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi *(nombreuses corrections par notre méthode spéciale)* et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

**PRINCIPALES FORMATIONS :**

- Enseignement général de la 6e à la 1re (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien (B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**

par notre bureau de placement

**ÉCOLE CENTRALE**
des Techniciens
**DE L'ÉLECTRONIQUE**
Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2e · TÉL. : 236.78-87 +

**BON** *à découper ou à recopier*

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite 64 SP

NOM Mellinger Antoine

ADRESSE 132 rue d'Ensisheim

.....

**harman kardon**

# dernier cri en récepteur stéréo F.M.

## LE MAGNIFICENT STRATOPHONIQUE SR 900 et SR 900 B

Monument de la technique de l'audition, le SR 900 est aussi le plus magnifique mono-châssis jamais conçu. Présentation luxueuse, commutateurs à touches basculantes fonctionnelles pour le contour, le contrôle de magnétophone, graves et aiguës, inverseur de contrôle de tonalité, silence entre voies FM.

Les autres commandes du panneau avant comprennent : Bouton-poussoir lumineux Marche-Arrêt, graves et aiguës individuelles pour chaque canal, sélecteur de programme volume sélecteur du système de haut-parleurs, contrôle de balance des haut-parleurs et jack d'écouteur.

**CARACTÉRISTIQUES**

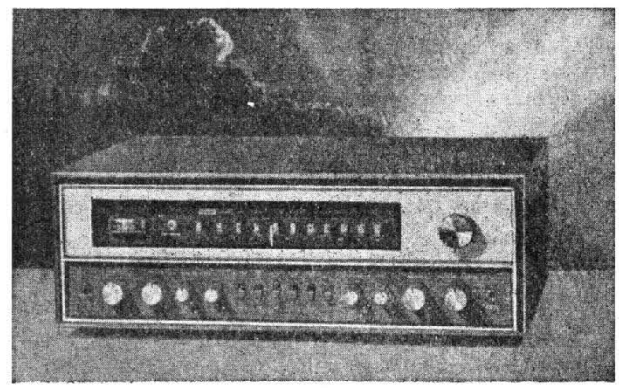
Puissance musicale IHFM : 75 watts (37,7 watts par canal) réponse en fréquence ± 1 dB à 1 watt (niveau d'écoute normal) : 2 à 100.000 Hz. 5 à 60.000 Hz à pleine puissance — Distorsion harmonique inférieure à 0,2 °/₀. Suppression du ronflement et du bruit : 95 dB — Facteur d'amortissement 40 : 1. — Sensibilité utilisable en FM : 1,85 µV IHFM — Facteur de réjection meilleur que 70 dB — Décodeur Multiplex : 40 dB — Dimensions : largeur 41 cm — hauteur 13 cm — profondeur 30 cm. Poids emballé : 11,8 kg.

## AUDACIEUX, ÉLÉGANT, TRANSISTORISÉ STRATOPHONIQUE SR 600

Etonnamment élégant, le Stratophonique SR 600 de 50 watts offre toutes les commandes pratiques décrites ci-dessus, avec des caractéristiques électriques et auditives très supérieures à celles de tout autre récepteur (à la seule exception, bien entendu, du grand SR 900). Comparez le modèle SR 600 avec un autre récepteur quelconque. La différence est stupéfiante !

**CARACTÉRISTIQUES**

Puissance musicale IHFM : 50 watts (25 watts par canal).
Réponse en fréquence ± dB à 1 watt (niveau d'écoute normal) : 5 à 60 000 Hz. 8 à 40 000 Hz à pleine puissance - Distorsion harmonique : inférieure à 1,0 % - Suppression du ronflement et du bruit : 90 dB - Facteur d'amortissement : 30 : 1. Sensibilité utilisable en FM : 1,95 µV IHFM - Décodeur Multiplex : 35 dB - Dimensions : largeur : 41 cm - Hauteur : 13 cm - Profondeur : 30 cm. Poids emballé : 11,8 kg.

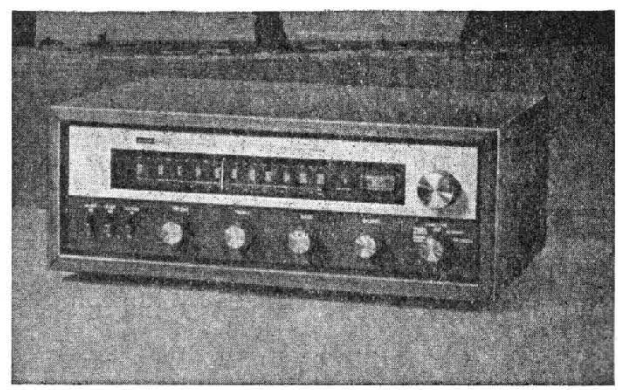


## SON GRANDIOSE - FAIBLE PRIX LE STRATOPHONIQUE SR 300

Et voici, pour les mélomanes tenus à un budget limité, la meilleure nouvelle en Stéréo FM. Le SR 300 vous apporte tout le Son Stratophonique dans un ensemble transistorisé, compact et très attrayant. Commandes sur le panneau avant pour les graves et les aigus, passe-haut et passe-bas, volume, balance des haut-parleurs et sélection de programme. Un Son enchanteur.

**CARACTÉRISTIQUES**

Puissance musicale IHFM : 36 watts (18 watts par canal).
Réponse en fréquence ± 1 dB watt (niveau d'écoute normal) : 8 à 25 000 Hz. 10 000 à 23 000 Hz à pleine puissance - Distorsion harmonique : inférieure à 1 %. Suppression du ronflement et du bruit : 90 dB - Sensibilité utilisable en FM : 2,9 µV IHFM - Décodeur Multiplex : 30 dB - Dimensions : largeur : 37 cm - Hauteur : 11,5 cm - Profondeur : 25 cm. Poids emballé : 6,3 kg.



**DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE**

**CPS** *MONOPOLE* **15, AVENUE VICTOR-HUGO - PARIS-16e - TELEPHONE 704-54-44**

Afin d'éviter toute confusion éventuelle entre marques de fabrique les fameuses enceintes acoustiques "OPTIMAX" deviennent désormais les fameuses enceintes acoustiques "AUDIMAX"

## Enceintes acoustiques miniaturisées

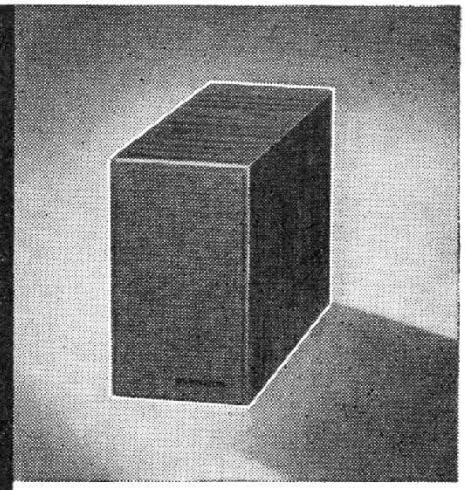
# les 3 sommets de la haute fidélité
## 8 watts, 15 watts ou 25 watts

# "AUDIMAX"
•
# UNANIMITÉ

Tous les amateurs de haute fidélité ont apprécié la valeur musicale incomparable de l'enceinte miniaturisée « AUDIMAX 1 » dont le succès a été tel qu'elle est en service dans des milliers de foyers tant en France qu'à l'étranger. Mais si « AUDIMAX 1 » répond merveilleusement à toutes les exigences de l'audition familiale par son prix et par son exceptionnel rendement, il est certain que des enceintes miniaturisées d'une puissance nominale supérieure sont recherchées pour de plus grands volumes d'écoute.

C'est ainsi que les services techniques de la Société Audax ont réalisé deux nouvelles enceintes miniaturisées : « AUDIMAX 2 » et « AUDIMAX 3 » qui trouvent leur application là où doit être assurée la haute fidélité à des échelons de puissance plus élevés.

« AUDIMAX 2 » et « AUDIMAX 3 » par leur technique, leur faible encombrement, la qualité de leur équipement, leur finition et leur incomparable rendement constituent avec « AUDIMAX 1 » la gamme complète et parfaite des enceintes miniaturisées pouvant satisfaire toutes les catégories d'amateurs fervents de haute fidélité, quels que soient leurs moyens et les possibilités acoustiques de leurs installations.

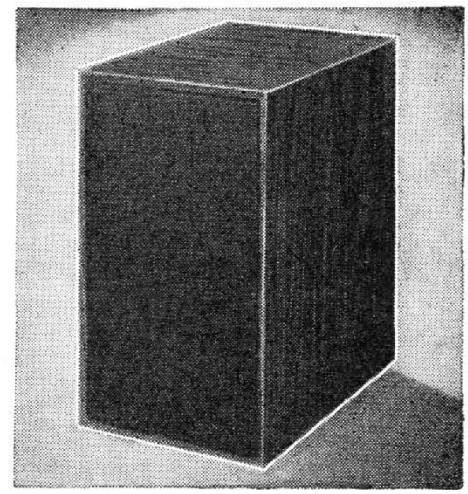


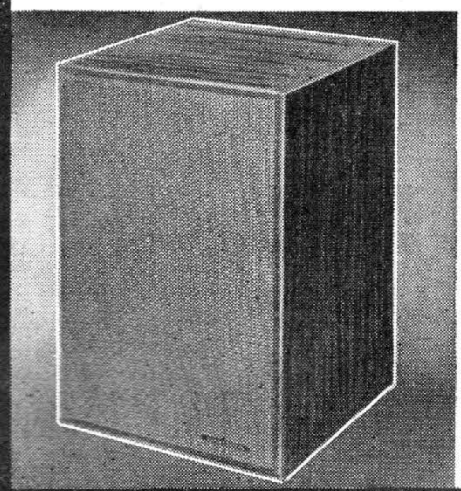
### "AUDIMAX 1"

| | |
|---|---|
| **Puissance nominale** .. | 8 W |
| **Puissance de pointe programmée** ..... | 12 W |
| **Sensibilité, à 1 000 Hz.** | 98 dB |
| **Bande passante** ..... | 50 à 18 000 Hz |
| **Dimensions du coffret.** | L 130 • h 220 • p 260 mm |
| **Finition** ..... | Teck huilé ; présentation luxueuse |
| **Poids** ..... | 2,350 kg |
| **Impédance** ..... | 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification) |

### "AUDIMAX 2"
2 HP

| | |
|---|---|
| **Puissance nominale** .. | 15 W |
| **Puissance de pointe programmée** ..... | 20 W |
| **Sensibilité, à 1 000 Hz.** | 102 dB au-dessus de $2 \times 10^{-4}$ microbars |
| **Bande passante** ..... | 40 Hz à 18 000 Hz |
| **Dimensions du coffret.** | L 200 • h 350 • p 300 mm |
| **Finition** ..... | Teck huilé ; présentation luxueuse |
| **Poids** ..... | 6,300 kg |
| **Impédance** ..... | 4-5 ohms (8-9 ohms sur spécification) |





### "AUDIMAX 3"
3 HP

| | |
|---|---|
| **Puissance nominale** . | 25 W |
| **Puissance de pointe programmée** ..... | 35 W |
| **Sensibilité, à 1 000 Hz.** | 102 dB au-dessus de $2 \times 10^{-4}$ microbars |
| **Bande passante** ..... | 35 Hz à 22 000 Hz |
| **Dimensions du coffret.** | L 225 • h 350 • p 280 mm |
| **Finition** ..... | Teck huilé ; présentation luxueuse |
| **Poids** ..... | 7, 300 kg |
| **Impédance** ..... | 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification) |

AUDAX

# AUDAX FRANCE

S.A. au capital de 6 500 000 F
**45, av. Pasteur, MONTREUIL (Seine)**
Tél. : 287-50-90 +
Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS
Télex : AUDAX 22-387 F

Agents pour le Benelux
Ets **CLOFIS, 539, chaussée de Bruxelles, OVERIJSE · Tél. 02-57.08.37 et 02-57.03.93**

# 30 ans d'Electronique

**Carte d'exportateur N° A/1734/3**

**MAGNETOPHONE** avec **Tuner FM incorporé,** équipé avec la platine anglaise BSR de renommée mondiale. 4 pistes, 3 vitesses (4,75 - 9,5 - 19). Livré avec bobines 18 cm, micro et écouteur de contrôle. Mixage, playback, mise en parallèle des 2 pistes, reproduction stéréo, etc...
Existe aussi en version simple : sans tuner.

**MAGNETOPHONE** portable mixte : piles-secteur 110-220 V (poids 5,5 kg) : 2 pistes, 2 vitesses.

**ELECTROPHONES** et chaines haute fidélité (HAENDEL, FESTIVAL, etc...)

*Documentation sur demande (réf. HP)*

Dimensions : 35 x 35 x 20 cm - Poids 10,5 kg

**Constructeurs : CERT 34, rue des Bourdonnais, Paris-1er - LOU. 56-47** (M° Châtelet)

RAPY

# 1er constructeur français en qualité

HI-FI
F.M.
STÉRÉO

**AUTRES FABRICATIONS RÉPUTÉES, EXPORTÉES DANS 66 PAYS DES 5 CONTINENTS**

- Blocs intégrés transistorisés
- Préamplis à grandes performances
- Amplis 25/50 - 40/80 - 75/150 W
- Enceintes acoustiques
- Chaînes Hi-Fi stéréo portables
- Electrophones
- Téléviseurs de grandes performances
- Enregistreurs professionnels
- Transistors F.M.
- Meubles fonctionnels et de style : service de décoration

**PRIX DE GROS**

**Sélection de platines tourne-disques :** Thorens - Dual - Clément - Garrard...

**de magnétophones :** Revox - Uher - Téléfunken - Gründig...

**de têtes de lecture Hi-fi :** ADC - Elac - Shure.

**AU MEILLEUR PRIX DE PARIS**

**KITS :** matériel transistorisé Transexport : Tuners et blocs intégrés avec modules cablés et réglés.

**NOUVEAUTÉS 66**

**4 TUNERS entièrement transistorisés.**

- Tuner Transexport F.M. stéréo
- Tuner Transexport AM/FM stéréo
  **Modèles très perfectionnés à un prix très étudié**
- Tuner Transeurope FM stéréo
- Tuner Transeurope AM/FM stéréo
  **Le summum en réception FM stéréo**

Ces modèles sont équipés de CAF commutable, réglage silencieux commutable, modules 4 étages F.M., alimentation régulée, Vu/mètre à 2 fonctions, etc...
Ils sont livrés en coffrets métalliques ou en coffrets ébénisteries.

**Gaillard**
**21, RUE CHARLES LECOCQ**
**PARIS 15e - TEL. 828.41.29 +**

FOURNISSEUR O.R.T.F., UNESCO, etc..

**Exposition et vente :**
TOULOUSE - FIDELIO, 32, rue des Lois
GRENOBLE - HARMONIE, 20 av. Félix Viallet

Agents qualifiés demandés pour différentes régions et certains pays étrangers.

Démonstrations et vente jours ouvrables de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

**PLAQUETTE DE LUXE N° HP.S 6**
contre 5 Francs en timbres, remboursés au premier achat

# LE SPÉCIALISTE DU MAGNÉTOPHONE

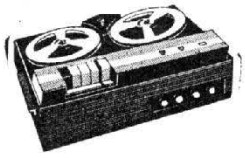
C.C.P. PARIS 2096-44 — Métro : Saint-Lazare

# ROLLAND-RADIO

21, Rue de ROME — PARIS-8e - LAB. : 62-12

## PHILIPS

### PRIX AVEC MICRO ET BANDE



**EL 3558** Mono 4 pistes, 2 vitesses.
Prix de gros : **711,00**

**EL 3301** à piles. Prix de gros **374,00**

**EL 3586** à piles. Prix de gros **385,00**

**EL 3552 Mono,** 2 pistes, vitesse 9,5.
Prix de gros : **418,00**

**EL 3553** Mono, 4 pistes, 2 vitesses.
Prix de gros : **605,00**

**EL 3556** Mono, 4 pistes, 4 vitesses.
Prix de gros : **962,00**

## TELEFUNKEN

### PRIX SANS ACCESSOIRES

**M 300** portatif, à piles, peut fonctionner sur accu et sur secteur.
Prix de gros : **629,00**

**M 301** identique au **M 300** mais en 4 vitesses. Prix de gros **689,00**

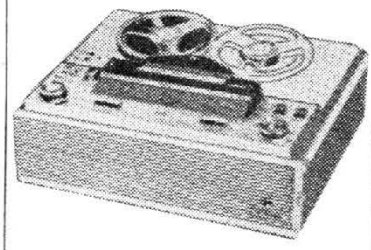
**M 200** Mono, 2 pistes, vitesse 9,5 cm.
Prix de gros : **534,00**

**M 201 Mono,** 4 pistes, vitesse 9,5 cm.
Prix de gros : **646,00**

**M 203** Stéréo, 4 pistes, 2 vitesses.
Prix de gros : **908,00**

## GRUNDIG

### PRIX AVEC MICRO ET BANDE



**TK 320** Stéréo intégral, 3 vitesses.
Prix de gros : **1.910,00**

**C 100** à piles. Prix de gros : **572,00**

**T K6** Piles/Secteur.
Prix de gros : **842,00**

**TK 14** 2 pistes, 1 vitesse.
Prix de gros : **565,00**

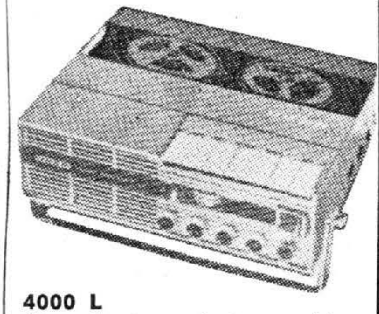
**TK 17** 4 pistes, 1 vitesse.
Prix de gros : **614,00**

**TK 19** 2 pistes, 1 vitesse.
Prix de gros : **683,00**

**TK 23** 4 pistes, 1 vitesse.
Prix de gros : **761,00**

**TK 40** 4 pistes, 3 vitesses.
Prix de gros : **1.114,00**

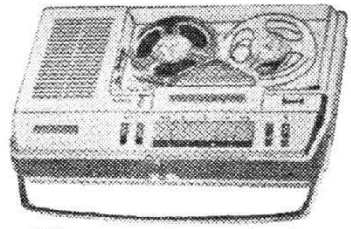
## UHER



**4000 L**
Mono 2 pistes, 4 vitesses. Nu.
Prix de gros : **1.030,00**
Prix avec micro et bande chargeur, sacoche : **1.469,00**

## LŒWE-OPTA

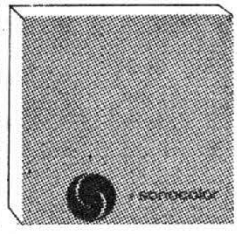
### PRIX AVEC MICRO ET BANDE



Prix avec micro et bande
**416** Piles et secteur, 2 pistes, 2 vitesses. Prix de gros : **650,00**
**408** Piles - secteur, 2 pistes, 1 vitesse. Prix de gros : **525,00**

**MICROS :**
**TELEFUNKEN**
**SENNHEISER**
**LEM**

**Tous accessoires :**
**pieds, prolongateurs... etc...**



## BANDES MAGNÉTIQUES

**Tous nos magnétophones sont garantis UN AN pièces et main-d'œuvre en notre magasin. Toutes les réparations sont faites en nos ateliers**

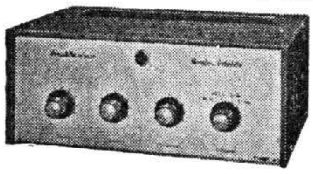
## TOUJOURS AU PRIX DE GROS

# CIBOT

## ENSEMBLES EN PIECES DETACHEES

### ● HAUTE-FIDELITE ●

#### ● AMPLIFICATEUR HI-FI « W8-SE » ●
**à circuits imprimés**



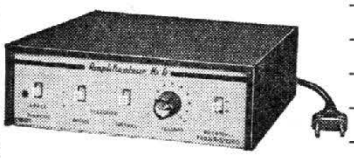
**Puissance** : 10 WATTS - **5 lampes** - Taux de distorsion < 1 % Transformateur à **grains orientés** - Réponse droite à ± 1 dB de 3 à 20 000 périodes seconde.
- **4 entrées commutables :**
  PU Hte impédance : S = 300 mV.
  Micro Hte impédance : S = 5 mV.
  PU basse impédance : S = 10 mV.
  Entrée magnétophone : 300 mV.

**Impédances de sortie** : 3, 6, 9 et 15 Ω.
**2 réglages de tonalité**
Alternatif : 110/220 V.
Présentation coffret métal givré noir. Face alu mat. Dim. 265x175x105 mm.

**COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé** ..... **184,85**

AMPLIFICATEUR ENTIEREMENT TRANSISTORISE 10/15 WATTS

#### ● A 10 WT ●



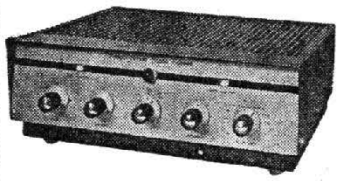
Dimensions : 190 x 160 x 60 mm

- **ENTREES** : PU - Radio et Micro.
- **Sensibilité** : 600 mV pour puissance 10 W.
- **Sensibilité Micro** : 5 mV pour puissance 10 W.
- **Consommation** : environ 10 mA. Maxi 750 mA.
- **Puissance maximum** : environ 15 W. **Impédance** de sortie 5 ohms
- **Distorsion harmonique** :
  400 ps = 0,2 %.
  5 000 ps = 0,3 %.
- **Correction Fletcher.**

Peut être alimenté sur secteur 110/220 volts ou batterie 12 volts. (Public Adress).

**COMPLET, en pièces détachées** **251,52**

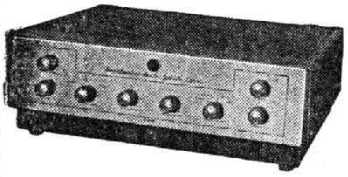
#### AMPLIFICATEUR TRES HAUTE FIDELITE « CR 20 SE »



Equipé du sous-ensemble circuit imprimé W 20 - Puissance 18/20 watts - 6 lampes - Courbe de réponse à ± 2 dB de 30 à 40 000 p/s.
7 entrées : Filtre passe-haut (anti-rumble). Filtre passe-bas (bruit d'aiguille). Contacteur permettant de changer le point de bascule des détimbreurs.
**Réglage des graves** : ± 15 dB à 50 c/s
**Réglage des aigues** : ± 15 dB à 10 kHz
**Impéd. de sortie** : 3, 6, 9 et 15 ohms.
Coffret métal givré gris
Dimensions : 305 x 225 x 105 mm

**COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé** .... **280,71**

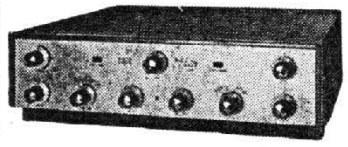
#### AMPLIFICATEUR STEREO 2 x 10 WATTS



**5 lampes doubles** 12 AX 7 (ECC 83). 4 x EL84 - 1 x EZ81.
**4 entrées par sélecteur.** Invers. de phase
**ECOUTE MONO ou STEREO**
**Détimbreur** graves/aiguës sur chaque canal par boutons séparés.
**Transformateur** de sortie **à grains orientés.**
**Sensibilité** : Basse impédance : 5 mV. Hte impédance : 350 mV.
Distorsion < 1 %. Courbe de réponse 45 à 40 000 p/s ± 1 dB.
Alternatif 110/245 V. Consomm. 120 W
Coffret vermiculé noir. Plaque avant alu mat. Dim. : 360 x 250 x 125 mm.

**COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé** .... **358,95**

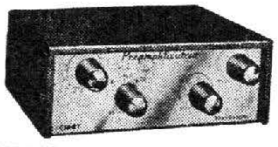
#### AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE 2 x 20 WATTS



Equipé des sous-ensembles circuit imprimé W 20 - **11 LAMPES** + 4 diodes - Transfos à grains orientés - Double push-pull - Sélecteur 4 entrées doubles
**Filtre anti-rumble et filtre bruit d'aiguille**
**Sensibilités** : Basse impédance : 4 mV. Hte impédance : 250 mV.
Distorsion à 1 000 p/s : 0,5 %.
**Courbe de réponse** : ± 2 dB de 30 à 40 000 p/s.
**Impédances de sortie** : 3, 6, 9 et 15 Ω
Coffret vermiculé noir. Face avant alu mat. Dim. : 380 x 315 x 120 mm.

**COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé** .... **528,58**

#### PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR A TRANSISTORS P 65T



pour tête piézo ou tête magnétique, tuner AM ou FM. Montage sur circuit imprimé. **2 transistors.** Secteur 110/220 volts. Elégant coffret, couleur anthracite. Dim. : 160 x 97 x 55 mm.

**COMPLET, en pièces détachées.** **102,41**

### APPAREILS EN ORDRE DE MARCHE

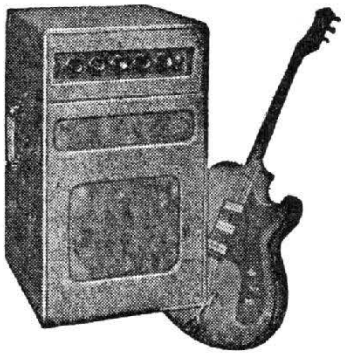
#### AMPLIFICATEUR CR 777 T STEREO
**à Transistors**

**Ampli Stéréo** HI-FI 2 x 7 watts - 16 transistors + diodes + redresseur - alt. 110-220 V
— **Sélecteur** à 4 entrées doubles.
— Inverseur de fonctions 4 positions.
— **Canaux séparés** « graves » « aiguë » **sur chaque canal**

Ecoute **Mono** et **Stéréo** avec invers. de phase.
**Impédance de sortie** : 7/8 ohms.
**Bande passante** 30 à 18 000 p/s à ± 1,5 dB.
**Sensibilité globale** : 80 mV pour 7 V de sortie.

**COMPLET, en pièces détachées.** **395,85**

#### AMPLIFICATEUR 15 WATTS PUSH-PULL - 15 W
#### ● ST 15 ●

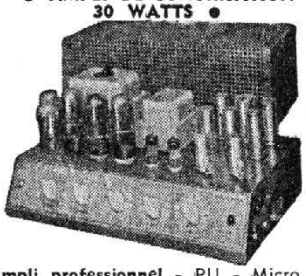


**3 entrées mixables** (2 x micro - 1 x PU) Réponse droite de 30 à 15 000 p/s.
**Impédances de sortie** : 2 - 4 - 8 - 12 ou 500 Ω - **6 lampes** - 2 réglages de tonalité.
**COMPLET, en pièces détachées,** présenté en **coffret métal.**
**PRIX** ..... **191,43**
**BAFFLE** (ci-dessus) pouvant contenir l'amplificateur ..... **105,00**
**Le H.-P.** 28 cm (incorporé). **76,48**

**« ST 15 E »**
Le même montage sur **Circuit imprimé**
**COMPLET, en pièces détachées** .... **210,60**
**VIBRATO ELECTRONIQUE** avec **préampli** mélangeur pour trois micros.
**Complet,** en pièces détachées **87,92**
★ **PEDALE pour Vibrato** .. **24,00**

#### ● CHAINE HI-FI - CR 777 T ●
Constituée par
★ **L'AMPLI** ci-dessus.
★ **PLATINE TOURNE-DISQUES** «Dual» cellule stéréo magnét. - Pointe diamant.
★ Un **SOCLE** avec couvercle.
★ **HAUT-PARLEUR** ADX60. avec baffles.
**L'ENSEMBLE complet** .. **1.370,00**

#### ● AMPLI DE SONORISATION 30 WATTS ●



**Ampli professionnel** - PU - Micro et Lecteur Cinéma
**8 lampes** : 2xEF86 - 2xECC82 - 5U4 - GZ32 et 2 x 6L6.
**Les 3 entrées** PU - Micro et cellule cinéma sont **interchangeables et séparément réglables.**
**Impédances de sortie** : 2 - 4 - 8 - 12 et 500 ohms - Puissance 20 W modulés à — 5 % de distorsion.
**Sensibilités** : Entrée Micro 3 mV - Etage PU 300 mV.
**Impédances** : Entrées Micro 500 000 Ω Entrée PU 750 000 ohms
Présentation professionnelle.
Dimensions : 420 x 250 x 240 mm.
**COMPLET, en pièces détachées,** avec lampes et coffret ..... **357,98**

### UNE SELECTION DES MEILLEURES MARQUES en MATERIEL HI-FI

★ **AMPLIFICATEURS** } Dual - Merlaud - Truvox.
★ **HAUT-PARLEURS** } GEGO - Supravox - Princeps - Good'mans'.
★ **MAGNETOPHONES** } Dual - Philips - Radiola - Uher - Revox - Korting.
★ **TOURNE-DISQUES et TETES de LECTURE** } Thorens - Lenco - Dual - Pathé-Marconi - Shure - Rhonette - GE - Sonotone - Elak.
★ **TUNERS** } Esart - Granco - Cicor - Trio.
★ **MICROPHONES** : Bouyer - LEM - Mélodium - Beyer.
★ **BANDES MAGNETIQUES** : Agfa - Kodak.

**A DES CONDITIONS TRES AVANTAGEUSES**

# CIBOT RADIO

**VOUS TROUVEREZ DANS NOTRE CATALOGUE 104 :**
— Ensembles Radio et Télévision
— Amplificateurs Electrophones
— Récepteurs à transistors
— Ebénisteries et Meubles
— **Un tarif complet de pièces détachées.**


**1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XIIe**
Téléphone : DIDerot 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
**C.C. Postal 6129-57 - PARIS**


**● BON HP HI-FI**
**CATALOGUE 204**
**NOM :**
**ADRESSE :**
Joindre **5 F** pour frais, S.V.P.

**● CREDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES ●**

une vraie platine professionnelle à la portée de l'amateur

# la TD150

aucun rumble

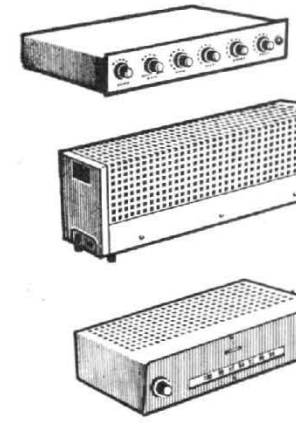
THORENS propose à l'amateur exigeant une nouvelle platine HI-FI : la TD 150 ■ Ses performances rejoignent celles des matériels professionnels les plus perfectionnés. ■ Prix très inférieur à celui d'appareils de classe équivalente : c'est une nouvelle réussite THORENS. —— **Caractéristiques techniques :** ■ Le plus bas niveau de ronflement réalisé à ce jour ■ 2 vitesses précises : 33 1/3 et 45 t/min. ■ Régularité de vitesse : inférieure à ± 0,20 % ■ Suspension souple en 3 points donnant une très grande insensibilité aux secousses extérieures ■ Nouveau bras lecteur équilibré TP 13 avec dispositif de pose à frein visqueux et réglage de la pression de 1 à 4 gr par vis micrométrique ■ Tête de pick-up orientable verticalement permettant d'ajuster l'angle de lecture à 15° avec n'importe quelle cellule ■ Plateau lourd (3,4 kg) de 30 cm et volant d'entraînement en alliage zinc ■ Encombrement minimum en hauteur : socle seul : 65 mm - avec bras lecteur : 125 mm ■ La TD 150 est livrée avec socle en bois, bras lecteur TP 13 et sur demande couvercle en plexiglas.

EDI-PUBLI-MESSAGES

c'est une diffusion DIÉDRICHS
54, rue René Boulanger - Paris 10e - Tél. 607 10.77

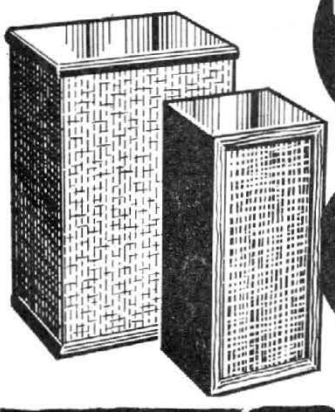
THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE

---



Chaines mono et stéréo de 30 à 340 watts

Tuners F.M. et AM. F.M. MULTIPLEX



Magnétophone semi-professionnel 19 et 38 cm.

Enceintes brevetées 4 modèles

# LA VRAIE HI.FI.

*vous la connaitrez* en écoutant les chaînes AUDIOTECNIC
Aucun rapport avec les réalisations commerciales.
AUDIOTECNIC vous garantit des performances **réellement professionnelles.**

*Tous les techniciens sont d'accord*
la Haute-Fidélité en France
*c'est*

# audiotecnic

**7, rue de Tournus - Paris 15e - tél. 783.74.03**

Démonstrations de 10 h. à 19 h. (sauf dimanche)
et en dehors de cet horaire, sur rendez-vous.

SERVICE APRÈS-VENTE • CRÉDIT
GARANTIE TOTALE *Prix compétitifs*

CATALOGUE N° 10 SUR DEMANDE

***C'EST LA PLUS HAUTE QUALITÉ SUR LE MARCHÉ FRANÇAIS ...***

# UNIVERSAL electronics

FREDDY BAUME sera heureux de vous recevoir dans son AUDITORIUM

## IMPORTATEUR EXCLUSIF TRUVOX

### NOUVEAU MAGNETOPHONE « TRUVOX 66 » SERIE 40

**PREMIER MAGNETOPHONE AUX PERFORMANCES PROFESSIONNELLES VENDU A UN PRIX ACCESSIBLE AU GRAND PUBLIC**

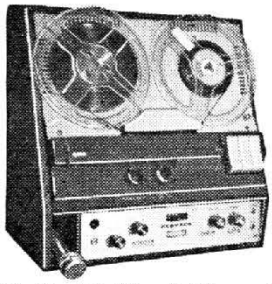
**3 VITESSES** : 19, 9,5 et 4,75 - Bobines de 18 cm - Pleurage < à 0,15 % - STOP et DEPART instantanés - **TETES HI-FI** type « PROFESSIONNEL » - **AMPLI à 11 TRANSISTORS** HI-FI + 2 diodes - Monitoring - **Filtres correcteurs** nouvelles courbes du standard européen C.C.I.R. - **Vu-mètre professionnel** à cadran - **Bande passante** 40 à 15 000 p/s à 3 dB - **Mixage** par 2 boutons - Tonalité réglable - **Rapport signal/bruit** < 46 dB - **Ronflement** : < 42 dB - **Puissance de sortie** 3 W sur H.-P. 15 Ω haute fidélité - **ROLA CELESTION** 13 x 21 elliptique - Alimentation 115/230 V - 75 W.

**PRIX SPECIAL DE LANCEMENT EN FRANCE.**

**Modèle R 42 - 2 pistes. Complet avec micro. NET** ..... **960,00**

**Modèle R 44 - 4 pistes avec sélecteur. Complet. NET** ..... **990,00**

Notice illustrée et tarif confidentiel sur demande



## NOUVEL ADAPTATEUR MAGNÉTOPHONE 66 POUR LA HI-FI

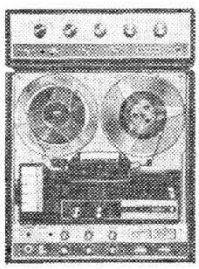
avec la nouvelle platine T 66 - 3 VITESSES - - Ampli d'enregistrement avec Mixage - Surimpression - Ruban - Vu-mètre - Préampli de lecture avec filtres correcteurs graves-aiguës séparés - Coffret ébénisterie sapelli - Fonctionne horizontalement ou verticalement.

**Modèle AD 32** - 2 têtes - 2 pistes mono.
**COMPLET EN ORDRE DE MARCHE** ..... **680,00**

**Modèle ADS 34** - 2 têtes - 4 pistes Stéréo avec 2 amplis séparés pour play-back - re-recording.
**COMPLET EN ORDRE DE MARCHE** ..... **880,00**

### ENSEMBLE STEREOPHONIQUE PROFESSIONNEL

## TRUVOX 4 AMPLIS SEPARES A TRANSISTORS



**3 VITESSES - 3 TETES - 3 MOTEURS**

**MODELE PD 102** - Adaptateur stéréo pour chaîne HI-FI - Courbe de réponse : 30 à 18 000 c/s à 2 dB - Pleurage < à 0,1 % - Arrêt automatique - Stop instantané 2 vu-mètres, multiplay, play-back, écho 2 ou 4 pistes. NET ..... **2.083,00**

**MODELE R 102** - Magnétophone complet - **3 TETES** - 2 amplis avec monitoring - Mono 2 ou 4 pistes - Puissance 5 W - HP 13 x 21.
**COMPLET** avec micro dynamique. NET .. **1.615,00**
**PLATINE PROFESSIONNELLE SEULE** - 3 têtes, 3 moteurs, **3 vitesses. NET** ..... **765,00**

## AMPLI "TRUVOX TFA 106"

**Nouveau Modèle 1966**
**36 WATTS** (2 x 18)

**Cet AMPLI TOUT TRANSISTORS,** réalise ce que l'on a tenté de faire, mais en vain, par le passé avec les lampes.
**BANDE PASSANTE LINEAIRE :** de 15 à 30 000 p/sec. à 1 dB.
**DISTORSION** < à 0,25 % à pleine puissance (15 Ω).
**PARFAITEMENT ADAPTABLE** à tous HP de 4 à 15 Ω.
**PLUS DE TRANSFORMATEUR DE SORTIE.**
*... ET BIEN ENTENDU TOUS LES PERFECTIONNEMENTS DE LA TECHNIQUE « TRUVOX »*
**PRIX DE LANCEMENT en FRANCE** ..... NET **972,00**

### TUNER FM SUPER COMPACT

Pour la réception en Haute-Fidélité et l'enregistrement - 10 transistors et diodes - Gammes 88 108 Mc - Haute sensibilité - Stabilité totale - Sortie pour décodeur stéréo - Antenne télescopique orientable - Fonctionne sur pile incorporée et sur secteur - Dim. : 47 x 185 x 120 mm - Poids : 1,200 kg.

**PRIX SPECIAL DE LANCEMENT NET 229,00**

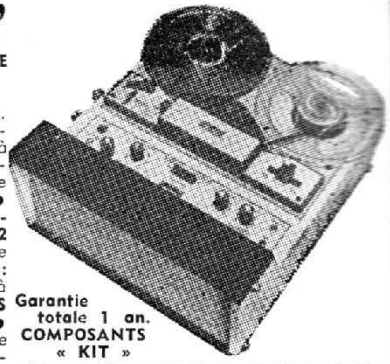
**TETES POUR MAGNETOPHONES ET PROJECTEURS DE CINEMA**
**30 MODELES DISPONIBLES**

**MODELES 1966**
**PLATINE DE MAGNETOPHONE**
2 et 4 pistes 2 et 3 têtes
**3 VITESSES : DEPUIS 336 F**

## "PERFECT"

**MAGNETOPHONES HAUTE FIDELITE QUI REUNISSENT TOUS LES PERFECTIONNEMENTS**

● **3 VITESSES** : 4,75, 9,5 et 19 cm. Nouvelle platine anglaise haute précision ● **PLEURAGE** : inférieur à 0,15 % ● **MOTEUR** surpuissant équilibré ● **LONGUE DUREE** : bobines de 18 cm (**plus de 6 h.** par piste) ● **COMPTEUR DE PRECISION** ● **VERROUILLAGE DE SECURITE** ● **TETES 2 ou 4 PISTES** (emplacement pour une troisième tête) ● **HAUTE-FIDELITE** : 40 à 20 000 p/s à 19 cm, 40 à 15 000 p/s à 9,5 ● **AMPLI 5 WATTS** avec **MIXAGE** et **SURIMPRESSION** ● **2 HAUT-PARLEURS** : grand elliptique + tweeter et filtre ● **CONTROLE SEPARE** graves, aiguës ● **AMPLI DIRECT DE SONORISATION** : Micro-guitare-PU-Radio ● **CONTROLE PAR CASQUE et VU-METRE,** Ruban magique ● **MALLETTE TRES LUXUEUSE 2 TONS,** formant enceinte acoustique.



**Garantie totale 1 an.**
**COMPOSANTS « KIT »**

**302.** 1/2 piste ..... **574,00**
**304.** 4 pistes ..... **650,00**

**EN ORDRE DE MARCHE :**

**302.** 1/2 piste ..... **665,00**
**304.** 4 pistes ..... **756,00**

### NOUVEAU MODELE 66

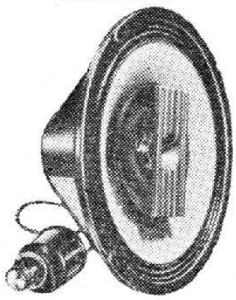
## "PERFECT JUNIOR"

2 pistes - Platine du PERFECT - 3 vit. - Ampli 4 W - Mixage - Surimpression - Tonalité variable, contrôle optique - Prises de casque et de modulation pour Hi-Fi - H.-P. elliptique incorporé - HPS, etc. - Garantie 1 AN - Mallette de luxe gainée 2 tons.

**COMPLET EN ORDRE DE MARCHE,** avec bande test. **585,00**

**EN « KIT » avec dossier de montage. - Platine en Ordre de Marche. 490,00**

**DISTRIBUTEUR OFFICIEL NOUVEAUX MODELES 66**



## GOODMANS

**TRU-TRIAXIOM 900 C (Importation directe)**

**A TROIS BOBINES MOBILES**

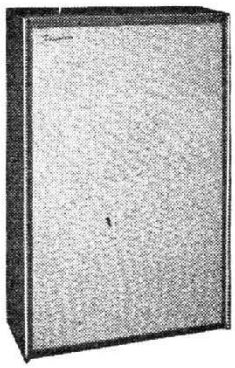
Triaxiom à triple canal : **WOOFER** à suspension libre et membrane double face, surface en mousse plastique **ANTI-RESONANCE.** Filtre mécanique de coupure. Nouveau générateur de médium avec cône de diffraction. Nouveau **TWEETER** d'aiguës à chambre de compression et pavillon expansé, filtre incorporé. Atténuateur réglable. Bâti-cadre et fonte. Champ magnétique à grande concentration en FEROBA annulaire. Diamètre total 31 cm. Reproduction uniforme et sans distorsion de 20 à 20 000 c/s.

**900 C.** Puissance 12-15 watts. Pointe 20 watts.

**PRIX DE LANCEMENT : 278 F**

**NOUVEAU !**

**ENCEINTES** TRIOVOX



**EBENISTERIES DE LUXE, VERNIES**

**JUNIOR** plaqué faces pour H.-P. - Axiette (ou tout H.-P.) 21 cm et 1 tweeter) - Dimensions : 60 x 30 x 30. Cubage : 38 litres - En Kit complet (sans les H.-P.). Prix net ..... **118,00**

**SENIOR** avec pied-socle pour Axiom 10 (ou tout H.-P.) de 24 à 28 cm) et 1 tweeter - Dimensions : 78 x 46 x 30 - Cubage : 78 litres. En Kit complet (sans H.-P.). Prix net ..... **168,00**

**Modèle pour 31 cm TRIAXIOM sur demande**

**MAJESTIC** avec pied-socle pour Triaxiom 31 cm ou Axiom 201 et tweeters - Dimensions : 88 x 54 x 40. Cubage : 142 litres. Prix net ..... **248,00**

**REMISE SUPPLEMENTAIRE PAR DEUX :**

Tarif complet avec les prix confidentiels des enceintes montées avec ou sans les H.-P. contre 1,20 F

**TRIOVOX LUXE**

Elément sonore **EXTRA-PLAT** - 680 x 460 x 190 mm - Spécialement étudiée et accordée pour les **TRIAXIOM 31 cm, 900 C et 100 C** - Ebénisterie de luxe acajou sapelli verni, monté avec filtre ..... **188,00**

**COMPLETE AVEC TRIAXIOM 900 C** ..... **465,00**

● **CREDIT POSSIBLE** ● ● **DETAXE EXPORT** ●

**DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,20 F**

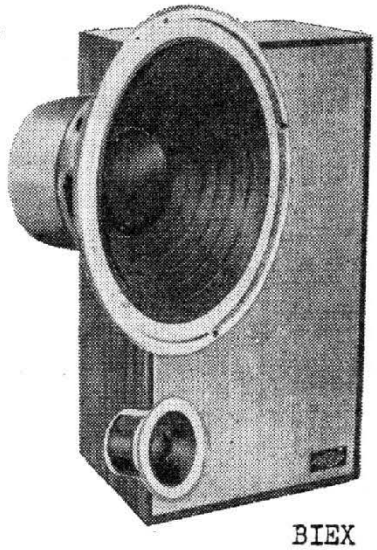
**UNIVERSAL ELECTRONICS** 117, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4e)
TUR. 64-12 - **PREMIER ETAGE.** Entrée par le cinéma **« Studio Rivoli »** de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h. Samedi 18 h - **FERME LUNDI** ● **METRO :** Saint-Paul

**EXPEDITIONS** : 10 % à la comm., le solde c. remb. - **C.C.P. 21.664-04 Paris**

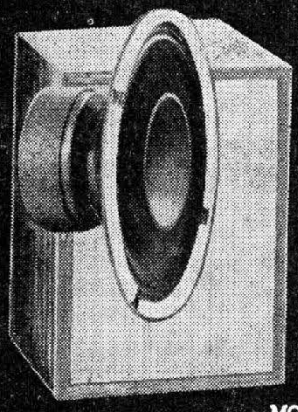
# La Haute fidélité

*dans tout ce qu'elle a de parfait*

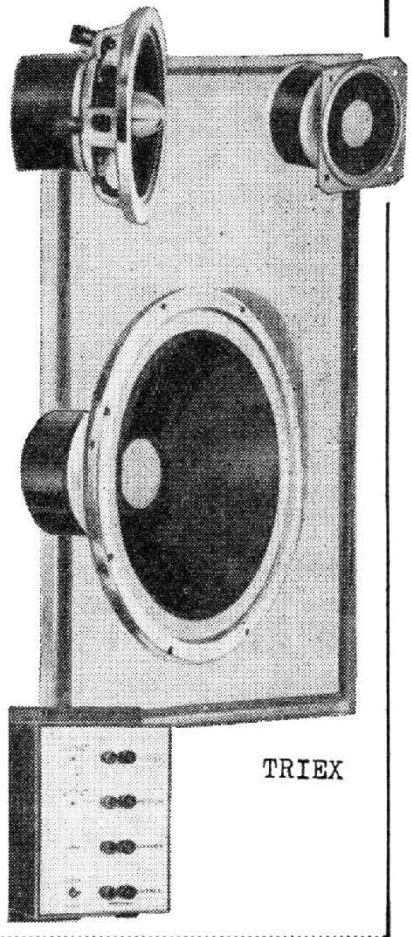
MINIMEX



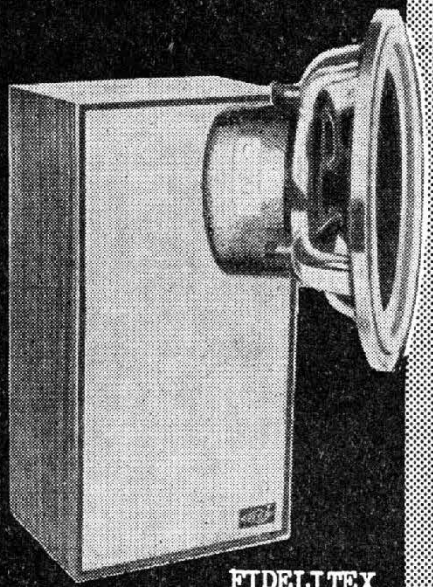
BIEX



MONEX



TRIEX



FIDELITEX

## En Haute Fidélité "VEGA" c'est l'expérience et l'expérience, c'est la qualité !

### ENCEINTE « MINIMEX »

Cette enceinte de petit volume permet de résoudre les problèmes d'encombrement tout en maintenant les grandes qualités sonores indispensables en haute fidélité.

**CARACTERISTIQUES :** Dimensions (haut. × larg. × prof.) : 30 × 15,8 × 23,5 cm ● Impédance : 15 ohms ou 4 ohms (à préciser) ● Puissance maximum : 10 watts ● H.P. grave : 12/19 (12 000 gauss) ● Tweeter : 90 (10 000 gauss) ● Poids : 2,560 kg.

### ENCEINTE « MONEX »

Faible encombrement. Spécialement conçue pour la reproduction sonore en haute fidélité et d'une conception telle qu'elle améliore sensiblement le rapport qualité-prix.

**CARACTERISTIQUES :** Impédance : 15 ohms ● Puissance : 15 watts ● Dimensions (haut. × larg. × prof.) : 50 × 37 × 24 cm ● H.P. large bande : 21 (11 000 gauss) (bague en court circuit) ● Poids : 13 kg.

### ENCEINTE « BIEX »

Equipée de deux haut-parleurs « **Cleveland** ». Système bi-reflex basé sur le couplage accordé de deux résonateurs d'Helmholtz.

**CARACTERISTIQUES :** Dimensions (haut. × larg. × prof.) 76,5 × 43.5 × 29 cm ● Cette enceinte contient : 1 Woofex 28, H.P. grave bas-médium, 1 capacité de couplage 2/μF, 1 « Tweetex 9 », H.P. médium-aigu, 1 atténuateur à impédance constante ● Impédance d'entrée : 15 ohms ● Poids : 25 kg.

### ENCEINTE « FIDELITEX »

Equipée du seul haut-parleur « **Cleveland** » **type « Omniex 21 »** à large bande. Système bi-reflex basé sur le couplage accordé de deux résonateurs d'Helmholtz. Absence de distorsion et de coloration.

**CARACTERISTIQUES :** Dimensions (haut. × larg. × prof.) : 74 × 37 × 28,5 cm ● H.P. : large bande Omniex 21 ● Bande passante : **27 à 16 000 Hz** ● Impédance d'entrée : 15 ohms ● Poids : 17,2 kg.

### ENCEINTE « TRIEX »

Equipée de trois haut-parleurs « **Cleveland** » ; résonance diffuse (système Dugognon) n'utilisant pas les matériaux absorbants traditionnels et réalisant l'amortissement partiel de l'onde arrière par composition d'ondes en opposition de phase. Filtre trois voies à impédance constante. Enceinte de grande perfection réalisée suivant les toutes dernières techniques de la haute fidélité.

**CARACTERISTIQUES :** Dimensions (haut. × larg. × prof.) : 107 × 47 × 33 cm ● Cette enceinte contient : 1 340 ACTLB, H.P. grave, 1 Medomex 15, H.P. médium, 1 90 FMLB, H.P. aigu, 1 filtre 3 voies à impédance constante, muni de 2 atténuateurs ● Impédance d'entrée : 15 ohms ● Poids : 45 kg.

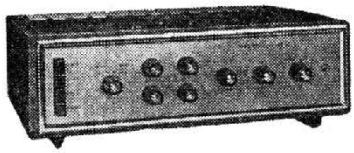
# VEGA

**VEGA S.A.** 52, Rue du Surmelin - PARIS-XX^e^ - 636 08-56

TOUS
LES COMPOSANTS
SELECTIONNES
de votre
**CHAINE HI-FI**

Filson
Cabasse
"GE-GO"
LENCO
GOODMANS
"Princeps"
Shure
RONETTE
CITATION
PIONEER
THORENS
BEYER
Radiola
LEM
Dusagron
AUDAX
SRT
Néobois
TRUVOX
Concertone
F. Merlaud
Peerless
CLEVELAND
harman kardon
SUPRA
VOX
Garrard
Dual
KORTING
QUAD
VEGA
JASON
Frank
B&O
ELAC
GELOSO

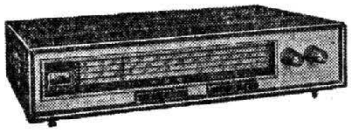
AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE **"STEREO 1420"**
Décrit dans « Le Haut-Parleur » n° 1 092 du 15 octobre 1965



**20 transistors** + 14 diodes
2 x 20 Watts eff sur HP 4 ohms
PRE-DRIVER et Sorties **SILICIUM**
**Sélecteur 4 entrées :**
★ PU magnét. et cristal
★ Radio et Auxiliaire
Contrôle « graves » « aigués » sur chaque voie
● SORTIE/ENREGISTREMENT ●
Distortion à 1 kHz et 20 W : 0,28 %
Réponse 7 Hz à 50 000 Hz ± 0,5 dB
Rapport signal/bruit — 70 dB.
Taux CR — 60 dB.
Présentation : Ebénisterie acajou, face aluminisée.
Dimensions : 375 x 270 x 130 mm.

**EN FORMULE « KIT », complet** ..... **655,35**

**TUNER STEREO AM/FM - « T 1612 »**



**16 transistors** + 14 diodes
**GAMMES COUVERTES** : PO - GO - OC - **FM**
Sélectivité variable - Cadre Collecteur incorporé
Décodeur «MULTIPLEX» F.F.C. incorporé (Stéréo)
Sensibilité : 3 µV - CAF commutable
Préamplis BF incorporés - Alim. 110/220 V régulée - Niveau de sortie réglable - Sortie/Enregistrement Magnét. - Accord par S-Mètre.
Coffret extra-plat 2 tons. Dim. 385x200x85 mm

**EN FORMULE « KIT », complet** ..... **515,80**

NOTRE DERNIERE REALISATION :

**TUNER-AMPLIFICATEUR T 27-19**
Décrit dans « Le Haut-Parleur » n° 1 097 du 15 mars 1966

★ **Partie TUNER.** Performances identiques au Modèle 16/12,
Indicateur visuel d'émission STEREO.

★ **Partie AMPLIFICATEUR.**
— Réponse en fréquences : de 20 Hz à 20 kHz ± 2 dB.
— Distorsion harmonique à 4 W < 1 %.
— Rapport Signal/Bruit > 70 dB par rapport à la puissance nominale : 4 W.
— Correction de tonalité « graves » « aigués » séparée sur chaque canal.

**EN FORMULE « KIT », complet** ..... **712,10**

**LES PRESTIGIEUSES REALISATIONS**

**«LOYEZ»**
**« GRAND AMATEUR »**
● **PREAMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE** à **transistors** (Licence Loyez)
● **PREAMPLIFICATEUR MONAURAL**
● **AMPLIFICATEUR 10 WATTS**
● **AMPLIFICATEUR 30 WATTS**

● **ENCEINTES ACOUSTIQUES** ●
**Vendues en « KIT »**
Montage en quelques minutes sans outillage spécial

**NOUVELLES DOCUMENTATION HP HI-FI 66**
● Créations HI-FI 1965-66
● Comment construire votre chaîne HI-FI
Envoi contre 2 timbres à 0,30

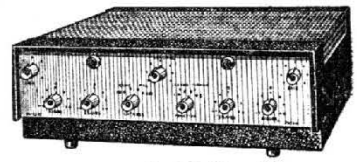
**ACER**

**42 bis, rue de CHABROL - PARIS (10e)**
Téléphone 770-28-31 C.C. Postal 658-42 Paris
Métro Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord

**« STEREO-JUNIOR »**
**Ampli Préampli Stéréo HI-FI 2 x 4 W :**
● **Sensbiilités entrées pour 4 watts de sortie :**
— PU magnétique : 30 mV.
— Radio, magnéto, auxiliaire 300 mV.
**Ampli de puissance** (Linéaire à ± 1 dB de 25 à 40 000 Hz pour 1 watt. (Linéaire à ± 1 dB de 35 à 20 000 Hz pour 4 watts.
Présentation professionnelle
Coffret émaillé, dim. 280x200x130 mm

**COMPLET, en pièces détachées. PRIS EN UNE SEULE FOIS.** **274,00**

**AMPLI-PREAMPLI STEREOPHONIQUE HI-FI - 2 x 12 WATTS**
● **STERECO** ●

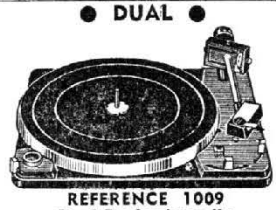


★ **Sensibilité - Entrées pour 12 watts de sortie :**
— PU Magnétique : 12 mV.
— Radio, Magnétophone et auxiliaire : 250 mV.
★ **Ampli de puissance :**
— Linéaire à ± 1 dB de 25 à 20 000 Hz pour 12 watts de sortie.
— Linéaire à ± 1 dB — de 25 à 45 000 Hz pour 2 watts.
**Inverseur de phase ★ Correcteur R.I.A.A. sur Entrée PU Magnétique**
**ATTENTION ! Chaque amplificateur entièrement indépendant**
(y compris l'alimentation) permettant la construction en deux étapes (Mono puis Stéréo)

**COMPLET, en pièces détachées, PRIS EN UNE SEULE FOIS** ..... **435,00**

**●PLATINES TOURNE-DISQUES●**

**● DUAL ●**



**REFERENCE 1009**
**Semi-Professionnelle**
**Changeur automatique.** Pression du bras réglable. **Arrêt automatique.** Plateau lourd. Fonctionnement **manuel** ou **automatique.** Dim. : 329 x 274 x 165 mm.

**Référence 1010**
**Changeur de disques automatique,** 10 disques d'un même diamètre - Bras de lecture, compensé et réglable. **Livré avec** Cellule Piézo.

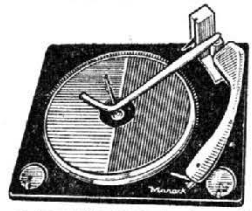
**Référence 1011**
**Changeur/mélangeur**
**Prix confidentiels** sur demande

**« PERPETUUM-EBNER »**
**Type PE 34**

Platine semi-prof. Ajustage de vitesses. Pose et dépose du bras en n'importe quel point du disque par levier. Plateau anti-magnét. fonte - Bras équilibré - Tête de lecture interchangeable.
**Prix avec tête P 188** .... **397,00**

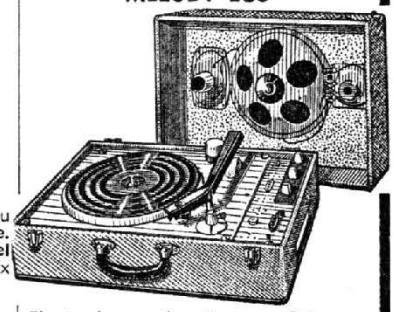
● **Type PE66 LUXE** ● Changeur mélangeur automatique 4 vitesses. Plateau fonte. Elément de lecture à diamant stéréo
**PRIX EN BAISSE** ..... **195,00**

*SENSATIONNEL !...*
**PLATINE CHANGEUR AUTOMATIQUE « BSR » « Monarch UA15 »**



Joue **automatiquement** les **disques mélangés** tout diamètre **de même vitesse.** Manipulation facile avec contrôle manuel. Peut recevoir toutes les cellules Mono et Stéréo. Pleurage et scintillement < 0,2 % et 0,06 %.
**PRIX EXCEPTIONNEL** ..... **152,00**
Quantité limitée

**● ELECTROPHONES ●**
**MELODY ECO**

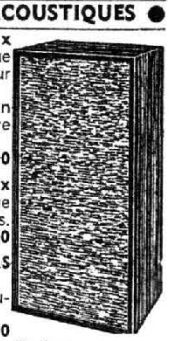


Electrophone 4 vitesses. Puissance 3 W - Platine « MELODYNE » Elégante valise gainée 2 tons H.-P. 17 cm spécial
**COMPLET, en pièces dét. PRIS EN UNE SEULE FOIS.** **179,50**

**LE MELODY STANDARD**
Amplificateur 3 lampes. Puissance 5 W. Platine tourne-disques 4 vitesses. Réglage séparé graves, aigués par correcteur du type « WILLIAMSON ». Haut-parleur 21 cm spécial inversé. Elégante mallette. Dimensions : 44 x 29 x 19 cm.
**COMPLET, en pièces dét. PRIS EN UNE SEULE FOIS.** **236,00**

**● LE MELODY HI-FI ●**
Tourne-disques 4 VITESSES. **Changeur automatique à 45 tours,** 3 haut-parleurs (Boomer 24 cm). Dimensions : 420 x 235 x 240 mm.
**COMPLET, en pièces dét. PRIS EN UNE SEULE FOIS.** **353,00**

**● ENCEINTES ACOUSTIQUES ●**



**Dim. : 600 x 280 x 260 mm** - Prévue pour 1 haut-parleur 21 cm.
**Type** Décompression laminaire ou bass. Reflex
**PRIX** .... **95,00**

**Dim. : 750 x 470 x 310 mm** - Prévue pour 3 haut-parleurs.
**PRIX** .... **125,00**

● **HAUT-PARLEURS RECOMMANDES**
**21 cm** R.T.F. « Supravox ».
**PRIX** .... **135,00**
**Groupe de 3 HP « Perless ».**
Réf. PAB/3.25. **PRIX** .... **235,00**
(1 woofer - 1 médium - 1 tweeter)

**UNITE DE REVERBERATION ARTIFICIELLE « ECO-DAX »** effet d'espace de 200 à 12 000 Hz.
**RA3** : H.-P. de 17 cm.
Dim. : 400 x 150 x 100 mm. **115,00**

**RADIO-ROBUR**
**R. BAUDOIN. Ex-Prof. E.C.E.**
**102, BD BEAUMARCHAIS, PARIS (11e)**
Tél. ROQ. 71-31 C.C.P. 7062-05 Paris
**Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres, S.V.P.**

# ETHERLUX

## DÉPARTEMENT HAUTE-FIDÉLITÉ ★ ★ ★

Nos laboratoires HI-FI ont sélectionné une gamme de matériel en démonstration dans notre auditorium. Nombreuses combinaisons de chaîne Hi-Fi à partir de 990 F. Rendez-nous visite. Notre ingénieur Acousticien vous guidera au mieux dans le choix de votre chaîne.

**La nouveauté sensationnelle du Salon de l'Electroacoustique est en démonstration permanente dans notre auditorium - Venez l'écouter !**

**Cellule de lecture EUPHONICS Miniconic** A éléments semi-conducteurs - Bande passante 0 à 50 000 Hz Force d'appui 0,75 g

### SIX ENSEMBLES DE CHAINES HI-FI

**CHAINE N° 1**
1 ampli 12 W stéréo - 1 platine sur socle avec cellule céramique - 2 enceintes, ETHERLUX
Prix net ..... **990 F**

**CHAINE N° 2**
1 ampli 12 W stéréo - 1 platine SRT avec socle et couvercle - Cellule céramique - 2 enceintes SHB.
Prix net ..... **1100 F**

**CHAINE N° 3**
1 ampli 16 W stéréo - 1 platine DUAL avec cellule céramique style diamant - 1 socle - 2 enceintes CABASSE « Zef ».
Prix net ..... **1350 F**

**CHAINE N° 4**
1 ampli 20 W stéréo - 1 platine GARRARD sur socle, cellule EMPIRE ou ADC style dimant - 2 enceintes CABASSE 216.
Prix net ..... **1500 F**

**CHAINE N° 5**
1 ampli 20 W stéréo V 212 S FILSON - 1 platine B et O - 2 enceintes Menuet FILSON.
Prix net ..... **2050 F**

**CHAINE N° 6**
1 ampli 50 W stéréo HARMAN KARDON - 1 platine DUAL 1009 - Cellule EMPIRE ou ADC style diamant - 1 socle - 2 enceintes AR4.
Prix net ..... **3000 F**

**Nouvelle table de lecture et d'enregistrement SONY ..... 1.090,00**
**et tout le matériel Haute-Fidélité : Enceintes, Platines et Bras, Magnétophones, Hauts-Parleurs, Amplis et tuners, Micros**

## LES MEILLEURES CONDITIONS DU MARCHÉ HI-FI

**9, boulevard Rochechouart - PARIS-9e – TRU 91-23 - LAM 73-04 - C.C.P. 15-139-56 - PARIS**

**Autobus : 54, 85, 30, 56, 31 — Métro : Anvers et Rochechouart à 5 minutes des gares de l'Est et du Nord**
**Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h 30 — Fermé dimanche et lundi matin**
**Expéditions Province à lettre lue contre remboursement ou mandat à la commande**

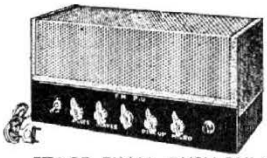
CATALOGUE ET CONDITIONS CONTRE 3 F EN T.P. - PRECISER HI-FI : HF 350 OU ENSEMBLES A CABLER EC. 10 — RAPY

# HI-FI

## LA QUALITE DU MATERIEL PROFESSIONNEL A DES PRIX DE VULGARISATION

# HI-FI

### ● LE KAPITAN ●

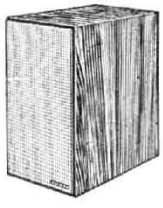


— **ENTREES PU et MICRO** avec possibilité de mixage
— **DISPOSITIF** de dosage **« graves » « aigues ».**
**POSITION SPECIALE F.M.**
— ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra linéaire à contre-réaction d'écran.
— **Transfo** de sortie, **impédances** 5 - 9,5 - 15 ohms.
— Sensibilité 600 mV — Alternatif 110 à 245 volts.
Puissance : 10 WATTS
Présentation professionnelle. Dim. 370x180x150 mm
**COMPLET, en pièces détachées 168,40 EN ORDRE DE MARCHE 185,00**
**(Port et emballage : 12,50)**

### ● MUSICALITE EXCEPTIONNELLE ●

En utilisant, sur vos
● Récepteurs Radio (à lampes ou à transistors).
● Electrophones
● Téléviseurs
● Chaînes HI-FI, etc., etc...

**Les ENCEINTES MINIATURISEES "AUDIMAX"**



**Dispositif scellé** : Diaphragme suspendu par équilibrage pneumatique.
**Impédances** : 4 - 5 Ω (8 - 9 ou 15, sur spécification).
**Présentation** teck huilé, grand luxe.

● **AUDIMAX I** ● Puissance 8 W - Sensibilité 98 dB - Bande passante 50 à 18 000 Hz - Dim. : 220 x 260 x 130 mm.
Prix ..... **105,00**

● **AUDIMAX II** ● Puissance : 15 Watts - Sensibilité : 102 dB - Bande passante : 40 à 18 000 Hz - Dim. : 200 x250x300 mm. **PRIX ..... 220,00**

● **AUDIMAX III** ● Puissance : 25 Watts - Sensibilité : 104 dB - Bande passante : 35 à 22 000 Hz - Dim. : 225 x350x280 mm. **PRIX ..... 295,00**

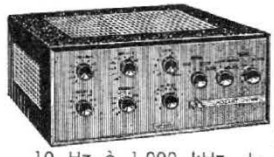
(Port et emballage : 10,00)

### ● LE MENDELSSOHN ●

AMPLI STEREO HI-FI - 2 x 4 WATTS

— **Puissance** nominale : 2 x 4 W.
— Puissance de pointe 2x6 W
**Distorsion** : 1 % à 3 W à 10 000 périodes.
**Bande passante** : 40 à 16 000 c/s à 3 Watts.
**Sensibilité** : 0,3 volt pour la puissance nominale.
Présentation professionnelle, élégant coffret, forme visière - Dimensions : 360 x 220 x 125 mm.
**COMPLET, en pièces détachées 218,40 EN ORDRE DE MARCHE 265,00**
(Port et emballage : 12,50)

### ● LE MOZART ●



AMPLI STEREO HI-FI 2 x 17 WATTS
— **Puissance:** modulée nominale à 1 kHz ; taux de distorsion < 1 %.
**17 WATTS par CANAL**
— **Bande passante :** 10 Hz à 1 000 kHz + 1 dB.
**Diaphonie** : 55 dB sur chaque canal.
— **Contrôles de tonalité.**
— **Entrées :** Tuner - PU magnétique - PU céramique - Magnéto. Présentation professionnelle. Dimensions : 400 x 320 x 170 mm.
**ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées** avec **tout le matériel professionnel** (Millerioux, Résistances à couche, tolérance 5 %. Commutateurs « Jeanrenaud », etc., etc.. .. **770,00**
**CABLE et REGLE en ORDRE DE MARCHE ..... 849,00**
(Port et emballage : 22,50)

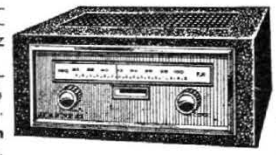
# Comptoirs CHAMPIONNET

**14, rue Championnet - PARIS (18e)**
Tél. : ORNano 52-08 - C.C.P. 12358-30 - PARIS

### ● LE VIVALDI 65 ●

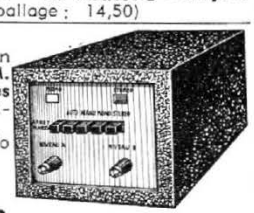
**Puissance** nominale : 12 W de pointe : 20 W.
**Bande passante** à 10 watts 30 à 20 000 p/s.
**Distorsion harmonique** à 1 000 c/s à 10 W : 0,3 %.
**Sensibilités** à 1 000 c/s pour 10 W de sortie. Son entrée PU magnét. 10 mV ? Son entrée Tuner : 280 mV - Présentation professionnelle - Dim. : 360 x 230 x 110 mm.
**COMPLET, en pièces détachées 345,00 EN ORDRE DE MARCHE 365,00**
(Port et emballage : 16,50)

### ● TUNER FM « HA/FM 64 » ●



— **Sensibilité** d'un signal de 2 W (Module à ± 75 kHz pour 1 000 Hz).
— **Distorsion** de l'ordre de 0,05 % (toujours < 1 %).
— **Bande de réception** de 87 à 108 MHz.
— **Sortie Basse impédance.**
— **Sortie pour Décodeur « Stéréo ».**
Présenté en élégant coffret métallique.
Dimensions : 31 x 22 x 13 cm
**En pièces détachées .. 271,00 EN ORDRE DE MARCHE 319,50**
(Port et emballage : 14,50)

### ● DECODEUR ●

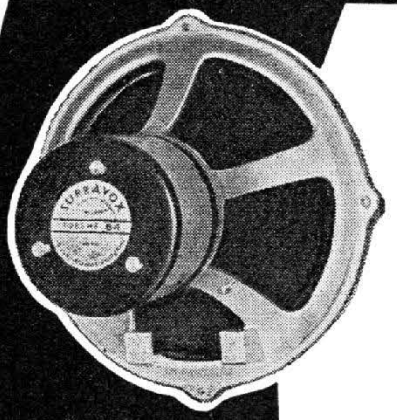


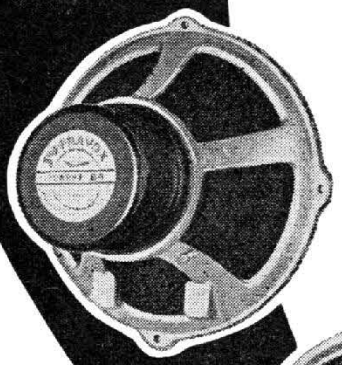
Permet l'écoute **STEREO** en partant d'un **Tuner F.M.** Discrimination des **2 voies** par le signal « MULTIPLEX » du tuner F.M. Commutation Mono/Stéréo par **relais automatique.** Réglage des phases. Alimentation incorporée.
**EN ORDRE DE MARCHE 255,00** (Port et emballage 12,50)

**DOCUMENTATION HI-FI** contre enveloppe timbrée

**ATTENTION !** Métro : **Porte Clignancourt** ou **Simplon**

# 3 Nouveautés 3 Synthèses de compétition Internationale





*Série "Prestige"*

**CHACUN DE CES NOUVEAUX MODELES CONSTITUE UNE SYNTHESE, CAR IL ASSURE L'ENSEMBLE DES CARACTERISTIQUES OBTENUES HABITUELLEMENT EN UTILISANT PLUSIEURS HAUT-PARLEURS.**

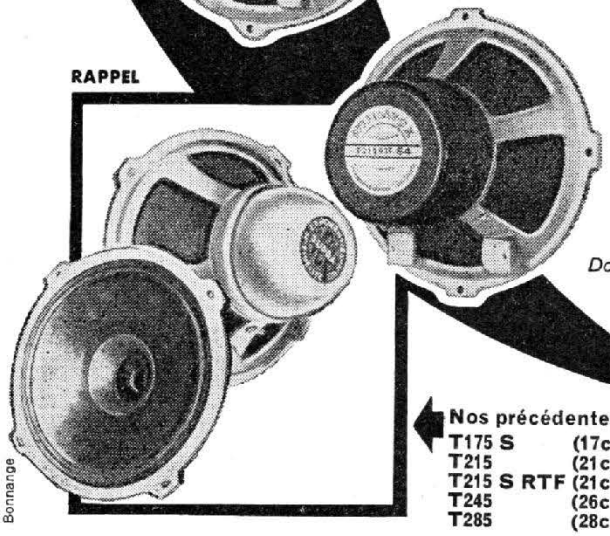
**T. 285 HF "64"**
28 cm.
**T. 245 HF "64"**
24 cm.
**T. 215 RTF "64"**
21 cm.

**Tous nos Haut-Parleurs sont du type "Professionnel Haute Fidélité". Leurs performances sont considérées, par les plus exigeants, comme sensationnelles.**

*Nombreuses références :*
**ORTF - RAI - Centre National de Diffusion Culturelle. Europe N° 1. Télé-Radio-Luxembourg. Télé-Monte-Carlo, etc...**

*Démonstrations dans notre auditorium (y compris le Samedi matin)*

**RAPPEL**



*Documentation gratuite sur demande*

**Nos précédentes créations**

| | |
|---|---|
| T175 S | (17cm, 2/4 w) |
| T215 | (21cm, 3/6 w) |
| T215 S RTF | (21cm, 8/14 w) |
| T245 | (26cm, 6/12 w) |
| T285 | (28cm, 12/16 w) |

Bonnange

# SUPRAVOX

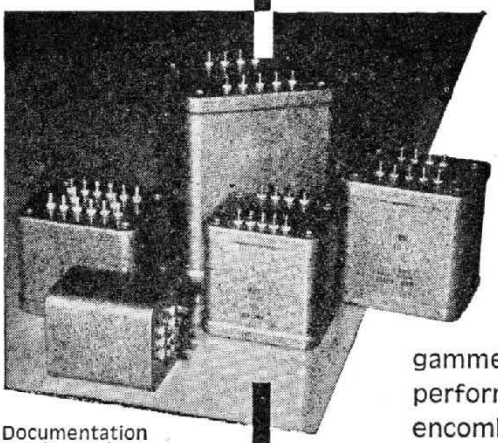
*Le Pionnier de la Haute-Fidélité (30 ans d'Expérience)*

**46, RUE VITRUVE, PARIS (20e) - TÉL. : 636-34-48**

RAPY

# transformateurs BF

**haute fidélité mono et stéréophoniques**



Documentation sur demande

**nouvelle série**

gamme très complète
performances accrues
encombrement réduit

**Ets P. MILLERIOUX** STS

187-197, ROUTE DE NOISY-LE-SEC, ROMAINVILLE (SEINE) - VIL 36.20 et 21

# TELEVISION
# RADIO, TUNERS
# TRANSISTORS
# ELECTROPHONES
# HAUTE-FIDELITE
# STEREO, MONO, F. M.

# EMOUZY.

RAPY

**un demi-siècle d'expérience**

CAPITAL 1.000.000 DE FR.

**USINE ET SALLE DE VENTE :**
**63, RUE DE CHARENTON - BASTILLE**

## LE PROMOTEUR EN FRANCE
DE LA CHAINE HAUTE-FIDELITE
**ENTIEREMENT TRANSISTORISEE**

SERIE
# "COSMOS"

Parmi les meilleurs Amplis Européens et Américains, la série « COSMOS » ne craint aucune comparaison.

Dimensions : 330 x 260 x 80 mm

**5 Entrées avec 7 Correcteurs** permettant **d'adapter** n'importe quelle source
**Tous les Filtres** (y compris **Correcteur « FLETCHER »**) sont **incorporés**

**"COSMOS I"** — 2 FOIS 20 WATTS
22 transistors + 4 diodes
Bande passante : 5 à 105 000 Hz ± 2 dB

**"COSMOS II"** — 2 FOIS 18 WATTS
22 transistors + 8 diodes
Bande passante : 8 à 140 000 Hz ± 2 dB
Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1 092 du 15 octobre 1965

**"COSMOS III"** — 2 FOIS 28 WATTS
27 transistors + 2 diodes + 2 Zener
Bande passante : 5 à 140 000 Hz ± 1 dB

| | | « KIT » complet | ORDRE DE MARCHE |
|---|---|---|---|
| « COSMOS I » | Mono | 482,00 | 632,00 |
| | Stéréo | 775,00 | 972,00 |
| « COSMOS II » | Mono | 445,00 | 595,00 |
| | Stéréo | 668,00 | 865,00 |
| « COSMOS III » | Mono | 745,00 | 1.015,00 |
| | Stéréo | 1.150,00 | 1.496,00 |

**48, RUE LAFFITTE, PARIS (9e)**
Téléphone :878-44-12

Alfar ELECTRONIC

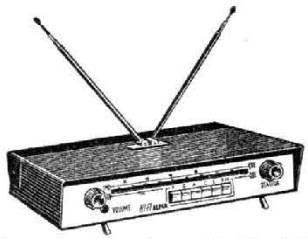
**CATALOGUE GENERAL HI-FI** - Un Recueil complet d'appareils Hi-Fi - Télé - Platines - T.-D., etc...
**Envoi contre 2,50 F pour frais**

## POUR CHAINES HAUTE-FIDELITE
PARMI LES MEILLEURES
ENCEINTES ACOUSTIQUES MINIATURISEES
**UNE IMPORTATION EXCLUSIVE**
qui ne peut que satisfaire les Mélomanes les plus exigeants
Jugez vous-même de ses performances

- **PUISSANCE 12 WATTS** (20 watts en crête)
- **Courbe de réponse** : 45 à 18 000 p/s
- **Fréquence de résonance** : 40 Hz.
- **Présentation** très soignée, **Teck** huilé. Dim. 27x26x14 cm

RAPPORT QUALITE/PRIX
DEFIANT TOUTE CONCURRENCE .. **160,00**

## TUNER AM-FM ● Tous Transistors Stéréo ou Mono



Dimensions : 32 x 19 x 6,5 cm

| | « KIT » complet | ORDRE DE MARCHE |
|---|---|---|
| MONO Piles | 252,00 | 319,00 |
| MONO Secteur | 284,00 | 351,00 |
| STEREO - Secteur avec indicateur d'accord | 418,00 | 498,00 |

— Câblage sur circuit impr.
— Pilote automatique.
— **Sensibilité** FM : 0,8 µV.
— **Gammes couvertes** : OC - PO, GO, FM.
**Facultatif** : Antenne télescopique ..... **22,00**

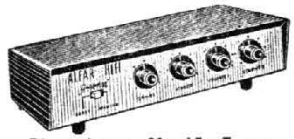
ENTIEREMENT TRANSISTORISE
de conception inédite
**MELANGEUR INCORPORE**
**La Haute-Fidélité PARTOUT**
★ Public-Adress.
★ Mixage Ciné Amateur.
★ Chaîne Haute Fidélité.
★ Guitare ★ Magnétophone, etc...
**PRIX, en « KIT » complet .. 217,00**
**EN ORDRE DE MARCHE .... 291,00**

● Fonctionne **au choix** :
— sur piles 9 volts : 6 W
— sur batterie 6 volts : 4,5 W
— sur batterie 12 volts : 10 W
— sur secteur 110/220 volts : 10 W
(Alimentation secteur en supplément)

## POUR ECOUTE HI-FI EN APPARTEMENT

— **ENCEINTE ACOUSTIQUE** miniaturisé ..... **160,00**
— **PLATINE TOURNE-DISQUES** Changeur d'importation .. **172,00**

HAUTE-FIDELITE POUR TOUS
## AMPLI-PREAMPLI UNIVERSEL



Dimensions : 32 x 15 x 7 cm

## ● POUR « PUBLIC-ADRESS »

— **HAUT-PARLEUR** à chambre de compression.
**12 watts : 110,00**
**20 watts : 128,00**

**MICROPHONE D'IMPORTATION,** Type MC1 ..... **49,50**

Ces prix s'entendent taxes 2,83 %, Emballage et Port en plus

---

# UN MONUMENT !

## LE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1966

des productions et articles de **MAGNÉTIC-FRANCE**
**450** pages - **50** descriptions techniques - **100** schémas
**2.000 illustrations**
**LEXIQUE LAMPES ET TRANSISTORS**

**POUR TOUT CE QUI CONCERNE :**

● Amplificateurs ● Adaptateur pour magnétophones ● Antennes ● Appareils de mesure ● Bandes magnétiques ● Bobinages ● Chaînes HI-FI ● Chambres d'échos ● Emetteurs-Récepteurs ● Electrophones ● Enceintes acoustiques ● Haut-Parleurs ● Interphones ● Lampes ● Modules ● Microphones ● Optique ● Orgue ● Préampli ● Potentiomètres ● Platines TD ● Réverbération ● Transistors ● Tuners, etc.

*INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION*
**RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE**
**ENVOI CONTRE 6 F EN TIMBRE-POSTE**
**Remboursé au premier achat**

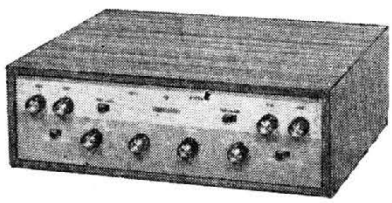
## LE MAGNETIC-FRANCE HI-FI DIGEST
**TOUT CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR AVANT D'ACHETER**
**Ce que vous devez savoir sur la Haute-Fidélité. La technique des amplis, des tables de lecture, haut-parleurs, tuners, magnétophones, adaptateurs, chambres d'écho, réverbération, etc.**
**Le bureau d'étude qui a expérimenté et choisi les meilleurs composants, les commente, les analyse à votre intention afin de vous permettre la meilleure sélection selon vos désirs et vos possibilités.**
Catalogue 200 pages, **6 F** - Remboursé à votre premier achat

**MAGNETIC FRANCE** 175, rue du Temple - PARIS (3e)
C.C.P. 1875-41 PARIS

---

Les Etablissements
# F. Merlaud

**Les premiers** à présenter...
un **ampli-préampli** stéréo français
entièrement transistorisé



**Le S.T.T. 215**

avec tous les avantages des transistors - Entretien nul, sans échauffement, sans distorsion, mise en marche instantanée.
Courbe de réponse : 20 à 100 000 Hz
Un prix compétitif

★

Faites confiance aux **Ets MERLAUD**
(45 années de références)
Fournisseur de l'Etat et des Grandes Administrations

★

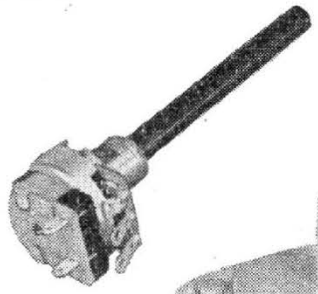
Démonstrations **Ets MERLAUD**

**76, boulevard Victor-Hugo, CLICHY (Seine) - Tél. : 737-75-14**
**Demandez notre catalogue et tous renseignements.**

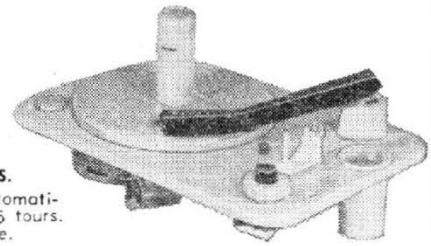
# potentiomètres au graphite

# platines tourne-disques

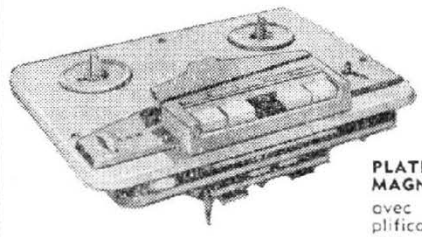
# platines magnétophone



**POTENTIOMETRES AU GRAPHITE.**
Diamètres : 25, 20 et 16 mm avec et sans interrupteur. Fixations spéciales pour circuit imprimé. Axes métal ou plastique.



**PLATINE TOURNE-DISQUES.**
4 vitesses, automatique. Changeur 45 tours. Moteur synchrone.



**PLATINE MAGNETOPHONE.**
avec ou sans préamplificateur. Commandes par clavier. Compte-tours mono vitesse 9,5.

Radiohm

27 ter, RUE DU PROGRÈS, MONTREUIL-SOUS-BOIS (SEINE)

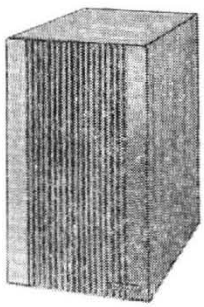
TÉLÉPHONE : TOU. 08-74

TÉLÉGRAMMES : RADIOHM-PARIS



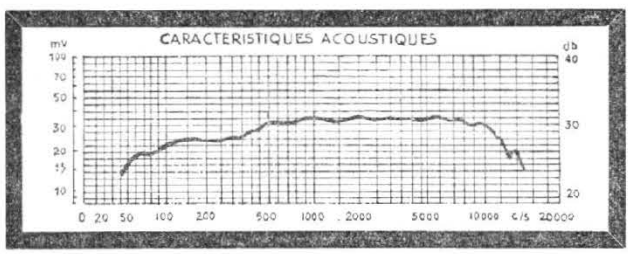
# La Haute Fidélité DANS UN MINIMUM DE VOLUME AVEC UN MAXIMUM DE PERFORMANCES

## SIARSON



Enceinte acoustique équipée d'un haut-parleur muni d'un nouveau dispositif de suspension du diaphragme à grande élongation contrôlée.

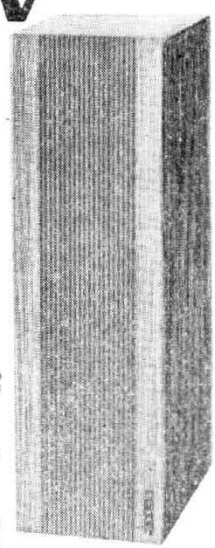
Puissance nominale : 8 watts.
Puissance de crête : 12 watts.
Impédance standard : 4/5 ohms.
Raccordement par bornes à vis.
Coffret bois : palissandre, teck
Dimensions : hauteur : 260 mm ; prof. : 240 mm ; largeur : 150 mm.

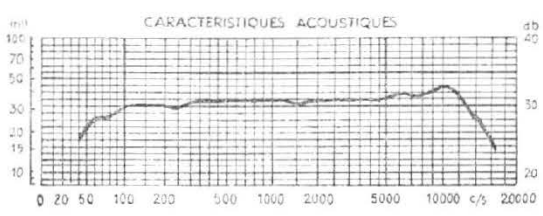



## SIARSON X2

Enceinte acoustique équipée de deux haut-parleurs munis du nouveau dispositif de suspension à grande élongation contrôlée.

Puissance nominale : 12 watts.
Puissance de crête : 15 watts.
Impédance standard : 4/5 ohms.
Raccordement par bornes à vis.
Coffret bois palissandre
Dimensions : haut. 520 mm, prof. : 240 mm ; larg. : 155 mm.






AXA

# S.I.A.R.E.

17 et 19, rue Lafayette 94 – St-MAUR-DES-FOSSÉS

Tél. : BUF. (283) 84-40

**En vente chez tous les grossistes revendeurs et grands magasins**

**Distributeur officiel pour la région parisienne : DIREX, 58, rue Armand-Carrel - 93-Montreuil-sous-Bois - Tél. : 328-45-19**

# Sommaire de ce NUMÉRO SPÉCIAL

- Où en est la technique musicale 1966-1967 ?
- Nouveaux préamplificateurs et amplificateurs BF à transistors.
- Ampli stéréo Hi-Fi pour écoute au casque.
- Mesure de la puissance musicale des amplificateurs BF.
- Nouveaux amplificateurs de puissance Hi-Fi à transistors réalisés aux U.S.A.
- Comment choisir rapidement un amplificateur ?
- Un tuner FM stéréo ultra-moderne : le « Béomaster 1000 ».
- Comment choisir un magnétophone portatif.
- Les chargeurs à bande sans fin.
- Disques ou bandes ? Une nouvelle catégorie de magnétophones.
- Conseils utiles pour l'essai et le choix d'un magnétophone : ce qu'il faut faire et ne pas faire.
- L'avènement du « Super-Huit » et la sonorisation du film réduit.
- Montages et tours de main Hi-Fi.
- Dispositifs de colorama BF.
- Mesures BF à l'aide de l'oscilloscope.
- Générateurs BF wobulés à lampes et à transistors.
- Examens oscilloscopiques des amplificateurs BF.
- Le dépannage rationnel des magnétophones.
- Amplificateur d'enregistrement et de lecture à transistors.
- Réalisation d'un pupitre de mixage stéréophonique pour magnétophone.
- La pratique du bruitage d'amateur.
- Les problèmes de la mise en phase et du déphasage stéréophoniques.
- Alimentations stabilisées à transistors.
- Caractéristiques et prix des nouveaux électrophones et chaînes Hi-Fi.
- Caractéristiques et prix des nouveaux magnétophones.

★

DIRECTEUR-FONDATEUR :
**Jean-Gabriel POINCIGNON**

REDACTEUR EN CHEF :
**Henri FIGHIERA**

★

DIRECTION - REDACTION
**25, RUE LOUIS-LE-GRAND**
**PARIS 2e**
**Téléphone : OPERA 89-62**

★

PUBLICITE
**S. A. P.**
142, RUE MONTMARTRE
PARIS 2e
**Téléphone : GUT. 17-28**

★

**Supplément au n° 1097**

**LE HAUT-PARLEUR**

# OU EN EST LA TECHNIQUE MUSICALE 1966-1967 ?

LES progrès des matériels électroacoustiques n'ont pas cessé ; de nouvelles tendances et de nombreuses nouveautés doivent encore être signalées sous des formes très diverses.

D'une manière générale, les constructeurs s'efforcent d'établir des appareils de haute qualité pouvant être utilisés par un large public, grâce à des prix de vente accessibles à « l'amateur » moyen, et à la réduction de leur encombrement qui permet de les utiliser dans les appartements exigus modernes. La simplicité des manœuvres et d'utilisation, des durées de service régulier de plus en plus longues, doivent permettre d'augmenter encore le nombre des amateurs d'appareils « Hi-Fi ».

## LES NOUVELLES TENDANCES DES MAGNETOPHONES

Le magnétophone moderne est un appareil de manœuvre simple, sinon automatique, et qui assure de longues durées d'enregistrement avec de nombreuses possibilités d'effets sonores et de truquages.

La qualité des bandes standard très minces « double durée » « triple durée » et même « quadruple durée » à surface polie miroir a encore été améliorée ; le système à 4 pistes s'impose sur l'appareil moyen. Cependant, les amateurs difficiles préfèrent encore le procédé à deux pistes qui permet d'obtenir plus facilement un rapport élevé signal-bruit, et augmente la dynamique, ou contraste sonore. Cette méthode permet également d'effectuer plus facilement des montages sonores, en particulier, pour la sonorisation des films de cinéma ou des projecteurs fixes. Une des pistes est employée pour la sonorisation, et l'autre pour les signaux de synchronisme.

Pour réaliser les montages, une des pistes n'est pas utilisée ; mais avec un appareil stéréophonique, on peut employer les deux pistes à la fois en parallèle.

L'équipement au moyen de transistors, la réalisation de moteurs d'entraînement alimentés par des batteries de petites dimensions, mais avec des dispositifs de régulation plus efficaces, l'emploi, en particulier, de moteurs à courant continu sans balais, dont les qualités sont comparables à celles des moteurs-secteur, permettent d'établir des appareils portatifs autonomes très perfectionnés, avec un grand nombre d'accessoires qui assurent la possibilité d'un grand nombre d'applications.

Certains de ces appareils réduits sont équipés avec des bobines de ruban minces, de petit diamètre ; mais on voit apparaître également une catégorie caractérisée par l'utilisation de chargeurs ou magazines, selon l'expression anglo-saxonne, qu'on appelle aussi désormais des cassettes de musique, d'après un vieux mots français. Ce ne sont pas sans doute des dispositifs de principe nouveau, puisque, depuis longtemps, on a eu l'idée de monter dans les boîtiers constituant des sortes de cartouches, des films ou des bandes, sinon des disques, destinés à être utilisés dans une machine quelconque.

Des exemples récents, en cinéma et en photographie attirent de nouveau l'attention sur les avantages essentiels de ces dispositifs. L'origine des chargeurs de magnétophones est plus récente que celle des chargeurs de films de cinéma, mais le principe en est le même ; il s'agit de placer dans une cassette une galette de bande, généralemnt à deux pistes, mais de largeur réduite environ de moitié, de façon à permettre le chargement et le déchargement d'une manière immédiate, et sans aucune fausse manœuvre, beaucoup plus facilement même qu'on peut placer un disque sur le plateau d'un électrophone. Une fois placé, le chargeur reste en place dans toutes les positions ; il est enclenché solidement et peut supporter les chocs et les vibrations.

Des appareils à chargeurs sont à peine plus encombrants que des appareils photographiques, dont ils ont la forme et la présentation ; certains ont également aussi l'apparence de petits radio-récepteurs à transistors, que l'on transporte au moyen d'une poignée.

Ces magnétophones simples, robustes, d'un emploi presque automatique, pourront être utilisés comme lecteurs, au moyen de cassettes comportant des bandes pré-enregistrées éditées industriellement, et constitueront ainsi une sorte de catégorie intermédiaire entre les magnétophones ordinaires et les électrophones. Ils doivent servir particulièrement pour la documentation, le reportage, la sonorisation et tous les usages extérieurs, en particulier, sur les automobiles, en raison de leur facilité de manœuvre. Leur nombre s'accroîtra lorsque les cassettes pré-enregistrées déjà en vente en grand nombre à l'étranger, seront disponibles en France. Un grand éditeur de disques nous annonce d'importantes nouveautés pour le printemps.

Dans le domaine des magnétophones musicaux d'appartement, les appareils stéréophoniques sont de plus en plus répandus, et le nombre des modèles équipés avec des transistors a encore augmenté ; pourtant beaucoup de constructeurs demeurent fidèles aux tubes qui leur offrent des solutions pratiques et sûres, et bénéficient d'une longue pratique.

Quelques systèmes de synchronisation ingénieux permettant l'association des magnétophones séparés avec des projecteurs ou même des caméras de cinéma muet, sont présentés, mais on doit surtout noter les progrès et le renouveau des projecteurs sonores de cinéma réduit à films à piste magnétique grâce à l'avènement d'un nouveau format d'amateur, le Super-Huit, qui comporte une image de plus grande surface, une piste magnétique mieux disposée et équilibrée, avec une vitesse de défilement légèrement plus grande, ce qui facilite l'inscription sonore, surtout pour les sons aigus.

## LES PREMIERS MAGNETOSCOPES D'AMATEUR

Les magnétoscopes ou vidéoscopes, permettant l'inscription des images et des sons sur une bande magnétique sans utilisation de films sensibles, sont employés depuis plusieurs années dans les studios de télévision sous une forme de plus en plus perfectionnée ; mais, les appareils professionnels sont encore d'un maniement assez difficile, lourds et encombrants, et surtout d'un prix très élevé de l'ordre de plusieurs dizaines de mille francs.

Depuis quelques mois, on voit apparaître, surtout à l'étranger, des magnétoscopes simplifiés pouvant être utilisés par des opérateurs non spécialistes, de dimensions et de poids réduits, et dont les prix, tout en étant supérieurs généralement à 5.000 F, ne dépassent pas cependant 15.000 F. On voit aussi présenter quelques modèles beaucoup plus simplifiés, donnant des résultats plus élémentaires, mais de prix plus réduit, de quelques milliers de francs, destinés ainsi à des amateurs privilégiés, à des écoles ou à des administrations.

En fait, il y a deux catégories de dispositifs. Les premiers ont l'apparence de magnétophones ordinaires et fonctionnent, d'ailleurs, à l'aide de bandes magnétiques de largeur normale ; leurs têtes magnétiques sont également disposées de la façon habituelle, mais, par contre, la bande est entraînée à une très grande vitesse, de plusieurs mètres à la seconde, ce qui exige une grande consommation de bande et détermine l'usure rapide des têtes magnétiques. Ce sont, par contre, des appareils simples, et dont le prix de vente peut être réduit aux environs de 3.000 à 5.000 F.

Certains fabricants anglais offrent même tout l'ensemble des pièces de montage, ou « kits », destinés à permettre l'assemblage des magnétoscopes par l'amateur lui-même, pour un prix de l'ordre de 2.500 F.

Tous les autres magnétoscopes sont établis suivant le principe beaucoup plus rationnel, qui consiste à utiliser une ou plusieurs têtes magnétiques placées sur un tambour mobile rotatif perpendiculaire au sens de défilement de la bande plus large que la bande ordinaire de 6,35 mm. La composition des deux mouvements produisant des pistes obliques en hélice, permet de réduire la vitesse de défilement de la bande à quelques dizaines de centimètres à la seconde, tout en obtenant une grande vitesse relative de la tête par rapport à la bande, d'où une consommation de bande très réduite, un encombrement plus faible, une réduction de l'usure des têtes, et des résultats électro-optiques et sonores bien supérieurs.

Mais la construction est difficile et coûteuse ; les prix de vente sont, cependant, réduits au fur et à mesure de l'avènement de la fabrication en série, qui a déjà commencé aux Etats-Unis et en Allemagne. Des dispositifs ingénieux permettront de simplifier la construction et de diminuer le prix de revient ; ainsi sur des appareils de fabrication japonaise, très répandus aux Etats-Unis, l'enregistrement s'effectue en utilisant une ligne seulement sur deux de la trame de balayage ordinaire d'où réduction correspondante de la bande de fréquences et diminution de la difficulté des problèmes à résoudre.

## LES NOUVELLES TRANSFORMATIONS DES HAUT-PARLEURS

On admet désormais qu'un haut-parleur et son enceinte acoustique sont solidaires, et qu'on ne peut les considérer séparément ; mais, de plus en plus, en monophonie et surtout en stéréophonie, on étudie des appareils compacts, faciles à utiliser dans des chambres de dimensions réduites, pouvant même être placés sur les rayons d'une bibliothèque.

Le haut-parleur actuel dans son enceinte a donc souvent un encombrement très réduit, par rapport à celui qu'on croyait autrefois nécessaire pour produire suffisamment de sons graves.

Cette évolution se manifeste par la recherche d'enceintes acoustiques miniaturisées, et de rendement analogue, tout au moins dans des chambres de dimensions moyennes, à ceux des ensembles plus encombrants et à haute fidélité. Le principe consiste à utiliser dans une petite enceinte acoustique fermée, suivant le principe du baffle pseudo-infini, avec un amortissement convenable, des haut-parleurs spéciaux comportant, en particulier, des suspensions pneumatiques très souples, dont les caractéristiques et les fonctions combinées assurent une audition agréable sur toute la gamme musicale depuis 35 à 45 Hz, jusqu'à plus de 15.000 Hz.

Les perfectionnements des haut-parleurs pour sons graves, woofers ou boomers, portent, en particulier, sur la suspension mécanique du cône, qui devrait être parfaitement élastique, et sur le circuit magnétique, qui devrait produire un champ parfaitement uniforme et très puissant, malgré les déplacements importants de la bobine mobile. On doit donc utiliser, en particulier, des dispositions nouvelles des pièces polaires et du bobinage ; on voit employer des matériaux magnétiques céramiques qui rendent possible la réalisation d'aimants moulés sous des formes plates, permettant de concentrer efficacement le flux magnétique autour de la bobine mobile.

On voit paraître, par ailleurs, des haut-parleurs plats, imaginés par des inventeurs il y a de nombreuses années, mais dont les difficultés acoustiques et électro-acoustiques avaient empêché la réalisation pratique. L'utilisation des aimants inversés, des cônes en matériaux composites plastiques, ou même la suppression parfois du cône remplacé par un diffuseur plat, offre des solutions originales.

Signalons également les nouveaux modèles de haut-parleurs à enceintes prismatiques ou cylindriques, dans lesquels le haut-parleur est disposé verticalement. Cette enceinte peut comporter plusieurs haut-parleurs ou même parfois un seul ; mais, dans ce cas, un système acoustique additionnel est généralement prévu pour favoriser une gamme de fréquences déterminée.

Ces appareils, plus ou moins omni-directionnels sont employés en particulier pour la stéréophonie, lorsqu'on cherche surtout à obtenir une sensation d'ambiance et de volume sonore. Le dispositif permet, en principe, de placer librement le haut-parleur dans la pièce, car son emplacement n'est plus critique ; lorsque l'auditeur se déplace autour du haut-parleur, il constate très peu de variation du niveau sonore des sons graves, ou même médium ou aigus, sur un angle qui atteint presque 180°.

# NOUVEAUX PRÉAMPLIFICATEURS ET AMPLIFICATEURS BF A TRANSISTORS

## PREAMPLIFICATEURS

LES performances indispensables, exigées d'un préamplificateur BF sont les suivantes :

1° Adaptation en impédance et en tension, à la source fournissant le signal à amplifier.

2° Gain permettant d'obtenir à la sortie l'amplitude prévue pour l'attaque de l'amplificateur qui devra suivre le préamplificateur.

3° Courbe de réponse correspondant à celle de la source de façon qu'à la sortie, le signal soit conforme à une reproduction linéaire c'est-à-dire ne nécessitant plus aucune correction.

4° Une certaine réserve de gain.

5° Dispositifs manuels de réglage des graves et des aiguës, permettant à l'utilisateur d'effectuer des corrections de tonalité s'il le désire.

Une caractéristique rarement mentionnée dans les études des montages BF est le souffle.

Il s'agit, bien entendu, surtout du souffle produit à l'entrée du préamplificateur où l'amplitude du signal est la plus faible.

Il est évident que si le circuit d'entrée produit un certain souffle, celui-ci s'ajoute au signal utile et l'ensemble signal + souffle est amplifié par la succession des étages préamplificateurs et amplificateurs de l'ensemble BF considéré.

Le souffle produit à l'entrée du second étage, s'il est du même ordre que celui produit à l'entrée du premier étage, est moins

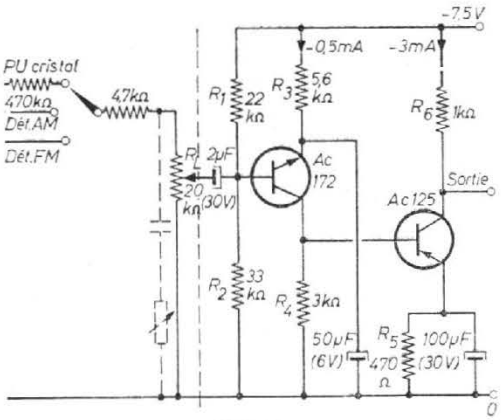



FIG. 1

nuisible car à l'entrée du second étage, le signal est déjà amplifié par le premier étage A fois, donc le souffle du second étage devient négligeable par rapport au signal (A = gain du premier étage).

Au sujet du souffle, il faut considérer :

a) La valeur absolue du signal de souffle ;

b) La valeur absolue du signal utile ;

c) Le rapport signal/souffle.

Il est évident que le rapport signal/souffle dépend des valeurs absolues du souffle et du signal et que ce rapport signal sur souffle sera d'autant plus grand, ce qui est exigé, si l'amplitude du signal est grande et si celle du souffle est petite, ce qui montre que le souffle que l'on entendra dans le haut-parleur sera plus important si le signal d'entrée est faible, comme c'est le cas, par exemple, pour celui fourni par un microphone ou par un pick-up à réluctance variable ou magnétodynamique.

Par contre, un pick-up piézo-électrique ou céramique, une sortie détectrice de récepteur AM ou FM fournit un signal de forte amplitude donc important par rapport à celui du souffle.

Comme les préamplificateurs utilisés dans les installations BF de qualité sont généralement « universels », c'est-à-dire destinés à amplifier les signaux des diverses sources usuelles : PU, microphones, sorties détectrices, tête de magnétophone, etc., il faut tenir compte, en ce qui concerne le souffle d'entrée des signaux utiles les plus faibles, mentionnés plus haut. Si le rapport signal/souffle est suffisamment grand pour la source la plus faible, il sera **a fortiori** suffisant pour les sources donnant un signal fort.

## LE RAPPORT SIGNAL/SOUFFLE AVEC LES TRANSISTORS

En premier lieu, il convient de savoir dans quelles conditions le rapport signal/souffle sera minimum. Une étude de ce problème (voir référence 1) montre que le minimum recherché est obtenu pour un certain point de fonctionnement du transistor choisi pour l'étage préamplificateur d'entrée. Le point de fonctionnement peut s'exprimer pratiquement par le courant d'émetteur $i_E$.

Un autre paramètre à considérer est la résistance du « générateur », c'est-à-dire de la source, que nous désignerons par $R_g$.

Si l'on se fixe une valeur favorable du rapport signal/souffle, par exemple un rapport exprimé par 60 dB, on trouve par le calcul la valeur de la tension utile $e_g$ à appliquer à l'entrée de laquelle on tire celle de la puissance correspondante $P_g$.

Pour un transistor déterminé et monté selon un point de fonctionnement convenablement choisi, le calcul donne la tension $e_g$ la plus faible admissible.

Il se peut toutefois que le point de fonctionnement permettant d'obtenir le meilleur rapport signal/souffle ne corresponde pas au maximum de gain du transistor. Il peut même correspondre à un gain trop faible et dans ces conditions, le signal amplifié restant faible, le problème du souffle se posera également pour le second étage.

Il convient par conséquent, de trouver un compromis réalisant sur le premier étage un rapport favorable et un gain suffisant.

Nous donnerons ci-après quelques exemples de montages pratiques de préamplificateurs, réalisés en vue de la réduction du souffle, donc de l'augmentation du rapport signal/souffle.

Le transistor utilisé à l'entrée est le type AC172, fabriqué par La Radiotechnique, qui a conçu tous les montages que nous allons décrire dans cette étude.

Pour obtenir les meilleures performances aux points de vue exposés plus haut, on a étudié un préamplificateur spécial pour chaque source.

## PREAMPLIFICATEUR POUR SIGNAUX « FORTS »

Deux sortes de sources fournissent des signaux de tension élevée : les pick-ups et les microphones à cristal, les sorties détectrices des radio-récepteurs ou des récepteurs de son T. V.

Considérons d'abord le cas des sorties détectrices. Que le détecteur soit celui d'un montage AM ou FM, la résistance de celui-ci considérée comme source est de quelques kiloohms. L'étude effectuée au point de vue du souffle et de l'adaptation de la source à l'entrée du préamplificateur conduit à monter à l'entrée un réducteur de tension à réglage variable.

Pratiquement, ce réducteur existe sur les sorties détectrices mais généralement pas sur les PU ou microphones piézoélectriques.

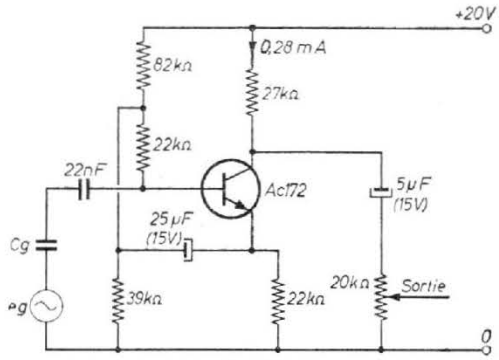



FIG. 2

Dans le montage de la figure 1, un potentiomètre ajustable a été incorporé dans le préamplificateur tandis qu'une résistance fixe réduit préalablement la tension fournie par l'une des trois sources pouvant être sélectionnées avec le commutateur à trois positions : PU cristal, dét. AM ; dét. F.M.

On a figuré en pointillés un circuit RC série destiné à la correction de tonalité.

Le signal, après réduction par la résistance de 47 kΩ est dosé par le potentiomètre $R_L$ de 20 kΩ et transmis du curseur de ce potentiomètre à la base du AC 127 par l'intermédiaire d'une capacité de 2 µF - 30 V. Le transistor AC 172 est monté en émetteur commun. La polarisation de base est assurée par un diviseur de tension $R_1$-$R_2$ (22 kΩ - 33 kΩ) celle de l'émetteur par $R_3$ de 5,6 kΩ découplée par 50 µF de 6 V.

La charge de collecteur $R_4$ de 3 kΩ polarise également la base du transistor suivant AC 125 monté également en émetteur commun. La liaison entre les deux transistors est directe.

La sortie du préamplificateur s'effectue sur le collecteur du second transistor. On alimente l'ensemble sur 7,5 V. La ligne positive d'alimentation est désignée par 0 (zéro) et la ligne négative par — 7,5 V. La tension de — 7,5 V peut être obtenue soit directement si cette valeur est la tension d'alimentation de l'ensemble BF soit par réduction de tension si l'alimentation générale est de tension plus élevée.

Avec ce montage, la tension appliquée sur la base du premier transistor doit être au minimum de 0,14 mV et au maximum de 0,6 mV.

Pratiquement, le réglage de $R_L$ doit permettre à l'utilisateur d'obtenir la meilleure reproduction avec minimum de distorsion et de souffle.

En principe, les signaux de PU piézo et ceux de radio-TV ne doivent pas être corrigés. Les réglages de graves et aiguës suffiront pour d'éventuelles corrections dépendant

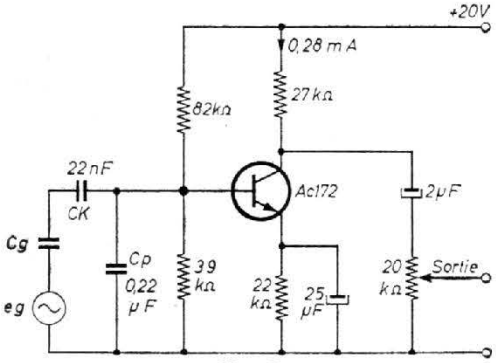



FIG. 3

de la qualité des disques ou des émissions.

Il va de soi que les souffles parasites créés par les sources elles-mêmes ne sont pas considérés ici. Ils ne peuvent être atténués que par les dispositifs appropriés bien connus :

1° Pour le PU : filtres passe-bas.

2° Pour la radio : choix du réglage d'accord, antenne à grand gain, souffle réduit sur le premier étage HF du récepteur.

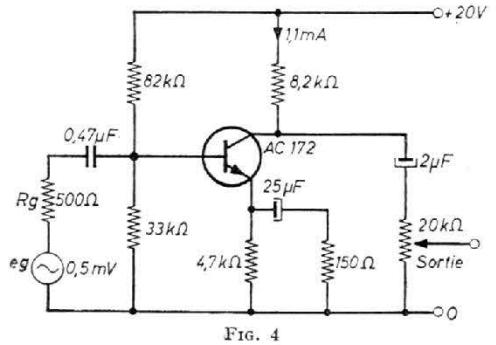



FIG. 4

## PREAMPLIFICATEURS POUR MICROPHONE A CRISTAL

Le second exemple de montage préamplificateur est celui de la figure 2 convenant à un microphone à cristal.

Sur le schéma, ce microphone est représenté par la résistance équivalente de générateur et par la capacité $C_g$ de l'ordre de 2 000 à 4 000 pF. Pratiquement, le microphone se branchera entre la ligne zéro volt et le condensateur de 22 nF (22 000 pF).

Le même montage ne convient pas pour PU et micro piézoélectrique, car si leurs capacités sont de valeurs voisines, les tensions fournies par les microphones sont beaucoup plus faibles que celles que donnent les PU-piézo.

Le préamplificateur de la figure 2 est à forte résistance d'entrée. Le circuit d'émetteur, non découplé, provoque une contreréaction.

On alimente ce préamplificateur sur 20 V. Remarquer que le AC 172 est un NPN, tandis que AC125 est un PNP, de sorte que dans le schéma figure 2, la ligne zéro est la ligne négative et dans celui de la figure 1, la ligne zéro est la ligne positive. Il est évident que ces désignations sont équivalentes. D'une manière générale la ligne zéro est celle qui est la plus favorable pour une éventuelle masse ou terre et c'est vers cette ligne de masse que l'on ramène les condensateurs de découplage.

La résistance d'entrée (fig. 2) est de l'ordre de 500 kΩ.

Le montage de la figure 3 est préférable à celui précédent, car l'adaptation entre le microphone et l'entrée est meilleure. Ce même schéma convient pour une **tête de lecture de magnétophone** en prenant $C_k$ = 1 µF ou plus, $C_p$ supprimé.

## PREAMPLIFICATEUR POUR MICRO-DYNAMIQUE

Passons au montage de la figure 4 convenant à un microphone dynamique représenté par le générateur donnant 0,5 mV et sa résistance interne $R_g$ = 500 Ω.

On remarquera sur ce schéma la contreréaction sélective réalisée dans le circuit d'émetteur. En effet, la résistance de 4,7 kΩ sans découplage, créerait une contreréaction à toutes les fréquences. Etant shuntée par 25 µF - 150 Ω, la contreréaction diminue lorsque la fréquence s'élève, donc amélioration du gain au fur et à mesure que la fréquence du signal à amplifier croît.

On remarquera encore, détail intéressant à connaître, le condensateur de 0,47 µF disposé à l'entrée, qui doit être au papier, car un condensateur au papier donne moins de souffle qu'un condensateur électrolytique. Exprimé en décibels, le rapport signal sur souffle est de 61 à 63 dB.

## PREAMPLIFICATEUR POUR PU MAGNETO-DYNAMIQUE

Le PU AG 3402 stéréo, donne sur chaque canal environ 2 mV à 1 000 Hz, à la vitesse de 1 cm/s tandis qu'à la vitesse maximum de 10 cm/s la tension fournie est de 20 mV environ.

Le PU est représenté par le générateur donnant 20 mV, sa résistance de 800 Ω et sa self-induction de 0,5 H.

Une haute qualité de reproduction est exigible. Il faut tenir compte de la courbe de réponse effectuée à l'enregistrement des disques qui favorise les aiguës au détriment des graves. Le préamplificateur doit posséder une courbe de réponse « inverse » qui, contrairement à ce qui est souvent indiqué, corrige la courbe du disque microsillon et non celle du PU.

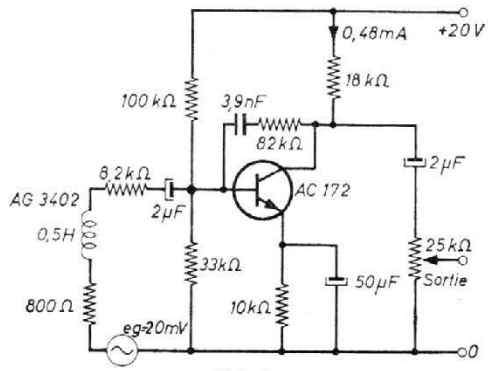



FIG. 5

Le dispositif de contreréaction sélective monté entre le collecteur et la base du AC172 réalise la correction. Il se compose d'une résistance de 82 kΩ en série avec un condensateur de 3,9 nF (3 900 pF).

Ce réseau RC permet, aux signaux de fréquence inférieure à 500 Hz d'être amplifiés d'une manière inversement proportionnelle à la fréquence donc augmentation du gain lorsque la fréquence diminue. Pour les fréquences supérieures à 500 Hz le gain reste constant.

D'autre part, on notera la présence de la résistance de 8,2 kΩ disposée entre le PU et le condensateur d'entrée de 2 µF. Elle a pour effet d'augmenter le gain avec la fréquence à partir de f = 3 kHz. Ces deux corrections compensent la courbe des disques microsillons.

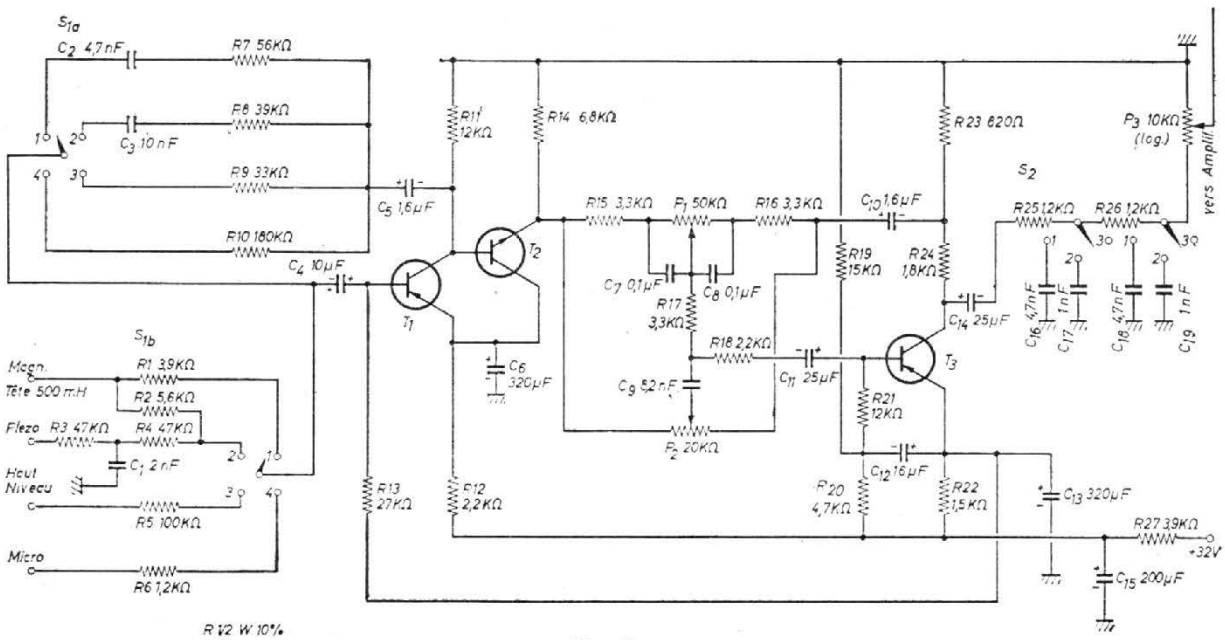



FIG. 6

Le rapport signal/souffle est exprimé par 76 à 78 dB et la tension de sortie est de 150 mV environ.

## TETE DE MAGNETOPHONE

Le schéma de la figure 3 modifié comme indiqué au cours de l'analyse de ce montage, convient pour une tête de lecture de magnétophone. Le rapport signal/souffle s'exprime par 60 dB.

La tension d'entrée convenable est de 0,34 mV environ.

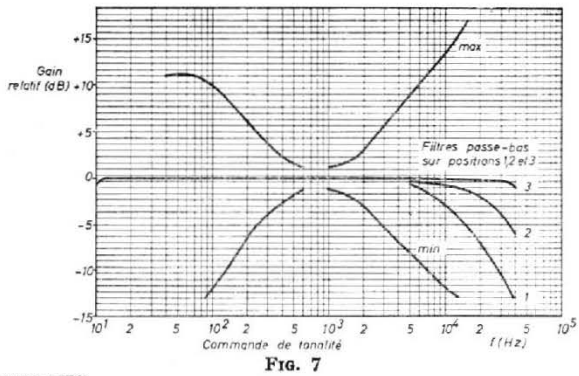



FIG. 7

## PREAMPLIFICATEUR TOUTES SOURCES

Les montages décrits plus haut doivent être réalisés séparément et disposés entre chaque source et l'amplificateur commun de l'installation. Celui que nous allons décrire, d'excellente qualité, peut être utilisé avec toutes les sources usuelles, branchées à l'entrée et mises en circuit à l'aide d'un commutateur.

La figure 6 donne son schéma complet avec toutes les valeurs des éléments. Ce montage est réalisé par La Radiotechnique (voir référence 2). On utilise les transistors suivants : $T_1$ = AC107, $T_2$ = ASY28 ou AC172, $T_3$ = ASY27, OC45 ou OC44. Les transistors $T_1$ et $T_3$ sont des PNP et le transistor $T_2$ est un NPN.

Cet amplificateur possède tous les éléments nécessaires en pratique pour remplir sa fonction, notamment les dispositifs de commutation, de correction fixe et de correction variable.

En voici une analyse rapide.

Les sources sont : microphone, entrée haut niveau (radio-TV), PU piézo, tête de magnétophone, correspondant aux positions 4, 3, 2 et 1 du commutateur. Les sources sont connectées entre les points d'entrée et la masse qui, dans ce montage est la ligne négative de l'alimentation de 32 V. Cette tension « élevée » ne doit pas effrayer le lecteur. La consommation de courant est d'environ 4,5 mA donc la consommation de puissance n'est que de 32 . 4,25/1 000 = 0,136 W. Il n'est pas plus difficile de monter plusieurs piles en série qu'en parallèle, ce qui compte c'est leur durée.

D'autre part, on remarquera sur le schéma la résistance de $R_{27}$ de 3,9 kΩ réductrice de tension. La tension réelle nécessaire est celle aux bornes de $C_{15}$. Elle est évidemment $E_a$ = 32 — $E_r$, $E_r$ étant la chute de tension dans $R_{27}$. On a donc $E_r$ = 3 900 . 4,25/1 000 = 16,57 V. Il en résulte que $E_a$ = 32 — 16,57 = 15,43 V, pratiquement 15 V et si l'on supprime $R_{27}$, la puissance d'alimentation, sous 15 V est de 0,65 W environ, donc très réduite.

On a prévu la tension + 32 V en tenant compte du fait que l'alimentation d'un amplificateur pouvant suivre ce préamplificateur est de 32 V, ce qui permettrait d'alimenter le préamplificateur sur l'alimentation de l'amplificateur, obtenue d'ailleurs, à partir du secteur.

Pour une alimentation autonome sur piles, on montera des piles donnant 15 V aux bornes de $C_{15}$ en supprimant $R_{27}$.

### CIRCUIT D'ENTREE

Le commutateur d'entrée est à deux pôles et 4 directions. Le pôle inférieur effectue le choix de la source et introduit en même temps des résistances d'adaptation et de correction associées à un condensateur $C_1$ en positions 1 et 2.

Le pôle supérieur commute les circuits de contreréaction convenant à chaque source. On peut voir facilement que la contreréaction s'exerce entre le collecteur de $T_3$, par l'intermédiaire de $C_5$ et la base de ce même transistor, par l'intermédiaire de $C_4$.

Le transistor $T_1$ est monté en émetteur commun tandis que $T_2$ est monté en collecteur commun.

La liaison collecteur de $T_1$ à base de $T_2$ est directe. D'autre part, l'émetteur de $T_1$ est relié directement au collecteur « commun » de $T_2$, les deux électrodes étant découplées par $C_6$ de 360 µF et polarisées par $R_{12}$ connectée à la ligne positive 15 V, c'est-à-dire celle aboutissant à $C_{15}$ et $R_{27}$ (si cette dernière existe).

### CIRCUIT DE LIAISON $T_2$-$T_3$

Dans cette partie, on trouve les réglages variables de tonalité, graves et aiguës, sys-

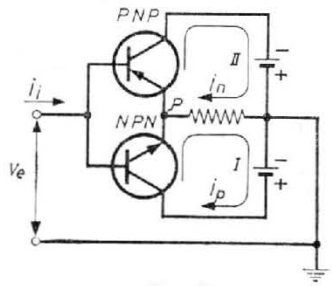



FIG. 8

tème Baxandall qui sont maintenant familiers à nos lecteurs ayant figuré dans de nombreux montages décrits dans notre revue.

On remarquera que dans le véritable circuit Baxandall, les corrections variables de tonalité sont obtenues d'une part par les éléments R et C de la liaison et d'autre part par la contreréaction s'exerçant entre le collecteur de $T_3$ et la liaison entre $T_2$ et $T_3$, effectuée par $C_{10}$.

Le potentiomètre $P_1$ de 50 kΩ règle le gain des signaux aux fréquences basses et $P_2$ celui aux fréquences élevées.

Le condensateur $C_{11}$ transmet le signal corrigé par l'utilisateur ayant réglé à son gré $P_1$ et $P_2$, à la base du transistor $T_3$. Les montages similaires sans contreréaction ne sont pas dus à Baxandall.

### CIRCUIT DE SORTIE

Le transistor final du préamplificateur $T_3$ est monté en émetteur commun, avec contreréaction sur le collecteur comme précisé plus haut.

L'émetteur polarisé par $R_{22}$ et découplé par $C_{13}$ est à une tension négative par rapport à la ligne positive de + 15 V et fournit également la polarisation de la base de $T_1$ par l'intermédiaire de $R_{19}$. Celle de la base de $T_3$ par l'intermédiaire de $R_{21}$ est fixée par le diviseur de tension $R_{19}$-$R_{20}$ monté entre la ligne négative qui est aussi celle de masse et la ligne positive. La charge de collecteur de $T_3$ se compose de $R_{24}$ + $R_{23}$, la contreréaction s'effectuant à partir du point commun de ces deux résistances.

D'autre part, le circuit de sortie de $T_3$ comporte le condensateur de liaison $C_{11}$ suivi d'un système de filtres passe-bas à commutateur bipolaire à 3 positions permettant de limiter vers les fréquences élevées, la courbe de réponse.

### VALEUR ET NATURE DES ELEMENTS

Il est utile de connaître, non seulement les valeurs des éléments, indiquées sur le schéma, mais aussi leurs autres caractéristiques. La liste ci-après donne toutes les indications utiles concernant les condensateurs, les potentiomètres, les transistors (tous de La Radiotechnique) et les contacteurs.

**Condensateurs :**

$C_1$ = 2 nF ; $C_2$ = 4,7 nF, polyester 10 % ; $C_3$ = 10 nF ; $C_4$ = 10 µF (10 V) ; $C_5$ = 1,6 µF (16 V) ; $C_6$ = 320 µF (12 V) ; $C_7$ = 0,1 µF, 5 % polyester ; $C_8$ = 0,1 µF, 5 % polyester ; $C_9$ = 8,2 nF, 5 % polyester ; $C_{10}$ = 1,6 µF, 10 % (10 V) ; $C_{11}$ = 25 µF (16 V) ; $C_{12}$ = 25 µF (3 V) ; $C_{13}$ = 320 µF (12 V) ; $C_{14}$ = 25 µF (10 V) ; $C_{15}$ = 200 µF (16 V) ; $C_{16}$ = 4,7 nF, 10 % polyester ; $C_{17}$ = 1 nF, 20 % ; $C_{18}$ = 4,7 nF, 10 % ; $C_{19}$ = 1 nF, 20 %.

**Potentiomètres :**

$P_1$ = 50 kΩ, lin. ; $P_2$ = 20 kΩ, lin. ; $P_3$ = 10 kΩ, log.

**Transistors :**

$T_1$ : AC107 ; $T_2$ : ASY28 ou AC172 (NPN), $T_3$ : ASY27, OC45 ou OC44.

**Contacteurs :**

$S_1$ — 4 positions, 2 circuits.

$S_2$ — 3 positions, 2 circuits.

Voici maintenant des indications supplémentaires sur les divers circuits analysés plus haut.

### POSITIONS DU COMMUTATEUR $S_1$

Le PU magnétodynamique étant connecté au point indiqué sur le schéma, on peut utiliser les positions 1 et 2 du commutateur. La première (pos. 1) convient lorsque le signal fourni par le PU est élevé. Dans ce cas, une réduction de la tension de sortie du PU est effectuée par la résistance de 39 kΩ aboutissant au point 1. La position 2 convient lorsque le PU fournit une tension plus faible, car $R_2$ de 5,6 kΩ effectue une moindre atténuation que $R_1$.

De même pour le PU piézo, on peut choisir la position 1 ou 2.

La sensibilité du préamplificateur est définie par la tension d'entrée nécessaire pour obtenir à la sortie une tension de 300 mV à 1 kHz. Le tableau I ci-après donne des précisions sur les sensibilités dans les positions 1 à 4 pour les 4 sources et indique également l'impédance d'entrée à 1 kHz.

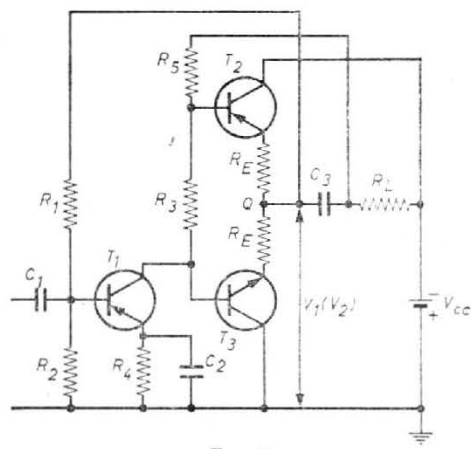



FIG. 9

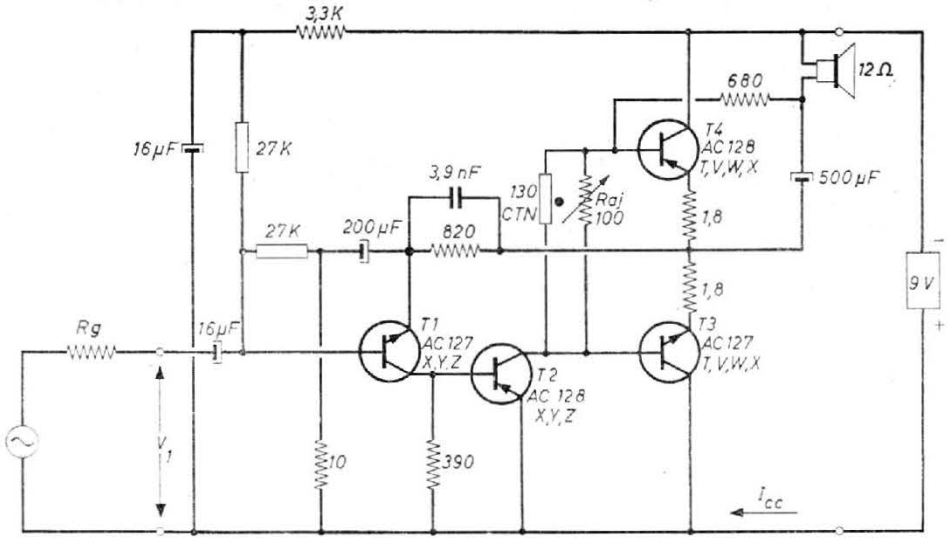



FIG. 10

| Entrée | Pos. | Sensibilité (mV) | Impédance d'entrée en kΩ, à 1 kHz |
|---|---|---|---|
| PU magnétodynamique ..... | 1 | 9 | 4,1 |
| | 2 | 20 | 6 |
| PU piézo ..... | 1 | 250 | 75 |
| | 2 | 350 | 75 |
| Radio - TV ..... | 3 | 350 | 85 |
| Microphone ..... | 4 | 2 | 2 |

De plus en positions 1 et 2, $C_1$, dans le cas du PU magnétodynamique provoque une augmentation de gains vers les fréquences voisines de 5 kHz, tandis que le circuit en parallèle sur le PU crée une atténuation vers 10 kHz ce qui est utile pour éliminer divers bruits parasites.

## LES CORRECTIONS

On peut voir sur les courbes de la figure 7 que les deux potentiomètres du dispositif de tonalité réglable Baxandall ont des limites de correction importantes : + 11 dB à 40 Hz, + 13,5 db à 10 kHz, les minima étant — 16 dB à 40 Hz et — 12 dB à 10 kHz.

Sur la même figure 7 on montre, à droite, l'effet du filtre à 3 positions $S_3$ agissant comme filtre passe-bas, c'est-à-dire « coupant » les aiguës à partir d'une certaine fréquence.

Ces courbes sont relevées avec les réglages variables de tonalité en position médiane, c'est-à-dire rendant la courbe de transmission linéaire.

En position 3 de $S_2$, le filtre n'a aucun effet. Les positions 2 et 1 donnent des atténuations différentes, chacune pouvant convenir mieux dans un cas particulier.

La distorsion totale du préamplificateur est inférieure à 0,1 % pour 300 mV à la sortie, c'est-à-dire pour le maximum de signal admissible dans ce préamplificateur.

Le courant total consommé est :

4,25 mA à 25° C,

4,45 mA à 50° C.

La valeur de ce courant permet de calculer $R_{2T}$ pour des « HT » plus élevées que 15 V et plus faibles que 32 V.

Ainsi, un prenant I = 4,25 mA et une HT disponible de 20 V par exemple, la chute de tension E dans $R_{2T}$ doit être de 20 — 15 = 5 V, ce qui donne :

$$R_{2T} = \frac{5\,000}{4,25} = 1\,170\ \Omega$$

que l'on pourra arrondir à 11 000 Ω ou 11 200 Ω.

## AMPLIFICATEURS

On sait que les amplificateurs de haute fidélité sont en général onéreux, non seulement à cause des soins apportés à leur construction mais aussi parce que les transformateurs utilisés, notamment celui de sortie doivent être d'aussi bonne qualité que possible, ce qui supprime pratiquement toute limite supérieure au prix de revient de l'amplificateur.

Un excellent moyen de remédier à cet inconvénient d'ordre économique est de concevoir un montage sans aucun transformateur.

Cette possibilité est réalisable avec les transistors, surtout dans le montage à transistors complémentaires que nous allons décrire. Il présente l'avantage de supprimer également le transformateur d'entrée qui figurait dans les premiers schémas basés sur l'emploi de transistors complémentaires.

Le principe de fonctionnement de l'étage final à transistors complémentaires peut être déduit de l'examen du schéma de la figure 8 (Référence 1). On y trouve un transistor PNP et un transistor NPN constituant l'étage de sortie de l'amplificateur. On n'a fait figurer que les éléments essentiels, en supprimant ceux intervenant dans le fonctionnement en régime continu.

On suppose que les deux transistors travaillent en classe B.

Pendant l'alternance positive de la tension d'entrée $V_e$ provenant de l'étage précédent, le transistor NPN est conducteur et l'autre PNP est bloqué. Il en résulte un courant $i_p$ qui traverse $R_c$, résistance de charge, montée entre les émetteurs et le point commun des deux batteries, ce courant circulant dans le sens indiqué par la flèche I.

Pendant l'alternance négative de la tension d'entrée $V_e$, le transistor PNP est bloqué tandis que le transistor NPN est conducteur, d'où le courant $c_n$ circulant dans $R_p$ en sens opposé, comme le montre la flèche (II). Les deux courants se « suivent » par conséquent dans la résistance de charge.

Ce montage exige deux batteries montées selon le sens des polarités indiqué sur la figure.

Un montage de principe à une seule batterie est montré par le schéma de la figure 9 sur lequel on a indiqué également l'étage d'entrée dit étage d'attaque.

Le fonctionnement est analogue à celui du montage à deux batteries.

En considérant la charge $R_L$, on peut montrer que les variations de tension provenant des deux transistors alternativement bloqués et conducteurs sont transmises à celle-ci par $C_3$.

Voici quelques montages pratiques réalisables avec des transistors complémentaires en étage final. Les étages qui précèdent l'étage final sont également schématisés de sorte que tous ces amplificateurs peuvent être précédés de préamplificateurs comme par exemple ceux décrits précédemment ou tous autres.

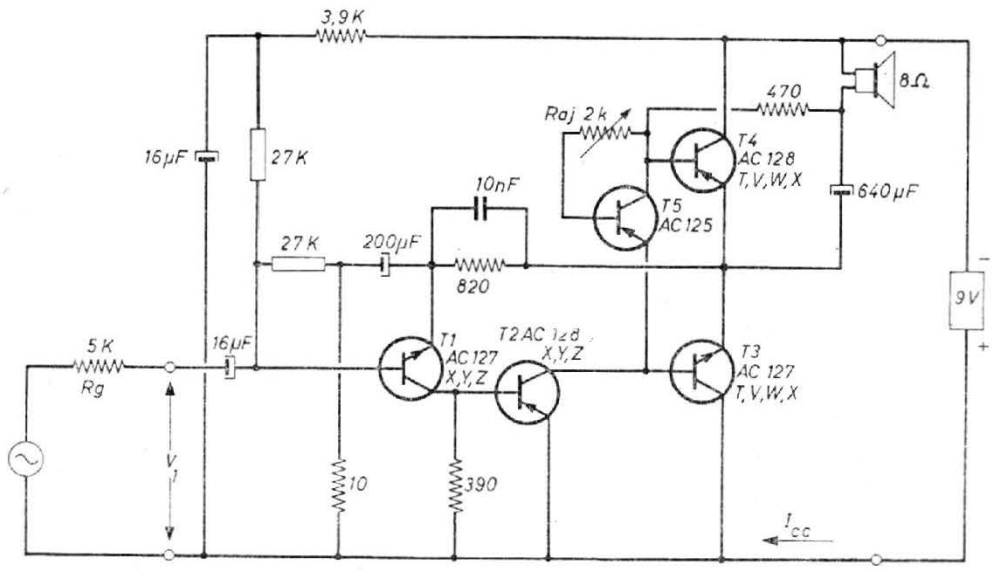



FIG. 11

## AMPLIFICATEUR CLASSE B 0,5 W - 9 V

Dans le montage de la figure 10, comme dans tous ceux qui seront décrits plus loin, la source est représentée par son symbole habituel : générateur en série avec sa résistance interne $R_g$. Pratiquement il s'agit de la sortie du préamplificateur.

Les types des transistors doivent être appairés selon les lettres XYZ (AC127 et AC128) ou TVWX (AC128 et AC128 de l'étage final).

Le haut-parleur doit être obligatoirement établi pour 12 Ω.

Les caractéristiques générales sont indiquées ci-après :

Distorsion D = 4 % à 1 kHz (Puissance de sortie $P_2$ = 0,5 W).

Réponse à la fréquence : 70 et 15 000 Hz (amplitudes à — 3 dB).

Sensibilité $v_1 \leqslant$ 45 mV (Puissance de sortie $P_2$ = 0,5 W).

Résistance d'entrée totale : 10 kΩ.

Résistance du générateur (1) $R_g$ = 5 kΩ.

Température ambiante max : 55° C.

Transistors de l'étage final montés sur un clip double 56 226.

Courant de repos de l'amplificateur $I_{cco}$ = 10 mA.

Courant de repos du transistor $T_2$ (AC128) : 6 mA.

Il faut que $R_g$, résistance du générateur, c'est-à-dire la résistance de sortie du montage qui est placé avant l'amplificateur soit de 5 kΩ. Si $R_g$ est différente de 5 kΩ, l'effet de la contreréaction est modifié, remarque valable pour les amplificateurs suivants.

## AMPLIFICATEUR 1 W - 9 V - CLASSE B

Le schéma (fig. 11) montre que le nombre des transistors est augmenté d'une unité par rapport au précédent. Le haut-parleur doit être de 8 Ω.

Les caractéristiques générales sont :

Distorsion D ⩽ 4 % (Puissance de sortie $P_2$ = 1 W).

Réponse à la fréquence : 80 et 17 000 Hz (amplitudes à — 3 dB).

Sensibilité $v_1 \leqslant$ 45 mV (Puissance de sortie $P_2$ = 1 W).

Résistance d'entrée totale : 10 kΩ.

Résistance du générateur $R_g$ = 5 kΩ.

Courant de repos de l'amplificateur : 13 mA (réglage par $R_{a1}$).

Courant de crête dans $T_3$ et $T_4$ : 0,5 A.

Courant moyen de l'amplificateur ($P_2$ = 1 W) : 165 mA.

Il est important de prévoir le montage obligatoire des clips et radiateurs. Ces éléments de dissipation de chaleur sont fournis généralement par le fabricant avec les transistors.

## AMPLIFICATEUR CLASSE B 1,8 W à 2 W - 12 V

Il comporte (voir figure 12) deux étages amplificateurs, un étage d'attaque à deux transistors et un étage final. Dans ce montage, l'étage d'attaque utilise des transistors PNP et NPN tandis que ceux de l'étage final sont tous deux des PNP.

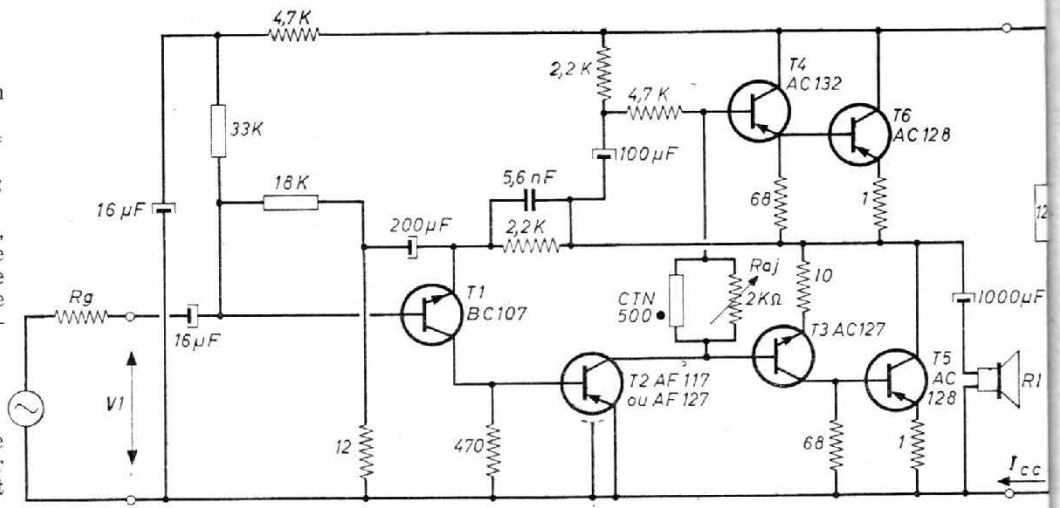



FIG. 12

Les résultats obtenus sont différents selon la résistance de charge $R_L$ représentée par le haut-parleur.

On indique deux valeurs 5 et 4 Ω sur le tableau des caractéristiques ci-après :

Résistance de charge $R_L$ : 5 et 4 Ω.

1 kHz, puissance de sortie $P_2$ : 1,8 et 2 W.

Distorsion D ⩽ : 3 et 4 %.

Réponse à la fréquence : 65 et 15 000 Hz (amplitudes à — 3 dB).

Sensibilité $v_1 \leqslant$ 20 mV.

Puissance de sortie : 1,8 et 2 W.

Résistance d'entrée totale : 20 kΩ.

Résistance du générateur $R_g$ = 5 kΩ.

Température ambiante : 55° C max.

Courant de repos de l'amplificateur $I_{cco}$ = 7 mA (réglage par $R_{a1}$).

Courant moyen de l'amplificateur : 272 et 325 mA.

Dans tous ces amplificateurs les résistances sont indiquées en ohms (pas de symbole) ou en kΩ (k) celles en ligne brisée sont à tolérance de 10 %, celles dessinées comme des rectangles allongés, 5 % de tolérance.

Les CTN sont du type B8 320 01 P/130 E (fig. 10), B8 320 01 P/500 E (fig. 12).

Les alimentations de ces amplificateurs peuvent être obtenues sur secteur ou sur batteries, généralement des accumulateurs aisément rechargeables.

F. J.

### REFERENCES

(1) Applications des semi-conducteurs, vol. XVIII (La Radiotechnique).

(2) Applications des semi-conducteurs. vol. XIII (La Radiotechnique).

Ces documents peuvent être acquis aux bureaux de cette Société, 130, av. Ledru-Rollin, Paris (11e).

# AMPLI STÉRÉO HI-FI POUR ÉCOUTE INDIVIDUELLE AU CASQUE

IL est peu rationnel d'utiliser un casque sur un amplificateur de puissance Hi-Fi lorsqu'une écoute individuelle est nécessaire : audition de disques chez un disquaire, écoute de la radio ou de disques dans une chambre d'hôpital, etc. Il est évident que l'on gaspille une puissance importante, alors que quelques milliwatts seulement sont nécessaires. C'est la raison pour laquelle la firme bien connue Shure a conçu un amplificateur stéréophonique Hi-Fi spécialement conçu pour l'écoute au casque, le « Solo-phone », dont nous publions ci-dessous le schéma de l'un des deux canaux. Cet amplificateur est présenté dans un coffret ne comportant sur son panneau avant qu'un commutateur d'entrée à glissière à deux positions, deux prises de casques, un voyant, un potentiomètre double de volume à friction et un interrupteur à glissière. Bien que sa consommation soit faible, il est alimenté sur secteur, cette alimentation pouvant bien entendu être remplacée par des piles.

Le schéma de l'un des canaux est indiqué par la figure ci-contre. L'étage de sortie du type push-pull est équipé de deux transistors complémentaires n-p-n et p-n-p à alimentation série. Les deux premiers étages présentent la particularité d'être soumis à une contre-réaction destinée à obtenir la courbe de réponse RIAA.

Les caractéristiques essentielles de l'amplificateur sont les suivantes :

Sur entrée pick-up courbe RIAA à ± 2 dB ; sur entrée tuner ou bande, gain d'entrée égal au gain à 1 kHz à ± 2 dB à 100 Hz et 10 kHz.

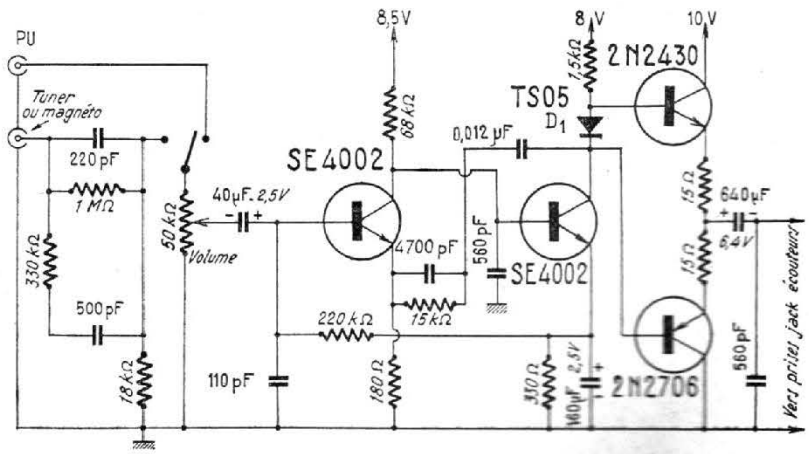
— Impédance d'entrée : pick-up : 47 kΩ ; tuner : 250 kΩ.

— Charge : 4 Ω ou supérieure.

— Séparation entre canaux 40 dB minimum de 50 à 20 000 Hz.

— Distorsion harmonique totale : inférieure à 1 %.

— Alimentation sur secteur 117 V ; puissance : 5 W.



# MESURE DE LA PUISSANCE MUSICALE DES AMPLIFICATEURS B F

LES amplificateurs BF pour haute fidélité employés pour l'audition de disques ou à la suite d'un tuner AM-FM, ou d'un magnétophone, etc..., sont caractérisés par leur constructeur à l'aide de divers termes de mesure. Notamment en ce qui concerne la **puissance**, on peut y trouver la puissance de crête, la puissance maximale instantanée, la puissance moyenne... et plus récemment, la « puissance musicale ».

Si l'on examine sur catalogue deux amplificateurs qui apparemment sont très semblables, on est parfois surpris de constater qu'une certaine puissance du premier est trois ou quatre fois plus grande qu'une certaine autre puissance du second. L'ennui vient de cette diversité dans les puissances et il était important, là aussi, de standardiser. Le mal ayant sévi également outre-Atlantique, deux groupements de constructeurs, l'Institute of High Fidelity Manufacturers et l'Electronic Industries Association ont proposé de définir la puissance par la mesure dite « music power output », c'est-à-dire la puissance musicale de sortie.

## QU'EST-CE QUE LA PUISSANCE MUSICALE ?

Tout d'abord, définissons l'expression « puissance musicale » qui est encore assez peu connue et utilisée en France.

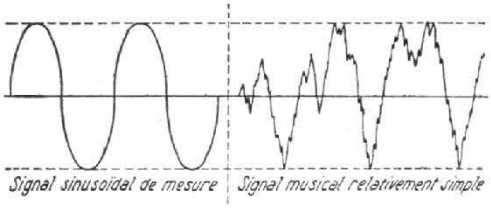



FIG. 1

Pour les mesures, on emploie des signaux sinusoïdaux ou rectangulaires dont l'amplitude est constante, alors qu'en utilisation normale, l'amplificateur reproduit généralement de la musique dont l'amplitude varie constamment et parfois d'une manière très rapide. D'autre part, outre leur nature transitoire, les tensions musicales ont des formes beaucoup plus complexes que n'importe quel signal issu d'un générateur BF (fig. 1). Telles sont tout d'abord les différences essentielles entre les mesures classiques et le fonctionnement réel de l'amplificateur.

Ces différences — on le conçoit — étant importantes, depuis quelques années où l'on parle tant de Hi-Fi, des ingénieurs ont cherché « à en sortir ». Des constructeurs ont conçu des amplificateurs en se moquant de ce qu'entendaient leurs oreilles, pourvu que de belles mesures, de beaux chiffres, soient obtenus tendant à « prouver » que leur appareil était le meilleur ! De l'autre côté de la barrière, certains ingénieurs, par contre, ont conçu des amplificateurs capables de donner auditivement de l'excellente musique, même si les mesures faites n'étaient pas tellement favorables. Il y a sans doute excès d'un côté comme de l'autre !

C'est donc la nature transitoire de la musique qui est à la base de la nouvelle méthode de mesure. Une « note tenue » fournie par un unique instrument peut avoir, du fait de ses harmoniques, une puissance moyenne toute différente de celle d'un signal sinusoïdal pur. Et cela se complique encore lorsqu'il s'agit évidemment de tout l'orchestre !

La puissance limite d'un amplificateur est la puissance de crête qu'il peut fournir. Pour une puissance moyenne **sinusoïdale** de 8 watts, la valeur de crête est de 16 watts. Mais, un son **musical** dont la puissance de crête est de 16 watts peut parfaitement correspondre à une puissance moyenne inférieure à 4 watts, même s'il s'agit d'une note tenue (entre autres, du fait de ses harmoniques).

On conçoit donc fort bien que les mesures en soient affectées. Pratiquement, par ailleurs, on s'aperçoit vite que la **régulation** de l'alimentation de l'amplificateur n'est pas aussi critique que s'il s'agit d'un signal sinusoïdal pur. En outre, il importe de bien s'entendre sur le sens à donner à l'expression **puissance moyenne**, sur les conclusions à tirer du chiffre indiqué.

La musique comporte toujours beaucoup de sons transmis simultanément, chaque son ayant une fréquence fondamentale différente, et étant plus ou moins riche en harmoniques. Incontestablement, à certains instants, les crêtes coïncident, les tensions s'ajoutent donc, et la puissance instantanée est notablement multipliée. En face de signaux BF musicaux aussi complexes, en face d'autant de variables, le seul point de commune référence entre les amplificateurs et la musique qu'ils fournissent, est la puissance de crête. C'est, en effet, celle qui détermine le point où l'appareil va commencer à présenter une distorsion inacceptable. La puissance moyenne correspondant à cette puissance de crête ne dépend nullement de l'amplificateur, mais uniquement de la **forme** des signaux musicaux qu'il doit reproduire.

Il y a une dizaine d'années, un mouvement s'était dessiné en faveur de cette caractéristique dite « puissance de crête ». Hélas, on a trop pensé à la sinusoïde et au classique rapport du simple au double entre la puissance moyenne et la puissance de crête qui existe **dans ce cas particulier.** Et de nombreux industriels se sont limités à doubler le chiffre correspondant à la puissance dans les caractéristiques de leurs amplificateurs ! Ce n'est évidemment pas ce que l'on recherchait, la puissance de crête que l'on désirait imposer devant indiquer ce que pouvait délivrer l'amplificateur pendant les crêtes, en fonction de la durée de ces moments dans la musique. Devant l'insuffisance des explications et précisions données, ce mouvement ne fut pas poursuivi.

On est donc arrivé à cette nouvelle définition dite de la **puissance musicale.** Lors de l'utilisation normale d'un amplificateur, c'est-à-dire en reproduction musicale, la puissance maximale n'est fournie que pendant des courts instants. On examine donc le comportement de l'amplificateur lorsque la « demande » n'est pas continue. Si l'on introduit tout juste deux ou trois cycles d'une oscillation à l'entrée d'un amplificateur, on peut examiner son comportement durant ce temps très court, mais on ne peut pas le mesurer parce que les appareils de mesure n'ont pas le temps de se stabiliser. Pour éviter cet ennui, la théorie de la méthode de mesure préconisée suppose le maintien artificiel des tensions qui varient pendant un temps suffisant pour les mesurer.

La puissance musicale donne des informations plus complètes que la puissance moyenne ; en second lieu, on pourra considérer la puissance de crête en régime permanent sinusoïdal comme source complémentaire d'information. On ne doit pas comparer des amplificateurs ayant la même puissance en régime permanent sinusoïdal avec des amplificateurs ayant des **puissances musicales** différentes. Lorsque les deux valeurs sont données, il faut **d'abord** comparer les puissances musicales ; et s'ils ont la même puissance musicale, on peut alors comparer les puissances en régime permanent sinusoïdal (on dit aussi parfois en régime continu).

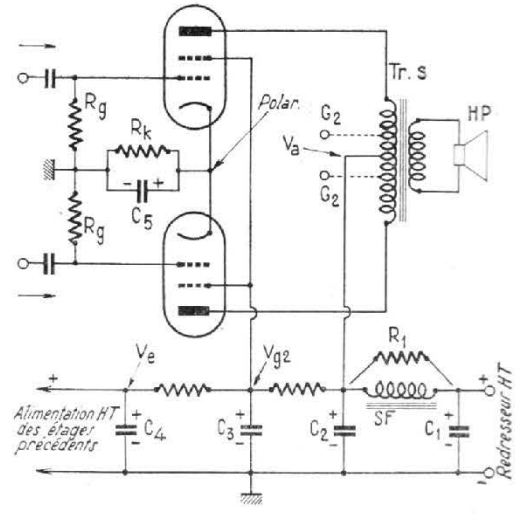



FIG. 2

## MESURE DE LA PUISSANCE MUSICALE

Le groupement « Institut of High Fidelity Manufacturers » établit et fixe que la mesure de la puissance musicale correspondra à une mesure en signaux sinusoïdaux faite avec toutes les mêmes tensions d'alimentation maintenues aux mêmes valeurs que pour la condition « sans signal ».

D'autre part, le groupement » Electronic Industries Association » définit la puissance musicale comme étant la puissance d'un signal (comportant une seule fréquence) obtenue avec un total de 5 % de distorsion harmonique (ou moins) indiqué par un distorsiomètre pour une mesure faite immédiatement après une brusque application du signal et durant un intervalle de temps tellement court que les tensions d'alimentation à l'intérieur de l'amplificateur n'aient pas changé par rapport à leurs valeurs de la condition « sans signal ».

Ces deux définitions se valent au fond, mais la seconde est cependant plus précise.

Examinons un amplificateur BF utilisé en fonctionnement normal, c'est-à-dire en reproduction musicale. Plusieurs voltmètres mesurent les tensions sur divers circuits, et durant ce fonctionnement, nous pouvons constater que leurs indications varient légèrement lorsque le niveau musical passe de fort à faible, et inversement. On constatera aussi qu'un amplificateur ayant une bonne **régulation** de son alimentation HT donnera, pour la puissance en régime permanent sinusoïdal et pour la puissance musicale, deux valeurs assez voisines. Par contre, si la régulation est mauvaise, il y aura une différence appréciable entre ces deux valeurs. Le meilleur amplificateur est incontestablement celui dont la régulation de l'alimentation HT est la plus satisfaisante. Il est évident que ces variations de tension sont néfastes et à surveiller de très près, surtout dans les amplificateurs dont l'étage final push-pull fonctionne en classe AB ou B.

A ce propos, voyons un cas difficile et extrême : celui d'un amplificateur ayant un étage final comportant, par exemple, deux tubes EL34 en classe B, avec $V_a$ = 425 V, $V_{g2}$ obtenue par une résistance chutrice en série de 1 000 Ω, et $V_{g1}$ = — 38 V. En l'absence de signal, on a $I_a$ = 60 mA et $I_{g2}$ = 10 mA. Pour une attaque en signaux sinusoïdaux à pleine puissance de sortie (55 watts), on a $I_a$ = 240 mA et $I_{g2}$ = 50 mA (d'après les caractéristiques dynamiques des tubes). L'accroissement important de l'intensité est fourni par l'alimentation dans la mesure où celle-ci présente une résistance interne faible et où le

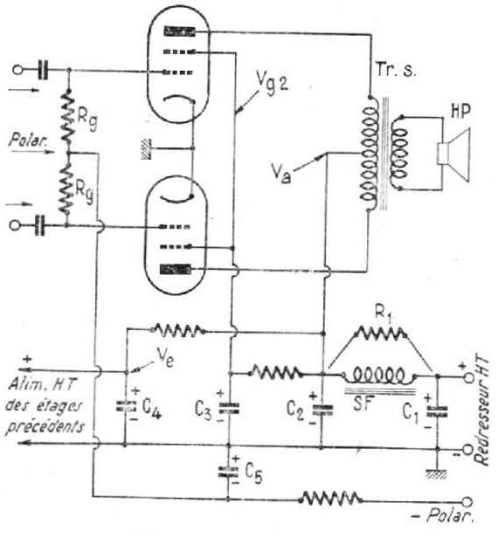



Fig. 3

dispositif de filtrage offre également une résistance propre minime. Faute de quoi, les tensions $V_a$ et $V_{g2}$ s'affaissent et la puissance maximum prévue (de 55 watts) ne peut pas être obtenue ; on arrive péniblement à 40 watts par exemple. Mais en signaux musicaux (et non plus sinusoïdaux à régime permanent), les crêtes des « forte » sont généralement brèves et l'appel de courant correspondant peut être fourni en partie par les condensateurs de filtre formant réservoirs ; les crêtes en « puissance musicale » peuvent alors fort bien atteindre 50 à 55 watts, même si la régulation n'est pas parfaite en régime sinusoïdal permanent.

Bien entendu, il s'agissait d'un cas difficile. Avec un amplificateur classe A ou classe AB1, le problème de la régulation est plus commode à résoudre, on le comprend.

Pour la **mesure** de la puissance musicale en crête faite artificiellement comme il a été défini, c'est-à-dire en régime sinusoïdal et néanmoins permanent, on doit donc concevoir des alimentations **séparées** et **réglables** qui permettront — précisément par leurs réglages — d'obtenir les mêmes tensions ($V_a$, $V_{g2}$ et Polar. $V_{g1}$) pour le régime maximum (et jusqu'à la distorsion harmonique admise) que celles existant lors du régime « sans signal ».

Donc, bien qu'il s'agisse de puissance musicale, la **mesure** est finalement faite à partir d'un signal sinusoïdal, mais dans les conditions de stabilisation d'alimentation bien particulières qui viennent d'être précisées. En effet seul un signal sinusoïdal pur appliqué à l'entrée permet de déceler l'apparition des distorsions harmoniques ou d'intermodulation, et de les mesurer, par le distorsiomètre connecté à la sortie de l'amplificateur.

Il est bien évident que la mesure, par un amateur, de la puissance musicale comme elle a été définie précédemment est assez complexe. Mais telle n'était pas notre intention.

## AMELIORATIONS D'UN AMPLIFICATEUR

Nous avons vu qu'en « crête » certaines tensions peuvent varier par rapport à leurs valeurs en régime « sans signal ». Ces tensions se rapportent notamment à l'étage final et ce sont : la tension d'alimentation des plaques ($V_a$), la tension d'écrans ($V_{g2}$) et la polarisation (Polar.). N'oublions cependant pas la tension ($V_e$) également, alimentant les étages précédents. Les points de mesure de ces tensions sont indiqués sur les figures 2 et 3 qui représentent un étage final push-pull classique (en classe A ou AB1), le premier avec polarisation cathodique, le second avec polarisation par le retour des grilles et variantes dans l'alimentation des écrans et des étages précédents. Ce sont ces quatre tensions qu'il convient de surveiller tout particulièrement.

On peut y placer des voltmètres et en noter les lectures sans signal. Puis, l'amplificateur est utilisé en **reproduction musicale** en augmentant lentement et progressivement le volume sonore ; on voit alors parfaitement, par les variations des indications des voltmètres, le niveau sonore correspondant à la puissance musicale maximum permise, au-delà de laquelle des distorsions importantes se manifesteraient. Ce qui est, somme toute, ce que l'audiophile aime surtout connaître.

Voyons maintenant ce qu'on peut faire pour améliorer la régulation de ces tensions, c'est-à-dire en fin d'analyse, pour améliorer la puissance musicale maximale, donc pour repousser plus loin les distorsions risquant de se déclencher en crêtes.

Si l'un des composants du filtre HT en $\pi$ est une résistance ($R_1$ sur les figures 2 et 3), il est certain qu'une bobine à fer est préférable ; mais fort heureusement, une telle conception de filtrage ne se rencontre pas sur les appareils de qualité.

On pourra aussi augmenter notablement les capacités des condensateurs $C_2$, $C_3$, $C_4$ et $C_5$ ; outre un plus grand filtrage et un découplage plus efficace, ils formeront alors des meilleurs réservoirs pour les appels de courant en crêtes brèves.

Une meilleure régulation générale est obtenue en supprimant le condensateur d'entrée de filtre $C_1$ ; mais tous les autres condensateurs faisant suite doivent alors nécessairement présenter des fortes capacités, sans quoi un ronflement pourrait se manifester et être peu apprécié durant les auditions.

La tension d'écrans ($V_{g2}$) qui est certainement la plus instable durant les crêtes de fonctionnement peut être stabilisée par un ou plusieurs tubes régulateurs à gaz. On peut aussi concevoir l'alimentation des écrans par un redresseur auxiliaire séparé et **régulé.** Bien entendu, s'il s'agit d'un étage push-pull dit « ultra-linéaire », c'est-à-dire avec les

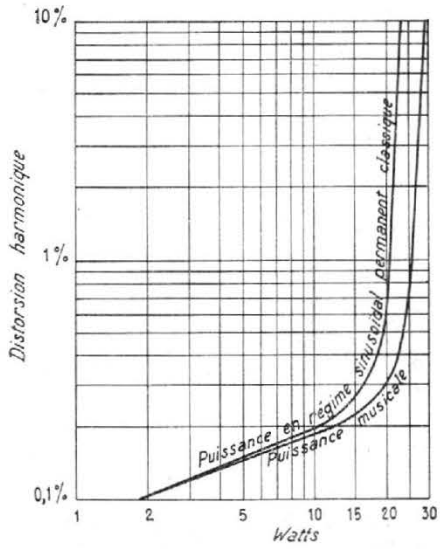



Fig. 4

écrans connectés directement à des prises intermédiaires sur le primaire du transformateur de sortie (prises $G_2$ en pointillés sur la figure 2), le souci de la régulation de la tension $V_{g2}$ disparaît ; on se limitera à obtenir une parfaite régulation de la tension $V_a$ en général.

*
**

Nous n'allons pas terminer en assurant que la notion de **puissance musicale** résout complètement le problème de l'appréciation relative des qualités d'un amplificateur BF ; néanmoins, utilisée correctement, c'est un pas en avant.

Il faudrait, en outre, tenir compte de l'effet produit par la charge du haut-parleur qui diffère de la charge fictive utilisée par les mesures de puissance ou présentée par le wattmètre BF.

Le graphique de la figure 4 représente la distorsion harmonique en fonction de la puissance pour un amplificateur type donné. Dans cet exemple, on voit que pour une distorsion harmonique de 0,8 %, la puissance musicale est environ 20 % supérieure à la puissance en régime sinusoïdal permanent classique. Dans certains cas, on atteint 30 %.

Lorsque l'amplificateur ne « fabrique » pas des transitoires musicaux assez spéciaux (!) et à condition que les crêtes musicales ne dépassent pas deux fois la « puissance musicale » spécifiée, cette dernière valeur donne tout de même une bonne indication de la puissance que peut fournir **convenablement** l'amplificateur.

# NOUVEAUX AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE HI-FI A TRANSISTORS RÉALISÉS AUX U.S.A.

TOUS les spécialistes américains de la haute fidélité fabriquent actuellement des amplificateurs à transistors. Les premiers amplificateurs n'avaient pas une courbe de réponse excellente aux fréquences élevées et leur puissance de sortie au-dessus de 10 kHz était limitée. Ce problème a été résolu grâce à la sortie de transistors de puissance à base diffusée, pouvant fonctionner sur des fréquences plus élevées, de l'ordre de 100 kHz et même supérieures. La fréquence de cut-off des anciens transistors à alliage se situait autour de 7 à 10 kHz, ce qui entraînait des distorsions en exigeant la puissance maximum de l'amplificateur sur les fréquences les plus élevées. Les plus récents transistors actuellement disponibles ont une réponse en fréquence plus étendue, sont moins sujets aux surcharges, et ont un meilleur rendement que les tubes à vide qu'ils remplacent.

L'article ci-dessous indique les particularités de montage des étages de sortie adoptés par plusieurs constructeurs américains sur leurs plus récentes réalisations d'amplificateurs haute fidélité.

## MONTAGE SYMETRIQUE AVEC ATTAQUE PAR TRANSFORMATEUR

L'un des circuits les plus usuels est celui de la figure 1, utilisé sur l'amplificateur Bell Imperial 1 000. Les deux transistors de sortie $Q_1$ et $Q_2$ sont alimentés en série au point de vue continu et non en parallèle comme sur les amplificateurs à lampes. Les signaux appliqués à chaque base sont en opposition de phase, l'étage de sortie travaillant en push-pull. Les transistors travaillent en amplificateurs à émetteurs communs, en classe AB.

Pour les demi-cycles négatifs importants du signal le circuit peut être schématisé comme indiqué par la figure 2 a. Le transistor inférieur $Q_2$ est au cut-off et le transistor supérieur $Q_1$ est en conduction et alimente la charge. Le signal est appliqué entre la base et l'émetteur du transistor et la sortie est prélevée entre le collecteur et l'émetteur. Il s'agit donc d'un amplificateur à émetteur commun.

Sur les demi-cycles positifs, $Q_1$ est au cut-off et $Q_2$ alimente la charge. Les nouveaux emplacements de la charge et de l'alimentation n'ont pas d'effet sur le fonctionnement du circuit et la sortie est toujours prélevée entre collecteur et émetteur. Le haut-parleur étant relié à un point de tension nulle (masse) entre les deux transistors aucun transformateur de couplage ou condensateur d'isolement n'est nécessaire.

Un transformateur driver est nécessaire avec ce type de circuit afin d'obtenir deux signaux déphasés séparés, sous une faible impédance, nécessaire pour l'attaque des bases des transistors $Q_1$ et $Q_2$. Ce transformateur est d'ordinaire du type trifilaire, afin d'obtenir un couplage serré entre le driver et l'étage de sortie et entre les transistors de sortie, et afin d'éviter des impulsions de tension dues à la self induction lorsque les transistors de sortie ne sont plus alimentés.

L'étage driver travaille en classe A et la composante continue ne traverse pas le primaire du transformateur ce qui évite tout problème de saturation du noyau.

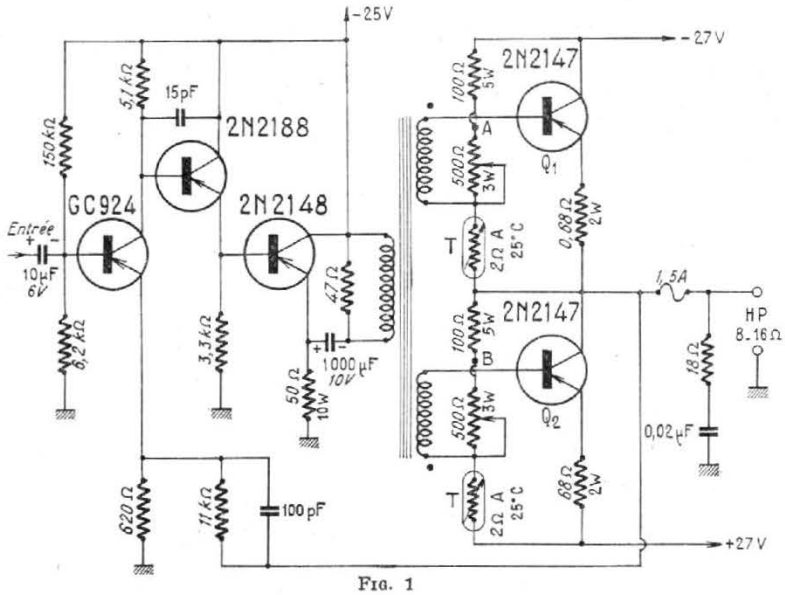



FIG. 1

## ETAGES DE SORTIE SANS TRANSFORMATEUR

La plupart des amplificateurs à transistors sont équipés d'un étage de sortie push-pull à alimentation série, sans transformateur de sortie. Un bon transformateur de sortie est en effet encombrant et coûteux et il est tout indiqué de l'éliminer, ce qui est possible avec les amplificateurs à transistors en raison de leur faible impédance. Un transformateur de qualité provoque toujours un certain déphasage aux fréquences élevées et présente une perte de couplage aux fréquences basses.

Bien que les transformateurs de sortie aient été éliminés, les amplificateurs sont souvent équipés de transformateurs d'adaptation ou drivers, de dimensions moins importantes et pour lesquels les problèmes précités ne sont pas à résoudre. Deux types principaux de montages sont utilisés par la plupart des constructeurs.

Le premier étage est un amplificateur de tension couplé au driver par un émetteur follower. Les tensions de contre-réaction prélevées sur la bobine mobile du haut-parleur sont appliquées au premier étage. Le réseau comprend une résistance de 11 kΩ shuntée par un condensateur de 100 pF. Les potentiomètres du pont de polarisation des bases de l'étage de sortie permettant d'ajuster ces polarisations à leurs valeurs optima, afin d'éviter la distorsion.

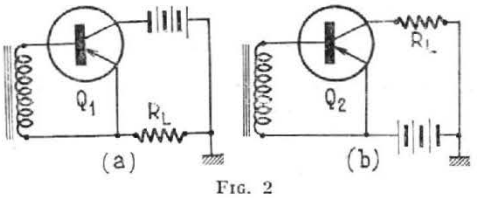



FIG. 2

Cet amplificateur a une puissance de sortie de 40 watts par canal, avec moins de 0,7 % de distorsion d'intermodulation. Pour la puissance maximum, la bande passante s'étend de 9 Hz à 65 kHz.

Ce circuit est utilisé avec quelques variantes sur les modèles Heath AA-21, Knight KG-870, Fisher TX-300 et par d'autres constructeurs. Ces amplificateurs sont équipés de deux transistors supplémentaires dans l'étage push-pull à alimentation série, afin d'obtenir des puissances supérieures en augmentant la tension d'alimentation, qui passe de 27 à 40 V. La figure 3 montre le schéma de l'étage de sortie. Le transistor additionnel travaillant en amplificateur à base commune, est monté en série avec chaque transistor de sortie.

Le transistor supérieur, monté en amplificateur à base commune, est polarisé de telle sorte que la tension d'alimentation se partage entre les deux transistors. La résistance R de 100 Ω ne perturbe pas le fonctionnement en base commune. Elle est destinée à compenser les variations éventuelles de résistance de bases. L'extrémité opposée à la base de chaque résistance R de 100 Ω ne perturbe pas le fonctionnement en base commune. Elle est destinée à compenser les variations éventuelles de résistance de bases. L'extrémité opposée à la base de chaque résistance R, de 100 Ω, est reliée à un condensateur de 50 µF.

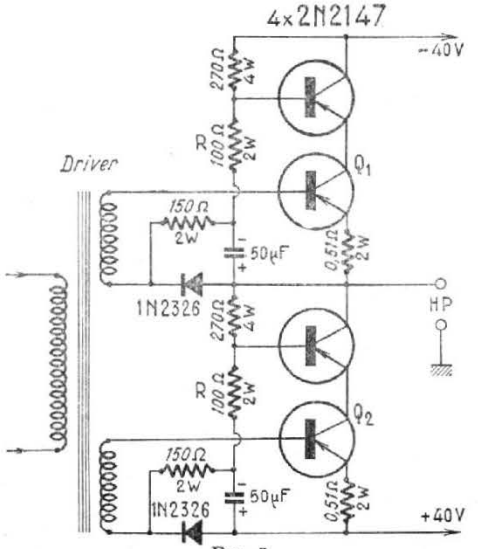



FIG. 3

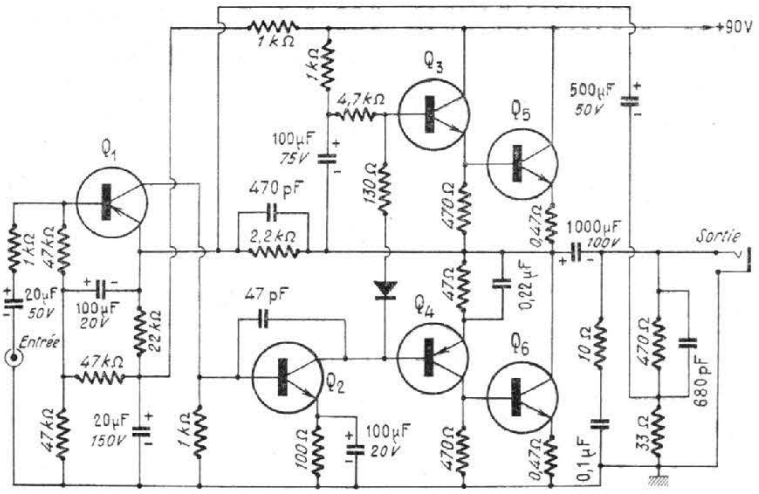



FIG. 4

Le transistor inférieur attaque le circuit émetteur du transistor supérieur. Un amplificateur à base commune ayant un gain de courant inférieur à l'unité, le transistor supérieur joue le rôle d'une résistance de charge variable pour le transistor inférieur. En plus de la possibilité d'appliquer une tension supérieure, ce transistor supplémentaire contribue à éviter qu'un ronflement du secteur ne soit reproduit par le haut-parleur, en raison de la très haute impédance de sortie d'un étage à

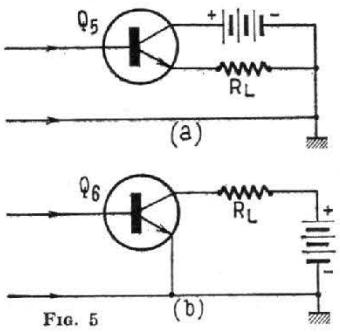



FIG. 5

base commune. La tension de ronflement du secteur sur le collecteur de l'étage supérieur « voit » une impédance très élevée et se trouve bloquée, ne pouvant être transmise qu'en très faible pourcentage à la bobine mobile du haut-parleur.

Cet amplificateur, équipé de transistors RCA 2N2147 ou similaires, peut délivrer plus de 50 watts dans une charge de 16 Ω avec une distorsion inférieure à 1 % et une courbe de réponse de 10 Hz à 70 kHz.

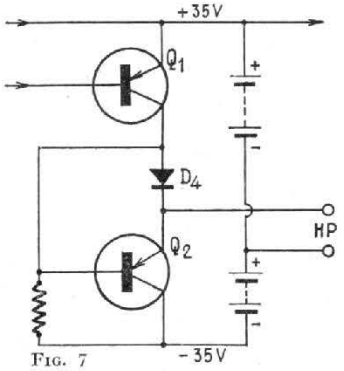



FIG. 7

## SUPPRESSION DE TOUT TRANSFORMATEUR

Des montages sans transformateur driver ou de sortie sont utilisés par Acoustech, Harman-Kardon et Citation. La figure 4 montre le schéma de l'un des canaux de l'amplificateur Acoustech III. Cet amplificateur est équipé d'un étage de sortie push-pull à alimentation série « single-ended push-pull » avec alimentation par une ligne d'une seule polarité et non par deux lignes de polarités opposées, comme dans l'exemple précédent. Le haut-parleur est relié à l'étage de sortie par un condensateur de capacité élevée, destiné à supprimer la composante continue. Les transistors de sortie sont attaqués par deux transistors drivers complémentaires n-p-n et p-n-p, au lieu d'une transformateur.

Le circuit n'est pas symétrique. En effet, les deux transistors de sortie ne travaillent pas de la même façon que ceux du circuit précédent. Comme indiqué par les schémas simplifiés équivalents des figures 5 a et 5 b, le transistor supérieur $Q_5$ travaille en amplificateur à collecteur commun et le transistor inférieur $Q_6$ en amplificateur à émetteur commun. Cette différence n'est pas grave. Le gain de courant d'un étage à émetteur commun est égal à $\alpha$ $(1 - \alpha)$, tandis que celui d'un étage à collecteur commun est égal à $-1/(1 - \alpha)$. La différence est très faible avec les transistors de gain élevé.

Les impédances de sortie des deux transistors sont également différentes mais le taux de contre-réaction élevé réduit l'impédance de sortie de l'étage final à une valeur telle qu'il est impossible de déceler une différence d'impédance de sortie entre les demi-cycles positifs et négatifs.

Les transistors de sortie travaillent en classe B. Le transistor supérieur amplifie les demi-cycles négatifs du signal et le transistor inférieur les demi-cycles positifs. Le transistor driver du transistor de sortie inférieur est du type p-n-p. Il inverse la phase du signal appliqué sur le transistor de sortie inférieur pour un fonctionnement de l'étage de sortie en push-pull.

Le transistor d'entrée $Q_1$ est monté en amplificateur avec contre-réaction destinée à augmenter l'impédance d'entrée. $Q_2$ est un amplificateur de tension couplé directement aux transistors drivers $Q_3$ et $Q_4$. Les bases des drivers sont reliées par une diode destinée à la compensation de température.

La puissance de sortie avec ce circuit étant limitée par la tension d'alimentation, cette puissance dépend de la charge et elle diminue généralement lorsque la charge est différente de celle qui est spécifiée. Pour y remédier et permettre l'emploi de l'amplificateur en public address sur ensembles 70 V, Altec utilise un transformateur d'adaptation sur son modèle 351 B. Avec des charges de 4 Ω le circuit fonctionne comme s'il n'y avait pas de transformateur de sortie mais les impédances de charge plus élevées sont reliées à des prises d'un autotransformateur.

Sur l'amplificateur Harman Kardon, l'étage de sortie est semblable, mais les étages précédents sont différents. Les étages de sortie et drivers sont tous équipés de transistors n-p-n.

## VARIANTE D'ETAGE DE SORTIE SANS TRANSFORMATEUR

Le schéma de la figure 6 utilisé par Lafayette sur son amplificateur LA-280 de 200 watts est différent des précédents. L'étage de sortie est très asymétrique. La figure 7 montre son schéma simplifié pour expliquer son fonctionnement. Le transistor $Q_1$ alimente la charge du haut-parleur par la diode $D_4$ sur les demi-cycles négatifs. $Q_1$ est un amplificateur à émetteur commun. Sur les demi-cycles positifs, $D_4$ est polarisée en sens inverse, ce qui déconnecte $Q_1$ de la charge. $Q_1$ attaque alors la base du transistor $Q_2$ monté en amplificateur à collecteur commun. Le gain de courant sur les demi-cycles négatifs étant seulement celui de $Q_1$, et le gain de courant sur les demi-cycles positifs étant le produit des gains de courant de $Q_1$ et $Q_2$, le circuit est asymétrique. Cette perte de symétrie est sans importance en raison de la contre-réaction élevée (100 dB) de la boucle de CR principale, la distorsion étant inférieure à 1 %. Une seconde boucle de contre-réaction appliquée à l'étage de sortie égalise les temps de réponse sur les demi-cycles positifs et négatifs. Une inductance en série avec $D_4$ élimine les effets d'accumulation de charge dans la diode. Les transistors de sortie sont de haute puissance, du type au germanium à faible fréquence de cut-off. La réponse aux fréquences élevées est bonne en raison du taux important de contre-réaction et du haut niveau d'attaque des transistors de sortie.

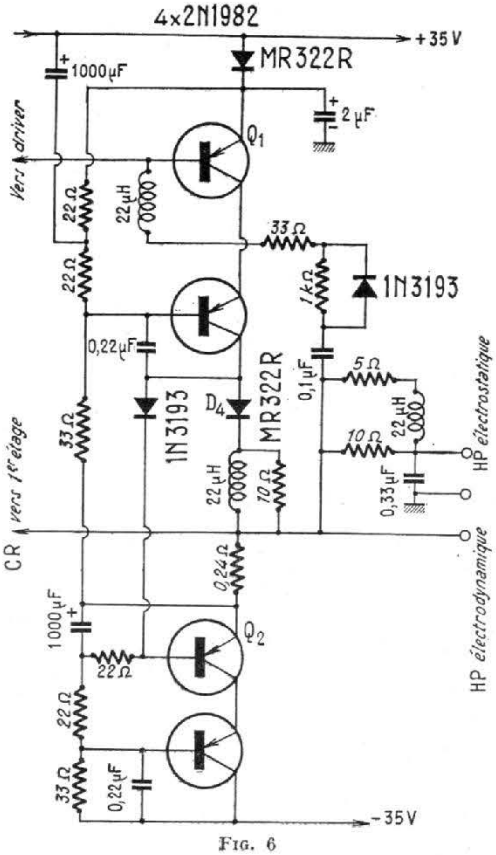



FIG. 6

Les deux transistors supplémentaires du circuit de sortie permettent l'application d'une tension d'alimentation élevée (35 V) comme ceux du circuit de la figure 3. Ils fonctionnent en amplificateurs à base commune.

Ce montage peut délivrer une puissance de sortie de 100 watts par canal dans une charge de 4 Ω avec moins de 0,2 % de distorsion. La courbe de réponse s'étend de 15 Hz à 80 kHz.

(D'après Radio-Electronics, oct. 65)

# COMMENT CHOISIR RAPIDEMENT UN AMPLIFICATEUR ?

LE choix d'un amplificateur est devenu de plus en plus difficile au fur et à mesure des progrès de la technique, mais il faut se rendre compte de la difficulté du problème, par la puissance même de l'amplification obtenue. Celle-ci rend également plus dangereux tous les défauts de construction, qui risquent de déterminer des déformations, des distorsions, des résonances, des bruits de fond et des bruits parasites plus ou moins gênants, surtout pour les amateurs de haute fidélité.

Le télescope géant du Mont Palomar, le plus puissant du monde, peut élargir les images dans une proportion qui ne dépasse pas 1 500 fois et, bien entendu, le microscope assure sous une autre forme des grossissements considérables, mais qui n'offrent aucun rapport avec ceux qui sont obtenus au moyen d'un amplificateur ordinaire, que chacun peut employer dans son installation d'appartement, et qui augmente, en réalité, la puissance du signal initial dans une proportion de 100 milliards de fois, ou même davantage.

Chaque élément du montage est essentiel dans les installations musicales. La puissance fournie par certains pick-ups de haute qualité est extrêmement faible, et si réduite qu'il faudrait, par exemple, augmenter son énergie dans une proportion de l'ordre de 10 millions pour pouvoir simplement alimenter une ampoule de lampe de poche ; mais, après amplification électronique, ce signal minuscule est assez puissant pour produire des sons qui emplissent une salle de spectacle.

Les caractéristiques des amplificateurs sont indiquées par les constructeurs ou dans des descriptions, mais sous des formes très diverses, qui doivent être **interprétées**. C'est pourquoi, il est souvent encore nécessaire de comparer les sons produits par les différents appareils avant de fixer son choix, d'autant plus que le résultat final n'est pas assuré par l'amplificateur seul, mais en liaison avec les maillons d'entrée et de sortie de la **chaine sonore**, c'est-à-dire le traducteur musical et le haut-parleur.

Il peut y avoir aussi, en pratique, des variations plus ou moins importantes dans les différents exemplaires d'une même série.

Les essais des amplificateurs sont effectués à l'aide d'un dispositif de mesure appelé **outputmètre** ou **décibelmètre**, qui indique la puissance moyenne **électrique obtenue** à la sortie, sinon la puissance **acoustique** fournie par le haut-parleur. Mais, un **oscilloscope** peut déceler d'une manière plus précise les pointes de puissance nécessaires pour produire des sons très courts et très intenses. Ainsi, pour la musique enregistrée ordinaire provenant de soli ou d'orchestres symphoniques, la puissance moyenne peut parfaitement varier depuis 0,3 watt environ, par exemple, jusqu'au-delà de 1,5 watt par exemple.

Il y a même des **pointes** brusques sonores encore plus remarquables, qui peuvent atteindre, avec le même exemple, près de 20 watts. Sans doute, s'agit-il là de transitoires, c'est-à-dire de phénomènes extrêmement rapides difficiles à déceler.

On considère, en général, qu'un bon amplificateur d'appartement doit fournir une puissance nominale de l'ordre de 10 watts ; mais, en fait, il doit pouvoir supporter des **pointes** très courtes, de l'ordre de 20 watts sans risque de détérioration.

## LA QUESTION DU TRANSFORMATEUR DE SORTIE

Une caractéristique importante de l'amplificateur de qualité, du moins à tubes électroniques, réside dans le type de son **transformateur de sortie**, c'est-à-dire de l'élément qui relie le dernier étage au haut-parleur ; les caractéristiques et la construction de ce transformateur sont essentielles.

Le type et l'importance **du circuit magnétique** ou **noyau** de ce transformateur, la nature du matériau employé, jouent un grand rôle pour la qualité et l'importance de la puissance sonore fournie. L'utilisation de circuits magnétiques à lames en acier au silicium à grains orientés est presque toujours indispensable pour un résultat de qualité.

La construction des autres éléments du circuit a également une influence sur la puissance de sortie et, en particulier, pour les sons graves vers 30 Hz.

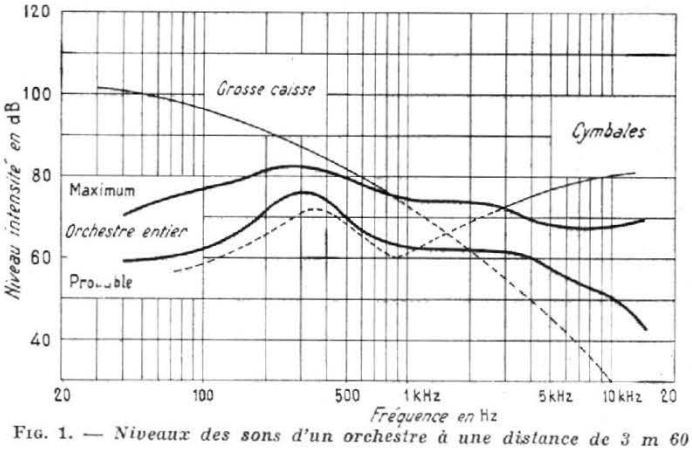



FIG. 1. — *Niveaux des sons d'un orchestre à une distance de 3 m 60*

## LA DISTORSION ET LA REPONSE EN FREQUENCES

Une des qualités marquantes de l'amplificateur réside dans le pourcentage de **distorsion** ou **intermodulation**, déterminée par la combinaison de différentes tonalités musicales ; elles produisent des tonalités nouvelles parasites, qui ne sont pas présentes dans la musique initiale. Naturellement, plus l'appareil est de haute qualité, plus la distorsion est faible.

Mais, il y a une autre caractéristique essentielle, **la gamme de réponse en fréquences.** C'est l'étendue des sons musicaux de différentes hauteurs, c'est-à-dire de différentes fréquences, qui peuvent être reproduits sans déformation, affaiblissement, ou renforcement sélectif trop marqué par un amplificateur.

Un amplificateur à courbe complètement **plate** peut reproduire d'une manière **uniforme** toute la gamme des sons musicaux ou, tout au moins, la gamme pratique pour laquelle il est construit, et fournir ainsi une courbe de réponse correspondante à peu près rectiligne, sans creux et sans bosse, sans renforcement ou affaiblissement de tonalités particulières.

Sur les amplificateurs de qualité, on peut, tout au moins, exiger une gamme minimale de 40 à 12 000 Hz à la puissance de sortie nominale prévue, et les variations ne doivent pas dépasser environ 2 dB, mais, bien entendu, il faut toujours se rendre compte que l'amplificateur constitue seulement le maillon intermédiaire de la chaîne sonore, et qu'une certaine variation de la réponse en fréquences de cet élément peut être plus ou moins compensée par des variations inverses des autres éléments de la chaîne.

## LA STABILITE

Un amplificateur est destiné uniquement à renforcer les oscillations musicales qui lui sont transmises, et non à produire lui-même des signaux musicaux parasites ! Souvent un amplificateur, en effet, devient lui-même un auto-oscillateur, une sorte de générateur à fréquence musicale, lorsque le constructeur essaye de réduire au minimum la distorsion au moindre prix. Cela peut se produire, en particulier, sur les appareils d'ancien modèle et déjà utilisés depuis longtemps, avec des tubes usés ou soumis à une tension trop faible ; dans ces conditions, des signaux musicaux intenses peuvent amener le fonctionnement de ce système oscillateur à la limite de fonctionnement.

Ces oscillations se manifestent sous la forme d'accrochages ou de sons de motorboating à basse fréquence ressemblant aux bruits produits par un petit moteur à explosion. Le phénomène peut être aussi inaudible, c'est-à-dire se produire à une fréquence très élevée ultra-sonore, qui n'est pas perceptible par l'oreille, mais il en résulte même dans ce cas un son discordant.

Il n'existe pas de mesure normalisée, qui permette de déterminer les marges de stabilité déterminant ces oscillations parasites de l'amplificateur. On peut cependant essayer les appareils d'abord sans appliquer de signal à l'entrée, puis ensuite en appliquant sur les bornes d'essai un signal sinusoïdal à une fréquence de 40 Hz.

## LES PRISES D'ENTREE ET LES SYSTEMES DE CONTROLE

En général, l'amplificateur utilisé doit pouvoir servir à un certain nombre d'utilisations : lecture des disques, combinaison avec une platine de magnétophone, amplification microphonique, liaison avec des radio-récepteurs et des tuners.

Si l'amplificateur comporte un ou plusieurs systèmes de contrôle de niveaux individuels incorporés, il n'y a pas de difficulté pour effectuer l'adaptation des signaux d'entrée dans les meilleures conditions, et pour passer, par exemple, d'un tuner à un pick-up phonographique, ou à un tuner, ou encore pour modifier le type de pick-up ou de microphone employé.

Le niveau du signal qui doit être appliqué à l'entrée dépend du type d'amplificateur et conditionne le choix du pick-up. Vérifions donc si le niveau d'entrée nécessaire est assez réduit et correspond à la tension de sortie fournie par le pick-up.

Si nous avons l'intention d'utiliser un pick-up à faible niveau de sortie, il faut aussi employer un amplificateur, qui permette d'obtenir un niveau de bruit et de ronflement satisfaisant, même pour une audition obtenue au-dessous de la puissance nominale de sortie.

Les signaux musicaux appliqués à l'entrée de l'amplificateur varient suivant les sources utilisées : microphone, pick-up, ou magnétophone, par exemple, et les caractéristiques des oscillations musicales peuvent varier. On constate des affaiblissements ou, au contraire, des renforcements sur des tonalités particulières, graves ou aiguës ; pour différentes raisons beaucoup d'éditeurs de disques renforcent le volume des sons musicaux sur la gamme élevée, et réduisent au contraire, les sons graves. L'amplificateur doit pouvoir permettre de compenser ces variations.

Suivant les éditeurs, et suivant les pays de fabrication, on a utilisé un certain nombre de courbes de réponse d'enregistrement normalisées, en particulier, la courbe RIAA. Les disques d'une collection peuvent ainsi varier suivant leur origine, et leur date de fabrication, d'où l'interêt d'un dispostif qui permet d'effectuer une sorte **d'équilibrage,** en particulier, pour les disques déjà plus ou moins anciens. Les amplificateurs comportant des contrôles séparés pour les fréquences élevées et basses, les sons aigus et les sons graves permettent donc d'assurer l'audition dans les meilleures conditions.

Le **contrôle d'intensité,** dans certains amplificateurs, est un nouveau dispositif différent de ce qu'on appelle le **contrôleur de volume** sonore habituel ; il permet de compenser les variations de sensibilité de l'oreille humaine, pour les passages qui sont joués assez doucement. Les sons, sur la gamme la plus basse, semblent beaucoup plus affaiblis que ceux qui sont produits sur la gamme des sons aigus.

Au fur et à mesure du réglage du contrôleur de volume sonore, au moment de la reproduction des disques par exemple, la musique elle-même semble changer de tonalité ; un dispositif de contrôle de l'intensité permet de rétablir l'équilibre nécessaire.

## LA QUESTION DES FILTRES ET L'INSTALLATION

Un bon amplificateur amplifie aussi les **vibrations mécaniques.** Ces sortes de « grognements » parasites produits parfois par un tourne-disques, et l'amplificateur laisse passer indistinctement les bruits parasites et la musique ! des **filtres** permettent de supprimer ou d'atténuer ces bruits parasites divers ; il en est de même pour les bruits de grattement que l'on constate surtout sur les disques d'ancien modèle. Cependant, l'emploi de ces filtres est extrêmement délicat, car il s'agit de supprimer les sons inutiles et gênants, sans déformer, en quoi que ce soit, les sons musicaux utiles, en particulier, sur la gamme des sons aigus. Un tel résultat n'est pas toujours facile à obtenir.

## LA PUISSANCE NECESSAIRE

D'après des experts qualifiés, un amplificateur Hi-Fi devrait avoir une puissance normale d'au moins 25 watts, mais, en fait, on pourrait bien souvent se contenter sans doute d'une puissance de l'ordre de 10 watts ; tout dépend de l'installation qu'on veut réaliser et surtout du **haut-parleur employé.** Certains fabricants de haut-parleurs recommandent d'utiliser des amplificateurs d'une puissance de l'ordre de 30 watts, ou même davantage, mais, en fait, si l'on disposait d'un haut-parleur de **grand rendement,** on pourrait fort bien se contenter au maximum d'une puissance de 5 watts !

Le **décibel** ou **dB** est utilisé, on le sait, pour la mesure d'un son et d'une puissance sonore, car il indique la façon dont nos oreilles fonctionnent, lorsqu'elles sont soumises à des vibrations sonores. Lorsqu'on double la puissance appliquée pour déplacer les masses d'air, afin de produire un son déterminé, le son perçu ne **semble pas, en fait, être doublé,** mais il nous semble seulement légèrement plus intense ; il se produit une variation de 3 dB. Ainsi, une variation de puissance mesurée en watts est beaucoup plus importante que la variation sonore corerspondante en dB.

Plus l'amplificateur est puissant, plus il peut fournir de puissance au haut-parleur et, par conséquent, plus l'audition peut être intense ; mais, en fait, comme nous venons de le voir, le doublement de la puissance d'un amplificateur permet d'obtenir seulement un son qui nous semble légèrement plus intense.

Pour choisir pratiquement un amplificateur qui correspond aux nécessités de notre chambre d'écoute, il faut considérer différents facteurs.

1° Quelle est la puissance nécessaire pour obtenir une musique réellement naturelle ?

2° Quelle est l'intensité sonore qui nous semble agréable dans notre salle de séjour ?

3° Quel est également le niveau sonore qui plaît le mieux aux autres membres de notre famille. Il y a parfois, sous ce rapport, des variations très importantes, qui peuvent atteindre 10 dB !

4° Quel est le haut-parleur que nous avons l'intention d'utiliser ?

5° Voulons-nous employer d'autres haut-parleurs placés dans d'autres pièces de l'appartement ?

6° Quelles sont la surface et le volume de la salle d'écoute ? Comment est-elle installée et meublée ? Ceci a une grande importance au point de vue acoustique.

## COMMENT EVALUER RAPIDEMENT LA PUISSANCE D'UN AMPLIFICATEUR

D'après ce que nous venons d'indiquer, on peut évaluer, tout au moins d'une manière approximative, la puissance nécessaire d'un amplificateur pour obtenir un résultat déterminé de la manière ci-dessous :

1° On fixe **le niveau moyen d'audition** le plus élevé que l'on veut obtenir ;

2° On **ajoute 20 dB** à ce niveau, pour tenir compte des « pointes musicales » qui peuvent se produire au cours de l'audition ;

3° On évalue **le volume de la chambre d'écoute** en multipliant la longueur par la largeur et par la hauteur ; il suffit, bien entendu, d'un résultat approché ;

4° On détermine la puissance acoustique correspondante moyenne en watts d'après le tableau n° 1. Il s'agit, bien entendu, uniquement d'indications approchées, puisque ce niveau acoustique dépend des préférences des auditeurs, et surtout des caractéristiques acoustiques de la chambre, matériaux de revêtement des parois, présence de tapis et de rideaux, disposition des meubles, etc... ;

5° On s'efforce de déterminer ou de connaître **le rendement ou efficacité du haut-parleur** que l'on veut employer ; ce rendement est généralement très faible. Il peut s'abaisser à 1 % et s'élève rarement au-dessus de 10 % à 20 %, au maximum ;

6° **On divise** le wattage acoustique trouvé par le **rendement** du haut-parleur ;

7° **On double** le chiffre trouvé, en tenant compte s'il y a lieu de la présence de draperies absorbantes, de tapis, de tissus, etc... ;

8° On tient compte du renforcement additionnel que l'on doit pouvoir obtenir au moyen du contrôle des tonalités, en sachant que le renforcement des sons graves de 3 dB représente une augmentation de puissance de 2 à 1, un renforcement de 6 dB, une augmentation de 4 à 1, et de 10 dB, un accroissement de la puissance totale de 10 à 1.

Si, après avoir effectué ces estimations, nous trouvons que la puissance de l'amplificateur nécessaire est trop importante et nécessite l'achat d'un appareil trop coûteux, il faut nous contenter d'un niveau sonore plus faible (ce qui ne détermine pas toujours à une audition moins agréable !) et surtout **utiliser un haut-parleur assurant le meilleur rendement possible.** C'est, en fait ainsi **la qualité du haut-parleur** qui détermine bien souvent finalement la puissance sonore réelle d'une installation musicale.

Il ne faut pas confondre pourtant **rendement et qualité sonore ;** il y a des haut-parleurs très coûteux et de très haute fidélité, dont le rendement est très faible, et qui exigent l'utilisation d'amplificateurs de très forte puissance. Ils permettent de réaliser les installations pour mélomanes privilégiés ; dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres malheureusement, la qualité se paye !

R. S.

TABLEAU I

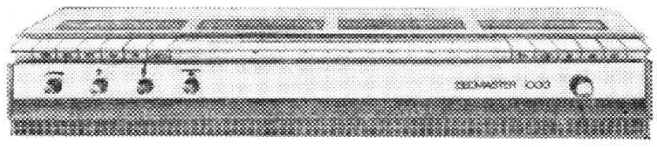
Puissances moyennes en watts **acoustiques** nécessaires pour des pièces de différents volumes

| Niveau intensité moyenne en dB | 28 m³ | 56 m³ | 84 m³ | 112 m³ |
|---|---|---|---|---|
| 55 | 0,0000051 | 0,0000098 | 0,000014 | 0,000019 |
| 60 | 0,000016 | 0,000031 | 0,000045 | 0,000059 |
| 65 | 0,000051 | 0,000098 | 0,00014 | 0,00019 |
| 70 | 0,00016 | 0,00031 | 0,00045 | 0,00059 |
| 75 | 0,00051 | 0,00098 | 0,0014 | 0,0019 |
| 80 | 0,0016 | 0,0031 | 0,0045 | 0,0059 |
| 90 | 0,016 | 0,031 | 0,045 | 0,059 |
| 100 | 0,16 | 0,31 | 0,045 | 0,059 |
| 110 | 1,6 | 3,1 | **4,5** | **5,9** |

# UN TUNER FM STÉRÉO ULTRA-MODERNE : LE BEOMASTER 1000

LE tuner FM stéréo, suivi d'une partie BF de qualité, devient, avec les performances exigées actuellement, un appareil important aussi bien en raison de la diversité de ses circuits que des soins qu'il faut apporter à chaque partie en vue d'obtenir le résultat final recherché, la haute fidélité et l'effet stéréophonique maximum. Ces deux principales performances dépendent aussi bien de la partie BF que de la partie HF-MF-détecteur et décodeur multiplex.

Le Beomaster satisfait à toutes les exigences des fervents de la haute fidélité musicale des reproductions radio-FM. Sa partie BF peut être, évidemment, utilisée également avec des sources de BF autres que la radio, notamment le pick-up stéréo. Toutes les reproductions monophoniques sont également possibles.



## COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES GENERALES

Le Béomaster se compose des parties suivantes :

1° La partie radio comprenant le bloc VHF, l'amplificateur MF, le discriminateur.

2° Le bloc multiplex.

3° La partie BF, constituée par deux préamplificateurs et deux amplificateurs de 12 W modulés chacun.

Tout l'ensemble est à transistors.

Les possibilités offertes par cet appareil sont :

1° Réception FM mono et stéréo.

2° Emploi comme source, d'un PU magnétique en piezo, mono ou stéréo.

3° Sortie de signal pour enregistrement sur magnétophone (mono-stéréo).

4° Entrées de magnétophone (mono-stéréo).

5° Emploi des amplificateurs BF pour toutes applications usuelles.

La constitution mécanique est réalisée en 3 sections, la section radio comprend 3 sous-ensembles : le bloc VHF, l'amplificateur MF suivi du discriminateur et le décodeur multiplex.

Les principales caractéristiques générales sont : gamme FM 87 à 108 MHz, sensibilité 2 µV, puissance : 2 fois 12 W modulés, linéarité à — 3 dB entre 20 et 15 000 Hz, circuit de CAF.

## SECTION RADIO, PARTIE VHF

Le bloc VHF comprend deux transistors AF 106 et une diode varicap BA 101. Le premier transistor (voir schéma fig. 1) est l'amplificateur HF, le second sert de changeur de fréquence, tandis que la varicap assure la CAF. Une diode OA 91 sert d'amortisseuse.

Les deux transistors sont alimentés sous 9 V avec le positif à la masse.

Le transistor HF reçoit le signal capté par l'antenne, sur la base, par l'intermédiaire d'un circuit à large bande, celle-ci couvrant la gamme 87-108 MHz de sorte qu'aucun accord sur la station à recevoir n'est nécessaire pour le circuit d'entrée.

L'émetteur « commun » de ce transistor est polarisé par 33 + 470 Ω, seule la résistance de 470 Ω est découplée par 1 nF, celle de 33 Ω provoquant une contreréaction assurant la stabilité de l'étage.

La base est polarisée, à travers 1 kΩ et le secondaire du bobinage, par la tension de CAG.

Le premier circuit accordé sur la station choisie est celui du primaire du filtre de bande réalisant la liaison entre le collecteur du transistor HF et *l'émetteur* du transistor mélangeur-oscillateur, ce transistor étant monté en base commune. Le secondaire du filtre de bande est accordé par le second élément du condensateur variable Une prise sur le primaire du filtre de bande réalise l'adaptation, tandis que la diode OA91 limite l'amplitude du signal amplifié lorsque l'antenne fournit un signal de forte intensité. L'action de cette diode complète celle de la CAG.

L'adaptation entre le primaire du filtre de bande et l'émetteur du changeur de fréquence est réalisée par la valeur convenable du condensateur de liaison (3,3 pF).

Le signal MF est obtenu sur le collecteur de $Q_2$ et transmis à l'amplificateur MF par le premier transformateur MF, $T_1$, point B. La MF est à 10,7 MHz.

Pour la fonction d'oscillateur, le montage adopté est le couplage capacitif entre collecteur et émetteur. Le bobinage de collecteur est accordé par la troisième section du condensateur variable.

Le réglage unique est réalisé. L'alignement est effectué grâce à divers trimmers et capacités fixes. La CAF s'obtient par la diore varicap BA-101, qui reçoit la tension continue variable au point C, provenant du discriminateur.

La diode étant polarisée à l'inverse, se comporte comme une capacité dont la valeur varie en fonction de la tension de polarisation qui lui est appliquée, donc en fonction du désaccord de l'oscillateur.

L'examen du schéma montre que la varicap, en série avec 8,2 pF, constitue ainsi une capacité en parallèle sur les condensateurs d'accord de l'oscillateur. Lorsque la capacité d'accord est trop faible, celle de la varicap réalise l'appoint nécessaire pour l'accord exact et, réciproquement, si le CV est réglé sur une capacité trop forte, celle de la varicap diminue.

Un interrupteur permet la mise hors-fonctionnement de la diode varicap.

Le bloc HF est complété par divers circuits de découplage.

## AMPLIFICATEUR MF ET DISCRIMINATEUR

Passons au schéma de la figure 2 et considérons l'entrée du signal MF au point 2 qui, sur le bloc HF, est la sortie MF après changement de fréquence.

Il y a 4 transistors amplificateurs MF : $Q_3$, $Q_4$ et $Q_5$ sont des AF 126 à grand gain et faible souffle, tandis que $Q_6$ est un 2N 2654 pouvant admettre un signal amplifié de forte amplitude.

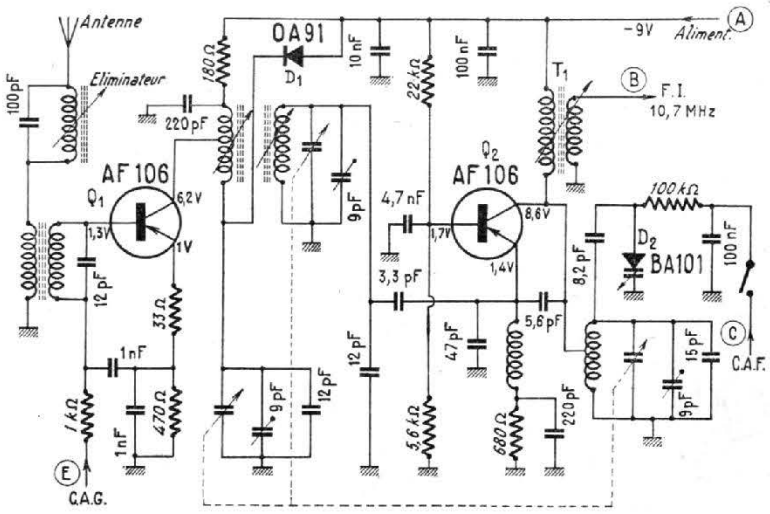



FIG. 1

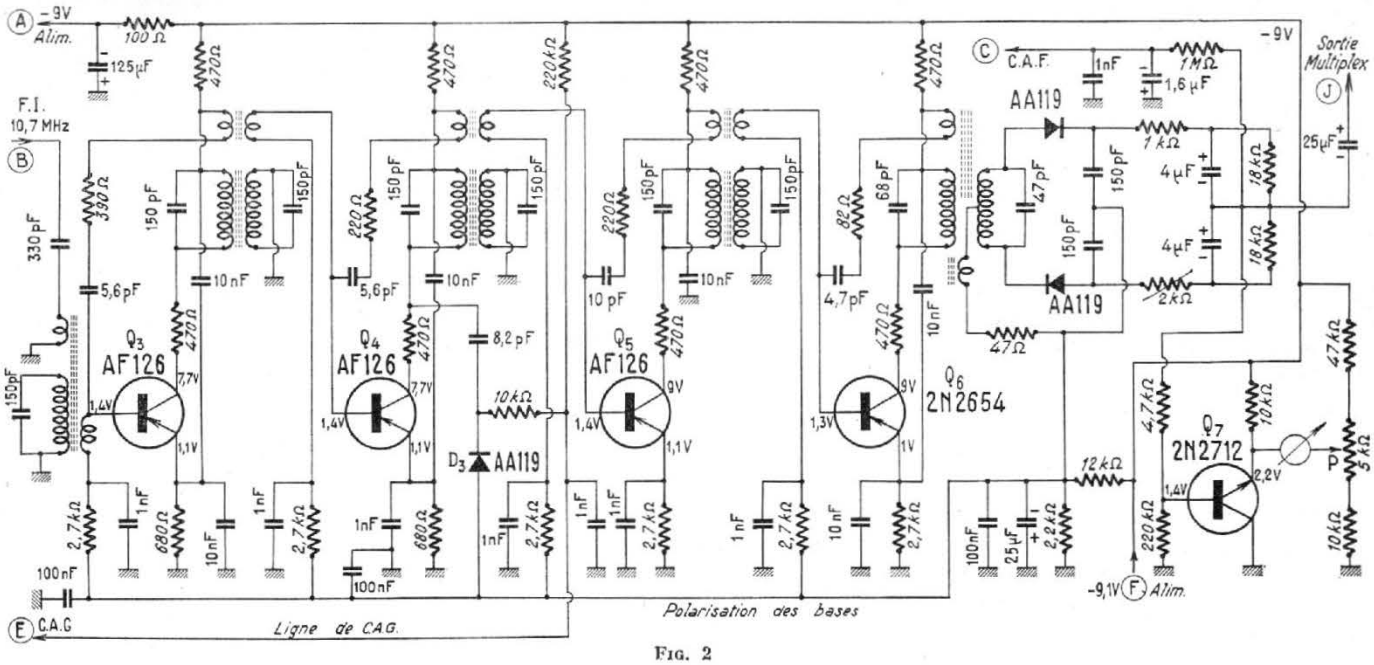



FIG. 2

Tous les transistors MF sont montés en émetteur commun. Cette électrode est polarisée par une résistance découplée par des résistances aboutissant à une ligne de polarisation dont la tension est déterminée par un diviseur de tension constitué par 12 kΩ (vers — 9,1 V) et 2,2 kΩ vers la masse (+ alimentation).

Dans tous les circuits de collecteur, on a inséré des résistances de 470 Ω.

Les liaisons s'effectuent par filtres de bande à primaire et secondaire accordés. Des enroulements spéciaux assurent le neutrodynage absolument indispensable pour que cet amplificateur à 4 étages soit parfaitement stable.

La CAG, appliquée au transistor HF ($Q_1$, fig. 1) provient de la diode $D_3$ AA 119 qui redresse le signal MF qui lui est transmis par 8,2 pF, du collecteur de $Q_4$.

Plus le signal est intense, plus la tension redressée est élevée. Celle-ci apparaissant sur la cathode de $D_3$, tend, par conséquent à rendre, par l'intermédiaire du circuit de CAG, la base de $Q_1$ plus positive par rapport au collecteur, donc fait diminuer le courant de collecteur de ce transistor HF et, de ce fait, son gain diminue.

Grâce à la diode $D_1$ et à la CAG, l'amplificateur MF ne peut être surchargé.

Aucune limitation préalable n'est nécessaire, car le discriminateur de rapport adopté est autolimiteur.

## DISCRIMINATEUR ET CAF

Le bobinage du discriminateur est inséré entre le collecteur de $Q_6$ et les deux diodes. Le montage du circuit secondaire est classique et le signal BF multiplex est obtenu au point commun des deux condensateurs de 4 µF, par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 25 µF. Le point J est connecté à l'entrée du dispositif multiplex.

D'autre part, la tension de CAF est également obtenue au point commun des deux condensateurs de 4 µF, filtrée par 1 MΩ - 1,6 µF - 10 nF et transmise par le point C à la diode varicap.

Enfin, la même tension est appliquée à la base d'un transistor $Q_7$ type 2N 2712 monté en indicateur d'accord. L'instrument indicateur est un milliampèremètre monté entre le collecteur et le curseur d'un potentiomètre servant au réglage de zéro. Il s'agit d'un zéro *au milieu* de l'échelle. Le montage est en pont et la position zéro correspond à l'accord exact. Comme la tension d'excitation du circuit indicateur est une tension de CAF (et non une tension de CAG) une déviation dans un sens indique un accord sur une fréquence trop élevée et la déviation dans l'autre sens l'accord sur une fréquence trop faible.

Ce réglage visuel associé à la CAF contribue évidemment à la haute fidélité qui n'est atteinte que si l'accord est correct.

## LE MULTIPLEX

Ce montage est conforme au système adopté naturellement pour la transmission des signaux stéréo gauche (G) et droite (D) sous forme G + D et G — D.

Le point J (voir schéma fig. 3) reçoit le signal BF multiplex venant de la sortie du discriminateur.

Ce signal est d'abord amplifié tel quel par $Q_8$ type AC 126 et ensuite par $Q_9$ du même type, montés en liaison directe collecteur à base. Du collecteur de $Q_9$ partent deux voies, l'une vers le circuit $L_1 C_1$ accordé sur 19 kHz, fréquence de la sous-porteuse qui est ainsi mise en évidence. On remarqura la sortie de $Q_9$ sur l'émetteur, donc à faible impédance, l'adaptation étant achevée par la prise sur $L_1$.

Continuons à analyser le parcours du signal sur cette voie. Le signal à 19 kHz est transmis, depuis $L_1 C_1$, par 100 nF (0,1 µF) au transistor $Q_{10}$ AF 126 monté en amplificateur à émetteur commun. Le circuit de collecteur $T_1$ est accordé également sur 19 kHz et le signal à cette fréquence est transmis à la base de $Q_{11}$.

Ce transistor est le doubleur de fréquence, car le circuit de collecteur comprend un bobinage $T_2$ accordé sur 38 kHz dont le secondaire attaque le circuit de séparation des deux canaux G et D.

La progression de l'amplitude des signaux est la suivante : à l'entrée de $Q_8$, 0,2 V crête à crête.

Sur la base de $Q_{10}$, 30 mV. Sur la base de $Q_{11}$, 1,5 V. Après sélection du signal à 38 kHz harmonique 2 de 19 kHz, donc plus faible que le signal fondamental, on obtient 12 V crête à crête pour le signal à 38 kHz sur le collecteur de $Q_{11}$ et 10 V sur le secondaire de $T_2$. Passons maintenant à la seconde voie, commençant sur l'émetteur de $Q_9$. Les signaux somme G + D et différence G — D, sont transmis de l'émetteur de $Q_9$ au circuit $R_1 C_1$ (18 kΩ — 1 nF) et de là, à la prise médiane du secondaire de $T_2$. Ils sont ainsi ajoutés à la sous-porteuse qui est maintenant à 38 kHz comme on l'a vu plus haut.

Le signal gauche appparaît au point G et après désaccentuation, il est prêt, au point L pour être appliqué à l'entrée du canal gauche de la chaîne BF.

De la même manière, le signal droite, apparaissant au point D parvient au point K pour être appliqué au canal droite de la chaîne BF.

## INDICATEUR DU MULTIPLEX

Un transistor $Q_{12}$ et une lampe témoin (voir fig. 3) réalisent un indicateur visuel de porteuse stéréophonique.

Ainsi, lorsque l'émission est effectuée en stéréophonie, il y a un signal à 38 kHz qui est transmis depuis le collecteur de $Q_{11}$ au circuit accordé $L_2 C_2$, ce qui permet à la diode OA 79 de polariser négativement la base de $Q_{12}$ donc de créer un courant de collecteur. Ce courant passant par la lampe témoin L, celle-ci s'allume. Si l'émission est mono, aucun signal à 38 kHz n'existe sur la base de $Q_{12}$ et sur la diode, donc, le transistor est bloqué et la lampe reste éteinte.

Il est ainsi facile à l'utilisateur de savoir si l'émission est stéréophonique ou monophonique.

## LA BASSE FREQUENCE

Dans un ensemble destiné à la haute fidélité il est évident que la BF est de la plus grande importance et doit, non seulement être soignée, mais aussi permettre son utilisation séparée avec d'autres sources.

Le constructeur a donc incorporé dans la chaîne BF deux préamplificateurs qui ne sont pas utilisés en réception FM.

La figure 4 donne le schéma d'un seul de ces préamplificateurs, l'autre étant identique à celui-ci. Un commutateur disposé à la sortie permet toutefois la sélection de la source (FM et autres).

Deux transistors sont utilisés, $Q_{13}$ type AC 107 et $Q_{14}$ type AC 126, liaison collecteur à base, directe. Ce préamplificateur ne sert en réalité que pour un PU magnétique dont

le niveau de la tension qu'il fournit est de l'ordre de quelques millivolts. De plus, le signal provenant des disques, doit être corrigé selon la courbe RIAA.

Avec 7 mV à l'entrée, on obtient 250 mV à la sortie et le signal amplifié et corrigé peut être appliqué à l'entrée de l'amplificateur du canal correspondant.

On peut voir que le commutateur $S_1$ à 4 positions sélectionne : en position 1, le signal radio FM vient du point K (sortie BF droite ou gauche) donc ne passant pas par le préamplificateur ; en position 2, on a le signal de PU magnétique amplifié pour $Q_{13}$ et $Q_{14}$ ; en position 3, on branche directement le PU piezo avec une résistance de 120 kΩ en série ; enfin en position 4, on branche la sortie du préamplificateur incorporé d'un magnétophone, destiné à la reproduction.

Le commun du commutateur $S_1$ est relié au point R, entrée du canal correspondant de l'amplificateur BF.

On trouve également une sortie qui permet d'appliquer à l'entrée (position enregistrement) d'un magnétophone, les signaux de l'une des 4 sources sélectionnées par $S_1$.

La correction est réalisée par contreréaction sélective par circuit RC, inséré entre le collecteur de $Q_{14}$ et l'émetteur de $Q_{13}$, tandis qu'une contreréaction à toutes fréquences, entre émetteur de $Q_{14}$ et base de $Q_{13}$ confère au préamplificateur la stabilité.

Le schéma du commutateur a été simplifié, il est en réalité plus complexe sur la réalisation de l'appareil.

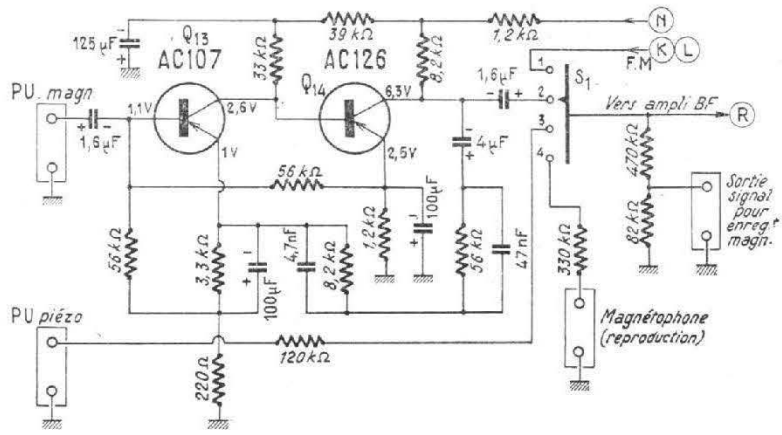



FIG. 4

Entre le collecteur de $Q_{17}$ et la base de $Q_{18}$ (PNP type AC 128) la liaison est directe et il en est de même entre le collecteur de $Q_{18}$ et la base de $Q_{19}$ (NPN type AC 127). Ce dernier, $Q_{19}$ associé à $Q_{20}$ sont les éléments de l'étage à symétrie complémentaire permettant l'attaque de l'étage final à deux transistors $Q_{21}$ et $Q_{22}$ type AD 149 à sortie unique.

En fait grâce à cette combinaison : attaque par symétrie complémentaire et sortie unique, tout emploi de transformateur est évité, ce qui donne la plus haute fidélité exigible sans ces organes onéreux et encombrants s'ils doivent être de qualité.

Diverses boucles de contreréaction assurent la stabilité, linéarisent la courbe de réponse et, bien entendu, réduisent la distorsion.

Le HP du canal considéré est branché sur le collecteur de $Q_{22}$ , relié par 22 Ω à l'émetteur de $Q_{21}$. Un fusible de 2 A à action rapide protège l'étage final.

La stabilisation en température est obtenue avec une thermistance montée dans le circuit de collecteur de $Q_{17}$.

## ALIMENTATION

L'appareil fonctionnant sur secteur comporte évidemment des dispositifs qui s'imposent : transformateur, redresseur et circuit de filtrage, comme on le voit sur le schéma de la figure 6.

Le filtrage, toutefois, est réalisé par un condensateur de 2 000 µF monté à la sortie du pont redresseur et par un système régulateur à transistors associé à des éléments de réduction de tension et de découplage.

Le primaire de TA comporte des prises. Un fusible de 0,8 A (valable pour 220-240 V) est disposé dans un des fils de branchement. Un interrupteur double permet la mise sous tension ou l'arrêt.

Deux secondaires sont prévus, l'un de 30 V pour le redresseur et l'autre de 6,3 V pour les lampes témoin. Le pont redresseur utilise quatre diodes.

Vient ensuite le régulateur à transistors AC 126, AC 128 et AD 149. La diode zener fixe la tension de l'émetteur du AC 126. La plus élevée des tensions, — 30 V est appliquée à la ligne négative H du décodeur multiplex (fig. 3). Celle de — 9,1 V aboutit au point F de l'amplificateur MF et aussi au point A du bloc VHF.

La ligne de masse est au point I.

## RESULTATS

Les caractéristiques générales ont été données au début de cette analyse.

Le rapport signal/souffle étant de 26 dB, l'appareil donnera toute satisfaction à ce point de vue.

L'antenne sur le toit permettra l'écoute dans les meilleures conditions, mais un simple fil intérieur suffit pour les émissions locales et même parfois bien d'autres.

On a relevé une distorsion inférieure à 1 % et une très bonne séparation entre les deux canaux : — 35 dB de 30 à 7 000 Hz et — 25 dB de 2 000 à 15 000 Hz. A 12 W modulés la distorsion harmonique est de l'ordre de 0,2 % et celle d'intermodulation de 0,5 % environ.

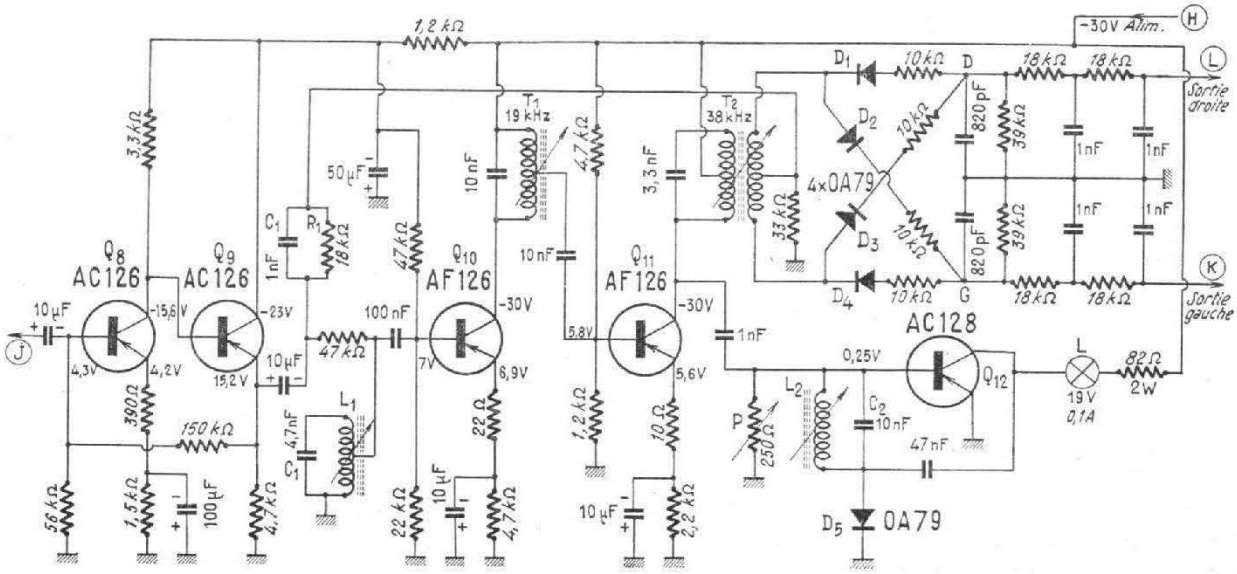



FIG. 3

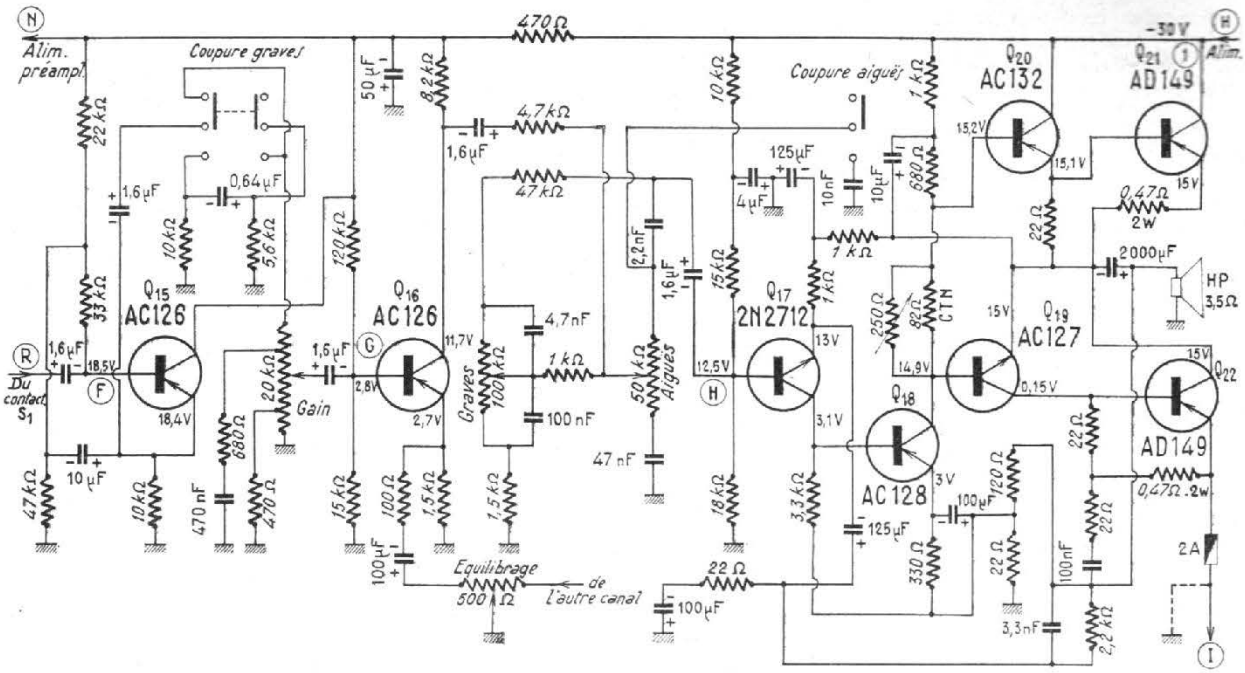



FIG. 5

Le fond du châssis du récepteur, sur lequel sont montés les transistors de puissance, sert de radiateur.

Voici quelques valeurs numériques complétant des caractéristiques indiquées au cours de l'analyse du montage :

Sensibilité FM : 2 µV pour un rapport signal/bruit de 26 dB.

Bande passante BF : 30 Hz à 20 kHz, ± 3 dB.

Contrôles graves : + 10 — 14 dB à 80 Hz.

Contrôle aiguës : ± 12 dB à 10 kHz.

Filtre aiguës : ± 4 dB à 7 kHz — 14 dB à 20 kHz.

Filtres graves : — 2 dB à 80 Hz — 16 dB à 20 Hz.

Puissance : 2 × 15 W eff. (1 % de distorsion) sur 4 Ω ; 2 × 20 W musicaux.

Entrée PU 1 : impédance 0,5 MΩ ; 250 mV pour 15 W sortie.

Entrée PU 2 : sur préampli 002 : impédance 47 kΩ, 7 mV pour 15 W sortie.

Entrée magnétophone : impédance 0,5 MΩ, 250 mV pour 15 W sortie.

Sortie magnétophone : 20 mV.

Impédance haut-parleurs : 3-5 Ω.

Stéréo : prise pour décodeur, voyant indicateur stéréo, commande automatique.

Lampes de cadran : deux 6,3 V, 0,3 A.

Fusibles : deux de 2 A, un de 1 A, une de 800 mA.

## TRANSISTORS ET DIODES

1) *Amplificateur* :

AD 149 : transistor de régulation alimentation.

AC 128 : transistor de commande alimentation.

AC 126 : transistor de commande alimentation.

ZF 901 : diode zener.

2 × AC 126 : premier étage BF.

2 × AC 126 : deuxième étage BF.

2 × 2N 2712 : troisième étage BF.

2 × AC 128 : quatrième étage BF.

2 × AC 132/2 × AC 127 · driver et inverseur de phase.

2 × 2AD 149 : transistors de sortie push-pull.

AF 106 : amplificateur haute fréquence FM.

AF 106 : mélangeur.

AF 126 : premier étage MF et limiteur.

AF 126 : deuxième étage MF et limiteur.

AF 126 : troisième étage MF et limiteur.

AF 121 : quatrième étage MF et limiteur.

BA 101 : diode AFC.

OA 90 : diode de contrôle surcharge.

AA 119 diode de VCA.

2 × AA119 : diodes détectrices.

2N 2712 : amplificateur de l'indicateur.

B30 C2200 : redresseur.

Indicateur stéréo : 19 V, 0,1 A.

2) *Préamplificateur* 002 *pour PU magnétique* :

2 × AC 107 : premier étage BF.

2 × AC 126 : deuxième étage BF.

## PRESENTATION GENERALE

L'ensemble Hi-Fi stéréophonique Beomaster 1 000, fabriqué par la firme danoise Bang et Olufsen (1), se présente sous forme d'un coffret en bois de teck particulièrement élégant, à ligne surbaissée, dans le style des meubles scandinaves. Il s'intègre donc parfaitement à toute bibliothèque ou meuble, par éléments. Sur le plan technique, le Beamoster 1 000 est un remarquable ensemble compact, à la fois amplificateur stéréophonique et récepteur FM à transistors. Les commandes se font soit par touches piano, soit par boutons. Les dimensions de l'appareil sont de 505 × 254 × 87 cm.

(1) Représentée en France par **Vibrasson.**

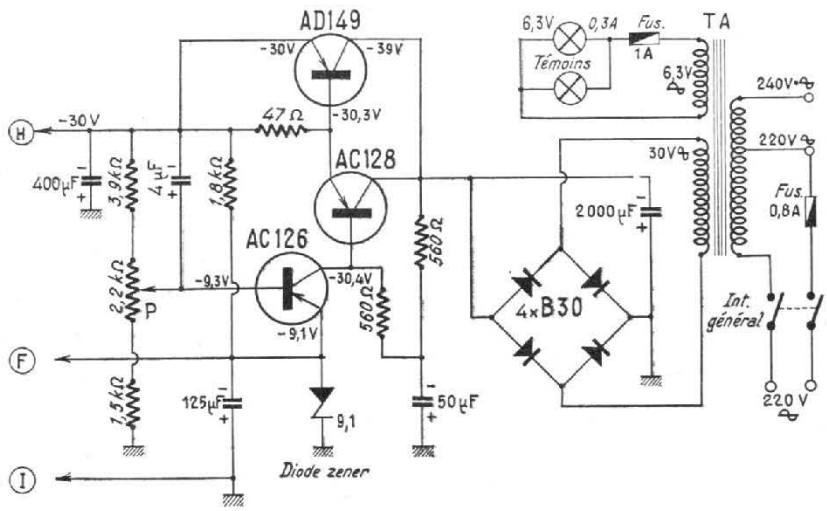



FIG. 6

# Comment choisir un magnétophone portatif

Il y a une dizaine d'années, les magnétophones autonomes alimentés par batteries étaient extrêmement rares ; ils étaient utilisés à peu près uniquement par des reporters, des explorateurs et des savants, qui devaient effectuer des enregistrements dans des emplacements très divers. C'étaient des appareils coûteux, qui pouvaient donner déjà de bons résultats sonores, mais encore bien souvent lourds et encombrants. Au cours de ces dernières années, cependant, ils sont devenus, en fait, des appareils très populaires.

Il y en a sans doute des catégories très différentes ; il en existe des modèles professionnels ou semi-professionnels réservés aux reportages ou même à la sonorisation des films de cinéma professionnel, mais il en existe désormais une gamme très importante dont les prix sont très divers, et varient entre 250 F et 5.000 F environ, ou même davantage. Il y en a un très grand nombre de marques et de caractéristiques variées.

Le choix possible peut donc s'exercer entre un grand nombre de modèles et il faut d'abord bien définir les facteurs à considérer, après s'être également demandé exactement les usages auxquels on destine l'appareil.

## LES PREMIERS FACTEURS A CONSIDERER

Il y a d'abord à considérer **la qualité** et **le prix** des modèles qui nous sont offerts ; il y a des appareils **à vitesse variable** qui ne pèsent guère que 700 ou 800 grammes, et que l'on peut tenir dans le creux de la main ; mais, bien entendu, ils ne permettent pas des auditions directement en haut-parleur puissant. Il y a, par contre, des appareils de précision, qui pèsent 5 ou 6 kg et peuvent enregistrer des bandes avec une qualité suffisante pour la radio-diffusion, ou pour le cinéma sonore, mais sont assez difficiles à transporter, du moins à pied.

La majorité des magnétophones à batteries comportent des bobines de 8 cm de diamètre, qui peuvent porter 45 m de bande standard de 35 microns, ce qui assure sept minutes et demie d'enregistrement sur chacune des deux pistes, à la vitesse de 9,5 cm/seconde.

Si l'on envisage des durées d'enregistrement particulièrement longues, il est préférable de choisir un modèle pouvant recevoir des bobines normales de 13 cm de diamètre, sur lesquelles on enroule 180 mètres de ruban standard assurant un enregistrement de trente minutes par piste, à la vitesse de 9,5 cm/seconde ; mais ces appareils sont habituellement plus lourds que la plupart des machines de capacité plus réduite. Il est assez rare d'être obligé d'adopter ces bobines de 13 cm, puisqu'on peut adopter des bandes magnétiques de plus en plus minces.

Avec une bande **double durée**, la durée d'audition est doublée à égalité de longueur ; avec le dernier modèle **triple durée** l'augmentation est de 200 %. Lorsqu'on envisage la synchronisation pour des films de cinéma et même pour des scènes assez brèves, il peut être préférable de s'en tenir à la bande en polyester de 35 microns, beaucoup plus robuste, et risquant moins les ruptures et les étirements.

Un fait très intéressant dans ce domaine a consisté dans l'avènement récent des **chargeurs** ou cassettes de bande, avec boîtiers en matière plastique qui contiennent une galette de bande magnétique étroite de 3,81 mm, permettant l'enregistrement à deux pistes, et dont l'emploi est extrêmement pratique, parce qu'il peut être placé très rapidement, sans aucune manœuvre, et retourné immédiatement pour l'inscription de la deuxième piste.

Cependant, la plupart de ces chargeurs sont encore relativement coûteux ; le ruban ne peut être enlevé facilement pour effectuer des montages, pour assurer la synchronisation avec un projecteur de cinéma, ou un projecteur de diapositive. En général, les magnétophones à chargeur sont ainsi utilisés en combinaison avec un deuxième magnétophone du type classique — secteur permettant d'effectuer des **reports.**

## LA FACILITE DE REGLAGE ET DE MANŒUVRE

La **facilité de réglage et de manœuvre** est évidemment extrêmement importante pour un magnétophone portatif alimenté par des batteries, et qui est employé, en quelque sorte, à la manière d'une caméra cinématographique au point de vue optique. Avant tout, cet appareil est, d'ailleurs, établi pour pouvoir être employé à l'extérieur, à tout instant, et très rapidement. Un mécanisme qui est long à mettre en marche ne peut donc servir pour effectuer les prises de son rapides désirées ; il doit être facile d'assurer rapidement la mise en marche et l'arrêt, et d'effectuer le réglage du niveau de modulation, sans même avoir à ouvrir le couvercle. Certains magnétophones comportent désormais un système de **contrôle de volume** automatique qui fonctionne de la même manière, en quelque sorte, que la cellule photo-électrique déterminant le réglage automatique d'une caméra de cinéma.

La plupart des magnétophones portatifs sont, d'ailleurs, transportés dans des sacs en cuir, que l'on place en bandoulière, à la manière de ceux des caméras. Ces sacs sont du type **« tout prêt »** ; pour faire fonctionner l'appareil, il n'est pas besoin de les ouvrir. Les boutons de réglage sont accessibles ainsi que les systèmes indicateurs, compteurs et modulomètres, généralement à aiguille. L'aiguille de ces modulomètres indique généralement en même temps désormais l'état de la batterie de piles d'alimentation, dispositif précieux pour l'opérateur.

## LES SOURCES D'ALIMENTATION

La plupart des magnétophones portatifs peuvent être alimentés au moyen de **batteries de piles ;** puis il y en a de différents genres. Le nombre et les dimensions des éléments sont assez divers ; on emploie habituellement des éléments de 1,5 volt de piles dites « torches » montées en série, mais il y en a normalement de trois dimensions différentes. Il y a aussi des appareils qui utilisent les combinaisons des différents éléments ; ces éléments piles ont des capacités qui dépendent de leurs dimensions, et les frais d'utilisation correspondants du magnétophone en dépendent.

Les plus petits éléments forme « crayons » sont plus réduits, mais peuvent emmagasiner beaucoup moins d'électricité ; ce sont, en fait, les plus gros éléments relativement plus lourds et plus encombrants qui ont aussi une durée beaucoup plus longue, et sont relativement beaucoup plus économiques. Le type intermédiaire peut offrir de l'intérêt pour les modèles de magnétophones très portatifs.

Les principes de ces piles peuvent également varier ; la plupart sont du type habituel carbone-zinc, ou piles sèches, du genre utilisé pour les lampes de poche ; mais on peut employer des éléments alcalins, d'une durée de service beaucoup plus longue et, mieux encore, les nouvelles **piles au mercure** assurant les meilleurs résultats, mais aussi les plus coûteuses. Sur la plupart des modèles, on peut, d'ailleurs, utiliser à volonté les différents types, qui sont présentés en éléments de dimensions extérieures identiques.

Sur certains appareils de qualité, et surtout sur des appareils professionnels, on peut employer de **petites batteries d'accumulateurs rechargeables** alcalins et étanches, avec généralement **un chargeur auxiliaire incorporé,** ce qui permet la recharge pendant les heures de repos et, en particulier, pendant la nuit sur le courant du secteur.

On prévoit aussi, bien souvent, la possibilité de remplacer la batterie par **un bloc d'alimentation** relié à la prise de courant du secteur, servant ainsi pour l'utilisation de l'appareil à domicile.

Lorsqu'il s'agit d'utiliser un magnétophone portatif au cours de voyages, il est évidemment plus pratique d'adopter un modèle dans lequel on peut placer des éléments de batteries de type classique, facilement remplaçables, plutôt que des éléments lourds et rechargeables. Le poids des batteries de l'appareil est ainsi beaucoup plus réduit, et la recharge des batteries n'est pas toujours facile.

Certains modèles de magnétophones peuvent, d'ailleurs, également être alimentés à l'aide d'un adaptateur par la **batterie d'accumulateurs d'une automobile ou d'un canot automobile.**

## LA VITESSE DE DEFILEMENT ET LE NOMBRE DE PISTES

Les modèles professionnels sont généralement des appareils **monopistes,** ce qui facilite le montage des enregistrements et la synchronisation avec des appareils de cinéma. Par contre, la plupart des appareils ordinaires, et même de reportage, sont des modèles **bipistes.** Certains plus rares comportent même **quatre pistes.**

Cette inscription à quatre pistes est généralement obtenue par déplacement de la tête magnétique, qui est mobile verticalement ; les appareils à chargeurs ne peuvent cependant comporter que deux pistes, puisqu'ils utilisent une bande magnétique de largeur réduite de moitié.

Un certain nombre d'appareils portatifs ne comportent **qu'une seule vitesse,** généralement de 4,75 cm/seconde, 5,1 cm/seconde ou 9,5 cm/seconde. Il y a aussi des modèles **à deux vitesses,** de 4,75 et 9,5 cm/seconde, sinon de 9,5 et 19 cm/seconde. Quelques modèles plus rares comportent trois ou même quatre vitesses, depuis 2,4 cm/seconde jusqu'à 38 cm/seconde.

Pour les enregistrements de musique, on ne peut songer à employer des vitesses inférieures à 9,5 ou, en tout cas, à 4,75 cm/seconde.

La réponse en fréquence sur les sons aigus augmente toujours en même temps que la vitesse de défilement, et le facteur qui limite la vitesse consiste surtout dans la faible capacité de la bobine ou du chargeur, malgré l'emploi des bandes minces ou très minces.

## LES DIFFERENTS MICROPHONES

La **qualité d'un microphone** est déterminée essentiellement par l'étendue et l'uniformité de sa **réponse en fréquence** ; pour l'enregistrement de la voix, il suffit d'une gamme de 100 à 7 500 Hz et, par conséquent, d'un bon microphone à cristal. Pour l'enregistrement de la musique cependant, il faut adopter un microphone assurant l'inscription d'une gamme plus large avec une réponse linéaire, ce qui correspond à un bon microphone dynamique d'une gamme de 60 à 9 000 Hz, par exemple. Avec un bon modèle de ce genre, l'enregistrement de la parole est également amélioré, surtout en ce qui concerne les fréquences élevées ; elles sont reproduites avec une plus grande fidélité et un timbre plus naturel.

La forme de ce microphone est souvent adaptée à l'usage particulier envisagé ; il en existe des modèles ayant la forme de manches très réduits, ou même d'un gros stylographe, que l'on peut agrafer à une poche de gilet ou de veston. Le prix d'un bon microphone peut, cependant, être assez élevé ; il est, au minimum, de l'ordre de 40 à 80 francs.

Lorsqu'il s'agit d'effectuer surtout des enregistrements de paroles, il est très commode d'employer un modèle comportant sur son boîtier un interrupteur de mise en marche et d'arrêt, du genre de ceux qui sont utilisés sur les appareils de dictée. Lorsqu'il s'agit également d'utiliser l'appareil dans des emplacements où il risque de se produire des bruits ambiants très intenses, dans les usines, les ateliers, les moyens de transport, etc... il est utile d'adopter un microphone assurant **une réduction des bruits parasites** dont il existe des modèles bien étudiés.

## LES DISPOSTIFS D'ENTREE ET DE SORTIE

Les possibilités du magnétophone sont augmentées, lorsqu'il comporte **des prises d'entrée** diverses permettant l'utilisation de plusieurs sources sonores ; la plupart des modèles comportent cependant seulement une prise d'entrée, mais celle-ci est **à multiples combinaisons**, de sorte qu'elle permet l'adaptation, aussi bien d'un microphone que d'un pick-up, d'un poste de radio, ou d'un téléviseur. Sur certains appareils, cependant, il est nécessaire d'utiliser **un petit adaptateur** additionnel permettant de modifier le niveau d'entrée, en particulier, lorsqu'il s'agit de relier un pick-up beaucoup plus sensible que les microphones et qui fournit ainsi une tension plus élevée.

Les enregistreurs qui comportent des microphones avec bouton de mise en marche et d'arrêt peuvent aussi être équipés avec **une pédale de commande** pour la lecture intermittente, ou la transcription. Presque tous ces appareils à batteries sont, d'ailleurs, à deux pistes et monophoniques jusqu'ici ; il y a peu d'exceptions à cette règle, sauf pour les appareils de prix très élevés employés par les professionnels.

Avec la plupart de ce genre d'appareils, on peut contrôler les signaux enregistrés « au son », au moyen d'écouteurs téléphoniques reliés à une prise de jack spéciale, mais il est assez rare de trouver une prise de sortie permettant l'utilisation **d'un haut-parleur séparé extérieur**, ce qui peut être parfois gênant. Par contre, même sur les magnétophones bon marché de petit modèle, il est possible d'utiliser **un amplificateur de puissance extérieur** et, par conséquent, d'obtenir une audition suffisamment puissante en haut-parleur.

Cette prise, pour amplificateur extérieur, peut être également reliée à un magnétophone ordinaire, pour effectuer le report de l'enregistrement.

**La disposition de cette prise de sortie constitue une caractéristique importante de ce genre d'appareils** ; les possibilités de l'amplificateur incorporé et du haut-parleur de contrôle peuvent laisser à désirer, de sorte que l'on peut souvent désirer copier l'enregistrement effectué au cours d'un déplacement sur une autre bande, en utilisant une machine plus lourde et plus perfectionnée. Ce report permet également d'effectuer, s'il y a lieu, des **montages** et des **truquages**, ainsi que la **sonorisation** de films muets.

## LE HAUT-PARLEUR

Le haut-parleur incorporé dans ces appareils portatifs est, évidemment, réduit. Il comporte rarement un diffuseur de dimensions supérieures à une dizaine de centimètres, de sorte que le volume sonore de lecture est également limité ; **la fidélité** est aussi réduite, en raison du fait qu'il est impossible de prévoir l'emploi d'un baffle de haut-parleur de dimensions suffisantes pour assurer la reproduction des sons graves.

Le haut-parleur incorporé a donc pour but essentiel d'assurer uniquement **le contrôle** d'un enregistrement, et non une reproduction de haute qualité qui peut être obtenue au moyen d'un amplificateur extérieur et d'un haut-parleur normal. N'exagérons rien, cependant ; il existe sur des appareils récents des haut-parleurs de dimensions suffisantes, elliptiques, en particulier, et qui permettent déjà d'obtenir des auditions agréables.

## LE SYSTEME D'ENTRAINEMENT

Presque tous les magnétophones de ce genre comportent un système d'entraînement par cabestan, avec un galet presseur caoutchouté, qui appuie le ruban sur l'axe actionné par le moteur. Sur certains appareils, il existe des cabestans interchangeables de différents diamètres, qui permettent d'assurer des variations de vitesse.

De grands progrès ont été obtenus récemment dans la construction de ces systèmes d'entraînement et, en particulier, en ce qui concerne la construction du moteur alimenté par la batterie de piles. Désormais, sur certains modèles, il assure une régularité de fonctionnement analogue à celle obtenue avec un moteur secteur grâce, en particulier, à l'utilisation **de montages de régulation à transistors**, qui, parfois, même, permettent d'éviter l'utilisation des balais habituels des moteurs universels.

## LES COMPTEURS ET LES ACCESSOIRES

**Le compteur** permet de localiser, en principe, avec plus ou moins de précision, la partie du ruban enregistré. Il y a quelques modèles professionnels ou semi-professionnels qui comportent un compteur précis, mais, sur beaucoup d'autres, on constate malheureusement leur absence. Il en est ainsi, par exemple sur les appareils à chargeurs qui comportent seulement une **fenêtre de repère**, donnant des indications insuffisantes sur la partie de ruban enregistrée.

De très nombreux accessoires sont maintenant très souvent prévus pour ces appareils portatifs, même les plus réduits, dits **de poche** ; il y a des sacs pour le transport, des écouteurs, des câbles permettant l'allongement du conducteur de microphone, des microphones de haute qualité, des adaptateurs pour l'emploi sur le courant du secteur, des capteurs téléphoniques, des pédales de contact au pied, etc...

## LES DIFFERENTES CATEGORIES DE MAGNETOPHONES PORTATIFS ET LEURS ESSAIS

On peut classer les magnétophones portatifs à transistors de différentes façons, suivant leurs **caractéristiques, leurs rôles et leurs prix.**

On pourrait d'abord distinguer les appareils très réduits de poche, qui ne comportent généralement pas d'amplificateur de puissance, et ne permettent pas l'audition en haut-parleur ; il y a ensuite des modèles moyens portatifs pouvant être portés en bandoulière, qui comportent un petit amplificateur incorporé de contrôle, mais des prises d'entrée et de sortie très simplifiées, et des modulomètres élémentaires.

Il y a des appareils moyens pesant quelques kg contenus dans des boîtiers munis d'une poignée, à bobines ou à chargeurs, déjà de plus haute qualité musicale, et possédant des possibilités plus diverses, qui peuvent comporter généralement des blocs d'alimentation sur secteur.

Il y a, enfin, les appareils professionnels, ou semi-professionnels de reportage, ou de sonorisation de haute qualité, généralement aussi plus lourds, et pouvant, cependant, être portés toujours en bandoulière ou à la main.

Les différentes catégories peuvent aussi se distinguer par **leurs prix** : les appareils, dont le prix ne dépasse pas 300 à 400 F sont généralement destinés surtout à l'enregistrement des paroles, et sont rarement équipés avec un microphone dynamique. Il en existe même dont les prix ne dépassent pas 250 à 300 F, et qui ne servent, évidemment, qu'à des usages limités.

En dépensant de 400 à 700 F, on peut avoir un appareil qui donne satisfaction pour l'enregistrement de la parole et même de la musique d'une façon agréable ; beaucoup de ces modèles comportent un microphone dynamique comportant un interrupteur de contrôle à distance.

Au-delà de 700 à 800 F, on trouve des appareils dont la qualité peut être analogue à celle d'un appareil normal alimenté par le secteur ; mais généralement ils ne comportent pas d'amplificateurs de forte puissance et, évidemment, pas de haut-parleurs de grandes dimensions. Il y a enfin, des appareils professionnels, dont le prix dépasse largement 2.000 F.

Lorsqu'il s'agit de faire un choix entre deux ou trois modèles d'enregistreurs, qui peuvent convenir, en principe, l'essai consiste généralement **dans une comparaison** ; l'enregistrement d'une même voix est effectué **simultanément** sur tous les appareils et, ensuite, on compare la qualité sonore de la reproduction.

Un enregistrement nous semble-t-il plus naturel que les autres, en reproduisant le timbre distinctif de la voix ? Si le son enregistré présente à peu près les mêmes qualités sur les différents appareils, il faut surtout se baser sur **les qualités pratiques** constatées en rapport avec les buts recherchés.

Si l'appareil doit être utilisé également pour l'enregistrement de la musique, effectuons un enregistrement direct, ou par report d'un disque, sur une gamme assez large, des morceaux d'orgue, de violon, de musique de guitare, par exemple.

Effectuons la reproduction de l'enregistrement à l'aide d'un amplificateur et d'un haut-parleur extérieur de bonne qualité, ce qui permet de mettre mieux en évidence les qualités et les défauts.

En dehors de cet essai auditif, nous pouvons manœuvrer les dispositifs de réglage, et observer s'ils fonctionnent doucement et progressivement. Examinons la mise en marche rapide et le rebobinage qui doivent être effectués, sans relâchement, sans boucle, et sans tension brusque, qui risquerait de produire la rupture du ruban.

R. S.

# LES CHARGEURS A BANDE SANS FIN

DEPUIS quelques années, pour répondre à des demandes faites en particulier sur l'enseignement et la publicité, l'industrie du magnétophone a commencé à utiliser des bandes sans fin montées dans un chargeur afin d'avoir des lectures faites à la suite les unes des autres, sans qu'il soit nécessaire de recharger l'appareil.

A l'origine, en effet, pour répondre à ces conditions, les constructeurs ont utilisé des appareils à double sens de marche où l'inversion du sens de marche était obtenu à l'extrémité de la bande pour une plage conductrice. Ces appareils fonctionnaient parfaitement bien, mais leur mécanisme était compliqué et fragile. Il nécessitait une maintenance très sérieuse.

Des fabricants américains, ce pays où la publicité est reine, se sont penchés sur une autre forme d'exploitation en utilisant un appareil défilant toujours dans le même sens et une bande mise en boucle, et ont réellement solutionné le problème.

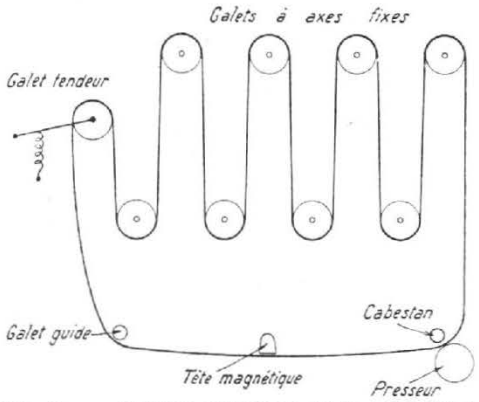



FIG. 1. — *Schéma théorique d'un appareil à bande magnétique à boucle simple, la bande passe sur des galets montés sur axe fixe et est tendue par un galet tendeur*

## APPAREILS A BOUCLE SIMPLE

Quand la durée du texte à répéter est très courte, quelques secondes par exemple, le problème est très simple. Il suffit de faire une boucle de la longueur déterminée, d'avoir un dispositif de tension de la bande, et le tour est joué. C'est un procédé qui a trouvé un débouché considérable dans les appareils dits « Chambres d'échos à boucles magnétiques ». De tels appareils ont déjà été décrits dans ce journal, et nous n'insisterons donc pas. Mais si le temps de reproduction doit dépasser quelques secondes, même en diminuant au maximum la vitesse de défilement de la bande, d'autres solutions devaient être employées.

La solution qui se présente la première à l'esprit est d'ajouter sur le parcours de la bande des galets mobiles montés sur axe fixe, mais là encore les possibilités sont limitées et l'appareil prend des dimensions considérables (fig. 1).

Une solution astucieuse a été trouvée, qui utilise un phénomène peu connu des possesseurs de magnétophones : si, après son passage entre le cabestan et le galet presseur on laisse la bande se dérouler par terre, elle ne se démêle pas et ne fait pas de boucle. Bien entendu, il faut que la bande ne rencontre aucun frottement après son passage sur le cabestan, mais ceci peut être facilement obtenu en mettant l'appareil en position verticale.

Si la bande ne se mélange pas, il est donc facile de la rebobiner par une extrémité ou par l'autre. Si les deux extrémités de la bande sont collées, et que nous ayons ainsi fait une très longue boucle, la bande pourra repasser indéfiniment. Des appareils de ce genre (1) sont utilisés pour la diffusion de textes de plusieurs minutes en quatre langues, dans les monuments historiques, les musées ou même en plein air dans des lieux historiques ou remarquables.

Bien entendu, pour une telle exploitation, la boucle à l'extrémité du texte est munie d'une plage métallisée qui commande l'arrêt de l'appareil.

La platine de magnétophone se compose uniquement, dans ces appareils, d'un dispositif de guidage et de freinage avant la ou les têtes de lecture, d'une ou plusieurs têtes, d'un moteur, d'un cabestan et d'un galet presseur.

La mise en route de l'ensemble est assurée par un relais commandé par un poussoir libéré par la pièce de monnaie du client l'arrêt obtenu par la plage métallisée ou métallique mise au bout du texte.

Bien que de dimensions beaucoup plus réduites que celles des appareils à galets multiples, les dimensions de la chambre destinées à recevoir la bande sont relativement importantes et la durée des textes diffusables est néanmoins limitée à quelques minutes. Etant donné l'emploi prévu, ce temps de lecture est largement suffisant.

## APPAREILS A BOUCLE MULTISPIRES

Déjà avant la première guerre mondiale, le cinéma publicitaire utilisait des films sans fin montés sur un plateau, au centre une série de galets permettait de sortir le film par le centre de la bobine en faisant glisser toutes les spires l'une sur l'autre.

Cette solution permettait d'obtenir des projections sans fin si le film était mis en boucle, il venait s'enrouler sur la dernière spire après son passage dans l'appareil de projection. Si on examine la chose sur le plan technique, on voit que la longueur du film sorti dans un temps déterminé est égal à la longueur du film à remettre sur la spire extérieure. Etant donné que plus les spires se rapprochent du centre elles sont plus courtes, il va de soi qu'aucune des spires ne tournera à la même vitesse, celles du centre tournant beaucoup plus vite que celles de l'extérieur.

A vrai dire, cette solution très élégante se révélait d'une exploitation assez difficile, car les bobines spéciales étaient difficiles à faire et qu'il fallait leur communiquer un mouvement de rotation pour assurer le réembobinage du film. Les difficultés rencontrées étaient tellement grandes malgré l'entraînement du film par les perforations, malgré la résistance du film à la traction, malgré l'aide apportée par un mouvement de rotation mécanique, que les constructeurs de magnétophones hésitèrent de longues années avant d'essayer cette technique dans les appareils à déroulement continu, ou plus exactement à bande sans fin.

Il faut dire aussi que certaines conditions techniques s'opposaient à l'utilisation de cette formule.

(1) Astor Electronique à Paris.

1° La matière dont était composé le support de la bande était soit du triacétate de cellulose (comme le film d'ailleurs) soit du polychlorure de vinyle.

Lorsque le support était du triacétate de cellulose, sa faible épaisseur lui enlevait toute résistance mécanique, s'il était du polychlorure de vinyle (dit vulgairement vinyle) le support s'allongeait considérablement sous l'effet de la traction.

L'esprit peut très facilement concevoir que dans un tel chargeur la bande comme le film est très fortement « tiré », puisque la traction exercée sur la première spire doit entraîner la rotation de toutes les autres.

De plus, cette traction opérée sur la première spire serre toutes les autres spires les uns sur les autres, avant de les faire glisser les unes sur les autres.

On comprend qu'une telle réalisation ne pouvait fonctionner que si les trois conditions suivantes étaient remplies.

1° La bande doit être résistante.

2° La bande ne doit pas s'allonger à la traction.

3° Les spires doivent pouvoir aisément glisser les unes sur les autres.

Aujourd'hui, l'industrie est en mesure de livrer des bandes magnétiques répondant à toutes ces conditions.

Ces bandes ont leur support constitué par du polyester dont la résistance est extraordinaire.

Un traitement spécial dit « préétirement » rend ces bandes pratiquement insensibles à un allongement dû aux plus fortes tractions.

Les bandes magnétiques peuvent être traitées soit aux silicones, soit aux bisulfures de molybdène, soit graphitées, ce qui permet le glissement des spires les unes sur les autres, sans aucune difficulté.

## CONSTITUTION DES CHARGEURS

Les bandes répondant aux conditions mécaniques nécessaires, il était facile de faire des chargeurs dérivés de ceux utilisés dans le cinéma.

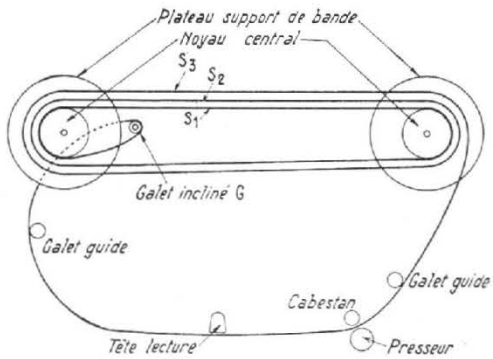



FIG. 2. — *Schéma théorique d'un appareil à bande magnétique sans fin multispires. La bande s'enroule sur la spire extérieure et sort par le centre*

La première réalisation industrielle est due à D.M.S. pour diffuser des programmes de musique d'ambiance dans les magasins à succursales multiples.

L'appareil était en fait une adaptation qui fonctionnait relativement bien mais répondait mal, en fait, à des exigences industrielles.

Ce chargeur se montait sur le plateau d'un tourne-disques, la partie supérieure du chargeur devait être liée à un point fixe pour

bloquer sa rotation, un support de tête devait être placé dans un évidement de ce « couvercle ».

On peut aisément penser que l'alignement de la tête de lecture manquait de précision. Mais néanmoins, à la vitesse de 9,5 cm/s, des enregistrements de plus d'une demi-heure pouvaient être répétés indéfiniment.

La figure 2 donne le schéma théorique des chargeurs de longue durée utilisés en France.

Le chargeur se compose d'une platine portant deux noyaux liés chacun à un plateau assimilable à une face de la bobine classique de magnétophone.

La spire centrale de la bande portée par le noyau gauche passe un galet incliné dans un sens tel que la bande puisse passer sous l'ensemble et être reprise par un galet guide qui la remettra en position correcte pour passer convenablement devant la tête magnétique. Comme le montre clairement la figure 2, la bande est enroulée entre les noyaux gauche et droit du chargeur.

Après son passage dans le dispositif de lecture, la bande est dirigée vers le noyau droit et la spire centrale du noyau gauche devient ainsi la spire extérieure du noyau droit, en fait la spire extérieure de l'ensemble du bobinage.

### FONCTIONNEMENT

La bande magnétique tirée par le cabestan va entraîner une rotation du noyau gauche, puis du noyau droit.

La rotation des noyaux entraînera, ipso facto, celle des plateaux qui leur sont liés. Ces plateaux ont une double fonction.

a) Ils aident l'ensemble des spires $S_1$, $S_2$, $S_3$... $S_{n+1}$ à glisser les unes sur les auires.

b) Ils supportent la bande, car en réalité les plateaux sont beaucoup moins écartés que ne le montre notre schéma théorique. Il est évident que la vitesse extérieure du plateau sera supérieure à celle de la dernière spire ($S_{n+1}$) puisque le plateau tourne à la vitesse de la première spire ($S_1$). Ce fait est très important, car il permet à la bande sortant du cabestan de venir s'enrouler convenablement.

Un ensemble fabriqué par S.S.1 est équipé d'un chargeur américain. La durée de lecture dépasse une heure. Sur cet appareil l'enregistrement est fait en 1/2 piste aux normes internationales. La deuxième demi-piste est utilisée pour des « tops » de télécommande.

### UTILISATION

Il existe des chargeurs sans fin miniature donnant une dizaine de minutes de lecture qui peuvent être placés directement sur un magnétophone normal. Ils sont généralement utilisés par des amateurs désirant « Apprendre pendant leur sommeil » ou pour de courtes annonces dans l'industrie. Des magnétophones simplifiés avec des moteurs alimentés sur piles généralement, ont été fabriqués pour donner des avertissements dans les usines : « Eteignez vos cigarettes », etc..., leur mise en route est généralement assurée par l'ouverture d'une porte.

Les chargeurs plus importants sont employés pour la diffusion de musique d'ambiance, des présentations de maquettes industrielles et des visites de musées ou d'usines.

Dans ce cas les appareils utilisent la deuxième piste qui porte des « tops ».

La dernière née des utilisations que nous connaissons est celle de « lecteur » d'un magazine féminin dans les salons de coiffure pendant que nos compagnes sont sous le casque.

Léon RODOR.

# DISQUES OU BANDES ?

## UNE NOUVELLE CATÉGORIE DE MAGNÉTOPHONES

LES magnétophones sont des machines parlantes remarquables, mais qui n'ont sans doute pas bénéficié pourtant en France d'une diffusion aussi étendue qu'on aurait pu l'espérer, et comparable à celle des électrophones.

Ce fait est dû à des causes diverses et, d'ailleurs, le rôle d'un magnétophone est différent de celui d'un électrophone ; le premier est un appareil enregistreur et lecteur **individuel**, le deuxième est destiné uniquement à la reproduction des disques édités **industriellement** en grande série. Sans doute, existe-t-il, en principe aussi des bandes magnétiques éditées industriellement, mais elles sont assez rares, de prix élevé, et supérieur à celui des disques phonographiques, à égalité de durée.

Jusqu'ici, la qualité de l'audition qu'elles permettaient d'obtenir est demeurée aussi plus ou moins défectueuse. Le magnétophone n'est pas comme l'électrophone, ce dernier comporte un **pick-up** pouvant assurer la lecture des disques de différents types existants, sans difficulté spéciale ; d'ailleurs, ces disques sont désormais suffisamment normalisés.

Au contraire, le magnétophone comporte des **têtes magnétiques**, qui doivent être **alignées** avec soin ; leurs caractéristiques et leur réglage ne sont pas toujours, jusqu'ici, absolument les mêmes pour tous les modèles ; aussi, la lecture est, en générale, toujours meilleure lorsqu'on utilise une bande enregistrée au moyen de la même machine. Certains appareils de caractère spécial ne peuvent même servir qu'à la reproduction de bandes enregistrées au moyen de modèles de la même marque, sinon du même type.

Cette situation va-t-elle être modifiée au point de vue technique et industriel ? On peut l'espérer désormais, grâce à l'avènement **d'une nouvelle catégorie de magnétophones possédant des caractéristiques particulières**, qui permettraient d'éviter ces inconnvénients, et d'utiliser plus facilement les bandes magnétiques éditées industriellement, tout en rendant encore possibles les enregistrements individuels d'amateurs.

Mais, tout d'abord, on peut se demander si l'utilisation éventuelle de la bande magnétique enregistrée à la place du disque monophonique ou stéréophonique, et dans des conditions convenables, présente, en principe, un véritable intérêt.

### DISQUE OU BANDE ?

L'avènement pratique possible de bandes magnétiques préenregistrées en grande quantité, et présentées sous de nouvelles formes plus faciles à utiliser, attire ainsi l'attention sur **les avantages comparés du disque et de la bande magnétique**, en considérant le magnétophone comme un **appareil-lecteur**, destiné à concurrencer, en partie, l'électrophone.

Si la bande magnétique préenregistrée peut être fournie à un prix équivalent à celui des disques, à égalité de durée d'audition, les avantages ne sont pas discutables. Un disque, même en matière plastique, s'use plus ou moins rapidement, quelle que soit la qualité des procédés de gravure et de pressage, la qualité des pick-up, et l'état de la pointe du style reproducteur. Un disque usé est hors de service ; s'il a cessé de plaire, il est généralement difficile de le revendre, ou même de l'échanger.

Quelle est sa durée de service minimale ? Elle est de l'ordre de 2 000 passages pour les éditions ordinaires, et la durée du style reproducteur est, au minimum, de l'ordre de deux mille heures ; elle peut s'élever de huit mille à dix mille heures pour les diamants de haute qualité.

Le support d'une bande magnétique, et même l'enduit, s'usent très lentement, si l'on choisit un ruban de grande marque, dont il existe de nombreux modèles. Si l'enregistrement porté sur sa surface ne satisfait plus l'amateur, il est très facile de l'effacer avec la tête d'effacement du magnétophone lui-même, et d'utiliser ensuite cette bande pour effectuer des enregistrements individuels quelconques ; la perte est ainsi réduite à un minimum.

Avec ces bandes de bonne qualité, le nombre de passages est souvent presque infini, en principe, et peut atteindre plusieurs centaines de mille ; il ne peut guère être limité, la plupart du temps, que par les déformations du support, si ce dernier est soumis à des conditions climatiques trop sévères. Quant aux têtes magnétiques, leur durée normale est de l'ordre de 1 500 h au minimum et, sur des modèles semi-professionnels ou professionnels elle atteint plusieurs milliers d'heures. Au point de vue technique, musical et électroacoustique, la bande de fréquences passantes obtenue avec des électrophones de haute qua-

TABLEAU I

| Qualités | Disque | Bande |
|---|---|---|
| Durée d'audition normale | 11 minutes par face<br>33 1/3 tours | 1/2 heure par piste - Vitesses 19 cm/s - Ruban standard Chargeurs 2 × 60 mn |
| Effacement | Impossible | Facile |
| Encombrement | 17 à 30 cm de diamètre | 8 à 18 cm en bobines<br>12 × 77 × 12 mm chargeurs |
| Durée de service | 1 000 à 2 000 passages | Presque infini dans de bonnes conditions |
| Dynamique | 50 à 60 dB | 55 à 60 dB |
| Bande passante | 30 à 20 000 Hz à ± 1,5 dB | 20 à 25 000 Hz à ± 2 dB |

lité, s'étend désormais entre 30 et 20 000 Hz à ± 1,5 dB près ; en utilisant des appareils de qualité professionnelle, on peut même envisager des fréquences de 10 à 30 000 Hz à ± 2 dB près. Le **dynamique** ou intervalle de puissance correspondant au rapport signal-bruit de fond, est de l'ordre normal de 50 dB ; avec des disques de mesure, par exemple, on peut atteindre jusqu'à 60 dB. En ce qui concerne les **déformations**, les distorsions harmoniques totales peuvent être inférieures à 5 %, et même s'abaisser à 2 %, avec des lecteurs à haute fidélité.

La séparation des canaux dans les disques stéréophoniques peut être de l'ordre de 22 dB à 1 kHz et de 15 dB à 15 kHz et, sur des appareils réellement à très haute fidélité, on peut atteindre jusqu'à 30 et 18 dB respectivement.

En comparaison, la bande de fréquences normale, dans les magnétophones musicaux de qualité, s'étend, la plupart du temps, depuis 30 Hz jusqu'à 18 000 Hz à ± 2 dB près, et le rapport signal-bruit correspond à une dynamique de l'ordre de 50 à 55 dB, avec une distorsion harmonique totale inférieure à 3 %, enregistrement et lecture compris. La séparation des canaux stéréophoniques s'élève normalement à plus de 40 dB, et peut même atteindre 50 dB.

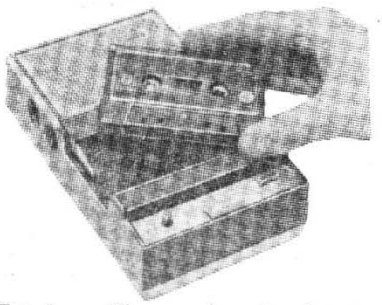


FIG. 1. — *Mise en place du chargeur sur un magnétophone portatif*

Les différences, au profit de la bande magnétique, étaient jusqu'ici sans doute beaucoup moins nettes, **au point de vue pratique.** Sans doute, le disque demeure-t-il fragile ; il est incassable, mais d'une manipulation délicate, tandis que la bobine de ruban peut supporter certains chocs sans beaucoup d'inconvénients. Le diamètre du disque est de l'ordre de 20 à 30 cm, lorsque celui de la bobine ne dépasse guère la plupart du temps 175 mm et peut être réduit à 80 mm, par exemple. Mais, la machine magnétique et surtout la bobine de ruban exige tout de même, la plupart du temps, un peu plus d'attention pour sa manœuvre qu'un électrophone à disques. C'est un appareil plus complexe, surtout au point de vue mécanique, et les modèles les plus récents à quatre pistes dotés des perfectionnements remarquables de stéréophonie, decoplay, multiplay, etc... comportent des manettes et des boutons de commande, des compteurs, des modulomètres, etc... que l'amateur doit apprendre à manipuler.

Mais, c'est sans doute surtout **l'emploi des bobines de ruban ordinaires** qui semble malaisé à beaucoup d'utilisateurs. Il faut placer la bobine pleine sur le plateau débiteur, destiné à la recevoir ; disposer l'extrémité de la bande dans la fente du magnétophone, en la faisant passer sur les guides, devant les têtes magnétiques et le cabestan, et accrocher l'extrémité de cette bande sur la fente du noyau de la bobine réceptrice.

De plus, avec le système à deux pistes et encore plus à quatre pistes, il faut inverser les positions des bobines, une fois pour obtenir l'enregistrement ou la lecture de la deuxième piste et trois fois dans les appareils à quatre pistes. De plus, au cours de ces manœuvres qui exigent, tout au moins, quelques minutes, la position de la bande doit être exactement précisée, sans quoi il en résulte des affaiblissements ou des déformations musicales ; enfin, comme nous l'avons noté plus haut, par suite de différences de réglage et de normalisation, l'audition obtenue avec des bandes préenregistrées est rarement satisfaisante ou tout au moins ne présente pas la même qualité que celle réalisée avec la bande même, qui a servi à l'inscription.

Une des causes essentielles, qui s'est jusqu'ici opposée à la diffusion du magnétophone dans une grande masse du public et, tout spécialement, à l'emploi de cet appareil à la place de l'électrophone réside ainsi **dans la difficulté d'utilisation des bobines.**

Ce phénomène n'est, d'ailleurs, pas particulier au magnétophone. Une grande société américaine, construisant des appareils de cinéma réduit, a fait effectuer récemment une enquête de marché étendue et approfondie pour déterminer les raisons qui s'opposaient à une plus grande diffusion des caméras et des projecteurs de cinéma d'amateur. D'après les réponses obtenues, les hésitations des acheteurs en puissance étaient dues essentiellement à leur crainte de difficultés de chargement et de déchargement des caméras, et même des projecteurs, et, à la suite de cette enquête, une nouveau format de films réduit a été créé, comme on peut le voir dans un autre article de ce numéro.

Ce nouveau film de cinéma réduit se distingue essentiellement par **l'emploi de chargeurs**, remplaçant les bobines de films, et offrant des avantages particuliers de facilité d'emploi, de chargement et de déchargement, précieux pour les amateurs débutants, et tous ceux qui désirent adopter des matériels plus ou moins automatiques.

**Ce sont des problèmes du même ordre qui se posent ainsi pour l'utilisation et la diffusion des magnétophones d'amateur** et, dans le même ordre d'idée, une nouvelle catégorie d'appareils simples et populaires peut désormais être envisagée. Ils sont destinés, en particulier, à permettre l'utilisation sous une nouvelle forme, plus simple et plus élémentaire, de bandes magnétiques éditées industriellement, servant spécialement à la lecture, et qui pourront ainsi être utilisées **au même titre que les disques phonographiques** avec des prix de revient relativement réduits, et même parfois inférieurs.

Ces magnétophones d'une nouvelle catégorie doivent offrir des facilités d'utilisation, comparables à celles des électrophones eux-mêmes ; ils devront permettre, en particulier, le chargement et le déchargement de façon automatique et immédiate sans fausse manœuvre possible. Qu'on le veuille ou non, cette évolution est ainsi dans le sens des progrès de la technique industrielle, car tous les dispositifs récents, malgré leur complexité, tendent à devenir de plus en plus automatiques.

Les avantages pratiques de ces nouvelles machines deviennent certains. Le chargeur qui contient le ruban est placé immédiatement et sans difficulté sur son emplacement prévu sur la platine ; la bande défile désormais sur une trajectoire bien déterminée, sans aucune erreur possible, même dans l'obscurité, quels que soient les chocs et les vibrations : La bande devient beaucoup plus facile à utiliser que le disque sur une automobile ou un camion ; le magnétophone devient supérieur à l'électrophone sous beaucoup de rapports. Il n'y a plus de bras porte pick-up et de style placé sur une capsule mobile, risquant de rayer les sillons en cas de choc ou de déplacement du boîtier. Même s'il y a des dispositifs qui placent automatiquement les styles sur les premiers sillons, tout déplacement de l'électrophone demeure dangereux, aussi bien pour la pointe en saphir ou en diamant, que pour la surface du disque lui-même.

## L'ORIGINE DES CHARGEURS

Les **chargeurs ou « magazines »**, d'après l'expression anglo-saxonne, qu'on appelle désormais des **« cassettes »**, d'après un vieux mot français, ne sont sans doute pas des dispositifs nouveaux ; depuis bien longtemps, on a eu l'idée de monter dans des boîtiers constituant des sortes **de cartouches** des films, des bandes ou des films destinés à être utilisés dans une machine quelconque, et un exemple très remarquable nous est donné par le cinéma.

Le film de cinéma **Pathé Baby**, qui date de 1922, a été très rapidement présenté dans un chargeur qui rendait très facile l'utilisation des caméras de prises de vues correspondantes. Les galettes de films vierges 9,5 mm à perforation centrale et de 9 mètres de long étaient contenues dans un boîtier en tôle, puis par la suite de matière moulée, qu'il suffisait d'introduire dans la caméra, en laissant la bande de film apparente dans le couloir entre la plaque portant la fenêtre de prises de vues et un cadre presseur. S'il était besoin au cours de la prise de vue d'ouvrir l'appareil, seule la partie du film qui se trouvait en dehors du boîtier et d'une longueur de 10 cm pouvait être voilée ; la mise en place du film était ainsi extrêmement simple et rapide et s'exécutait en quelques secondes.

Le chargeur était garni par les soins du fabricant ; un logement supérieur recevait la galette de film vierge qui, après avoir décrit une boucle, regagnait le logement intérieur où il s'enroulait autour d'un axe entraîné par le mécanisme de la caméra.

Le plus simple des chargeurs était ainsi constitué par un boîtier plat en matière plastique moulée avec un couvercle en tôle ; il présentait deux logements : dans l'un se trouvait la galette du film vierge placée sur un noyau libre et dans l'autre un noyau entraîné par le mécanisme de la caméra en servant à l'enroulement du film impressionné. Le film formait une boucle externe engagée entre le couloir et le presseur du couloir de prise de vue de la caméra.

Ce modèle très simple a déjà été perfectionné en séparant les deux compartiments servant au film vierge et au film impressionné ; le couvercle était alors formé de deux parties indépendantes, ce qui facilitait

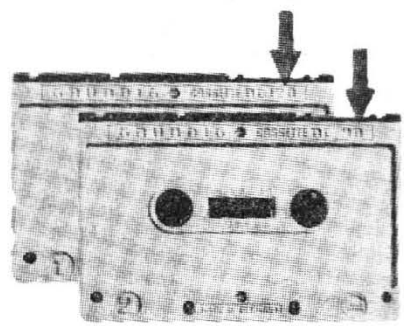


FIG. 2

l'opération de chargement s'effectuant en deux temps et qui pouvait être réalisée par l'amateur lui-même. Ce système devait être encore modifié, en utilisant deux éléments complètement séparés adaptés l'un à l'autre au moyen de broches métalliques s'enfonçant dans des douilles correspondantes avec une partie supérieure contenant le film vierge et vendue par le fabricant.

Après les chargeurs pour film 9,5 mm, nous avons vu apparaître des chargeurs pour bobines 16 mm d'origine américaine, et contenant dans le boîtier même tout le mécanisme d'entraînement du film avec débiteur interne. Pendant un certain nombre d'années, et même depuis la fin de la guerre 1939-1945, les appareils à chargeurs de cinéma et même de photographie petit format n'ont été utilisés qu'en nombre relativement restreint, mais depuis quelques mois il n'en est plus ainsi, car les fabricants se sont enfin rendu compte de leurs avantages évidents de simplicité d'emploi, de charge rapide et de changement très facile de l'émulsion utilisée, qui devait répondre aux désirs de la clientèle ; sous une nouvelle forme, le chargeur de film récent du format **super-huit** a permis ainsi de présenter au public une nouvelle catégorie d'appareils ultra-simplifiés et automatiques dont l'entraînement est, d'ailleurs, assuré par un petit moteur électrique.

## LES PREMIERS CHARGEURS DE MAGNETOPHONES

L'origine de chargeurs de magnétophones est plus récente que celle des chargeurs de films de cinéma, mais le principe en est le même ; il s'est appliqué, d'abord, semble-t-il, aux fils d'acier inoxydable utilisés dans les appareils des temps héroïques et dans certaines machines à dicter miniatures.

Les chargeurs à ruban semblent avoir été produits pour la première fois en série par **la Radio-Corporation of America** ; il y a eu des chargeurs à bobines aussi, avec une partie centrale laissant libre le ruban, de façon à permettre son montage rapide à la position utile, dans un évidement correspondant du magnétophone devant les têtes magnétiques.

Le prototype des magazines pour rubans à quatre pistes du modèle R.C.A., présenté vers 1960, était en matière plastique transparente, et permettait normalement une heure d'audition ininterrompue à une vitesse de 9,5 cm/s ; ses dimensions étaient de 18 × 16 × 25 cm. Il était, d'ailleurs, uniquement destiné à être utilisé sur les modèles de magnétophones de la même marque, il suffisait de le placer sur la platine de la machine et le démarrage était automatique. Des fenêtres pratiquées sur le couvercle de la cartouche permettaient à l'opérateur de vérifier à tout instant la quantité de ruban demeurant sur le manchon débiteur.

Un tel chargeur peut être immédiatement enlevé de la platine, même si la bande n'est que partiellement déroulée ; les deux manchons débiteur et récepteur sont de faible diamètre et d'épaisseur réduite ; les bobinages sont effectués sans l'aide de joues, de sorte que tout l'espace compris entre les manchons est utilement rempli par la bande. Le ruban est fixé à chaque extrémité sur une fente d'un noyau ; la tension de l'extrémité du ruban à la fin du déroulement peut être utilisée pour assurer le défilement en sens inverse et l'utilisation d'une autre piste.

Un tel chargeur permettait déjà d'obtenir une audition d'une heure en stéréophonie ; le ruban part du noyau débiteur, passe sur des galets-guides disposés dans les coins du boîtier en traversant neuf ouvertures disposées sur la bordure antérieure du boîtier. Les têtes d'enregistrement et de lecture, les cabestans d'entraînement, les guides de la platine et un levier d'arrêt automatique, disposés sur le magnétophone correspondant, viennent s'enfoncer dans ces ouvertures lorsque le chargeur est placé sur la machine.

Aucune manœuvre spéciale n'est donc nécessaire et la mise en marche peut avoir lieu immédiatement. Un levier d'arrêt automatique indique la quantité de bande qui reste à jouer et arrête, s'il y a lieu, le défilement ; il suffit de basculer le chargeur pour lire la seconde paire de pistes et un frein incorporé évite tout flottement de la bande. Des systèmes de blocage entre le mécanisme de défilement et les cartouches évitent même tous les risques d'effacement accidentel des bandes enregistrées.

D'autres recherches ont été entreprises par les techniciens du Centre Armour et de la Minnesota Cy ; les premiers avaient mis au point un dispositif **compatible**, c'est-à-dire permettant l'adaptation sur des platines de type quelconque, sans modification coûteuse et assurant leur rebobinage automatique.

Deux lamelles de guidage en matière plastique portant des crochets à leur extrémité constituent les éléments essentiels ; l'une d'elles est collée à l'extrémité de la bande et l'autre est attachée d'une manière fixe au noyau récepteur ; lorsqu'on monte une cartouche dans la position de lecture, son extrémité s'engage automatiquement dans le crochet d'entraînement et le système se met en marche. Un dispositif automatique arrête le défilement, assure le montage inverse et libère le ruban.

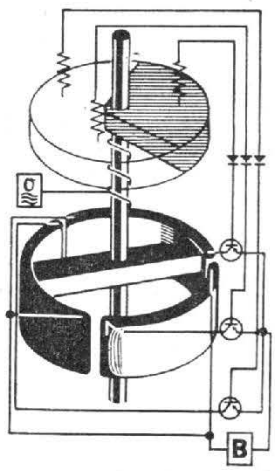



FIG. 3. — *Principe de fonctionnement du nouveau moteur à courant continu, sans balais, pour magnétophone portatif*

Cette cartouche était destinée aux bandes à deux pistes entraînées à 4,75 cm/seconde : deux bobines complètes étaient placées l'une au-dessus de l'autre ; elles tournaient au fur et à mesure du défilement, ce qui permettait de diminuer le frottement et la tension de la bande. Le chargeur symétrique peut être inversé sens dessus-dessous, de sorte que la bande peut être lue ou enregistrée dans les deux directions.

Des appareils à « changeurs de chargeurs » à fonctionnement automatique et des chargeurs spéciaux permettant l'audition continue, c'est-à-dire la reproduction à plusieurs reprises et sans interruption d'un enregistrement déterminé, ont été également étudiés en France et à l'étranger. Ces appareils étaient évidemment surtout destinés à la publicité et à la documentation, aux commentaires nécessaires pour la visite des musées, etc...

Dans ces systèmes, le ruban peut partir du centre de la bobine ; il passe sur des guides devant les fentes des têtes magnétiques et il est bobiné constamment à la partie extérieure de la galette ; lorsque les extrémités de la bande sont collées ensemble, l'audition continue jusqu'au moment où l'on arrête l'appareil.

## LES CASSETTES MODERNES NORMALISEES

Depuis quelques mois, la réalisation et l'utilisation des chargeurs à bandes magnétiques ou **cassettes de musique** semblent être entrées dans une nouvelle phase. Il ne s'agit pas seulement de réaliser des appareils d'encombrement réduit. d'utilisation simplifiée, pouvant être employés avec succès pour la dictée, le reportage, la sonorisation des films, mais peut-être de la création d'une **nouvelle catégorie de magnétophones,** qui ne seront plus seulement des appareils enregistreurs-lecteurs individuels, mais pourront être utilisés pratiquement au moyen de bandes magnétiques préenregistrées très diverses et de haute qualité, qui pourront plus ou moins concurrencer les disques eux-mêmes (fig. 1 et 2).

Il n'y a pas seulement à résoudre des problèmes de caractère technique, mais également financier et économique, et même des questions juridiques de droits d'auteurs. S'il a été difficile jusqu'ici de réaliser des bandes magnétiques de qualité mettant à la disposition du public des enregistrements de musique, de chants ou de paroles comparables à ceux que l'on peut obtenir avec des disques, les obstacles à surmonter étaient nombreux.

La production des bandes en grande quantité ne s'effectue pas avec autant de facilité que le pressage des disques, mais la rareté et le prix de vente élevé des bandes magnétiques réalisées jusqu'ici sont dus essentiellement au fait que leur édition est entravée par des motifs différents. Les fabricants de disques ne peuvent admettre l'édition de bandes magnétiques concurrentes des disques, sans la réalisation d'accords correspondants et sans versement des droits d'auteurs dus aux artistes exécutants et aux auteurs de la musique ou des paroles. La seule solution pratique réside ainsi dans un accord général entre l'édition de bandes de disques et même l'édition des bandes magnétiques par les éditeurs de disques eux-mêmes ; des faits nouveaux semblent devoir être attendus dans un avenir prochain.

Le début de cette évolution paraît être la création en 1963 par Philips d'un magnétophone portatif réduit, contenant un chargeur de ruban de largeur réduite de 3,81 mm à deux pistes, vitesse de défilement de 4,75 cm/seconde, qui permet une durée d'enregistrement d'une heure. La présentation de ce premier modèle a été suivie en 1964 par celle du **Sabamobil** créé par **Saba** à chargeurs du même genre spécialement destiné surtout à être utilisé sur les automobiles et la production par cette même firme d'enregistrements spéciaux permettant de constituer un répertoire déjà varié. En Allemagne, la société Philips a conclu des accords avec la société **Deutsche Grammophone** et les groupes **Métronome** pour l'édition de bandes musicales ; depuis cinq mois seulement, la vente des cassettes C. C. s'est élevée à plus de 100 000 exemplaires.

D'autres firmes allemandes, telles que Graetz, Loewe-Opta et Schaub-Lorenz, étaient entrées en relation avec Philips pour la fourniture de bandes destinées à être utilisées avec des machines de lecture du même genre; finalement, d'autres constructeurs allemands ont mis au point **un système de cassette de musique qui pourrait être considéré comme international.**

Ces chargeurs contiennent une bande de polyester d'une largeur de 3,82 mm seulement ; leurs dimensions sont de 120 × 77 × 12 mm.

Un premier modèle permet d'obtenir avec les deux pistes une audition de 2 × 45 mn et un deuxième de 2 × 60 mn, suivant l'épaisseur du ruban ; la vitesse de défilement de 5 cm/seconde ne correspond pas aux vitesses

normalisées habituelles. Un consortium formé par Blaupunkt et Telefunken a été formé pour la création de ce standard ; les premiers enregistrements édités seront fournis par le répertoire de Telefunken, Decca et R.C.A. Victor.

## LE MAGNETOPHONE A CASSETTES

La nouveauté ne consiste pas seulement dans la réalisation des cassettes de musique normalisées, mais dans la mise au point d'appareils spécialement destinés à leur usage, c'est-à-dire simplifiés, de manœuvre très rapide et dont l'emploi n'est guère plus difficile que celui des électrophones.

Ce sont généralement des appareils monophoniques et stéréophoniques, mais qui permettent aussi bien l'enregistrement que la lecture ; il y a aussi des modèles uniquement lecteurs ; bien entendu, ce sont des appareils à transistors et à alimentation autonome.

Le magnétophone Grundig C100 est ainsi un des premiers appareils de cette catégorie, caractérisé, en particulier, par l'utilisation d'un moteur à courant continu sans balai, analogue à celui employé dans le modèle TK6L. Des composants électroniques, transistors et ferrites, remplacent les commutateurs classiques et permettent, en quelque sorte, d'assurer les avantages caractéristiques des moteurs-secteur, un entraînement silencieux et un fonctionnement durable sans entretien, ainsi qu'une régulation pratique satisfaisante.

Le rotor extérieur formé par un aimant permanent est actionné par trois bobinages fixes reliés chacun au circuit d'alimentation par un des trois transistors de commande ; ces derniers sont contrôlés par des charges inductives décalées chacune de 120° et disposées dans leurs bases (fig. 3).

L'énergie fournie par un oscillateur auxiliaire à haute fréquence est répartie alternativement par un dispositif de secteur à ferrite rotatif sur chacun des bobinages de commande ; les impulsions produites sont redressées et rendent alternativement et très brièvement chaque transistor conducteur, de façon à assurer le champ tournant habituel du moteur. L'oscillateur haute fréquence est également utilisé pour la régulation de vitesse, grâce à l'emploi d'un contact centrifuge et d'une bobine d'amortissement.

Les trois enroulements permettent d'assurer un couple suffisant quelle que soit la position du rotor ; le commutateur à haute fréquence comprend un noyau fixe et un secteur de commande rotatif solidaire du rotor ; les trois branches du noyau fixe portent des bobines couplées individuellement à la bobine oscillatrice par le secteur de commande.

L'oscillateur utilisé fonctionne à une fréquence de 100 kHz ; lorsque le secteur de commande relie magnétiquement la bobine oscillatrice à une bobine de contrôle, la tension induite dans celle-ci agit ainsi après redressement sur le transistor commutateur correspondant et fait agir la tension de la source d'alimentation sur l'enroulement du stator.

Le couple résultant assure le déplacement du rotor dans le sens des aiguilles d'une montre et, en même temps, celui du secteur de commande ; ce dernier, après une rotation de 120°, produit un courant d'induction dans un autre bobinage et assure la commutation du transistor correspondant. Le processus est identique pour l'autre bobinage et la commutation s'effectue ainsi pour un tour complet du rotor ; afin d'assurer le démarrage avec un couple suffisant, le secteur de commutation se recouvre légèrement à son extrémité.

FIG. 4. — *Utilisation d'un magnétophone à chargeur (Philips EL3301) à bord d'une voiture*

Ce moteur, qui tourne à une vitesse de l'ordre de 3 000 tours-minute, peut ainsi permettre d'obtenir facilement des taux de pleurage de l'ordre de ± 0,1 % pour une vitesse de défilement de 9,5 cm/s et de ± 0,15 % pour 4,75 cm/s.

Ce magnétophone à cassette, équipé avec le nouveau moteur à courant continu sans collecteur ni contact, ne produit ainsi qu'un faible bruit d'entraînement et la régularité de la rotation est satisfaisante ; le cabestan est entraîné au moyen d'une courroie élastique, ainsi qu'un volant dont la rotation s'effectue dans le sens inverse. La commande est assurée par des touches d'enregistrement, de rebobinage rapide, de marche normale, d'arrêt, d'avance rapide et de pause. La touche d'arrêt commande automatiquement, en même temps, l'éjection de la cassette en l'enfonçant une seconde fois après l'arrêt de la bande ; les réglages de modulation, de puissance et de tonalité, sont disposés sur le dessus de la platine et le haut-parleur incorporé peut être mis hors circuit en agissant sur le bouton de réglage de tonalité. La modulation d'enregistrement est contrôlée à l'aide d'un galvanomètre à aiguille à cadre mobile, servant également au contrôle de la tension des piles.

L'alimentation est assurée par six éléments de piles de 1,5 V disposés dans un porte-piles ; la durée de service est de l'ordre de vingt-cinq heures et la batterie peut être remplacée par un bloc-secteur. Le bloc d'alimentation compte une lampe témoin et un régulateur de tension électronique.

L'amplificateur à transistors comporte cinq étages avec étage final en push-pull, assurant une puissance de sortie de 2 W ; le haut-parleur elliptique de 145 × 95 mm incorporé peut être remplacé par un haut-parleur extérieur ; une prise de sortie d'amplificateur est prévue.

La bande passante de fréquences s'étend de 40 à 10 000 Hz avec un dynamique de 45 dB, ce qui est très satisfaisant pour un appareil de cette catégorie, de prix assez réduit et destiné à une large diffusion.

# CONSEILS UTILES POUR L'ESSAI ET LE CHOIX D'UN MAGNÉTOPHONE : CE QU'IL FAUT FAIRE ET NE PAS FAIRE

LE choix d'un magnétophone, l'essai d'un appareil neuf ou d'occasion exigent un peu de réflexion, si l'on veut utiliser au mieux le budget dont on dispose. Sans doute, peut-on apprécier d'abord la marque du fabricant et les caractéristiques mécaniques, électriques et électroniques indiquées dans les notices et dans les catalogues ; il y a pourtant des règles utiles qui doivent être suivies et il est bon de les rappeler.

## NE PAS NEGLIGER LES PLATINES

Les magnétophones musicaux sont contenus généralement dans des valises ou des coffrets en ébénisterie, gainés ou non, et ce sont des ensembles **complets ;** ils comportent **une platine** mécanique avec les moteurs et les têtes magnétiques, les préamplificateurs et amplificateurs de puissance permettant l'enregistrement et la reproduction et même, le plus souvent, des haut-parleurs incorporés, servant au contrôle.

Mais il existe également des **platines** livrées à l'état nu ou en coffret, et qui comportent le système d'entraînement de la bande avec les moteurs, les têtes magnétiques, et un ou plusieurs **préamplificateurs,** mais **sans étage de puissance et sans haut-parleur.**

Ces appareils permettant ainsi l'enregistrement microphonique ou radiophonique et le report des enregistrements des disques ; ils permettent également la reproduction des bandes enregistrées. Mais, à la sortie, on ne recueille alors que des signaux d'une tension insuffisante pour actionner des haut-parleurs ; l'appareil doit être relié, soit à un amplificateur de puissance, soit aux étages basse-fréquence d'un radiorécepteur de bonne qualité musicale.

Ces dispositifs sont, évidemment, d'un prix beaucoup plus réduit que les magnétophones complets, à égalité de qualité mécanique et électronique, puisqu'ils comportent moins d'éléments additionnels. Ils offrent une solution extrêmement intéressante, et souvent trop négligée, à tous ceux qui possèdent déjà une chaîne sonore, associée avec un tourne-disques et un pick-up. Ils sont également intéressants pour les amateurs qui désirent avoir à leur disposition un matériel de qualité, et offrant de grandes possibilités, telles que la stéréophonie, et ne possèdent pas, pourtant la somme nécessaire à l'achat d'un appareil complet répondant à leurs désirs.

Ceux-là peuvent faire l'achat d'une platine de très bonne qualité, avec la somme dont ils disposent ; ils peuvent, **en attendant,** adapter cette platine à l'amplificateur qu'ils possèdent déjà d'une manière quelconque, ou même aux étages d'amplification B.F. de leur radio-récepteur. Puis, **par la suite,** ils remplaceront l'amplificateur de puissance plus ou moins imparfait par un modèle de haute qualité associé avec des haut-parleurs convenablement choisis.

## NE PAS NEGLIGER LE MICROPHONE

Le **microphone** constitue un élément essentiel et le premier maillon de la chaîne sonore ; négliger son importance constitue une faute grave. Il est absurde d'utiliser un magnétophone de qualité pour effectuer des enregistrements avec un microphone imparfait ; bien souvent le magnétophone d'amateur est livré uniquement avec un petit microphone piézo-électrique à pastille de céramique. Ce modèle est peut-être suffisant pour la parole, mais sa qualité n'est pas correspondante à celle des enregistreurs, auxquels il est relié. Beaucoup de fabricants se refusent encore à comprendre la nécessité de fournir des microphones très fidèles et très musicaux, même avec des magnétophones à haute fidélité.

Si nous constatons des défauts de nos enregistrements, demandons-nous si un microphone électrodynamique bien choisi ne permettrait pas d'améliorer nos résultats. Il s'agit là **d'un investissement très sûr,** et qui peut servir fort longtemps ; même si nous changeons par la suite notre magnétophone nous pourrons conserver ce microphone de qualité ; il nous servira toujours.

## SAVOIR ESSAYER LES APPAREILS

Les essais peuvent avoir lieu dans **le magasin** du revendeur lorsqu'il s'agit d'un appareil neuf, ou au domicile du vendeur pour un appareil d'occasion. Essayons d'abord sur la machine des rubans préenregistrés par nous-mêmes, au cours d'essais antérieurs, ou édités industriellement, et notons toutes les irrégularités **de la réponse en fréquence.** Les affaiblissements ou les « pointes » qui se manifestent sur les sons aigus, les renforcements excessifs ou les sons tonneaux sur les sons graves, nous indiquent les défauts de compensation ou les distorsions.

Vérifions le fonctionnement de la marche avant rapide et du rebobinage : les manœuvres doivent être assez rapides pour éviter tout « bouclage » intempestif du ruban, vérifions si la machine comporte bien un verrouillage convenable évitant les effacements accidentels. Manœuvrons à plusieurs reprises l'appareil rapidement et brusquement, pour nous rendre compte de son fonctionnement dans des conditions difficiles. Arrêtons la machine au cours de sa marche à grande vitesse, et passons rapidement de la marche avant au rebobinage, ou inversement. Il ne doit se produire aucun effet de bouclage, de relâchement et, bien entendu aucune rupture de la bande.

N'oublions pas, non plus, de vérifier l'absence **de pleurage,** c'est-à-dire l'entraînement absolument régulier, **le silence** du moteur et des éléments d'entraînement, tels que le cabestan, le passage facile de la bande sur les guides, et en ce qui concerne **le montage électronique,** l'absence de **ronflement** et **de bruits de fond.** Vérifions également les **potentiomètres de réglage** du volume-sonore et de la tonalité qui ne doivent pas produire de bruits parasites de **grincements** et **de claquements** dans le haut-parleur.

Par contre, n'essayons pas seulement d'enregistrer nos paroles et notre propre voix pour nous rendre compte de la fidélité de l'enregistrement. Personne ne peut, s'il n'est pas un speaker professionel expérimenté, **connaître réellement le son de sa propre voix;** si nous l'avons même déjà enregistrée sur bande, sans doute est-il difficile de nous rappeler sa « tonalité » réelle.

Si nous voulons effectuer réellement un essai valable de paroles, demandons plutôt à un ami ou à un parent de nous accompagner et d'enregistrer sa voix sur la bande. Même dans ce cas, rappelons-nous que la qualité du microphone et les caractéristique du haut-parleur utilisé pour la démonstration peut modifier le son d'une voix dans des proportions beaucoup plus grandes que ne le fait l'enregistreur proprement dit lui-même.

## BIEN ETUDIER LE MODULOMETRE

Le **modulomètre** de l'enregistreur ou du préampli, qui indique **le niveau de modulation** au moment de l'enregistrement, c'est-à-dire **la profondeur de l'enregistrement,** ou **dynamique,** est constitué par un **œil magique,** un ruban magique, mais aussi, de plus en plus, par un petit **vumètre à aiguille,** qui se déplace devant un cadran généralement coloré, indiquant les zones de réglage favorables ou dangereuses.

Cet « indicateur » a une influence essentielle sur la qualité de l'enregistrement ; des indications inexactes suffisent pour modifier complètement les caractéristiques de la dynamique et du rapport signal-bruit, ce qui risque de rendre l'enregistrement plat, terne, et affecté d'un bruit de fond insupportable ou, au contraire, déformé d'une manière intolérable sous l'effet des saturations.

La première qualité d'un modulomètre devrait être sa facilité de lecture et, bien souvent, les vumètres à aiguille ne sont pas très satisfaisants sous ce rapport ; il y en a de minuscules et d'autres dont le mouvement n'est pas suffisamment amorti, de sorte que leurs indications sont en fait beaucoup moins efficaces que celles d'un bon « œil magique », car les déviations et les sauts de l'aiguille sont brusques, irréguliers, difficiles à suivre.

## NE PAS OUBLIER LES ELEMENTS ADDITIONNELS

L'amplificateur de puissance et les haut-parleurs contenus dans un bon magnétophone peuvent nous assurer une audition agréable et de bonne qualité. N'oublions pas, cependant, la possibilité d'améliorer encore le résultat final, en utilisant des haut-parleurs extérieurs contenus dans des enceintes acoustiques rationnelles et, plus encore, l'intérêt d'un amplificateur de puissance de haute qualité monophonique ou stéréophonique, dont la tonalité est réglable, aussi bien sur les aiguës que sur les graves, ce qui permet d'adapter sa courbe à celle du préamplificateur du magnétophone, en assurant la **compensation** nécessaire. Notre magnétophone conservera pourtant ses avantages habituels ; il nous permettra d'effectuer partout nos enregistrements et d'en contrôler rapidement la qualité.

## BIEN ETUDIER LA COURBE DE REPONSE

**La gamme de réponse en fréquence** constitue généralement un argument de vente essentiel pour les fabricants ou les vendeurs de magnétophones ; plus elle est étendue vers les sons aigus, plus elle semble remarquable et, sans doute, ce principe est-il exact ; cependant, il ne constitue nullement un critère absolu de bonne qualité musicale. D'abord, il ne suffit pas d'indiquer cette gamme d'une manière qualitative ; il faut encore préciser quelles sont **les variations du niveau** constaté dans l'intervalle entre les graves et les aiguës, ce qui n'est pas toujours précisé sur les catalogues.

Ensuite, il n'y a pas seulement à considérer la possibilité de reproduction des sons de différentes hauteurs ; ce sont essentiellement des caractéristiques indiquant **les bruits de fond** et les bruits parasites, c'est-à-dire le rapport signal-bruit, et les différentes **distorsions** que l'on doit envisager et étudier d'après les indications du constructeur.

Ce qu'il est intéressant d'étudier surtout avec un peu d'attention, c'est la **courbe de réponse en fréquence** qui indique les variations sur les différentes gammes en supposant, bien entendu, qu'elle a été tracée d'après des résultats valables, bien plus que l'étendue même de la gamme des fréquences enregistrées et reproduites.

## NE PAS NEGLIGER LES REPORTS SONORES

Sur certains appareils actuels, il est possible d'obtenir **le report** d'un enregistrement effectué sur une première bande magnétique, sur une deuxième, neuve ou préalablement effacée, en effectuant ainsi une **véritable copie immédiate** de la bande enregistrée, et sans avoir recours à un deuxième magnétophone. Cette possibilité est très intéressante pour réaliser des bandes-épreuves, destinées à la documentation, à l'enseignement ou simplement à nos amis ; mais, avec une seule bande et sur le magnétophone même, il est désormais possible d'effectuer des reports et on néglige trop souvent cette possibilité.

Les magnétophones destinés à cet usage sont des appareils comportant des têtes magnétiques doubles, **et une seconde chaîne sonore complète**, qui n'est pas employée pour la stéréophonie, mais permet un grand nombre d'applications intéressantes, en particulier, **l'enseignement**, soit dans les établissements spécialisés, soit même individuels à domicile.

Le procédé est particulièrement efficace pour l'étude des langues étrangères, car il permet de comparer notre propre accent avec celui d'un professeur. Il peut servir aussi comme moyen de distraction et d'amusement, par exemple, pour **doubler** avec notre propre commentaire, l'enregistrement d'une scène quelconque, d'un scénario, d'une scène de famille, d'un radio-concert, etc...

Avec ce dispositif efficace de **report sonore**, un magnétophone peut enregistrer et reproduire simultanément ou d'une manière indépendante les sons inscrits sur les deux canaux. Il est, de même, possible, on le sait, d'effectuer des truquages appelés « duoplays » et « multiplays », permettant avec un seul exécutant ou un seul chanteur d'obtenir des enregistrements combinés, qui semblent réalisés par des duos ou des trios. Pour effectuer ces différentes opérations, il suffit d'une bonne paire d'écouteurs téléphoniques.

## NE PAS EFFECTUER TROP DE MELANGES D'APPAREILS

Bien souvent l'amateur a, à sa disposition, ou veut acquérir des installations avec des platines, des préamplificateurs et des amplificateurs de puissance de différentes marques, combinés avec des microphones et des haut-parleurs également divers. La combinaison empirique effectuée au hasard de ces différents éléments est, bien entendu, presque toujours possible matériellement et d'une manière simple ; mais elle n'est pas toujours très avantageuse.

Il ne s'agit pas, en effet, d'assembler des éléments disparates, mais de constituer un ensemble, dont tous les éléments doivent avoir des caractéristiques qui se complètent ou même se compensent, particulièrement pour l'enregistrement. Il est donc presque toujours indispensable d'effectuer une **adaptation** soigneuse et rationnelle avec des essais suffisamment longs, et sans doute serait-il préférable, à ce sujet, de pouvoir faire varier également la fréquence de **la polarisation ultra-sonore** d'enregistrement et d'effacement.

## NE PAS NEGLIGER LE BRUIT DE FOND

Le **bruit de fond** qui se manifeste par une sorte de **souffle** et **de bruissement** au moment des intervalles d'enregistrement, ou pendant les périodes d'audition faible, constitue un facteur essentiel trop souvent négligé, et qui cause des mécomptes aux utilisateurs.

Il est indispensable de connaître et d'étudier les caractéristiques du rapport signal-bruit, fournies par le fabricant pour tous les modes habituels de fonctionnement. Ce rapport doit, au minimum, atteindre 40 dB ; s'il est inférieur, il est bien difficile d'obtenir des résultats satisfaisants.

Lorsque nous essayons un appareil dans un magasin, nous ne pouvons supprimer l'**ambiance sonore** et les bruits environnants ; il est préférable d'opérer dans un endroit tranquille pour nous rendre compte de l'importance des bruits parasites intrinsèques. Un bruit mécanique excessif, même s'il semble inaudible directement sur le ruban, pourra ensuite s'accentuer et devenir très gênant. Il en est ainsi pour les bruits d'entraînement des galets, des courroies, le ronflement d'un moteur mal équilibré, et à plusieurs vitesses.

Un appareil qui produit un bruit de fond assez faible au moyen de bandes commerciales pré-enregistrées, ne nous assurera pas toujours une lecture aussi satisfaisante de nos propres enregistrements. Effectuons donc plusieurs essais pour déterminer l'importance de ces bruits, **dans toutes les conditions de fonctionnement.**

## SAVOIR CE QUE L'ON VEUT

Pour bien choisir un appareil, sachons d'abord ce qui nous est réellement utile. Si nous ne disposons que d'un budget limité, il ne faut pas vouloir tout à la fois ; choisissons ce que nous désirons le plus, et les applications prioritaires. Par exemple, si nous voulons établir des liaisons assez longues entre notre enregistreur et un amplificateur, avec une platine simple sans préamplificateur, la liaison directe de sortie avec les têtes magnétiques risquera de produire des ronflements et un affaiblissement des sons aigus.

Dans ce cas, l'utilisation d'un préamplificateur de lecture n'est nullement superflue, et la dépense correspondante ne doit pas nous paraître excessive. Si nous avons besoin d'un appareil portatif, et si nous avons à notre disposition un amplificateur de puissance de bonne qualité, considérons de même, avant tout, les possibilités **d'enregistrement**, et n'essayons pas de trouver un appareil très complet mais très lourd, qui contiendra des amplificateurs de puissance et des haut-parleurs incorporés.

## SAVOIR COMPLETER LES ESSAIS

Pour contrôler la qualité d'une machine, il ne suffit pas toujours d'effectuer des essais très rapides et dans des conditions moyennes de fonctionement ; **complétons les premières indications obtenues**, en considérant **des cas extrêmes**, et des **conditions plus sévères.** Vérifions ainsi les qualités mécaniques de défilement au commencement et à la fin de chaque bobine de ruban. C'est pour ces deux conditions extrêmes que l'entraînement est le plus difficile et qu'il peut se produire les variations de vitesse les plus générales, qui se manifestent par des déformations, des pleurages et du scintillement.

Nous pourrons aussi constater le ralentissement en marche avant et en marche arrière rapides, la faiblesse possible des moteurs, les défauts de freins, les irrégularités de tension mécanique. Effectuons ces essais avec une bande très mince « double » ou « triple durée », qui exige des efforts plus importants que la bande standard et par suite exige, pour son entraînement, un couple plus élevé, de sorte que l'essai s'effectue dans des conditions plus sévères. Cela permet de mieux juger si la machine produit ou non du pleurage.

## BIEN UTILISER LE CONTROLE DIRECT

Le contrôle de l'enregistrement s'effectue normalement avec **un modulomètre** à œil magique ou à aiguille ; mais cet appareil indique uniquement la profondeur de l'enregistrement, **la dynamique**, et non, évidemment, **la qualité musicale.** Dans la plupart des machines magnétiques normales, tout au moins dans les appareils d'appartement, sinon dans beaucoup de machines portatives, il existe un dispositif qui permet d'écouter à l'aide du haut-parleur incorporé le **courant de modulation** qui assure l'enregistrement, et de contrôler ainsi la qualité des signaux sonores qui parviennent au magnétophone. Cela permet d'effectuer des réglages, d'intensité sinon de tonalité ; mais, par contre, ce contrôle ne permet pas de **connaître exactement la qualité sonore de l'enregistrement** réalisé au même moment sur la bande magnétique.

Ce contrôle peut être assuré sur machines monophoniques spéciales, qui comportent une **tête magnétique distincte de lecture.** Il faut également un préamplificateur de lecture séparé, tout au moins, à défaut d'un amplificateur de puissance également séparé.

Ce dispositif est évidemment beaucoup plus facile à établir sur un magnétophone stéréophonique, puisque cet appareil comporte déjà deux chaînes sonores distinctes pour les deux canaux sonores ; lorsqu'on veut obtenir un enregistrement en monophonie et contrôler directement la qualité de cet enregistrement, on peut ainsi utiliser la deuxième chaîne sonore, et il suffit de prévoir une tête magnétique de lecture distincte.

## FAISONS DES COMPARAISONS

Les magnétophones de fabrications différentes que l'on peut désormais choisir sont de modèles très divers ; pour effectuer un choix rationnel il est bon de pouvoir les étudier avec soin, en comparaison les uns avec les autres. Il existe maintenant dans les magasins de vente spécialisés des studios bien aménagés qui permettent d'obtenir ce résultat avec des réseaux de haut-parleurs permettant une commutation rapide d'un appareil à un autre.

## FAIRE ATTENTION A LA DUREE DE SERVICE

Un magnétophone n'est pas un appareil destiné à être utilisé uniquement à titre temporaire, pendant quelques jours ou quelques mois. Il doit pouvoir donner satisfaction pendant plusieurs années sans troubles de fonctionnement ; il est donc indispensable de faire cette acquisition en toute confiance, en s'adressant, soit au fabricant, soit à un vendeur spécialisé, et qui possède normalement un atelier permettant d'effectuer, s'il y a lieu, les mises au point et les réparations ou, tout au moins, les connaissances nécessaires pour guider des recherches, s'il faut localiser une panne et y porter remède.

## NE PAS ETRE TROP PRESSE

On dit souvent, vulgairement, qu'il faut tourner sept fois la langue dans la bouche avant de parler ! Peut-être serait-il utile également de voir ou d'entendre plusieurs fois un magnétophone, avant d'en faire l'acquisition ! Il est bien difficile, dans un seul essai forcément rapide de discerner exactement toutes les possibilités.

Les conditions dans lesquelles s'effectuent les essais musicaux peuvent varier d'un jour à l'autre, et avoir aussi une influence sur notre opinion finale ; ces essais renouvelés peuvent parfois paraître superflus, ou même gênants pour le vendeur, mais ils ont l'avantage de diminuer les risques d'erreurs pour l'acheteur. Ils sont, en réalité, bénéfiques aussi pour le vendeur ; ils exigent peut-être un peu plus de patience de sa part au moment de la vente, mais évitent les réclamations et regrets ultérieurs du client, particulièrement gênants et désagréables pour les commerçants consciencieux.

R. S.

# L'AVÈNEMENT DU "SUPER-HUIT" ET LA SONORISATION DU FILM RÉDUIT

LE film réduit « **double-huit** », adopté universellement comme film d'amateur, a été présenté, pour la première fois, il y a une trentaine d'années déjà par la Société Eastman Kodak ; depuis ce moment, le matériel d'amateur de ce format s'est imposé de plus en plus, grâce aux progrès des émulsions en noir et blanc ou en couleurs, aux perfectionnements des appareils de prise de vues et de projection. Ces derniers ont été munis peu à peu de tous les dispositifs et perfectionnements autrefois réservés aux modèles 16 mm, et ont même été sonorisés.

Le 16 mm est devenu un **format sub-standard** réservé aux amateurs avertis ou semi-professionnels, en raison, en particulier, de son prix élevé ; le 8 mm ne peut, d'ailleurs, être considéré uniquement comme un film d'amateur ; on a envisagé pour lui de multiples applications dans différents domaines, grâce, en particulier, aux perfectionnements des méthodes de sonorisation.

Pourtant, **un nouveau film réduit** vient de faire son apparition ; il a été exposé, pour la première fois, à l'ouverture à New York de la quatrième **Biennale de la Photographie et du Cinéma.** La Société Kodak vient de le présenter à la presse française ; il est mis en vente depuis quelques mois et de nombreuses firmes annoncent la réalisation de modèles nouveaux de caméras et de projecteurs destinés à en permettre l'utilisation.

Tous ceux qui s'intéressent au cinéma parlent de cet événement depuis un an ; il nous semble utile, au moment même où ce nouveau film commence à être utilisable par les amateurs, de faire exactement le point de la question et de signaler les caractéristiques des différents matériels qui vont permettre de l'utiliser.

## LE PRINCIPE ADOPTE

Ce nouveau format, d'utilisation plus facile encore et presque aussi économique que le « double huit », doit permettre d'améliorer la luminosité, la netteté et la définition des images projetées, grâce à un accroissement de la surface de l'image par rapport à celle du 8 mm actuel et une amélioration correspondante des qualités des dispositifs optiques et des équipements.

L'accroissement de la superficie de l'image est réalisé en réduisant la taille des perforations, en les plaçant plus près des bords du film, et en reportant la piste sonore sur le côté non perforé. La sonorisation à l'aide d'une piste, optique ou enduite, peut être réalisée plus facilement et dans de meilleures conditions, grâce à la disposition de la piste, et à une vitesse de défilement plus grande. Ce film n'a pas seulement été étudié à cet effet, pour les amateurs, mais pour les besoins du cinéaste professionnel et des utilisations pédagogiques, industrielles ou commerciales.

## POURQUOI CE CHANGEMENT ?

La suprématie du film de 8 mm a été jusqu'ici universelle et indiscutable ; les ventes des films, des caméras et des projecteurs de ce format n'ont cessé d'augmenter ; on a pu se demander, dans ces conditions, pourquoi les techniciens américains ont entrepris initialement des recherches longues et coûteuses pour mettre au point un nouveau format.

Il ne s'est pas agi seulement d'offrir aux amateurs un film assurant des images meilleures et une sonorisation plus facile, mais aussi de permettre l'utilisation dans de meilleures conditions **des possibilités du tirage en couleurs** à haute résolution, et de **la sonorisation magnétique.**

Dans bien des cas, le film de 16 mm pourra ainsi être remplacé, même pour des usages professionnels, par un film moins coûteux, qui possèdera, cependant, des qualités optiques et sonores améliorées par rapport au format 8 mm actuel ; il en sera ainsi dans l'industrie et la technique, pour la documentation, pour l'enseignement médical, classique et technique.

On avait déjà proposé, dans ce but, d'autres solutions signalées dans cette revue, et même le renouveau du film de 9,5 mm, encore apprécié par un certain nombre de praticiens ; mais la majorité des appareils de traitement et de tirage des laboratoires sont prévus pour le film de 16 mm et les films vierges ont une largeur de 16 mm : on ne peut donc songer au 8 mm pour la projection. La solution choisie paraît donc remarquable et les avantages obtenus paraissent de beaucoup surpasser les quelques inconvénients que l'on a pu discerner.

## LES CARACTERISTIQUES DU SUPER 8

Les modifications portent sur **les perforations, la surface de l'image,** l'amélioration **du système d'entraînement** et **la position de la piste sonore.**

En étudiant les quatre caractéristiques principales du film : la surface de l'image, la piste sonore, le dispositif d'entraînement et de guidage, on constate que dans le format actuel 8 mm, 47 % seulement de la surface de la bande sont réservés à l'image. Avec le « **Super 8** », cette proportion est portée à 63 % ; en réduisant la **taille des perforations,** en les plaçant plus près du bord, en reportant la piste sonore à l'extrémité opposée, mais avec **une piste de compensation mécanique,** destinée à permettre un entraînement satisfaisant.

Ce nouveau film a ainsi des **perforations** placées à 1/2 mm du bord de la bande, mesurant moins d'un millimètre, soit 914 microns, et espacées de 4 mm ; en tenant compte de la largeur de la piste magnétique de 0,7 mm à 0,8 mm sur l'autre bord, la largeur de l'image est de 5,8 mm au centre de la bande, ce qui est particulièrement favorable pour les copies 8 mm réalisées à partir d'originaux de 16 mm (fig. 1).

La **résolution** ou « **piqué** » de l'image projetée dépend du coefficient de grossissement ; ce nouveau format est ainsi supérieur à l'ancien sur le plan de la netteté, et il permet également d'envoyer plus de lumière sur l'écran. D'après les fabricants, le gain de luminosité pourrait être de l'ordre de 50 %, ce qui permettrait, à dimensions d'écran éga-

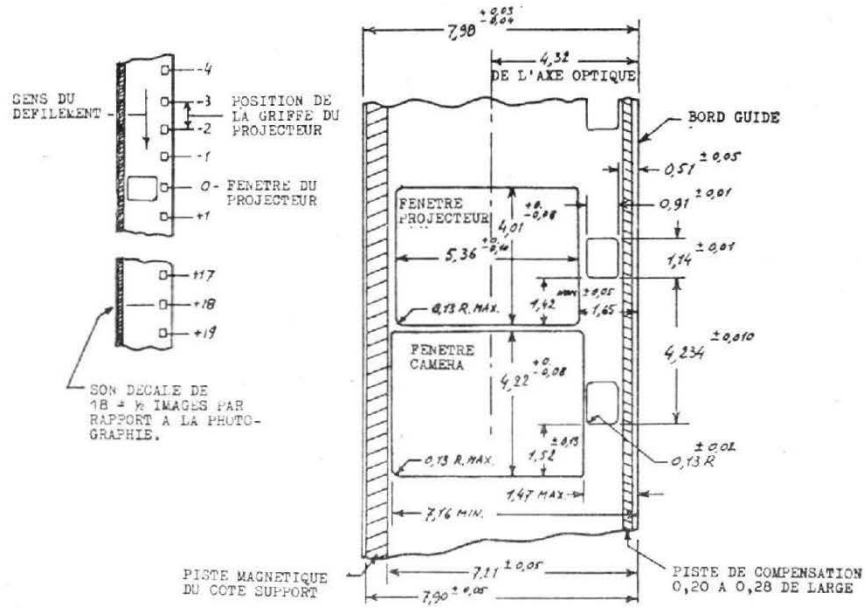



**FIG. 1.** — *Caractéristiques du film Super-Huit sonore*

les, une meilleure perception des détails dans les ombres, une bonne projection, même avec une lumière ambiante, ou l'emploi d'un écran plus large pour un public plus étendu. En même temps, de meilleurs enduits magnétiques amélioreraient la reproduction sonore.

## LES DIFFERENTS AVANTAGES DU SUPER 8

Examinons ces différentes modifications avec un peu plus de détails. Depuis longtemps d'abord, on s'est aperçu que la largeur des perforations du film 8 mm ordinaire dépassait la valeur nécessaire au point de vue mécanique ; les dimensions de ces perforations ont été choisies, en effet, en se basant sur celles du 16 mm, film deux fois plus large, et qui est entraîné à une vitesse deux fois plus grande dans la caméra et dans le projecteur.

En effet, il est possible, comme l'ont montré des essais approfondis, de réduire de moitié la largeur des perforations, à condition de

ne pas réduire la hauteur, sans inconvénient de caractère mécanique, optique ou sonore quelconque. Il demeure disponible, dans ces conditions, une surface suffisante pour assurer l'entraînement du film à l'aide de griffes et de dents de dimensions raisonnables, engagées dans le film et obtenir sans détérioration des centaines de passages.

Une **perforation** plus réduite et placée plus près du bord du film permet de réserver à l'image une surface dans une **proportion plus** grande que les 47 % habituels, et d'atteindre 63 %, tout en laissant un emplacement suffisant pour une piste sonore magnétique de dimensions normales. Ainsi, la piste sonore a été, dans ce but, **déplacée vers le bord opposé** aux perforations. L'augmentation de surface atteinte est de 50 % ; la définition peut ainsi être améliorée et le grain réduit, en atteignant une qualité presque comparable à celle du 16 mm. Il est également possible de transmettre plus de lumière à travers la fenêtre du projecteur, ce qui constituait un grave problème pour le 8 mm actuel.

Pour maintenir le même rapport de dimensions entre la largeur et la hauteur d'une image, le nouveau format a une hauteur légèrement plus grande et le pas des perforations est également légèrement augmenté. Cette modification est nécessaire pour permettre le tirage, dans de bonnes conditions, des bandes obtenues par réduction à partir d'originaux en 16 mm et, en même temps, pour rendre possible la production de lignes de séparation entre les images **successives.**

Cette augmentation de la vitesse de défilement entraîne une certaine **augmentation de** la consommation du film, à égalité de la durée de projection et, par suite, une certaine dépense supplémentaire, d'ailleurs réduite ; par contre cette vitesse linéaire plus élevée **améliore la qualité sonore,** en particulier pour les sons aigus.

Le succès des appareils de 8 mm a **dépendu,** en grande partie, jusqu'ici, de la **qualité des** procédés d'entraînement et de guidage du film dans la caméra et le projecteur. Le film ordinaire 8 mm est seulement entraîné et guidé d'un côté, et l'autre bord demeure libre, ou sous l'action d'un galet très étroit disposé sur le patin **presseur du couloir** de projection.

Il peut en résulter parfois un **léger effet** de courbure de la surface du film, surtout gênant avec un appareil moderne muni d'un objectif à grande ouverture ; dans ce cas, on constate une légère modification de la mise au point sur les bords par rapport **au centre.**

Sous ce rapport, le nouveau format présente des avantages particuliers dus à la piste sonore placée d'un côté, et à **la piste de compensation** disposée de l'autre côté des perforations. Il est ainsi plus facile de maintenir la surface utile parfaitement plane dans la fenêtre, puisque la courbure naturelle du support du film est neutralisée par des guides et des galets sur les deux bords ; on obtient ainsi une meilleure définition d'un bord à l'autre.

Un autre avantage intéressant du nouveau format consiste dans la position de la griffe du projecteur au-dessus de la fenêtre de projection, ce qui facilite l'entraînement du film dans certains projecteurs ; en même temps, le décalage entre les images et le son est réduit de la valeur habituelle de 56 images à 18 seulement, ce qui facilite la construction des projecteurs à chargeurs. Il est également possible, ainsi, d'éviter les chevauchements sonores plus facilement lorsqu'on monte des bandes.

**Au point de vue sonore également,** les avantages sont donc importants ; ils s'appliquent, non seulement aux films avec enregistrement sonore d'amateur, mais, surtout, aux films édités industriellement, et sur lesquels la sonorisation est assurée par retraduction à partir d'une bande originale. Cependant, la piste de 0,8 mm seulement existant déjà sur le film habituel n'a pas été élargie, et elle est simplement déplacée (fig. 2).

Ce déplacement n'a pas seulement un but optique et ne vise pas uniquement à augmenter la surface réservée à l'image ; il se produit, en effet, en général, des variations de la rigidité du film dans la région des perforations, qui sont suffisantes pour gêner l'entraînement uniforme de la piste magnétique lorsqu'elle est placée tout près des trous de perforations dans lesquels s'engagent les dents des tambours.

Par ailleurs, la possibilité de placer une piste optique sur un film de 8 mm ne doit pas être négligée, comme l'ont montré des études récentes, et cette position de la piste peut favoriser cette disposition ; bien entendu, en ce qui concerne l'amateur, seul, pour le moment, le procédé magnétique doit être considéré, tout au moins pour l'enregistrement.

## UN AUTRE AVANTAGE, L'ERE DES CHARGEURS

Le matériel **Super-huit** ne se distingue pas seulement par l'utilisation du film du nouveau format, mais encore par **l'emploi de chargeurs ou magazines** d'un type spécial, qui présentent de nombreux avantages de facilité d'emploi, de chargement et de déchargement, susceptibles d'amener au cinéma d'amateur de nouveaux adeptes. C'est là, d'ailleurs, une tendance qu'on remarque également en photographie et même sur les ma-

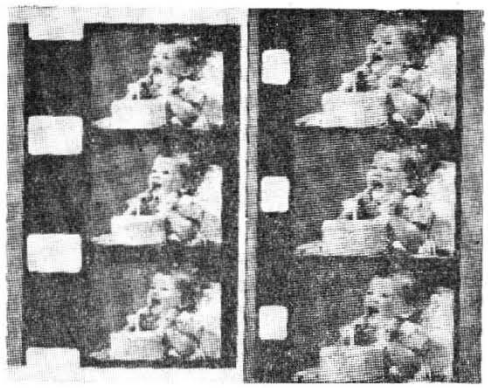


FIG. 2. — *Dimensions comparées des surfaces d'images du film 8 mm classique et du super 8*

gnétophones, où l'on nous annonce l'apparition d'une nouvelle catégorie d'appareils à chargeurs. Cette transformation du cinéma réduit n'est pas, en effet, seulement due aux motifs techniques que nous avons indiqués précédemment, mais également **à des causes de caractère pratique et même psychologique.**

La progression des ventes de films réduits, de caméras et de projecteurs d'amateurs, et notamment aux Etats-Unis, a été, en réalité, jusqu'ici beaucoup moins rapide qu'on pouvait l'espérer. Pour connaître les raisons de ce retard, la Société Kodak, suivant un principe excellent de « Marketing », a fait entreprendre les enquêtes de marché par des psychologues avertis. Ces enquêtes démontrèrent qu'une nombreuse clientèle éventuelle ne se décidait pas à acquérir les appareils proposés, surtout parce qu'elle craignait les difficultés relatives du chargement des films. Sans doute existe-t-il déjà, depuis longtemps, des appareils semi-automatiques, dans lesquels le chargement est simplifié, puisqu'il suffit d'engager l'extrémité du film perforé dans un couloir-guide ; néanmoins, cette opération exige encore un peu d'attention, et elle paraît gênante à notre époque d'automatisme absolu, surtout à la clientèle féminine.

Il y a déjà eu, même en 8 mm, des chargeurs ou magazines qui ressemblaient à ceux employés depuis longtemps sur les caméras 16 mm ; mais ces chargeurs ne résolvaient pas tous les problèmes et leur utilisation n'était pas aussi simple que le croyait l'amateur. Chargés avec un film de 16 mm, ils devaient être retournés après chaque exposition de la première moitié de la bande ; quelquefois les amateurs ne se souvenaient plus s'ils avaient fait ou non la manœuvre nécessaire, perdaient la moitié du film, ou l'impressionnaient deux fois.

La caractéristique essentielle des appareils Super-huit, au point de vue pratique, consiste ainsi dans le remplacement des bobines traditionnelles « double-huit » par un chargeur, sorte de cartouche en matière plastique, qu'il suffit de placer dans la caméra ; l'amateur n'a donc plus à enfiler l'extrémité du film dans la bobine réceptrice et à contrôler si l'enroulement s'effectue bien avec passage normal dans le couloir de la fenêtre.

Le film **double-huit** habituel, comme son nom l'indique, a une largeur double de celle utilisée ; après avoir été employé une première fois, il doit être **retourné** pour effectuer une seconde exposition. Cette opération devient inutile avec le super-huit ; au lieu d'un film de 7 m 50 de longueur et de 16 mm de largeur utilisé deux fois, la bande super-huit de 8 mm de largeur a une longueur de 15 m. Cela nous rappelle, sans doute, le film **simple-huit** en bobines de 15 mètres, mais l'emploi de ce dernier était peu pratique, justement parce qu'il était utilisé en bobines.

Cette évolution de caractère essentiellement pratique peut être considérée comme analogue, en quelque sorte, à celle que l'on a pu constater en photographie au cours de ces derniers mois. Les appareils de petit format les plus récents utilisent encore bien souvent le film de 35 mm perforé, placé dans les cartouches habituelles, mais on a vu apparaître une nouvelle catégorie de modèles avec des chargeurs de type particulier, facilitant l'opération du chargement, et évitant le rebobinage après la prise de vue. Il en est ainsi pour les modèles **Instamatic Kodak** et **Isorapid Agfa** ; les appareils de prise de vues correspondants eux-mêmes, sont également établis de façon à assurer des résultats de qualité sûre, en réduisant au minimum toutes les manœuvres et les initiatives de l'amateur.

## LES QUESTIONS POSSIBLES

Les cinéastes amateurs, déjà possesseurs d'un matériel 8 mm de prises de vue et de projection, peuvent se demander si leur équipement est toujours valable, s'ils continueront à trouver des films, ou simplement si l'avènement du super-huit constitue un progrès suffisant pour justifier un rééquipement complet.

Les avantages techniques et pratiques remarquables de cette nouvelle solution viennent d'être rappelés ; mais, peut-être ce procédé n'est-il pas destiné à supprimer complètement les appareils classiques actuels. D'ailleurs, l'avènement des appareils photographiques à chargeurs automatiques n'a pas supprimé l'utilisation des modèles 24×36 mm avec cartouches normales à film de 35 mm et la Société Kodak elle-même vient encore de présenter récemment un nouveau modèle de reflex mono-objectif de cette catégorie, d'une haute qualité.

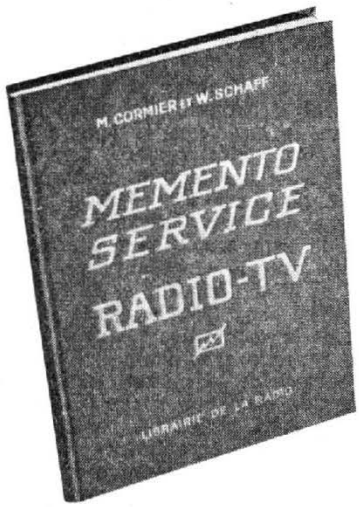
Il y aura donc encore beaucoup de possibilités de travaux remarquables pour les amateurs restés fidèles au format 8 mm traditionnel ; mais, à côté des avantages indéniables et importants du nouveau procédé des critiques de détail n'ont pas manqué aussi d'être formulées par des techniciens et des industriels.

# LIBRAIRIE DE LA RADIO

## NOUVEAUTÉS

### MEMENTO SERVICE RADIO T.V.

**de M. CORMIER et W. SCHAFF**




Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce mémento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques.

Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat final.

Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants.

Un volume relié format 15 x 21 - 190 pages - nombreux schémas. Prix ..... **25,00**

### COURS D'ANGLAIS
### A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS

**de L. SIGRAND**

Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier.

Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint.

Il sera donc aisé de l'apprendre.

La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser.

Ce cours vous permettra, en outre, de reproduire directement et très simplement les genres, les pluriels, la conjugaison des verbes.

Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques.

Un volume broché, format 15,5 x 21. 125 pages.
Prix ..... **15,00**

Disque d'entraînement 25 cm, 33 TOURS, 30 minutes d'audition. Prix .. **12,00**

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

**LA LECTURE AU SON ET LA TRANSMISSION MORSE RENDUES FACILES, Jean Brun.** — Cet ouvrage présente une méthode complète pour former des lecteurs et manipulants radios capables de recevoir et de transmettre à des vitesses pouvant atteindre quarante mots par minute. Le volume s'adresse aux élèves des écoles professionnelles appelés à faire carrière dans les services des transmissions de l'Armée, de la Marine, de la Police, des P. et T. ou à bord des stations du service mobile, maritime ou aéronautique. Il intéresse aussi les radio-amateurs qui doivent posséder un certificat de radio-télégraphie pour pouvoir utiliser un poste d'émission. Ce guide permet d'apprendre le Morse chez soi au moyen de leçons enregistrées sur disques microsillons, et dont les textes sont reproduits à la fin de l'ouvrage.
Un volume broché, format 14,5 x 21. 115 pages. Prix ..... **12,00**

**TELE-SERVICE, de P. Lemeunier et W. Schaff.** — Ce livre est une encyclopédie pratique du dépanneur de télévision en même temps qu'un traité pratique pour le débutant. Scindé en deux parties distinctes, il explique le fonctionnement d'un récepteur de télévision, donne des méthodes de dépannage et, détail non négligeable, fournit une abondante documentation sur le matériel utilisé dans les récepteurs français. La deuxième partie est entièrement consacrée au dépannage, traitant de tous les cas imaginables à l'aide de photos d'écran, permettant une identification rapide de la panne rencontrée. Ecrit pour le praticien, les auteurs ont à dessein supprimé toute théorie non indispensable au but recherché : le service des récepteurs de télévision.
Format 175 x 22,5. Nombreux schémas. 168 pages. Prix ..... **28,00**

**MON TELEVISEUR, Problèmes de la 2e chaîne, Constitution, Installation, Réglage. Marthe Dourau (3e édition). — SOMMAIRE : Comparaisons entre la télévision et les techniques voisines. — Caractéristiques de l'image télévisée et sa retransmission. — La réception des images télévisées. — Le choix d'un téléviseur. — L'installation et le réglage des téléviseurs, problèmes de la 2e chaîne. — L'antenne et son installation. — Pannes et perturbations. — Présent et avenir de la télévision.**
Un volume format 14,5 x 21, 100 pages. Prix ..... **10,00**

**APPAREILS DE MESURE A TRANSISTORS, de W. Schaff et M. Cormier.** — Cet ouvrage présente une gamme très importante d'appareils qui sont le dernier cri de la technique. Les lecteurs trouveront dans ce volume une mine inépuisable de renseignements techniques qui leur serviront en laboratoire, en plateforme d'essais. Un volume broché format 14,5 x 21. 53 schémas. 116 pages. Prix ..... **14,00**

**DEPANNAGE, MISE AU POINT, AMELIORATION DES TELEVISEURS, par Roger-A. Raffin** (deuxième édition remise à jour). — Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est essentiellement et volontairement une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards (et notamment les deux chaînes françaises). **Principaux chapitres :** Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Installation de l'Atelier - Autopsie succincte du récepteur de télévision - Pratique du dépannage - Mise au point et alignement des téléviseurs - Cas des réceptions très difficiles - Amélioration des téléviseurs - Transformation éventuelle des anciens téléviseurs pour la deuxième chaîne.
Un volume relié. Format 14,5 x 21, 288 pages. Nombreux schémas. **22,00**

**MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS, F. Huré (3e Edition).** — Cet ouvrage est destiné aux jeunes débutants, amateurs de radio. En s'amusant, ils connaîtront les joies des premières réussites, leur permettant peut-être de se découvrir une vocation de radio-électricien.
**SOMMAIRE : I. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. — II. Le montage (montage et câblage). — III. Un récepteur à cristal simple. — IV. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. — V. Récepteurs simples à montage progressif. — VI. Les récepteurs reflex. — VII. Récepteurs superhétérodyne. — VIII. Amplificateur basse fréquence et divers.**
Un volume 16 x 24, 120 pages. Prix ..... **10,00**

**LES ANTENNES, Raymond Brault et Robert Piat.** — Cette **5e Edition** rend compte des dernières nouveautés en matière d'antennes et câbles. Afin d'en faire un ouvrage actuel, les auteurs ont voulu continuer à en faire également un ouvrage utilitaire, contenant des renseignements précis, permettant à l'amateur de réaliser, avec un minimum de difficultés, les dispositifs qui y sont décrits.
**SOMMAIRE : La Propagation des ondes - Les Antennes - Le Brin rayonnant - Réaction mutuelle entre antennes accordées - Diagrammes de rayonnement - Les antennes directives - Couplages de l'antenne à l'émetteur - Mesure à effectuer dans le réglage des antennes - Pertes dans les antennes - Antennes et cadres antiparasites - Réalisation pratique des antennes - Solutions mécaniques au problème des antennes rotatives ou orientables - L'Antenne de réception - Antennes de télévision - Antennes pour modulation de fréquence - Orientation des antennes - Antennes pour stations mobiles.**
Un volume broché, format 14,5 x 21, 335 pages. Prix ..... **20,00**

**Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.**

**OUVRAGES EN VENTE**

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2e) - C.C.P. 2026.99 Paris

**Pour la Belgique et Bénélux :** SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 35, avenue de Stalingrad - C.C. Postal : Bruxelles 67.007 - Bruxelles I.
Ajouter 10 % pour frais d'envoi

**Pas d'envois contre remboursement**

**Catalogue général envoyé gratuitement sur demande**

# L'ABC DE L'AMPLIFICATION PHONOGRAPHIQUE

## MONTAGES ET TOURS DE MAIN HI-FI

### UN MELANGEUR-EQUILIBREUR SIMPLIFIE

CE montage très simple permet de combiner les signaux provenant d'un microphone et d'un pick-up, et qui doivent être appliqués sur un magnétophone ou un amplificateur de sonorisation dans les meilleurs conditions. Il peut également permettre l'adaptation de deux microphones de sensibilités différentes ou ramener la tension du signal provenant d'un pick-up sensible ou d'un tuner au niveau de sortie plus faible d'un autre pick-up du type à réluctance variable.

Ce montage est représenté sur le schéma de la figure 1 ; il comporte un contacteur $S_1$ permettant de placer le dispositif en fonctionnement ou non dans le circuit. Lorsque l'équilibreur n'est pas connecté, le jack $J_1$ peut être utilisé pour l'adaptation d'un autre microphone. Ce montage ne comporte aucun tube, ni aucun transistor.

Il y a deux potentiomètres ; le potentiomètre $R_5$ qui contrôle la quantité des signaux en haute fréquence à amplifier, peut être employé pour réduire les bruits de surface provenant de disques d'ancien modèle, aussi bien que pour renforcer les sons aigus enregistrés sur les disques à haute fidélité. L'autre potentiomètre $R_1$ est utilisé comme dispositif de contrôle de gain aux bornes d'entrée du microphone ; le niveau relatif du signal provenant du pick-up peut être contrôlé par le dispositif de contrôle de gain placé à l'entrée de l'amplificateur.

Le signal provenant du pick-up pénètre dans le montage par la prise $J_1$. Le contacteur $S_1$ l'envoie soit à travers le circuit d'équilibrage, soit à travers la résistance $R_2$ sur le jack de sortie $J_3$. Dans ce dernier cas, une partie du signal est arrêtée par $R_2$ et une partie de sa composante à haute fréquence est envoyée vers la masse à travers le circuit shunt formé par $R_4$ et $C_2$, ce qui renforce relativement les graves.

$R_5$ sert de résistance de charge variable aux bornes du pick-up ; $R_3$ est utilisée comme un **limiteur** pour éviter les courts-circuits de $R_5$ à l'entrée à sa position de résistance minimale.

Les signaux provenant d'une autre source musicale pénètrent dans le montage par l'intermédiaire de $J_2$, $R_1$ est utilisée comme contrôleur de volume ; ces signaux sont également transmis à $J_3$.

La partie du montage servant au renforcement des sons graves est commune à la fois aux entrées de microphone et de pick-up. Si l'on sent que ces sons graves additionnels diminuent l'intelligibilité, une petite capacité de l'ordre de 1/1 000 µF peut être intercalée au point indiqué en Z sur le schéma, et elle permet de réduire l'effet du système d'équilibrage sur le circuit du microphone.

Avant d'employer l'appareil avec un amplificateur, il est bon d'essayer le circuit d'entrée, pour se rendre compte si un montage RC n'a pas une action gênante sur la tonalité sonore.

Par exemple, un montage comportant un petit condensateur céramique et un circuit avec une résistance mise à la masse peut avoir une action sur certaines fréquences vocales et doit être modifié si l'on veut

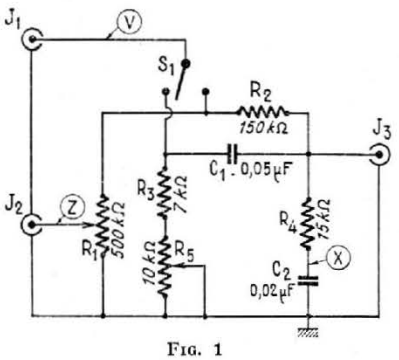



FIG. 1

une qualité musicale élevée. De même, un dispositif d'équilibrage établi pour un pick-up à réluctance variable doit être supprimé, si ce montage est suffisant. Les défauts possibles se manifestent par un renforcement exagéré des sons graves et une exagération aussi des sons aigus produite par un **double équilibrage.**

Si l'on désire pouvoir faire varier le renforcement des sons graves, pour compenser les caractéristiques variées des enregistrements, on peut placer deux capacités additionnelles et un contacteur rotatif à trois positions au point X indiqué sur le schéma.

Le condensateur $C_2$ permet d'obtenir un léger renforcement des graves ; un condensateur de 0,03 µF permettra d'assurer **une courbe de réponse** presque plate, tandis qu'un élément de 0,01 µF renforcera les sons graves. Il est, d'ailleurs, possible d'essayer d'abord différentes valeurs de capacités jusqu'au moment où l'on trouve la valeur qui convient le mieux à l'oreille.

Le montage est réalisé de préférence dans un petit boîtier en aluminium qui permet d'éviter les pertes et les ronflements ; en raison du faible niveau produit par le pick-up (de l'ordre de 15 mV) il est nécessaire que tous les conducteurs actifs soient aussi courts que possible, et placés près des bords du châssis, ou de la plaquette. Le condensateur de 0,05 µF $C_1$ permet de bloquer toute tension provenant du pick-up qui pourrait revenir en arrière à partir de l'amplificateur, à la suite d'un court-circuit de tension élevée. Il est bon d'utiliser des résistances d'une puissance admissible de 0,5 watt et des condensateurs de tension d'essai de 150 à 200 V.

Pour utiliser ce montage, relions un microphone à la prise $J_2$ et un pick-up à la prise $J_1$. Réglons le volume-contrôle de l'amplificateur à un niveau modéré, puis, en parlant avec une voix normale, réglons le dispositif du contrôle du volume du microphone $R_1$.

Si le niveau de volume correspondant au pick-up risque d'être trop élevé par rapport à celui du microphone, plaçons en série une résistance de 150 000 ohms au point Y indiqué sur le schéma, pour équilibrer les deux signaux d'entrée.

Beaucoup d'amplificateurs ne comportent pas de circuit de compensation dans leurs circuits d'entrée et de sortie pour magnétophones. On peut ainsi utiliser le montage lorsqu'on effectue un report du disque à la bande, afin d'obtenir une réponse en fréquence aussi uniforme que possible.

Les valeurs de résistance et de capacité placées dans le montage équilibreur sont indiquées pour s'adapter à la plupart des capsules de pick-up. On peut, cependant, pour certains modèles, employer une résistance de charge de valeur plus élevée, de l'ordre de 120 000 à 200 000 ohms. L'emploi de cette résistance nécessite le remplacement de la résistance $R_5$ par un potentiomètre de 200 000 ohms, et la résistance $R_3$ doit alors avoir une valeur de 20 000 ohms.

●

### UN PETIT PREAMPLIFICATEUR POUR LIAISON A DISTANCE

Un petit préamplificateur à deux étages à transistors à alimentation autonome permet de bénéficier des avantages de fidélité d'un microphone ou d'une capsule de pick-up à basse impédance, tout en permettant son adaptation à l'entrée d'un amplificateur ou d'un magnétophone à haute impédance. Il est ainsi possible **d'éloigner l'amplificateur ou le magnétophone** et, de placer le microphone dans une chambre voisine, ou même en dehors de l'habitation, ce qui assure de grands avantages pour la **chasse aux sons.**

Ce préamplificateur ne produit aucun ronflement, bruit ou vibrations microphoniques, que l'on constate parfois avec une amplification élevée et une source sonore à faible niveau. Il assure une réponse en fréquence pratiquement plate de 20 à 20 000 Hz, avec une capsule de pick-up à basse impédance, et évite l'utilisation d'un transformateur-élévateur de tension et le ronflement correspondant qui peut se produire. Il est ainsi possible d'utiliser un microphone électrodynamique ou à ruban à un niveau faible, de 30 à 50 ohms.

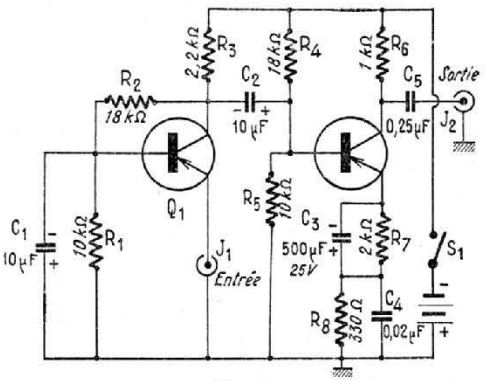



FIG. 2

Le montage est représenté sur la figure 2. Le signal provenant du microphone ou du pick-up est appliqué sur l'impédance de 30 à 50 ohms offerte par l'émetteur du transistor $Q_1$, qui fonctionne comme étage avec basse commune à la masse ; des résistances $R_1$ et $R_2$ assurent la polarisation de $Q_1$, $R_1$ étant découplée par un condensateur $C_1$.

Le signal musical amplifié sur le collecteur de $Q_1$ est recueilli aux bornes de la résistance $R_3$ et il est transmis par l'intermédiaire de $C_2$ à la base de $Q_2$, sur le second étage. La polarisation de $Q_2$ est assurée par le diviseur de tension $R_4$, en combinaison avec $R_7$. Le condensateur $C_3$ découple la résistance $R_7$.

Sur le transistor $Q_2$ on utilise une résistance de stabilisation $R_7$ et un condensateur de découplage $C_3$ sur la branche de l'émetteur, pour éviter un effet de contre-réaction. En outre, la valeur de la capacité de $C_3$ assez élevée permet d'augmenter la réponse sur les fréquences basses d'une manière particulière.

Par ailleurs, un circuit de correction de fréquence élevée constitué par la résistance $R_8$ et le condensateur $R_4$ dans le circuit de l'émetteur de $Q_2$ permet d'étendre la gamme de réponse en fréquences au-delà de 20 000 Hz.

Le signal amplifié recueilli sur le collecteur de $Q_2$ est obtenu aux bornes de la résistance de charge $R_6$ et il est transmis directement au jack de sortie $J_2$. Si on le désire, un condensateur de blocage de courant continu d'environ 0,25 µF peut être employé entre le collecteur $Q_2$ et le jack de sortie $J_2$.

La construction de cet appareil est extrêmement simple, puisque le montage ne comporte guère que six éléments à monter ; les bornes terminales, les deux jacks phonographiques, le contacteur unipolaire et le support de batterie qui constitue la seule partie disposée à la partie supérieure du châssis. Si l'on ne cherche pas une miniaturisation très poussée, les composants peuvent être aisément disposés sur l'appareil sans les presser les uns contre les autres. Il faut surtout veiller à maintenir la polarité convenable des condensateurs électrolytiques $C_1$, $C_2$ et $C_3$.

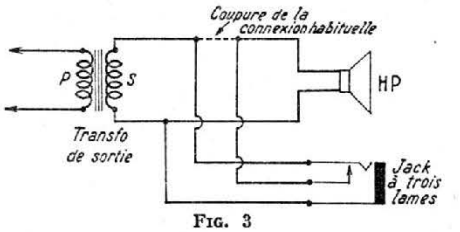



FIG. 3

Les circuits d'entrée et de sortie présentent tous une faible impédance, et chacun d'eux doit être ainsi relié aux éléments d'utilisation avec du câble blindé microphonique pouvant permettre d'utiliser une longueur pouvant atteindre même jusqu'à 75 mètres. Cela permet de disposer de préamplificateurs en un endroit quelconque entre le microphone ou le pick-up et l'entrée de l'amplificateur ou le magnétophone.

●

## UN HAUT-PARLEUR D'OREILLER

Un haut-parleur d'oreiller est un petit appareil musical très agréable, puisqu'il permet une audition individuelle en se reposant dans un bon fauteuil, ou même en restant étendu sur une chaise longue sinon dans son lit, lorsqu'on désire s'endormir le soir en écoutant de la musique douce, ou se réveiller le matin en écoutant les premières nouvelles de la journée. Les méthodes **d'enseignement en dormant** sont aussi très en vogue, et on peut les appliquer avec ce haut-parleur d'oreiller.

Il est facile de constituer un appareil de ce genre avec un haut-parleur d'un diamètre de l'ordre de 6 à 8 cm monté dans un petit boîtier en matière plastique ; un câble à deux conducteurs méplat isolé au polyvinyle permet le montage à l'aide d'une fiche de jack, reliée par ailleurs, à une prise adaptée au secondaire du transformateur de sortie de l'amplificateur (fig. 3).

sur le panneau frontal du boîtier de petites dimensions et sont reliés à des prises ou à des douilles de contact disposées à l'arrière de l'appareil, ou sur le dessus.

Les prises peuvent être du type de jacks français ou anglais, et on peut aussi adopter des socles à fiches tripolaires, du genre de celles qui sont montées sur les appareils allemands, en particulier, sur les magnétophones, ce qui rend possible une unification des connexions dans un grand nombre de cas.

Sur le panneau de gauche, on utilise ainsi une fiche de contact qui est reliée, par l'intermédiaire d'un câble blindé, à la prise d'entrée du magnétophone correspondant au microphone.

Les potentiomètres produisent évidemment une certaine perte d'énergie dans les différents canaux sonores, mais il suffit de pousser légèrement le réglage d'amplification du magnétophone pour la compenser.

Avec des potentiomètres de 1 mégohm, l'affaiblissement maximum est de l'ordre de 12 dB pour un seul canal, en utilisant une valeur plus élevée des résistances intercalées dans les circuits de pick-up, et de 2 mégohms au lieu de 170 kΩ, l'affaiblissement produit sur les signaux microphoniques n'est plus que de l'ordre de 6 dB, alors qu'il atteint jusqu'à 20 dB pour les signaux de pick-up. Cette caractéristique peut présenter des avantages, car le niveau obtenu avec des pick-up courants est généralement beaucoup plus élevé, ce qui facilite le réglage des potentiomètres.

On peut, avec cet appareil, assurer la répartition d'une distribution rationnelle des intensités musicales, instruments de base et groupes d'accompagnement. Cet appareil permet également l'utilisation d'une guitare électrique, ou appareil similaire et évite l'emploi d'un amplificateur séparé avec haut-parleur. Les résultats sont meilleurs, les signaux sont transmis directement vers le magnétophone.

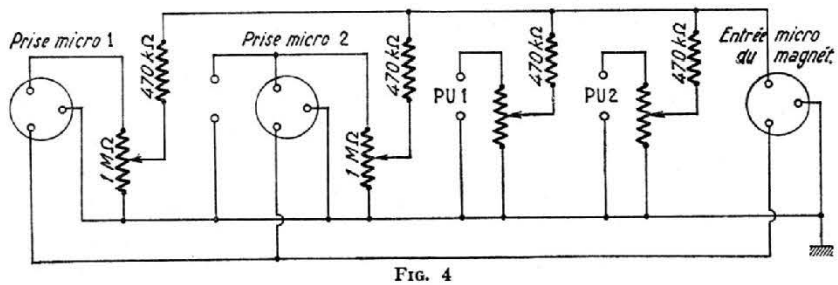



FIG. 4

## UNE BOITE DE MELANGE TRES SIMPLE

Les mélangeurs ou **mixers** sont des dispositifs très utiles pour l'usage des magnétophones ou des chaînes sonores ; ils permettent les combinaisons les plus variées d'effets musicaux pour l'enregistrement ou la sonorisation.

Les systèmes utilisés n'ont nullement besoin d'être très complexes ; ils peuvent être, cependant, très complets et peuvent parfois rendre même plus de services que les montages prévus à cet effet sur les magnétophones de qualité eux-mêmes.

Le schéma de la figure 4 indique ainsi le montage d'un **dispositif potentiométrique** très simple, permettant l'enregistrement de la musique d'amateurs avec un microphone, l'inscription des commentaires avec fond musical dans des enregistrements d'orchestre permettant d'accompagner la projection d'une diapositive photographique, ou de films de cinéma. Cet appareil peut également servir pour le montage des jeux radiophoniques, la musique électronique, l'utilisation simultanée de plusieurs disques avec table tourne-disques double, etc.

Ce dispositif comporte quatre canaux séparés, qui peuvent ainsi être « **mélangés** » soit d'une manière séparée, soit plusieurs à la fois, et le niveau sonore dans chaque canal est réglé au moyen d'un potentiomètre distinct de 1 mégohm. Les potentiomètres sont disposés

L'intensité moyenne du signal commun est alors réglée à l'aide du premier potentiomètre de gauche, et le réglage initial est effectué au moyen de l'indicateur visuel disposé sur le magnétophone. On peut, ensuite, régler, à l'aide du potentiomètre n° 2 et de l'indicateur visuel cathodique, le niveau de modulation de l'appareil relié au canal n° 2, par l'intermédiaire de la fiche de jack correspondante.

●

## UN MELANGEUR STEREOPHONIQUE

Le mélangeur représenté sur la figue 5 permet la combinaison et le mélange très facile des paroles, de la musique, du chant, sinon des bruits, provenant de disques phonographiques, de bandes magnétiques, d'un radio-récepteur ou d'un tuner.

Ce mélangeur permet l'adaptation progressive d'une source sonore à une autre, et le renforcement de l'une par rapport à l'autre ; deux montages identiques sont évidemment prévus pour chacun des canaux du magnétophone stéréophonique. On peut ainsi relier plu-

sieurs sources musicales, telles que microphones, pick-up, ou tuners et même éventuellement un autre magnétophone et, par l'intermédiaire du mélangeur, à chaque canal de la machine stéréophonique.

La construction est rapide et peu coûteuse, les jacks sont d'un type quelconque, téléphonique ou normalisé ; les résistances $R_1$, $R_2$, $R_3$ et $R_4$ sont des potentiomètres miniature de 1 mégohm du type généralement adopté sur

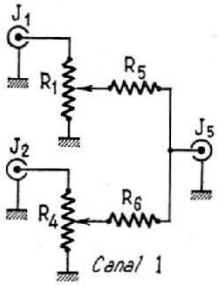



FIG. 5 *a*

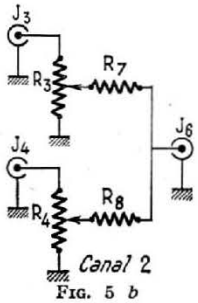



FIG. 5 *b*

les magnétophones. Les résistances $R_5$, $R_6$, $R_7$ et $R_8$ sont des résistances fixes de 470 000 ohms, 0,5 watt, d'une tolérance de 10 %. Ces résistances s'opposent au passage d'un signal provenant d'une des entrées vers la masse en cas de réglage du deuxième curseur près de l'extrémité de l'enroulement.

Il est seulement nécessaire d'augmenter légèrement le gain d'amplification de l'enregistreur pour compenser la légère perte produite par le mélangeur ; le montage peut être contenu dans un boîtier très réduit de 6 cm × 6 cm × 13 cm. Sur le panneau frontal de l'appareil, se trouvent les quatre boutons de réglage des potentiomètres.

Si l'on ne peut pas utiliser le dispositif pour la connexion d'un microphone, les valeurs des résistances peuvent être ramenées à 100 000 ohms seulement.

●

## REDUCTION DE VITESSE D'UN MAGNETOPHONE

Un grand nombre de magnétophones d'amateur comportent deux vitesses d'entraînement 9,5 cm/seconde et de 19 cm/seconde, la vitesse la plus élevée étant utilisée uniquement pour la musique de qualité. Mais, pour certains enregistrements, il est possible, généralement de réduire encore la vitesse d'entraînement à 4,75 cm/seconde ce qui assure déjà une inscription suffisante de la parole, et même de la musique de variétés dans des conditions suffisantes. Cette vitesse plus réduite est particulièrement intéressante pour les enregistrements de longue durée de paroles ou de radio-concerts.

La réduction de la vitesse est évidemment très difficile, en principe, sur les appareils à trois moteurs, lorsque le changement de vitesse est électrique, et s'effectue par variation du nombre de pôles du moteur. Par contre, on peut toujours songer à un dispositif de caractère **mécanique**, soit en modifiant **le diamètre** du **cabestan** d'entraînement, soit des **poulies** agissant sur le cabestan, dans les appareils qui comportent un système d'entraînement par galets caoutchoutés, ou par poulies et courroies de caoutchouc.

La plaque métallique qui se trouve sur le dessus de la platine sur laquelle elle est maintenue par quelques vis doit être enlevée et il faut étudier comment le moteur unique est relié au cabestan. Sur de nombreux modèles, l'arbre du moteur porte deux manchons de diamètres différents, qui s'appliquent sur des galets correspondants caoutchoutés pour assurer l'entraînement sur les deux vitesses prévues. L'opération doit consister à réduire le diamètre du manchon d'entraînement, de façon à obtenir une valeur moitié de celle adoptée pour le 9,5 cm/seconde. On peut, dans ce but, soit modifier le manchon en en coupant une partie, soit le remplacer par un autre.

●

## DISPOSITIF SELECTEUR DE HAUT-PARLEUR

Lorsqu'on étudie **un réseau de sortie** relié à un amplificateur et comportant plusieurs haut-parleurs, on peut souvent désirer obtenir à volonté une audition **dans une pièce ou dans une autre** ou, s'il y a lieu, **une audition simultanée** dans différents locaux.

Le montage de la figure 5 est étudié pour trois haut-parleurs, dont l'un doit être placé dans un local, les deux autres dans un autre ; l'adaptation doit toujours demeurer satisfaisante lorsqu'on utilise un seul haut-parleur.

Les haut-parleurs ne sont plus adaptés correctement, lorsque deux ou trois éléments sont connectés en série aux bornes du circuit de charge, et il en résulte une légère réduction de la puissance maximale, qui peut être fournie par l'amplificateur.

Cependant, cet inconvénient n'est pas très gênant, lorsqu'on fait fonctionner normalement l'amplificateur à une puissance qui ne dépasse pas environ la moitié de la puissance maximale. La puissance totale peut évidemment toujours être obtenue en utilisant un seul haut-parleur seulement.

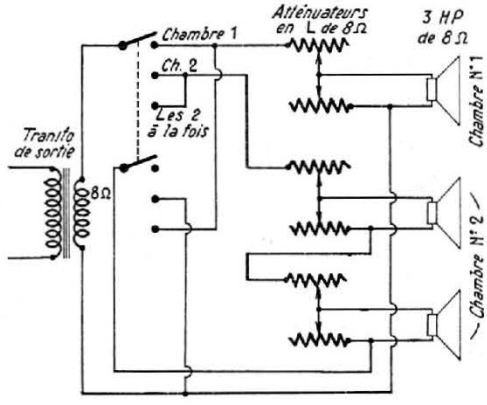



FIG. 6

## UN MOYEN EFFICACE D'EVITER LES GLISSEMENTS DANS LES TOURNE-DISQUES

Beaucoup de tourne-disques sont actionnés simplement par un galet caoutchouté placé sur l'axe du moteur d'entraînement, et qui vient frotter contre le rebord du plateau tourne-disques. Lorsqu'il se produit des défauts d'entraînement, on songe toujours à une usure du galet ou à une réduction de la pression provenant d'un défaut de réglage du ressort.

Il n'est pas toujours nécessaire, pour remédier à ce défaut, d'envisager un remplacement des pièces, et l'on peut simplement songer à rendre les surfaces en regard plus propres et plus adhérentes. Dans ce but, après nettoyage, on enduit la surface intérieure du plateau tourne-disques sur le bord d'entraînement d'une préparation destinée à éviter le patinage. On peut avoir recours à une colle au caoutchouc, qui demeure encore plus efficace, même après son durcissement. On peut également utiliser une laque cellulosique à l'acétone, du type employé simplement pour le vernissage des ongles.

Il existe aussi dans les « bowlings », et chez les revendeurs de ce genre de matériels, une sorte de crème, dont on enduit la boule, et qui permet d'assurer une manipulation plus pré-

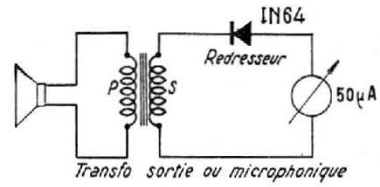



FIG. 7

cise et un meilleur contrôle de l'envoi de la boule. On peut appliquer une petite quantité de cette crème sur toutes les parties en caoutchouc du système d'entraînement et, en particulier, les galets, mais en l'utilisant, bien entendu, avec beaucoup de modération.

●

## UN OUTPUTMETRE DE FORTUNE

Le contrôle de l'intensité sonore d'un appareil musical, en particulier, d'un amplificateur, peut être effectué à l'aide d'un **outputmètre**, plus ou moins perfectionné, mais il est possible d'effectuer un contrôle rapide, tout au moins **quantitatif**, de la puissance fournie par un haut-parleur, au moyen d'un système de contrôle **sans fil.**

Ce dispositif comporte un petit haut-parleur à bobine mobile ordinaire à diffuseur d'un diamètre de 12 ou de 15 cm, un transformateur de microphone de rapport élevé, un petit redresseur de courant, du type diode à semi-conducteur, de mesure alternative, et un milliampèremètre ou microampèremètre ordinaire (fig. 7).

En rapprochant très près le petit haut-parleur de l'appareil musical à étudier, ce petit haut-parleur agit comme un microphone, en raison de son caractère réversible. Il recueille les sons provenant de l'appareil, produit un signal électrique musical redressé par le petit élément à semi-conducteur et détermine la déviation de l'aiguille de l'appareil de mesure, grâce à l'élévation de tension produite par le transformateur de liaison.

●

## UN PETIT APPAREIL POUR VERIFIER LES CABLAGES

Dans certains montages électroniques, en particulier, dans les installations de sonorisation et d'intercommunication on utilise des câbles de connexion comportant un certain nombre de conducteurs différents. Lorsqu'on veut effectuer des vérifications ou des montages, il est nécessaire d'identifier séparément chacun des câbles et, sans doute, le meilleur moyen consiste à utiliser des conducteurs de couleurs différentes, mais il n'en est pas toujours ainsi, et il peut y avoir des doutes sur l'identification de chacun des câbles.

(*Suite page* 57)

# LES DISPOSITIFS DE COLORAMA BF

LES colorama sont des amplificateurs qui, recevant à l'entrée des signaux BF, alimentent des lampes colorées d'éclairage disposées à la place du haut-parleur. L'effet est purement d'ordre décoratif et... amusant et n'a aucune prétention artistique. Il ne s'agit pas de donner une interprétation des sons par les couleurs, car techniquement ce sont des vibrations de fréquences très différentes de celles des sons. On a toutefois l'habitude de faire correspondre les sons graves aux couleurs de fréquence lumineuse la

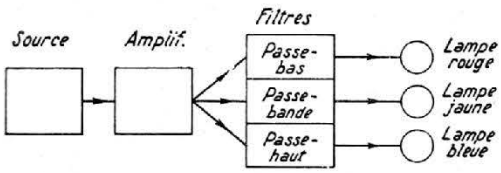



FIG. 1

plus basse, le rouge ($\lambda$ = 780 nanomètres), les sons aigus au bleu, couleur de fréquence élevée ($\lambda$ = 400 nanomètres), ce qui conduit à choisir pour les sons du médium l'une des couleurs comprises entre le bleu et le rouge, par exemple le jaune, qui présente le plus de différence avec le rouge et le bleu.

Les teintes « chaudes » (rouge) correspondant aux notes graves et les teintes « froides » (bleu), correspondant aux aiguës sont généralement choisies dans la plupart des montages de ce genre, mais rien ne s'oppose aux réalisateurs de choisir d'autres couleurs s'ils « ressentent » une correspondance différente.

L'auteur des ces lignes est d'accord pour le rouge et le bleu attribués aux basses et aux aiguës, mais le jaune, ou l'orange ou le vert, ne lui semblent pas correspondre aux sons médium : toutefois, si l'on a choisi les deux couleurs mentionnées, le jaune s'impose pour compléter la gamme.

Un avantage découle de ce choix. Lorsque les signaux graves et médium se produisent seuls (pas d'aiguës) les lampes rouges et jaunes seules s'allument, ce qui donne une ambiance orange.

Avec des aiguës et du médium on a du bleu et du jaune, ce qui donne le vert, mais avec des basses et aiguës et pas de médium, le rouge et le bleu donnent du violet.

Enfin avec certains dosages on pourra obtenir toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

Pour séparer les graves, médium et aiguës on utilise des filtres, passe-bas, passe-bande et passe-haut respectivement.

On s'en tient à trois canaux pour simplifier, mais si l'on voulait établir quatre ou plu-

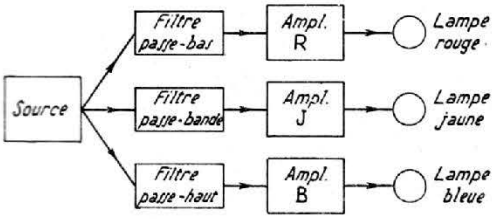



FIG. 2

sieurs canaux, rien ne s'y oppose sauf le fait que le montage deviendrait plus important. La succession des couleurs est : rouge, orange, jaune, vert, bleu. La figure 1 indique les parties qui composent un montage colorama, dit aussi orgue de couleurs « Photorythmicon », décrit à la fin de cet article.

Dans la disposition de la figure 1, la source peut être une de celles que l'on a l'habitude d'utiliser dans les auditions BF : sortie de détectrice radio AM ou FM ou son TV, pick-up, microphone, magnétophone et, même, un instrument de musique électronique.

L'effet le plus complet est obtenu lorsqu'on voit les variations de luminosité du dispositif colorama pendant la reproduction en HP de sons correspondants.

Il est aussi possible de créer, selon le même principe, un orgue de couleurs sans aucun son associé.

Dans ce montage de la figure 1 les filtres sont analogues à ceux des systèmes BF à trois canaux.

On peut les placer après l'amplificateur et dans ce cas, un seul amplificateur est nécessaire, mais il est évident que sa puissance de sortie doit être suffisante pour moduler les trois lampes (ou les trois groupes de lampes).

Dans le montage de la figure 2, les filtres étant disposés immédiatement après la source, il faut utiliser trois amplificateurs, un pour chaque bande. En principe, les montages sont identiques à ceux adoptés en BF avec, toutefois, la faculté de ne pas avoir à « soigner » la fidélité. Des distorsions jusqu'à 10 % ne peuvent nullement influencer les variations de couleurs, mais altèreront dans une certaine mesure la correspondance des couleurs, car le médium et les aiguës seront « enrichis » des harmoniques des graves, créés par la distorsion dite à juste titre distorsion harmonique.

L'emploi des « tubes » de toute sorte est possible, lampes ou transistors. Des amplificateurs existants destinés normalement à la BF et complétés et modifiés convenablement peuvent servir.

## CHOIX DES LAMPES D'ECLAIRAGE

La lampe d'éclairage, à pleine luminosité admissible, consomme une puissance électrique correspondant à ses caractéristiques : tension et courant.

Ainsi une lampe-témoin de 6 V - 0,3 A consomme 1,8 W environ. Il apparaît immédiatement que pour l'alimenter avec du courant BF une puissance de même valeur sera nécessaire.

Avec trois lampes, ce qui constitue le nombre minimum possible, il faut une puissance d'environ 5 W modulés. Si les trois lampes sont du type 6 V 0,1 A, la puissance par lampe est de 0,6 W et pour 3 lampes de 1,8 W.

Une certaine adaptation, approximative, est également nécessaire. Pour cela, il faut déterminer la résistance de la lampe lorsqu'elle est au maximum d'éclat. On a R = E/I. Avec la 6 V - 0,3 A, on trouve R = 20 Ω et avec la 6 V - 0,1 A on trouve R = 60 Ω.

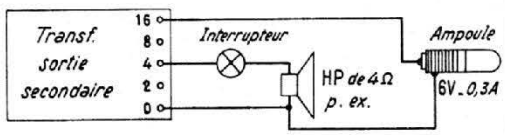



FIG. 3

Supposons que l'on possède un amplificateur BF donnant 4 W modulés et dont le transformateur de sortie possède un enroulement secondaire de 16 Ω. On pourra monter à ses bornes une lampe de 6 V - 0,3 A (R = 20 Ω) dont la résistance est proche de 16 Ω.

Commencer l'expérience en laissant le haut-parleur en place, écouter de la musique ou de la parole, le VC étant initialement réglé pour une très faible puissance de sortie. Augmenter progressivement le gain. A un certain moment, la petite lampe commence à scintiller. En augmentant suffisamment le gain, on verra qu'aux passages « fortissimi » l'ampoule s'éclairera brillamment. Ne pas trop pousser la puissance, car on risque de faire claquer la lampe (voir figure 3).

Recommencer l'expérience sans HP avec le VC à zéro et augmenter le gain avec précaution.

Ceux des utilisateurs possédant un ensemble BF à deux canaux et dont les dispositifs de tonalité sont indépendants pourront effectuer un essai plus intéressant avec deux ampoules, l'une rouge et l'autre bleue.

Signalons qu'il est facile de réaliser une ampoule de couleur soit avec de la peinture

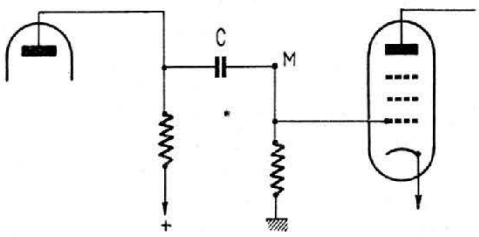



FIG. 4

transparente, soit en enveloppant l'ampoule d'un papier de couleur translucide. Il existe aussi dans le commerce des ampoules teintes de toutes couleurs.

Le montage sur chaque canal sera analogue à celui de la figure 3. Le canal « rouge » sera réglé à l'aide des dispositifs de tonalité sur les graves : bouton de graves au maximum de graves, bouton d'aiguës au maximum d'aiguës ; le canal « bleu » sera réglé, évidemment, avec les mêmes boutons, mais tournés en sens opposés.

L'expérience s'effectuera comme précédemment en prenant les mêmes précautions .

On verra, au cours de cette expérience, au moment où la mise au point des réglages avec le potentiomètre VC est effectuée, que les deux lampes ne varieront pas en luminosité, en synchronisme, mais d'une manière indépendante. Ainsi, lorsqu'il y aura un passage de notes aiguës seules, l'ampoule bleue s'allumera et celle du rouge sera à peu près éteinte. Pour un passage à notes basses, l'ampoule rouge seule s'allumera, etc.

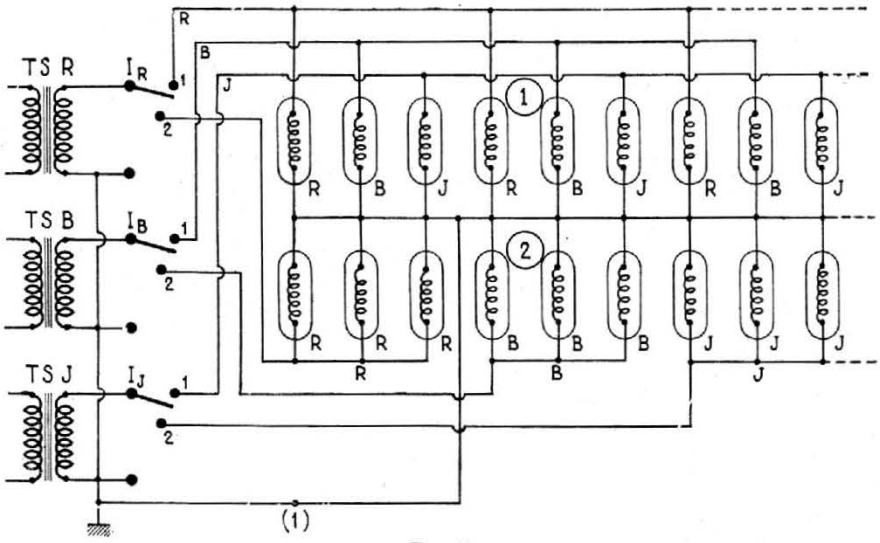



FIG. 5

Si l'utilisateur dispose d'un troisième canal, réalisé par exemple avec l'amplificateur BF de son radio-récepteur, il pourra compléter ses essais en réalisant le canal médium avec une ampoule jaune.

Pour régler un amplificateur sur le médium, il faut réduire les basses et les aiguës à la fois. Si l'on dispose de deux réglages de tonalité, celui des graves sera réglé sur minimum de graves et celui d'aiguës sur minimum, également, d'aiguës.

S'il n'y a qu'un « tone-contrôle » classique, on le règlera sur le **maximum** de basses, ce qui, en réalité, donne le minimum d'aiguës, tandis que l'atténuation des basses s'effectuera comme le montre la figure 4 : le condensateur de liaison C disposé entre deux lampes étant normalement de 10 000 à 50 000 pF, on montera, au point M, en série avec celui-ci un condensateur de faible capacité de l'ordre de 500 pF, ce qui arrêtera les signaux à fréquence basse. Un contacteur permettra de court-circuiter ce condensateur, pour rétablir le montage normal.

Voici, par conséquent, réalisé rapidement et avec les moyens du bord, un premier ensemble colorama simplifié.

Des essais analogues peuvent être effectués avec des amplificateurs à transistors, munis, de préférence, de transformateurs de sortie entre le dernier étage et les haut-parleurs.

## UN MONTAGE PLUS « EVOLUE »

La première amélioration de l'ensemble réalisable comme indiqué plus haut, à trois canaux, se rapporte aux ampoules d'éclairage.

On a indiqué l'emploi de trois ampoules de 6,3 V - 0,1 A une pour chaque couleur.

Il est évidemment plus spectaculaire de monter, à leur place, trois groupes de trois ampoules chacun, les 9 ampoules étant de 6 V - 0,1 A, ce qui, au point de vue électrique, ne change rien. Ainsi dans le groupe « rouge » il y aura trois ampoules de 6 V - 0,1 A montées en parallèle et il en sera de même pour le groupe « bleu » et le groupe « jaune ».

Il est alors possible de grouper les ampoules de deux manières différentes afin d'obtenir deux sortes d'effets lumineux.

La figure 5 donne un exemple de montage avec deux dispositions 1 et 2 chacune à 9 ampoules.

Dans la disposition 2, on a une série de trois ampoules R (rouge), voisines, puis trois ampoules B (bleu) et trois ampoules J (jaune).

Dans la disposition 1, les 9 ampoules sont alternées comme suit : RBJ RBJ RBJ.

En considérant les trois secondaires des transformateurs de sortie des amplificateurs « rouge », « bleu » et « jaune », on voit qu'ils peuvent tous avoir un point commun de masse. A ce point sont connectées une des bornes de chacune des 18 ampoules. Aux

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | R | B | J | R | B | J | R | B | J |
| 2 | R | R | R | B | B | B | J | J | J |

FIG. 6

points opposés des secondaires, on dispose les commutateurs $I_R$, $I_B$ et $I_J$ à deux positions 1 et 2 chacun. Ces trois commutateurs sont conjugués, autrement dit il faut un commutateur à trois pôles et deux positions. Ce commutateur peut être du type rotatif réalisable sur une seule galette, ou à poussoirs donnant les commutations équivalentes.

On voit clairement sur le schéma de la figure 5 qu'en position 1 du commutateur on aura la disposition alternée 1 et en position 2, la disposition « parallèle » 2.

La figure 6 montre un colorama donnant à l'utilisateur le jeu de couleurs et de brillances permis par le montage de la figure précédente.

Il s'agit tout simplement d'un boîtier métallique poli à l'intérieur et noir mat sur la face extérieure, muni de trous derrière lesquels se trouveront les ampoules. Avec cette disposition on pourra utiliser des ampoules à lumière blanche et placer devant elles des papiers transparents R, B et J.

Le boîtier peut être aussi en n'importe quelle matière, mais il est utile de le peindre, à l'intérieur, avec une peinture argent ou blanche afin de renvoyer vers l'avant le plus de lumière possible. Un compartimentage est conseillé.

Si la face avant est peinte en noir mat, les couleurs apparaîtront avec le maximum de contraste.

Une autre disposition possible est le montage circulaire avec le groupe 1 vers le centre, par exemple, et le groupe 2 vers la périphérie.

D'autres combinaisons sont encore possibles avec plus de deux groupes et un commutateur à plus de deux positions, en utilisant, soit des ampoules de moindre puissance, par exemple 6 V - 0,06 A, ce qui permettra de doubler leur nombre, ou en prévoyant des amplificateurs plus puissants.

## LE MONTAGE DES HAUT-PARLEURS

En effectuant les essais préliminaires, avec des ampoules à lumière blanche, on constatera que leur modulation de lumière est satisfaisante même avec les haut-parleurs branchés, mais les réglages des VC correspondant à chaque canal permettant d'obtenir des modulations convenant à la fois aux trois canaux, ne correspondent ni aux réglages d'équilibrage des sons graves, médium et aigus ni aux puissances d'audition désirées.

Si les amplificateurs sont de puissance supérieure ou égale à 4 W modulés, les ampoules consommeront environ 1,5 W par canal et il restera environ 2,5 W pour le son. On constatera aussi qu'en général la présence des ampoules miniature ne réduit pas d'une manière appréciable la qualité sonore.

Finalement, on arrive toutefois à la conclusion qu'il est nécessaire de séparer les montages **son** des montages **lumière** en construisant trois amplificateurs spéciaux pour le « colorama ».

N'importe quel schéma convient dans ce cas pourvu que la sensibilité des amplificateurs soit appropriée à celle des sources de signaux.

## CHOIX DES AMPOULES

On remarquera aussi qu'il n'est pas obligatoire d'adopter des lampes de 6,3 V. Avec des lampes de 4,5 ou 3,5 ou 2,5 V, les résultats sont les mêmes et on pourra les monter sur les secondaires à impédances plus réduites que 16 Ω, par exemple 8, 4 ou 2 Ω selon les résistances des lampes ou du groupe de lampes adopté.

## FILTRES

L'emploi des réglages de tonalité séparés, graves et aiguës, permet, comme nous l'avons montré plus haut, d'obtenir des résultats analogues à ceux des filtres passe-bas, passe-haut et passe-bande.

Les mêmes circuits de tonalité, s'ils servent dans trois amplificateurs séparés peuvent être simplifiés en supprimant les potentiomètres et même remplacés par des combinaisons RC plus simples.

La figure 7 donne le schéma d'un dispositif à deux potentiomètres adaptable entre deux lampes.

Les valeurs des éléments conviennent dans la plupart des montages. PB règle les basses et PA les aiguës.

Soit à obtenir l'effet d'un filtre passe-bas (basses seules, canal « rouge »).

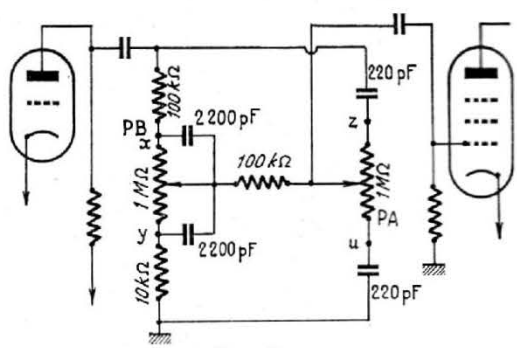



FIG. 7

Comme on l'a précisé précédemment, le curseur de PB est au point x dont le condensateur de 2 20 pF court-circuité peut- être supprimé et le potentiomètre PB remplacé par une résistance fixe.

D'autre part, il faut également que le curseur de PA soit au point **u**, ce qui permet de remplacer PA par une résistance de 1 MΩ.

On verra de même que dans les deux autres emplois comme filtre passe-haut et filtre passe-bande (respectivement canal aigu - bleu et canal médium - jaune) les potentiomètres peuvent être remplacés par des résistances et un des condensateurs de 2 200 pF peut être supprimé étant mis en court-circuit.

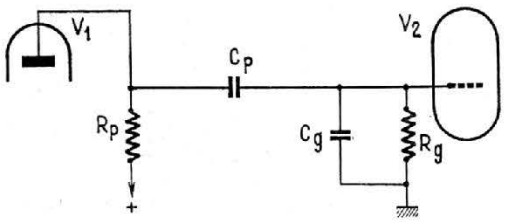



FIG. 8

Dans les montages à transistors, le même système de tonalité est intercalé entre la sortie d'un transistor, sur collecteur ou sur émetteur, et l'entrée du suivant, sur la base. Les résistances du montage de tonalité sont généralement plus réduites et les capacités plus élevées, mais les simplifications sont les mêmes. Des montages plus simples sont montrés à la figure 8. L'effet de filtre est obtenu comme suit :

Filtre passe-bas, canal basses (rouge) : $C_p$ de valeur normale (20 000 à 0,1 µF), $C_g$ de l'ordre de 1 000 pF ou plus.

Filtre passe-haut, canal aiguës (bleu) : $C_p$ faible de l'ordre de 500 pF, $C_g$ supprimé.

Filtre passe-bande canal médium (jaune) : $C_p$ faible de l'ordre de 1 000 pF et $C_g$ de l'ordre de 1 000 pF également.

La mise au point se fera aisément avec audition en haut-parleur et comme source de la musique ou mieux, un générateur BF.

On devra obtenir des courbes se rapprochant autant que possible de celles de la figure 9.

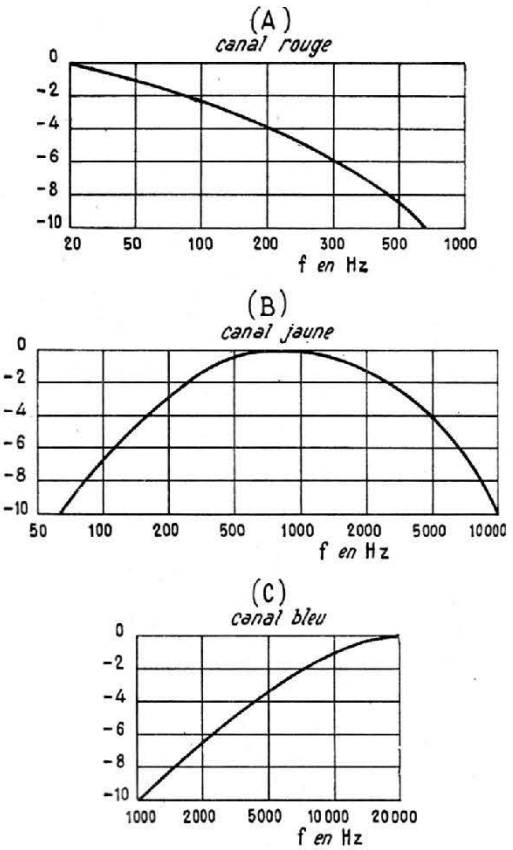



FIG. 9

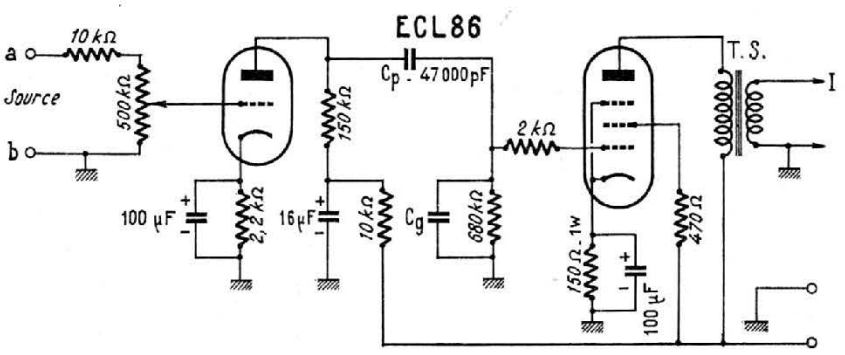



FIG. 10

## EXEMPLE D'AMPLIFICATEUR BF

La figure 10 donne un exemple de canal BF ne nécessitant qu'une seule lampe. Le schéma indique les valeurs convenant à la transmission de toute la gamme BF de 20 à 12 000 Hz.

Pour réaliser un canal « graves » prendre $C_p$ = 47 000 pF et $C_g$ = 1 000 pF.

Pour le canal médium, $C_p$ = 2 000 pF et $C_g$ = 1 000 pF.

Pour le canal aiguës, $C_p$ = 1 000 pF, $C_g$ supprimé. La même source sera branchée aux points a b des trois canaux. Cet amplificateur convient pour des sources à haut niveau de l'ordre du volt : radio, son TV, PU piézo et toutes **sorties** de préamplificateurs de PU magnétique, microphone, magnétophone, etc.

## MONTAGE A TRANSISTORS

Un appareil de ce genre, nommé **Photorythmicon** par son auteur Léon A. Worthman, a été décrit dans Electronics World, vol. 68, n° 2, pages 31 et suivantes. Le montage complet est représenté par le schéma de la figure 11.

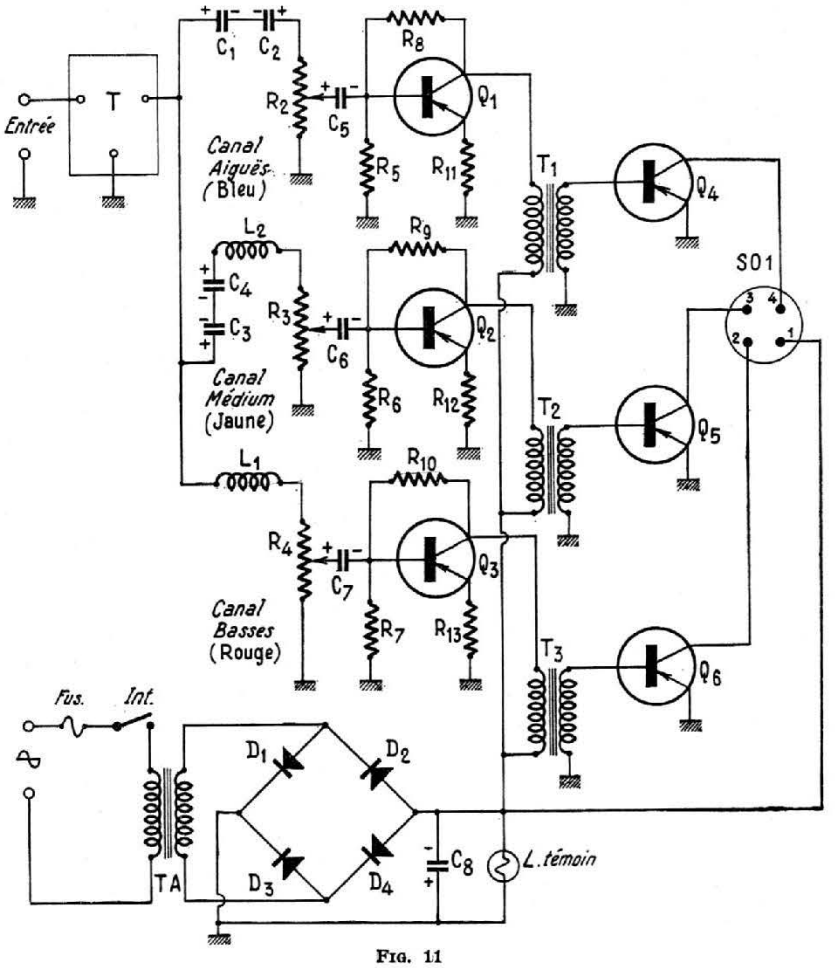



FIG. 11

Les trois canaux sont identiques, mais chacun est précédé d'un filtre différent.

Pour le canal aiguës, le filtre se compose de deux condensateurs en série $C_1$ et $C_2$ de 5 µF chacun et qui correspond à 2,5 µF. Cette valeur semble élevée mais l'impédance d'entrée est 15 Ω seulement et non 500 kΩ comme dans les montages analogues à lampes.

Pour le canal médium, le filtre comprend $C_3$ et $C_4$ en série avec $L_2$, soit une capacité de 25 µF en série avec une bobine de 0,7 mH.

Pour le canal graves, on trouve $L_1 = 7$ mH. Chaque canal possède un potentiomètre ($R_2$, $R_3$ ou $R_4$) de réglage de gain, individuel.

Voici les valeurs des éléments :

T = atténuateur en T de 15 Ω, $R_2 = R_3 = R_4$ = potentiomètres bobinés sans self-induction 15 Ω, $R_5 = R_6 = R_7 = 330$ Ω - 0,5 W, $R_8 = R_9 = R_{10} = 10$ kΩ - 0,5 W, $R_{11} = R_{12} = R_{13} = 0{,}68$ Ω - 1 W, $C_1 = C_2 = 5$ µF, 50 V, $C_3 = C_7 = 50$ µF - 50 V, $C_4 = 80$ µF - 50 V, $C_5 = 25$ µF - 50 V, $C_8 = 2\,000$ µF - 25 V tous électrochimiques ou électrolytiques, $D_1$ à $D_4$ redresseur au silicium 6 A tension

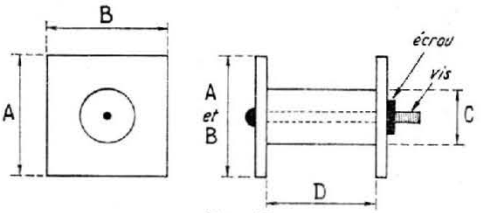


FIG. 12

inverse de pointe 50 V (International Rectifier type 1 N 1341), $S_1$ = interrupteur, Fus = fusible 3 A, $SO_1$ = support 4 broches et bouchon associé, lampe témoin : 14,4 V - 0,1 A (par exemple 3 lampes de 4,5 V en série), $T_1 = T_2 = T_3$ = transformateurs BF **de sortie**, impédances : 48 Ω au primaire et 3,2 Ω au secondaire, puissance 6 W, $Q_1 = Q_2 = Q_3$ = 2N301 ou 2N301A, $Q_4 = Q_5 = Q_6$ = 2N173.

Les six transistors doivent être montés obligatoirement avec des radiateurs dissipateurs de chaleur sans lesquels ils seraient rapidement détruits. Des modèles standard Delco sont établis pour ces transistors ; TA = transformateur d'alimentation 117 V (ou toute autre tension) au primaire 10 V - 5 A au secondaire, ce qui donnera environ 12 V de tension d'alimentation.

$L_1$, $L_2$ : valeurs données plus haut.

## REALISATION DES BOBINES

Les bobines $L_1$ et $L_2$ sont exécutées sur un mandrin composé d'un cylindre et deux joues

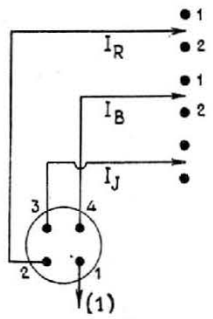


FIG. 13

représentées à la figure 12. La carcasse est en bois. Voici les caractéristiques pour $L_1$ et $L_2$.

| | $L_1$ (cm) | $L_2$ (cm) |
|---|---|---|
| A ..... | 8 | 5 |
| B ..... | 8 | 5 |
| C ..... | 2,5 | 2,5 |
| D ..... | 3,8 | 3,8 |
| Nombre de spires. | 600 | 225 |
| Fil émail (diamètre) | 1 mm | 1 mm |

Effectuer le bobinage en couches de spires jointives, les couches étant séparées par une couche de papier.

## CIRCUIT A LAMPES D'ECLAIRAGE

Ce montage utilise un circuit comme celui de la figure 5, les pointillés indiquent des rangées supplémentaires de lampes disposées selon le même ordre. **Dans chaque section 1 ou 2**, il y aura 3 lampes, soit 10 rouges, 10 bleues et 10 jaunes.

Le branchement du tableau de lampes avec le bouchon se réalisera selon le schéma de la figure 13 qui représente les points 1 - 2 - 3 - 4 du bouchon et les pôles des commutations I.

Le point 1 du bouchon sera relié au point (1) (fig. 5) préalablement débranché de la masse, ce point correspondant au + 12 V. Les trois transformateurs TSR, TSB et TSJ disparaissent dans ce montage. Les lampes d'éclairage doivent être toutes de 0,15 A sous 6 à 8 V.

## ATTENUATEUR EN T

On le réalise selon le schéma de la figure 14. Pour une source de 15 Ω et une sortie de 15 Ω également on a :

$$R_1 = 15\left(\frac{\alpha - 1}{\alpha + 1}\right) \text{ ohms}$$

$$R_2 = 15\left(\frac{2\alpha}{\alpha^2 - 1}\right) \text{ ohms}$$

α étant le rapport :

$$\alpha = \frac{\text{courant de sortie sans atténuateur}}{\text{courant de sortie avec atténuateur}}$$

On peut établir le T avec un commutateur à trois pôles et plusieurs positions correspondant chacune à une valeur différente de α,

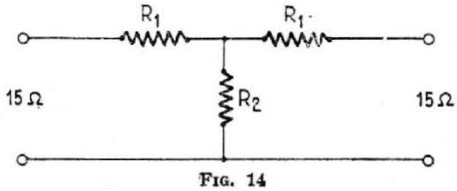


FIG. 14

par exemple trois positions pour $\alpha = 2$, $\alpha = 4$ et $\alpha = 10$, ce qui donne :

| | | |
|---|---|---|
| $\alpha = 2$ | $R_1 = 7{,}5$ Ω | $R_2 = 20$ Ω |
| $\alpha = 4$ | $R_1 = 9$ Ω | $R_2 = 8$ Ω |
| $\alpha = 10$ | $R_1 = 12$ Ω | $R_2 = 3$ Ω |

Le schéma pratique avec trois positions et les valeurs de α ci-dessus est donné à la figure 15.

Des atténuateurs en T à variation continue existent mais sont relativement chers.

## MONTAGE AVEC SON

L'entrée de 15 Ω du circuit que nous venons de décrire peut être branchée à une sortie de 15 (ou 16) Ω sur secondaire de transformateur de sortie de l'amplificateur BF à canal unique.

Cet amplificateur doit fournir une puissance modulée de 1 W au moins.

Le photorythmicon est, comme on vient de le voir, un dispositif assez important car il fournit à la sortie environ 70 W pour l'éclairage maximum.

Les montages indiqués au début de cet article sont plus économiques mais le tableau lumineux est forcément à nombre de lampes plus réduit.

De nombreux autres dispositifs colorama peuvent être imaginés, par exemple avec des tubes cathodiques, des indicateurs d'accord, des lampes à gaz, etc.

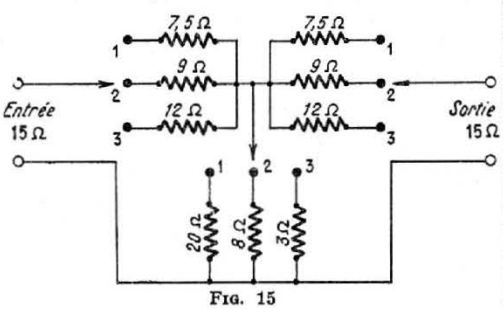


FIG. 15

# MONTAGES ET TOURS DE MAIN HI-FI

(*Suite de la page 53*)

En cas de modification du montage, de vérification ou de dépannage, il s'agit ainsi, tout d'abord, de procéder à **l'identification.** Un moyen de résoudre le problème consiste à connecter tous les conducteurs, sauf un seul à une extrémité et à contrôler à l'autre extrémité quel est le conducteur qui n'est pas connecté. Cette vérification est facile à l'aide d'un ohmmètre, ou même d'une sonnette encore plus simple.

Lorsque ce conducteur est ainsi localisé et détecté, un second conducteur peut être déconnecté de la connexion commune. Ce conducteur peut, à son tour, être localisé et identifié de la même manière, et ainsi de suite. Le procédé peut être répété, jusqu'à ce que tous les conducteurs aient été identifiés.

Cette méthode peut, cependant, être assez lente ; si la distance entre les extrémités du câble est grande, ce travail exige beaucoup de temps et d'efforts, et il y a des cas, dans lesquels cette méthode de base peut être simplifiée. Il suffit d'employer, à cet effet, un dis positif peu coûteux et très simple, qui permet d'assurer une étude rapide des conducteurs.

Cet accessoire réduit l'examen du câble à un travail rapide, et rend possible l'identification du conducteur en quelques minutes. En outre, il peut être utilisé pour déceler les courts-circuits et les coupures dans un câble à conducteurs multiples de façon très rapide.

Ce petit montage consiste, comme on le voit sur la figure 8, en un diviseur de tension, réalisé avec cinq résistances de 100 ohms 0,5 watt et un voltmètre du type généralement utilisé pour contrôler la tension d'une batterie. Cet accessoire permet le contrôle de six lignes à la fois, mais, en augmentant le nombre des résistances on peut, si on le désire, augmenter également ses possibilités.

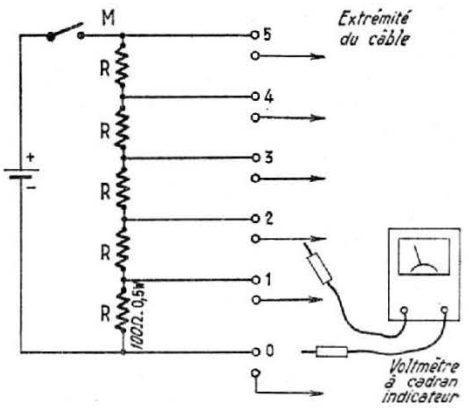


FIG. 8

Pour le faire fonctionner, on le relie d'abord à l'extrémité la plus éloignée du câble, comme on le voit sur le schéma. La tension de la batterie employée doit être égale à celle de la gamme nominale sur l'échelle du voltmètre.

La borne positive du voltmètre est ensuite reliée au conducteur n° 1, et l'appareil de mesure peut indiquer la graduation 1 sur l'échelle de 5 volts par exemple, ce qui permet d'identifier le conducteur. Lorsque le conducteur inconnu correspond à la connexion positive de l'appareil de mesure peut indiquer le nombre 3, et on peut lire la graduation 3 sur l'échelle de l'appareil, et ainsi de suite. Tout câble comportant ainsi six conducteurs au maximum ou, bien entendu, un nombre plus réduit, peut ainsi être contrôlé et vérifié rapidement.

# MESURES BF A L'AIDE DE L'OSCILLOSCOPE

L'OSCILLOSCOPE cathodique est utilisé généralement comme un traceur de courbes :

$$y = F(x)$$

y étant l'ordonnée fonction de l'abscisse x. Pour obtenir une courbe, on établit une relation, linéaire ou autre, entre x et le temps t, de sorte que finalement on puisse reproduire sur l'écran la courbe $y = F_1(t)$.

De plus, lorsque le phénomène représenté par y est périodique, l'oscilloscope reproduira y pendant la durée aT, T étant la période et a un nombre supérieur égal ou inférieur à 1. Les courbes correspondant à la durée aT se superposent et on a l'impression de voir une seule courbe.

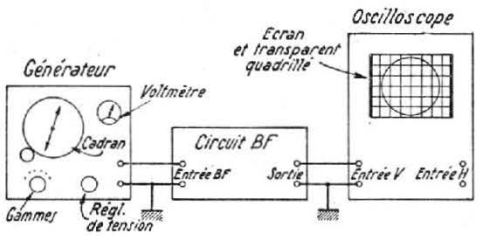



FIG. 1

Ainsi soit a = 3. Si y est une fonction sinusoïdale du temps, aT = 3 T et on verra sur l'écran trois périodes de la sinusoïde. Pour cela la base de temps de l'oscilloscope sera réglée à la période 3 T, c'est-à-dire à la fréquence 1/(3 T). Soit le cas de la fréquence de 50 Hz. La base de temps étant réglée sur 50/3 Hz, on verra trois périodes sur l'écran, le balayage horizontal aura une durée égale à 3 T = 3 . 0,02 s = 0,06 s.

La synchronisation de la base de temps peut s'effectuer sur les fréquences f du phénomène, mf (m étant un nombre entier 1, 2... 10) ou f/m, c'est-à-dire les sous-multiples de f.

Par exemple, on peut synchroniser une base de temps fonctionnant sur 50 Hz avec les fréquences f = 50, 100, 150, 200... Hz et 25, 16,6666, 12,5 Hz, etc.

Le nombre m ne doit pas dépasser 10, les meilleures valeurs pour une bonne synchronisation ne dépassent pas 3 ou 4.

Une autre manière de définir les courbes apparaissant sur l'écran est de les considérer comme le résultat de deux fonctions du temps $y = \varphi(t)$ et $x = \psi(t)$, ce qui aboutit à $y = F(x)$ en éliminant t entre y et x.

C'est ainsi que l'on peut effectuer des évaluations de fréquences selon les courbes de Lissajous.

L'oscilloscope peut aussi servir comme indicateur à une dimension, en faisant fonction de voltmètre de la même manière qu'un véritable voltmètre.

On mesure dans ce cas la longueur d'une trace verticale et connaissant la sensibilité de la déviation dans cette direction on en déduit la tension correspondante.

## MESURES EN BF

Les mesures effectuées à l'oscilloscope nécessitent généralement le montage de mesures comportant obligatoirement au moins trois éléments : le circuit BF à vérifier, un générateur qui lui fournit le signal à transmettre et un oscilloscope recevant le signal transmis et servant d'indicateur des caractéristiques de ce signal.

Selon la mesure à effectuer, le montage de mesures comportera ou non d'autres éléments.

Le plus simple, à trois éléments, permet déjà la plupart des mesures élémentaires, mais essentielles : mesure du gain, de la largeur de bande, relevé de la courbe de réponse, appréciation très approximative de certaines distorsions.

Des mesures plus compliquées sont également possibles : étalonnage d'un générateur BF, mesure des distorsions harmoniques, courbes de réponse visibles directement sur l'écran.

## MESURES CLASSIQUES

Nous passerons très rapidement sur celles-ci qui sont déjà connues de la plupart de nos lecteurs, ayant été décrites maintes fois.

Le montage de mesures est celui de la figure 1. Mesure du gain : on applique un signal BF de $E_e$ volts à l'entrée du circuit, provenant du générateur réglé sur une fréquence f par exemple f = 1 000 Hz. La valeur de $E_e$ est indiquée par le voltmètre incorporé du générateur. La tension de sortie $E_s$ est appliquée à l'entrée verticale de l'oscilloscope qui servant de voltmètre indique sa valeur. Le gain de tension est $E_s/E_e$. Courbe de réponse : on effectue un certain nombre de mesures comme la précédente, mais à diverses fréquences f de la gamme BF par exemple 20, 50, 100, 200, 400, 800, 1 000, 2 000, 4 000, 5 000, 7 000, 9 000, 10 000, 11 000, 12 000, 14 000, etc. en maintenant $E_e$ constante, par exemple à 0,1 V efficace et en évaluant $E_s$ pour chaque fréquence.

On construit la courbe de réponse en inscrivant $E_s$ en ordonnées et f en abscisses.

Un exemple de courbe de réponse est donné par la figure 2.

On commence avec f = 1 000 Hz, on règle le gain du circuit BF et celui de l'amplificateur de déviation verticale de l'oscilloscope pour que la trace verticale ait une longueur de 10 divisions. Sur la courbe on marque le point $M_{1\,000}$ correspondant à f = 1 000 Hz (en abcisses) et G = gain relatif = 1 correspondant à 10/10 = 1.

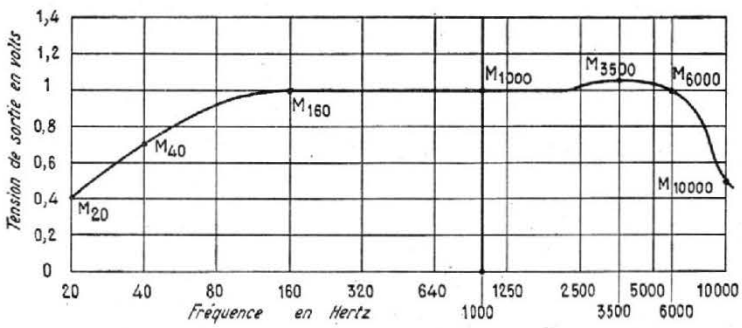



FIG. 2

De la même manière, on détermine d'autres points comme $M_{20}$ avec G relatif = 4/10 = 0,4, $M_{3\,500}$ avec G, relatif = 12,5/10 = 1,25, $M_{10\,000}$ avec G relatif = 5/10 = 0,5. Une dizaine de points au moins est nécessaire.

Le passage aux décibels se fait à l'aide d'une table de **décibels de tensions** ou d'une table de logarithmes décimaux. Dans ce dernier cas, on a :

N décibels = 20 $\log_{10}$ G.

Ainsi si G = 1, $\log_{10} 1 = 0$ et N = 0 également. Si G = 0,1, $\log_{10} 0,1 = \log_{10} 1 - \log_{10} 10 = 0 - 1 = -1$, et N = 20 . (— 1) = — 20 décibels.

Ce mode d'évaluation de la courbe de réponse est valable avec n'importe quel circuit BF, à lampes ou à transistors et même sans « tube », par exemple un circuit de tonalité, un filtre éliminateur, passe-bande, passe-haut, passe-bas, etc., pourvu qu'il y ait une entrée et une sortie de circuit.

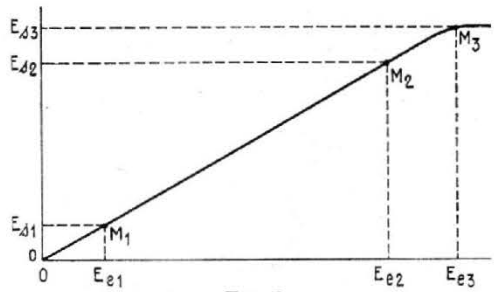



FIG. 3

La valeur de la tension de sortie n'a pas besoin d'être connue, ce qui compte c'est une valeur qui lui est proportionnelle, comme c'est le cas de la longueur de la trace verticale du spot sur l'écran.

## EVALUATION DE LA DISTORSION

Evaluation signifie une mesure très approximative, mais rendant d'excellents services dans de nombreux cas.

On sait, par exemple, que tant que l'amplification d'un circuit BF est linéaire, la tension de sortie $E_s$ est proportionnelle à la tension d'entrée $E_e$, ceci à une seule fréquence.

Soit, par exemple, un amplificateur donnant à la sortie 4 W modulés sur une charge de 4 Ω, à f = 1 000 Hz et pour une tension d'entrée de 1 V efficace.

En premier lieu, on détermine la tension $E_s$ aux bornes de la charge R, correspondant à la puissance modulée P requise. On a :

$$E_s = \sqrt{P R}$$

avec P en watts, R en ohms et $E_s$ en volts.

Si R = 4 Ω et P = 4 W, il vient $E_s = \sqrt{16} = 4$ V. Le rapport $E_s/E_e = 4/1 = 4$. Il s'agit de voir comment varie ce rapport pour d'autres valeurs de la tension d'entrée. Si l'on diminue $E_e$, par exemple si $E_e$ = 0,5 V, on trouvera pour $E_s$ une valeur inférieure. S'il y a proportionnalité, le rapport doit rester égal à 4 et on aura $E_s$ = 2 V pour $E_e$ = 0,5 V, ce qui donne bien $E_s/E_e = 2/0,5 = 4$.

La vérification se fera d'abord vers les valeurs de $E_s$ inférieures à celle correspondant au maximum de puissance modulée ad-

missible pour l'amplificateur. On constatera qu'il y a proportionnalité à partir de valeurs inférieures à $E_s$ max. par exemple à partir de $S_s$ = 3,5 V sauf si P max. nominale a été indiquée comme correspondant à très peu de distorsion, par exemple 1 % ou moins.

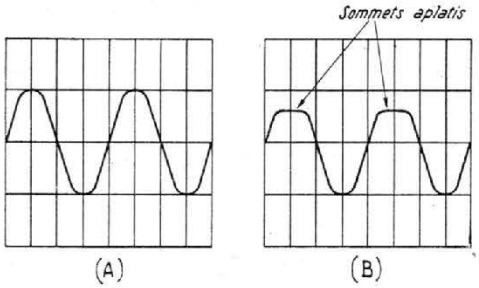



FIG. 4

Vers les valeurs supérieures de $E_s$, il y aura un manque de proportionnalité de plus en plus marqué.

La figure 3 donne un exemple de courbe de ce genre dont $E_s$ a été évaluée à l'aide de l'oscilloscope.

La courbe est construite en inscrivant en ordonnées les tensions de sortie et en abcisses les tensions d'entrée. On voit que la partie $M_1$-$M_2$ est droite, tandis que les parties 0 $M_1$ correspondant aux très faibles tensions et $M_2$-$M_3$ correspondant aux tensions plus élevées que celles admissibles, sont courbes.

L'enseignement à tirer est que la tension d'entrée doit se trouver entre $E_{e1}$ et $E_{e2}$ pour ne pas créer la distorsion.

Un autre mode d'évaluation est d'observer la forme des branches de sinusoïde se formant sur l'écran du tube cathodique.

Le montage de mesures est celui de la figure 1. La fréquence est fixée à 1 000 Hz et on fait varier la tension d'entrée $E_e$ fournie par le générateur.

La tension de sortie est appliquée à l'entrée verticale de l'oscilloscope pour obtenir une trace aisément observable, par exemple couvrant deux tiers de la hauteur de l'écran.

On fait fonctionner la base de temps sur une fréquence f/2 = 500 Hz, ce qui fait apparaître sur l'écran deux branches de sinusoïde comme on le voit sur la figure 4 A.

Théoriquement si la forme de sinusoïde obtenue est « parfaite », il n'y a pas de distorsion à 1 000 Hz et pour les tensions d'entrée et de sortie fixées dans cette mesure.

Malheureusement, ce mode de vérification peut conduire à des erreurs. En premier lieu, le signal peut être bon (donc sans distorsion) et l'oscillogramme peut indiquer des courbes déformées comme celle de la figure 4 B, avec des sommets aplatis supérieurs comme le montre la figure, inférieurs ou les deux avec des aplatissements inégaux.

La déformation peut provenir de l'oscilloscope. Pour s'en assurer, on applique directement à son entrée la tension de sortie du générateur. S'il y a toujours déformation, c'est l'oscilloscope qui semble être la cause de la déformation, mais ceci peut aussi provenir du générateur qui ne donnerait pas des tensions purement sinusoïdales.

Reconnaissons toutefois que ces deux appareils de mesure, générateur sinusoïdal et oscilloscope, s'ils sont utilisés dans les conditions normales précisées par leurs constructeurs, ne provoquent pas ce genre de distorsions s'ils sont de construction sérieuse. La distorsion, si elle est relevable sur l'oscillogramme, proviendra alors de l'amplificateur en examen.

Si cet amplificateur est censé être bon, on pourra faire disparaître la distorsion en diminuant la tension d'entrée qui lui est appliquée.

La hauteur de la sinusoïde diminuera et la sinusoïde prendra une forme correcte.

A ce moment, on pourra s'assurer si l'oscilloscope ne se déforme pas en réglant son potentiomètre d'amplitude verticale jusqu'à obtention de la hauteur de l'oscillogramme précédent. La déformation ne devra pas apparaître.

De la forme de la déformation, il est difficile de déduire le pourcentage de distorsion harmonique. Tout ce que l'on peut conclure c'est que plus il y a de déformation, plus la distorsion est grande. Des distorsions de l'ordre de 2 % ne peuvent pas être décelées, celles de 5 % à peine.

Pour plus de précision on aura recours, dans le montage de mesures, au distorsiomètre, appareil de précision que l'on trouve dans le commerce. Il est plus ou moins cher selon ses diverses qualités au point de vue nombre des performances, précision, robustesse, présentation et... marque.

L'élément essentiel du distorsiomètre est le filtre éliminateur que nous étudierons plus loin.

## MESURE DE LA DISTORSION TOTALE BF

La distorsion totale dite aussi distorsion harmonique est due principalement au fait que la tension de sortie ne varie pas proportionnellement à la tension d'entrée.

Dans ce cas, si l'on applique à l'entrée une tension sinusoïdale à la fréquence f, on obtient à la sortie la somme de plusieurs signaux :

1° Le signal à la fréquence f fourni par le générateur et amplifié ;

2° Un signal à la fréquence 2 f créé par l'amplificateur ;

3° Un signal à la fréquence 3 f créé par l'amplificateur, etc.

Les signaux indésirables aux fréquences 2 f, 3 f, 4 f, etc., additionnés à celui, désirable, à la fréquence f, créent un signal à la fréquence f, mais **non sinusoïdal.**

Sa forme s'éloigne d'autant plus de celle d'une sinusoïde que l'amplitude des signaux 2 f, 3 f, 4 f... est grande par rapport à celle du signal f.

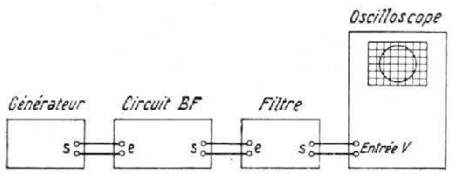



FIG. 5

On sait que l'on nomme :

Signal à la fréquence f : fondamental ;

Signal à la fréquence 2 f : second harmonique ;

Signal à la fréquence 3 f : troisième harmonique.

La forme de la courbe dépend aussi de la position en phase des divers signaux.

Voici comment on évalue la distorsion, en pourcentage :

Désignons par $E_n$ la tension de sortie correspondant au seul signal harmonique n, par exemple n = 2, $E_2$ = 1,5 mV. La tension correspondant au signal fondamental (n = 1) est $E_1$, par exemple $E_1$ = 1,5 V. Définissons le rapport multiplié par 100 :

$$D_n = \frac{E_n}{E_1} \cdot 100$$

$D_n$ représentera le **pourcentage** de distorsion partielle due à l'harmonique d'ordre n. Dans l'exemple adopté, n = 2.

$E_2$ = 1,5 mV, $E_1$ = 1,5 V = 1 500 mV et on a :

$$D_n = D_2 = \left( \frac{1,5}{1\,500} \cdot 100 \right) \% = 0,1 \ \%$$

ce qui représente une faible distorsion, absolument imperceptible sur un oscillogramme comme celui de la figure 4.

La distorsion totale se définit par la relation :

$$D_{tot} = \sqrt{D_2^2 + D_3^2 + D_4^2 + \ldots}$$

Si, par exemple, $D_2$ = 0,5 %, $D_3$ = 1 % et les autres distorsions $D_4$, $D_5$... sont négligeables, on a $D_2^2$ = 0,25, $D_3^2$ = 1 et $D_{tot}$ = 1,12 % d'après la formule donnée plus haut.

Il s'agit, par conséquent, de mesurer les distorsions partielles D en évaluant, par exemple, les tensions de sortie correspondantes : $E_1$, $E_2$, $E_3$... et en appliquant la formule donnant la distorsion totale.

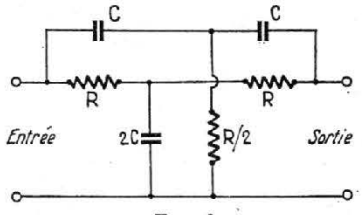



FIG. 6

## PRINCIPE DE LA MESURE DE D

Le montage des mesures est celui de la figure 5, qui reproduit celui de la figure 1 sauf la présence d'un filtre intercalé entre la sortie du circuit BF à mesurer et l'entrée verticale de l'oscilloscope.

Le filtre est un circuit **passe-bande** ne laissant passer qu'un signal à la fréquence $f_n$, par exemple n = 2, donc le signal second harmonique. Si le filtre est en place, on n'obtiendra à la sortie que le signal second harmonique, tous les autres étant éliminés par le filtre.

De la même manière, avec d'autres filtres on pourra mesurer les signaux troisième harmonique n = 3 et $f_3$ = 3 $f_1$, etc.

On obtiendra ainsi :

a) **Sans** filtre le signal total qui est sensiblement égal, en amplitude, au signal fondamental à la distorsion totale près. On aura $E_1$.

b) **Avec** filtre pour 2 $f_1$ qui permettra de mesurer $E_2$.

c) **Avec** filtre pour 3 $f_1$ et on obtiendra $E_3$, etc., ces mesures s'effectuant en mesurant la trace verticale sur l'oscilloscope.

Pour être sûr que les signaux sont bien aux fréquences $f_1$, 2 $f_1$, 3 $f_1$, on fera agir la base de temps, réglée sur la fréquence $f_1$, ce qui donnera **une** branche pour le signal total, deux branches pour le signal 2 $f_1$, etc.

Cette méthode permet, à l'aide de la formule de calculer D totale, mais elle conduit à des appréciations longues et nécessite plusieurs filtres réglés sur les fréquences $f_2$=2 $f_1$, $f_3$ = 3 $f_1$, etc.

Une autre méthode, plus simple, rapide et économique, consiste, avec le même schéma de montage de mesures (figure 5) à utiliser un filtre **éliminateur,** c'est-à-dire à effet contraire d'un filtre passe-bande.

Le filtre éliminateur étant réglé pour la fréquence fondamentale f = $f_1$ laissera, par conséquent, passer tous les signaux harmoniques **ensemble** et supprimera le signal fondamental.

## EXEMPLE DE FILTRE ELIMINATEUR

Un schéma de filtre éliminateur pour la fréquence f est donné par la figure 6. Il se compose de deux circuits en T montés en parallèle à l'entrée et à la sortie.

Le premier se compose de deux condensateurs C dans la branche série et d'une résistance R/2 dans la branche shunt et le second de deux résistances R dans la branche série et d'un condensateur 2 C dans la branche shunt. Son entrée se branche à la sortie du circuit BF et sa sortie à l'entrée V de l'oscil-

loscope. La courbe de transmission d'un filtre de ce genre dit **filtre en double T** est identique à la figure 7.

Il est facile de réaliser un tel filtre à l'aide des six éléments R, C, R/2 et 2 C qu'il faut toutefois établir avec une tolérance de l'ordre de 1 % pour qu'il soit efficace à la fréquence pour laquelle il a été calculé.

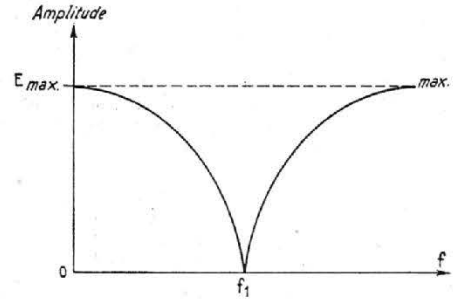



FIG. 7

Les valeurs des éléments dépendent de la fréquence f du signal à éliminer, et des résistances d'entrée et de sortie du filtre et du degré d'atténuation aux fréquences voisines, ce qui conduit à des formules compliquées.

Nous donnons à la figure 8 le schéma d'une réalisation pratique de filtre éliminateur, présentant l'avantage de pouvoir faire varier la fréquence f d'élimination, entre 100 et 10 000 Hz environ.

Ce montage comprend le filtre proprement dit composé de $C_1$, $C_2$, $R_5$ et $R_3$, $R_4$ et $C_3 + C_4$ et des éléments suivants :

a) Un atténuateur d'entrée $R_1$ ;

b) Un réglage de la fréquence du signal à éliminer de $R_{2a}$ et $R_{2b}$ deux potentiomètres conjugués identiques et branchés de façon à ce que la résistance en service de l'un augmente pendant que celle de l'autre diminue. $R_{2a} — R_{2b}$ règle la fréquence ;

c) Un commutateur $S_{1a} — S_{1b}$. En position 1 le filtre agit, en position 2 le filtre est sans aucun effet car les points A et B sont réunis et la masse est débranchée de $R_5$, $C_3$ et $C_4$ (point P).

Les valeurs des éléments sont : $R_1 = 25$ kΩ, $R_{2a} = R_{2b} = 20$ kΩ, $R_3 = R_4 = 200$ kΩ, $R_5 = 100$ kΩ, $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 800$ pF. Potentiomètres linéaires, bobinés sans self-induction, puissance 4 W chacun, tolérance 5 % pour résistances et potentiomètres.

Il est facile de connaître la fréquence f à laquelle agit le filtre. En effet, $R_{2a} — R_{2b}$ étant placé sur une certaine position, on tourne le réglage de la fréquence du générateur jusqu'à obtention du minimum de longueur de la trace verticale sur l'écran de l'oscilloscope.

Réciproquement, avec le générateur réglé sur diverses fréquences, il doit être possible d'étalonner le cadran de $R_{2a} — R_{2b}$ en fréquences des signaux éliminés.

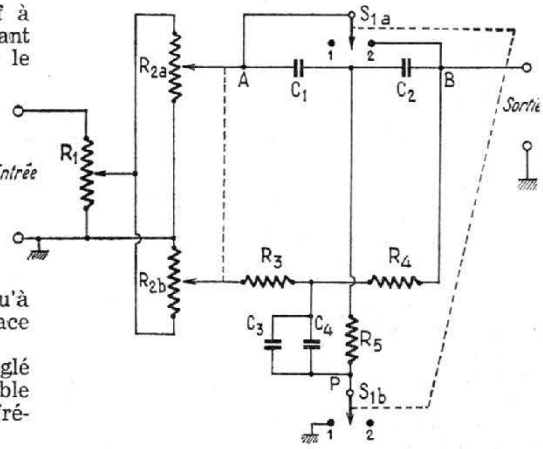



FIG. 8

### METHODE PRATIQUE DE MESURE DE Dtotale

Le circuit de filtre est conforme au schéma de la figure 8. On le place dans le montage de mesures de la figure 5 et on accorde le générateur sur la fréquence f d'un signal à éliminer, f étant dans ce modèle de mesure la fondamentale du signal dont on veut connaître la distorsion totale.

On place $S_1$ en position correspondant à l'efficacité du filtre. On tourne le curseur de $R_{2a} — R_{2b}$ jusqu'à obtention du minimum d'amplitude de balayage vertical. Si l'on fait fonctionner la base de temps on verra en même temps une courbe de forme particulière représentant les signaux harmoniques transmis.

La hauteur L de la trace est mesurée. En ne touchant pas à $R_2$, placer l'interrupteur $S_1$ en position 2, correspondant à l'inefficacité du filtre, donc à la transmission du signal complet.

Relever la nouvelle amplitude $L_1$. Si cette amplitude dépasse l'écran, sans toucher à rien d'autre, agir sur l'atténuation de l'oscilloscope qui la réduira de dix ou cent fois jusqu'à possibilité de mesurer une trace de longueur L'2. La valeur de $L_1$ sera alors 10 L'2 ou 100 L'2 selon l'atténuation.

La distorsion totale est alors :

$$D_{tot} = 100\ L/L_2\ \%.$$

Par exemple L = 2 cm, $L_2$ = 100 cm :

$$D_{tot} = 100 \times \frac{2}{100}\ \% = 2\ \%$$

# GÉNÉRATEURS BF WOBULÉS A LAMPES ET A TRANSISTORS

LES générateurs HF wobulés sont très utilisés, en association avec un oscilloscope pour l'examen visuel des courbes de réponse des amplificateurs HF ou MF des récepteurs de radio à modulation de fréquence, en particulier, et des téléviseurs. Ces appareils sont d'une utilisation moins courante pour la mise au point des amplificateurs basse fréquence. Nous décrivons ci-dessous deux modèles de wobulateurs BF dont nous avons relevé les schémas dans les revues américaines Radio-Electronics et Electronics World. Ces appareils permettant de relever avec rapidité la courbe de réponse d'un amplificateur BF seront très utiles aux spécialistes de la haute-fidélité.

### WOBULATEUR BF A LAMPES

La figure 1 montre le schéma complet du premier wobulateur à lampes avec déviation de fréquence obtenue par diode Varicap et non par un dispositif mécanique, ce qui rend l'appareil entièrement électronique. Pour faciliter la lecture aux fréquences basses, la courbe tracée correspond à une graduation logarithmique des fréquences, en abscisses, conformément aux courbes de réponses BF d'ordinaire fournies par les constructeurs.

La capacité de la diode Varicap varie selon la tension qui lui est appliquée. Toute diode polarisée en sens inverse se comporte comme un condensateur en raison des charges autour de la jonction p-n. Lorsque l'on augmente la tension inverse, ces charges s'éloignent l'une de l'autre, ce qui réduit la capacité (figure 2). Certaines diodes appelées « Varicap » ont été conçues pour travailler dans ces conditions de tension inverse et jouer ainsi le rôle de capacités variables.

Le thyratron miniature $V_2$ 2D21 délivre un balayage logarithmique permettant de faire varier la capacité de la diode suivant la même loi. Cette capacité modifie périodiquement au rythme du balayage la fréquence d'un oscillateur Hartley accordé sur 80 kHz. Pour le balayage maximum la fréquence de l'oscillateur varie de 80 à 100 kHz.

Le tube 6BE6 $V_2$ est monté en oscillateur mélangeur, la fréquence fixe, de 100 kHz de l'oscillateur étant stabilisée par quartz, on recueille dans le circuit plaque la résultante du battement soit la bande de balayage de 0 à 20 kHz.

Les tensions de sortie sont amplifiées par $V_{4a}$, première partie triode d'une double triode 12AU7 et un filtre est disposé à la sortie de cet étage afin d'éliminer la composante sur 100 kHz.

Un étage cathode follower de sortie $V_4$ permet d'obtenir une faible impédance de sortie, la tension de sortie étant d'environ 10 V de crête à crête sur environ 1 kΩ. Une prise de sortie de synchronisation est reliée au thyratron 2D21 pour obtenir un oscillogramme stable, le balayage de l'oscilloscope étant synchronisé par ce thyratron.

La réalisation de ce générateur ne présente pas de difficultés. Le commutateur d'interruption du balayage en série avec la commande de largeur de balayage est facultatif. Lorsque la connexion correspondante est en circuit ouvert, le circuit est celui d'un oscillateur BF simple à battement. La fréquence dépend du réglage du trimmer $C_4$.

### REGLAGES

Pour éviter les effets de dérive, effectuer les réglages cinq à dix minutes après avoir mis sous tension l'appareil. L'oscillateur de balayage a ses bornes de sortie reliées à l'entrée d'un oscilloscope. Régler $C_4$ jusqu'à l'obtention d'un creux de l'oscillogramme et régler le trimmer afin de déplacer vers la droite le point zéro.

La partie correspondant aux basses fréquences se trouve sur la droite et non sur la

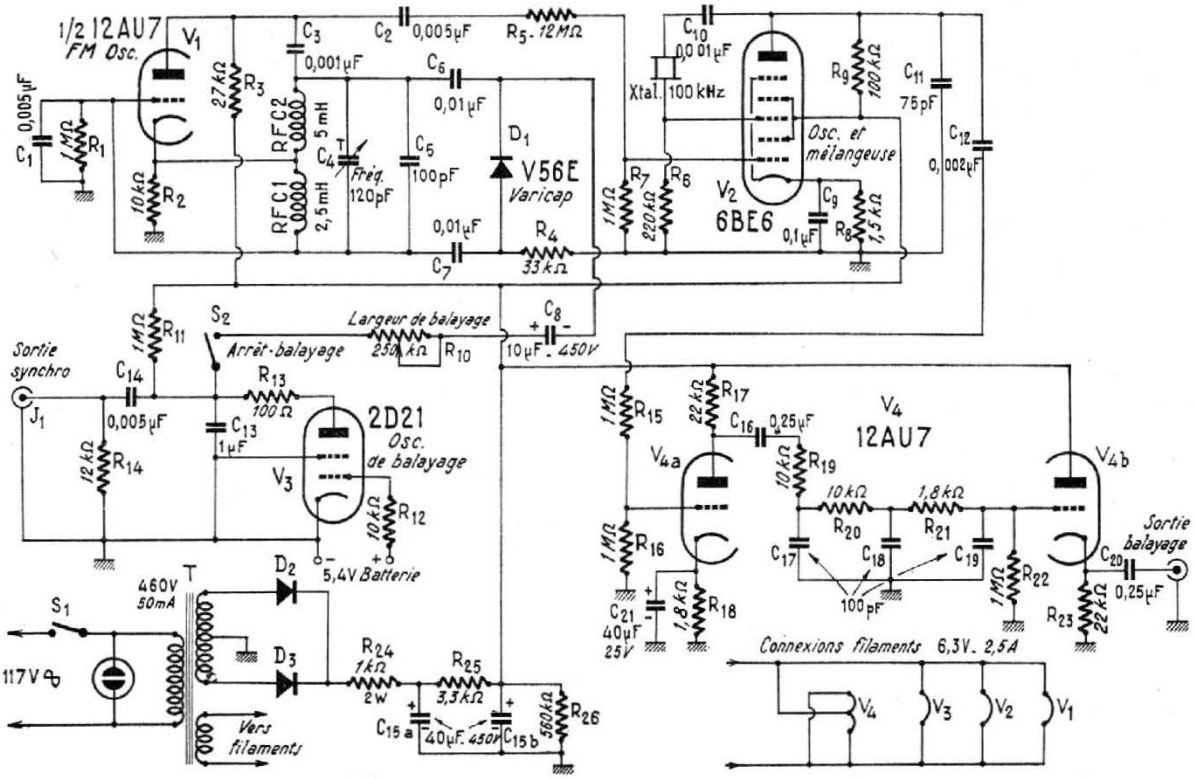



FIG. 1

gauche en raison des caractéristiques du Varicap. La capacité du Varicap diminue, en effet, lorsque l'on augmente la polarisation appliquée, ce qui signifie que la fréquence augmente lorsque la tension appliquée croît. Si l'on considère la courbe exponentielle de charge d'un condensateur on constate que la vitesse de variation est plus faible lorsque la tension aux armatures du condensateur est voisine de son maximum. La tension de charge est appliquée à la diode Varicap de telle sorte que la variation de fréquence soit plus lente lorsque la fréquence de l'oscillateur variable atteint celle de l'oscillateur fixe de 100 kHz, ce qui correspond aux fréquences

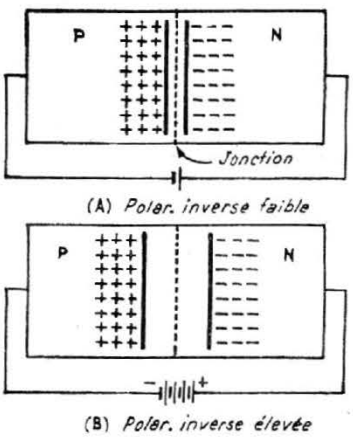



FIG. 2

les plus basses de la gamme. C'est ainsi que l'on peut obtenir une courbe logarithmique.

Pour inverser l'oscillogramme il suffit d'inverser les liaisons aux plaques de déviation horizontale de l'oscilloscope.

Pour l'utilisation, appliquer les tensions de sortie du générateur à l'entrée de l'amplificateur à examiner et la sortie de cet amplificateur à l'entrée verticale de l'oscilloscope. Régler la fréquence du balayage de l'oscilloscope entre 10 et 20 Hz. Relier la prise de synchronisation de sortie du générateur à la prise synchro extérieure de l'oscilloscope.

Dans le cas de l'examen de la courbe de réponse d'un magnétophone, il est possible que l'on obtienne un battement entre l'oscillateur fixe de 100 kHz et l'oscillateur de prémagnétisation du magnétophone. Il est alors conseillé d'ajouter un condensateur de 1 000 pF en parallèle sur les bornes de sortie du générateur.

## WOBULATEUR BF A TRANSISTORS

Ce deuxième modèle de wobulateur est entièrement transistorisé. Il permet d'obtenir en abcisses des graduations linéaires ou logarithmiques, ce qui facilite la lecture de la courbe aux fréquences basses.

## SCHEMA FONCTIONNEL

La fréquence BF de sortie est obtenue sur l'appareil décrit par hétérodyne de deux signaux HF avec utilisation du battement différence. Si la source de l'un des signaux est de fréquence fixe et si l'autre a sa fréquence qui varie légèrement, la différence des fréquences varie également.

Le schéma fonctionnel est celui de la figure 3. Le transistor $Q_1$ est monté en oscillateur fixe travaillant sur 1 500 kHz. $Q_3$ est l'oscillateur de fréquence variant entre 1 500 et 1 520 kHz. Ces deux oscillateurs alimentent les amplificateurs de séparation $Q_2$ et $Q_4$ dont les sorties sont mélangées et qui permettent de disposer de la différence de fréquence sur le détecteur. Ce signal différence varie de 0 à 20 kHz.

La sortie du détecteur est appliquée à un amplificateur $Q_5$ et $Q_6$ qui élimine la haute fréquence résiduelle et amplifie le signal différence. La tension utilisée pour wobuler l'oscillateur à fréquence variable est engendrée par le transistor $Q_9$ monté en oscillateur en dents de scie. Les transistors $Q_7$ et $Q_8$ servent à modifier la pente des dents de scie lorsque le générateur est sur la position balayage normal logarithmique.

Si l'on examine le circuit en détail (fig. 4) on voit l'oscillateur à fréquence fixe $Q_1$ monté avec base commune. L'ensemble $C_1$, $C_2$ et $T_1$ résonne sur environ 1 500 kHz. La sortie de l'oscillateur disponible aux bornes de $R_4$ est transmise par $C_5$ à $Q_2$. La sortie de $Q_2$ est appliquée au détecteur par $C_7$.

L'oscillateur de fréquence variable et son amplificateur, $Q_3$, $Q_4$, $T_2$ sont semblables à ceux de l'oscillateur fixe, la seule différence étant l'adjonction de $D_1$. Le fonctionnement de l'oscillateur applique une polarisation de sens inverse à cette diode. Autour de la jonction de cette diode, il se forme en conséquence une région où aucun porteur de courant n'est disponible. Cette région joue alors le rôle du diélectrique d'un petit condensateur

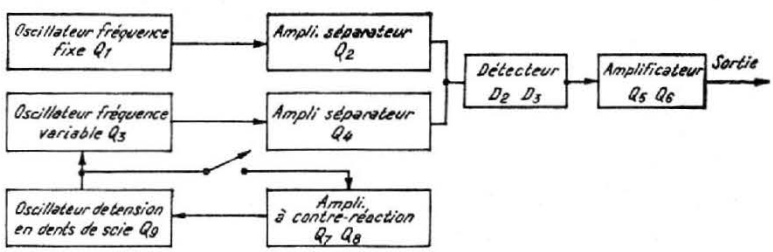



FIG. 3

avec les armatures constituées par les régions p et n. Si l'on augmente la tension aux bornes de la diode la région précitée s'élargit et la capacité résultante diminue. La diode $D_1$ étant reliée en parallèle sur le circuit $T_2$, la fréquence d'accord est ainsi modifiée lorsque l'on fait varier la tension aux extrémités de $D_1$.

Les sorties des deux oscillateurs séparateurs sont mélangées par $C_7$ et $C_{14}$. En ce point on dispose d'un signal HF dont l'amplitude varie à une fréquence égale à la différence de fréquence des deux oscillateurs $D_2$, $D_3$ ; $C_{15}$ et $R_{15}$ constituent l'ensemble de détection qui permet de disposer de tensions de sortie égale à l'amplitude instantanée de la tension HF d'entrée. Cette fréquence du battement différence est appliqué par $C_{16}$ au potentiomètre de sortie et ensuite à $Q_5$. Le condensateur $C_{17}$ relié entre collecteur et base tant de synchroniser le balayage de l'oscilloscope avec celui du générateur.

Après da décharge de $C_{22}$, ce condensateur commence à nouveau à se charger lentement. Il en résulte une tension en dents de scie aux bornes du condensateur. Cette tension apparaît entre les extrémités de $R_{23}$ et le condensateur $C_{20}$ la transmet en totalité ou en partie à $D_1$ par l'intermédiaire de la résistance série $R_{22}$, ce qui fait varier périodiquement la fréquence de l'oscillateur HF variable.

Dans le cas d'un balayage linéaire avec l'interrupteur $S_1$ ouvert, la dent de scie entre les armatures de $C_{22}$ a une pente constante due au fait que le courant traversant $Q_8$ est constant. Sur la position normale logarithmique ($S_1$ fermé) le courant collecteur de $Q_8$ est modifié de façon à obtenir une dent de scie avec partie incurvée.

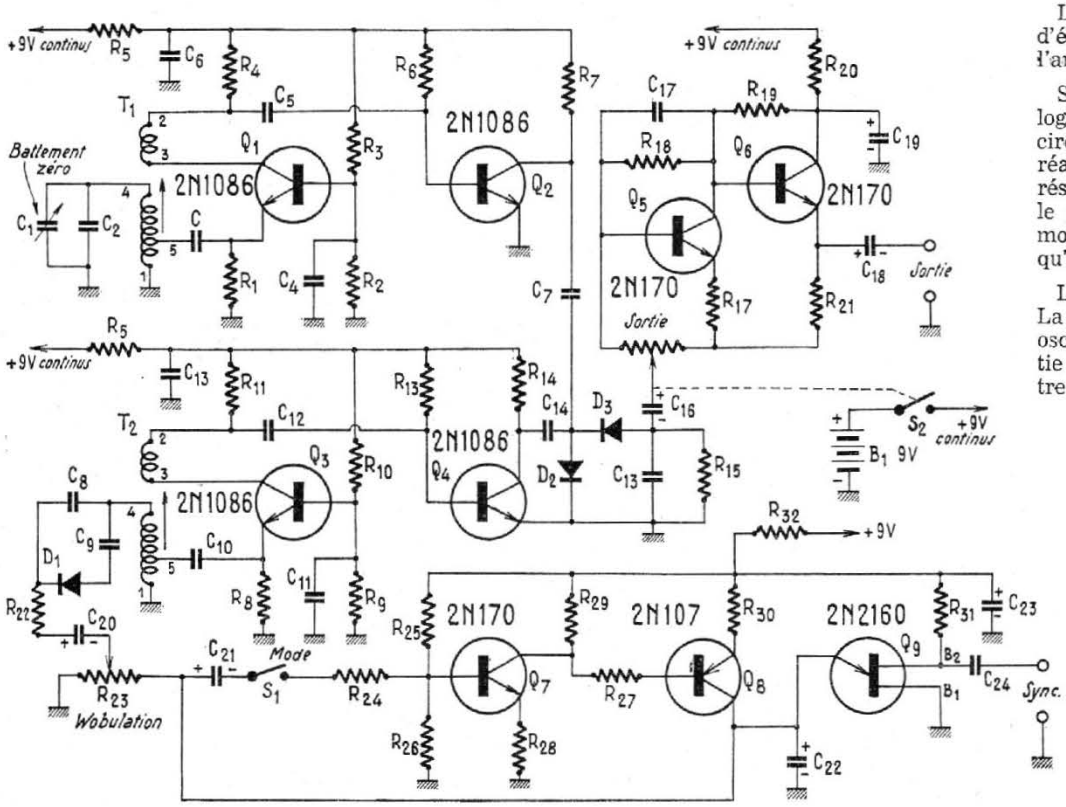



FIG. 4

de $Q_5$, sert à réduire le gain de l'amplificateur au-dessus de 20 kHz, ce qui évite de trouver à la sortie des composantes résiduelles de haute fréquence. Le transistor $Q_6$ est monté en émetteur follower, ce qui permet d'obtenir une faible impédance de sortie. Le générateur délivre 1 V dans une charge de 600 Ω.

Le générateur de balayage $Q_7$, $Q_8$ et $Q_9$ constitue un circuit original dont l'âme est le transistor unijonction $Q_9$.

Les transistors unijonction ont un fonctionnement pouvant être assimilé à celui des tubes à gaz. Le circuit émetteur base $B_1$ est essentiellement ouvert jusqu'à ce que la tension d'émetteur soit portée à sa valeur critique. A cet instant, l'impédance d'émetteur est réduite à une faible valeur jusqu'à ce que le courant d'émetteur soit au-dessous d'une valeur critique pour laquelle les conditions initiales de repos sont rétablies.

Dans ce circuit, $C_{22}$ se charge par $Q_8$ jusqu'à ce que le transistor unijonction s'ionise et décharge rapidement le condensateur. Lorsque le transistor unijonction décharge $C_{22}$, une impulsion négative apparaît aux extrémités de $R_{21}$ et est appliquée par l'intermédiaire de $C_{24}$ aux bornes « synchro » permet-

Pour examiner le fonctionnement sur la position normale logarithmique avec $S_1$ fermé, considérons le circuit aussitôt après la conduction de $Q_9$, lorsque la tension entre les armatures de $C_{22}$ est à son maximum. En raison du condensateur $C_{21}$ la tension sur la base de $Q_7$ est également très basse et le courant collecteur de $Q_7$ est très faible. En conséquence, la tension de base de $Q_8$ est faible et son courant collecteur est très réduit. La vitesse de charge de $C_{22}$ étant déterminée par le courant collecteur de $Q_8$, ce condensateur se charge en conséquence très lentement.

Toutefois, lorsque le condensateur se charge la tension de $Q_7$ augmente. Il en résulte une augmentation de courant collecteur de $Q_7$, de la tension de base et du courant collecteur de $Q_8$. La vitesse de charge de $C_{22}$ est augmentée et la charge de $C_{22}$ devient ensuite rapide. La tension de charge n'atteint pas la tension d'alimentation en raison de la conduction de $Q_9$ qui décharge $C_{22}$ et rétablit les conditions initiales. En conséquence, lorsque $S_1$ est fermé, on dispose aux armatures de $C_{22}$ d'une tension en dents de scie dont la pente croît lorsque l'amplitude augmente et le balayage logarithmique est obtenu en appliquant cette tension à la diode $D_1$. Lorsque $S_1$ est ouvert les courants de $Q_7$ et $Q_8$ sont constants et la pente des dents de scie est constante (balayage linéaire).

## REALISATION

La réalisation de ce générateur n'est pas critique. Les semi-conducteurs sont d'un type classique pouvant être remplacés par des modèles équivalents. Seule la diode D1 est de fabrication moins courante (réf. 1N950 Hughes). L'auteur a constaté qu'il était possible de la remplacer par une diode Zener de faible puissance (250 à 400 mW, tension Zener de 30 V environ) telle qu'une 1N725 ou 1N792. L'amplitude du balayage est légèrement réduite mais le bayalage jusqu'à 20 kHz est assuré.

L'auteur conseille de respecter les valeurs d'éléments mentionnées en particulier pour l'amplificateur à contre-réaction.

Si le réalisateur ne désire pas un balayage logarithmique il est possible de simplifier le circuit en remplaçant l'amplificateur à contre-réaction $Q_7$ et $Q_8$, $R_{24}$ à $R_{30}$, $S_1$ et $C_{21}$ par une résistance de 2 200 Ω connectée entre $C_{22}$ et le point de jonction de $C_{23}$ et $R_{32}$. Après cette modification le balayage obtenu est le même qu'avec $S_1$ ouvert.

Le câblage du générateur n'est pas critique. La seule précaution est d'éloigner les deux oscillateurs en montant l'un d'eux sur la partie supérieure du châssis par exemple et l'autre à la partie inférieure.

## VALEURS DES ELEMENTS DU SCHEMA DE LA FIGURE 4

$R_1$, $R_4$, $R_7$, $R_8$, $R_{11}$, $R_{14}$ $R_{29}$ : 2 200 Ω - 0,5 W.
$R_2$, $R_9$ : 10 kΩ - 0,5 W.
$R_3$, $R_{10}$, $R_{27}$ : 27 kΩ - 0,5 W.
$R_5$, $R_{12}$, $R_{20}$, $R_{21}$, $R_{31}$ : 1 kΩ - 0,5 W.
$R_6$, $R_{13}$, $R_{22}$ : 180 kΩ - 0,5 W.
$R_{15}$, $R_{19}$, $R_{24}$, $R_{26}$ : 4 700 Ω - 0,5 W.
$R_{16}$ : pot. 10 kΩ.
$R_{17}$, $R_{28}$, $R_{30}$, $R_{32}$ : 390 Ω - 0,5 W.
$R_{18}$ : 100 kΩ - 0,5 W.
$R_{23}$ : pot. 25 kΩ linéaire.
$R_{25}$ : 47 kΩ - 0,5 W.
$C_1$ : condensateur variable 2-17 pF.
$C_2$ : 33 pF céramique.
$C_3$, $C_{10}$, $C_{15}$ : 1 000 pF céramique.
$C_4$, $C_6$, $C_{11}$, $C_{13}$, $C_{24}$ : 0,05 µF céramique.
$C_5$, $C_7$, $C_{12}$, $C_{14}$ : 200 pF céramique.
$C_8$, $C_{17}$ : 68 pF céramique.
$C_9$ : 22 pF céramique.
$C_{16}$, $C_{20}$, $C_{21}$, $C_{22}$ : 10 µF - 15 V.
$T_1$, $T_2$ : transformateur oscillateur pour transistor (J. W. Miller 2021).

# EXAMENS OSCILLOSCOPIQUES DES AMPLIFICATEURS BF (DÉPANNAGE ET MISE AU POINT)

IL est bien évident que le technicien, face à un amplificateur BF en panne du fait d'un court-circuit d'un condensateur de filtrage HT ou d'un filament de lampe rompu, par exemple, n'a pas besoin d'un oscilloscope pour s'en sortir ; un simple voltmètre-ohmmètre suffit. Mais, si l'amplificateur nasille, déforme plus ou moins, etc... c'est aussi une panne, et l'oscilloscope peut alors être d'un grand secours ; il permettra en tout cas d'exécuter une réparation correcte, une mise au point impeccable.

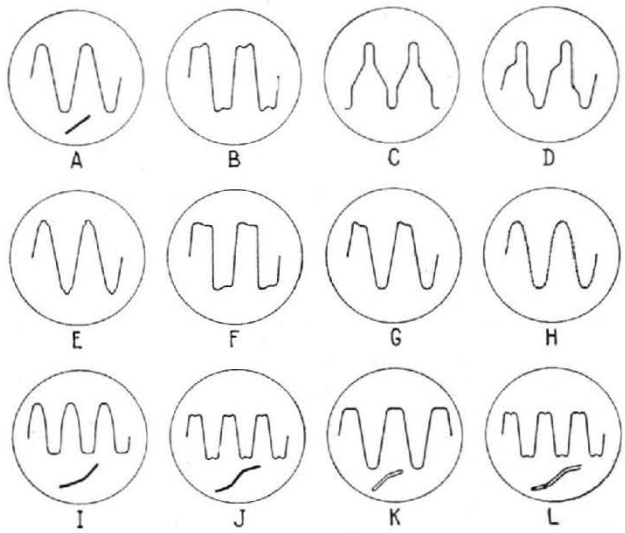



FIG. 1

En effet, pour déceler les distorsions BF, l'oscilloscope est l'appareil inégalable ; s'il n'existait pas, il faudrait l'inventer !

Le procédé est d'ailleurs très simple. On attaque l'entrée de l'amplificateur par un générateur BF à signaux sinusoïdaux. A ce propos, signalons en passant que l'on fera bien, auparavant, de vérifier précisément à l'aide de l'oscilloscope que le signal de sortie du générateur BF est bien sinusoïdal.

L'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope est ensuite connectée à la sortie du premier étage, à la sortie du second étage, etc., ou encore sur la bobine mobile, selon que l'on veuille observer simplement telle ou telle partie ou faire une étude globale. On fera les essais sur 3 ou 4 fréquences réparties dans le registre sonore, afin d'étudier le comportement de l'amplificateur dans le grave, le médium et l'aigu. Le balayage est ajusté pour l'obtention de deux ou trois sinusoïdes seulement.

Examinons maintenant les oscillogrammes susceptibles d'être obtenus. Regardons la figure 1 ; nous avons :

A : Signal reproduit amplifié correctement.

B et C : Distorsions par harmoniques 3.

D : Distorsions par harmoniques 2.

E : Push-pull trop polarisé. Distorsions par harmoniques 3.

F : Push-pull surchargé. Attaque de grilles trop forte.

G : Attaque de grille trop importante (surcharge) dans le cas d'un étage à lampe unique.

**Nota.** — Si l'on découvre une distorsion quelconque au moment d'une observation globale, il est aisé de trouver la source de la distorsion en déplaçant l'entrée de l'oscilloscope, étage par étage, en remontant vers l'entrée de l'amplificateur.

H : Signal reproduit correctement, mais auto-oscillation à fréquence élevée (inaudible) du tube final (vraisemblablement).

A ce propos, il convient de signaler que plusieurs défauts peuvent se cumuler ; ainsi une auto-oscillation peut s'ajouter à une surcharge de tension d'attaque de grille. Dans ce cas, le diagramme de la figure G comporterait, **en plus**, la « dentelle » née de l'auto-oscillation.

Il existe une autre méthode d'examen des amplificateurs BF : le balayage horizontal est supprimé ; on le remplace en appliquant à l'entrée de l'amplificateur horizontal, le même signal issu du générateur et appliqué par ailleurs à l'amplificateur BF examiné. L'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope reçoit toujours les signaux BF issus d'un étage ou de la totalité de l'amplificateur examiné. Les tensions appliquées aux plaques horizontales d'une part, et aux plaques verticales d'autre part, sont ajustées par les potentiomètres correspondants sur l'oscilloscope, afin qu'elles soient d'amplitudes sensiblement égales.

Si tout est correct dans l'amplificateur, quelles que soient les fréquences appliquées à l'entrée, nous devons obtenir une droite (représentée au bas de l'oscillogramme A). Mais l'obtention de cette droite est un cas extrêmement rare. Le plus généralement, il y a déphasage (effet de self-induction sur les fréquences basses, et de capacité sur les fréquences élevées), et l'oscillogramme obtenu est une ellipse. Ceci n'est encore pas grave tant que l'ellipse n'est pas trop accusée et que l'ellispe reste... une ellipse ! Si la figure comporte, en outre, des ondulations, il y a distorsion par harmoniques ; si la figure est tronquée ou plutôt écrasée à ses extrémités, il y a saturation d'un étage, ou polarisation exagérée ou les deux !

Les observations I, J, K et L nous montre diverses saturations, distorsions et surcharges. L'oscillogramme normal est obtenu par la première méthode (avec balayage en dents de scie issu de l'oscilloscope) ; pour comparaison, nous donnons, au-dessous, l'oscillogramme obtenu par la seconde méthode.

Nous avons :

I : Saturation au coude inférieur (polarisation trop forte).

J : Saturation complète, coudes inférieur et supérieur (tension d'attaque de grille excessive).

K : Surcharge coude supérieur, attaque de grille trop forte ou mauvaise polarisation (trop faible) ; de plus, on constate un léger déphasage, grâce à l'oscillogramme du bas obtenu par la seconde méthode.

L : Attaque de grille trop violente, forte surcharge ; de plus, important déphasage.

Supposons que l'on soit en présence des oscillogrammes I ou K, on devine avec quelle aisance on peut agir sur la polarisation, régler cette dernière de façon que le tube puisse admettre la tension d'attaque de grille maximum sans surcharge, sans saturation, ni au coude inférieur, ni au coude supérieur. Au moins, on voit ce que l'on fait !

Pour les professionnels de la BF, indiquons qu'il existe encore une autre méthode extrêmement sévère, car elle ne supporte pas la **moindre** médiocrité : c'est l'étude en signaux **rectangulaires.**

Nous en parlons plus loin.

Bien souvent, un amplificateur BF se termine par un étage push-pull, et dans le cas de distorsions, c'est fréquemment cet étage final qui est en cause. Si des distorsions ont pris subitement naissance, il peut s'agir de l'un des tubes du push-pull ; mais il est possible aussi de douter d'un court-circuit partiel (entre spires) sur l'un des demi-primaires du transformateur de sortie.

Si, au contraire, ces distorsions se sont manifestées insensiblement, il s'agit certainement d'un déséquilibrage du push-pull : l'un des tubes s'est épuisé plus rapidement que l'autre. Une mesure rapide va nous aiguiller ; elle est schématisée sur la figure 2.

On intercale provisoirement un milliampèremètre (0 à 50 ou 0 à 100 mA) dans chaque liaison anodique ; on doit trouver rigoureusement la même intensité. Dans le cas contraire, il faudra ré-équilibrer le push-pull, c'est-à-dire remplacer la lampe usagée (celle dont l'intensité anodique est la plus faible). Pour remplacer la lampe mauvaise, il faudra trouver un tube dont la consommation anodique soit identique à celle de l'autre tube considéré comme bon. Or, comme souvent ce dernier est un peu usagé, il est généralement obligatoire de remplacer les deux tubes anciens par **deux tubes neufs** sélectionnés comme ayant la même intensité anodique.

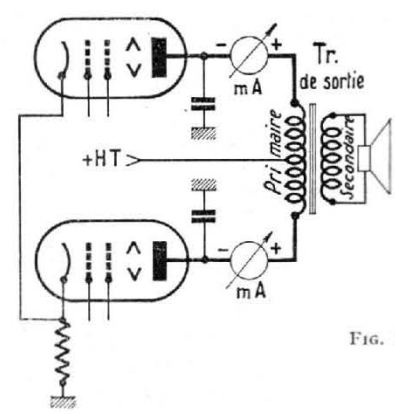



FIG. 2

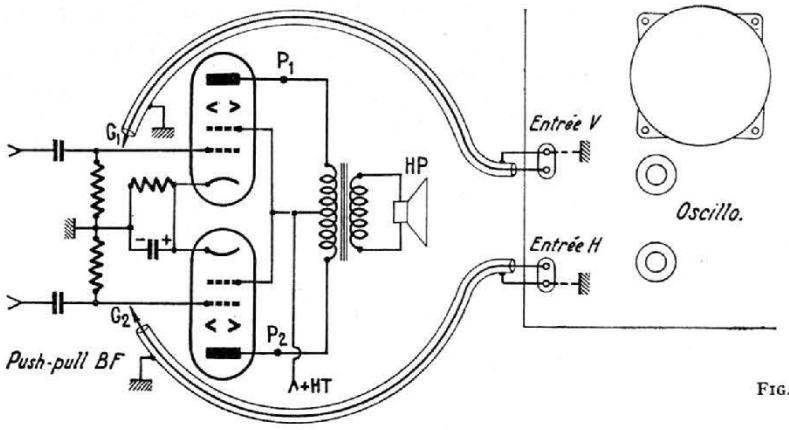



FIG. 3

Ne pas omettre de vérifier les deux condensateurs de fuite anodique, ainsi que les deux condensateurs de liaison (attaque des grilles de commande).

Après quoi, nous pourrons ôter les deux milliampèremètres. Et nous venons ainsi de réaliser **l'équilibrage statique** du push-pull. Certes, cela ne suffit pas ; un tel étage doit également satisfaire à l'**équilibrage dynamique** effectué à l'oscilloscope. Mais il serait vain de vouloir tenter l'équilibrage dynamique si l'équilibrage statique n'était pas auparavant réalisé correctement.

Comment procéder à la vérification de l'équilibrage dynamique des tensions d'attaque d'un push-pull ? On relie l'entrée de l'amplificateur horizontal de l'oscilloscope à une grille et l'entrée de l'amplificateur vertical à l'autre grille (connexions aux points G1 et G2 ; voir figure 3) ; le dispositif de balayage interne de l'oscilloscope n'est pas utilisé. L'entrée de l'amplificateur BF en examen est attaquée par un générateur BF, et l'on devra faire l'essai sur plusieurs fréquences réparties dans le registre sonore.

Reportons-nous maintenant aux oscillogrammes représentés sur la figure 4 :

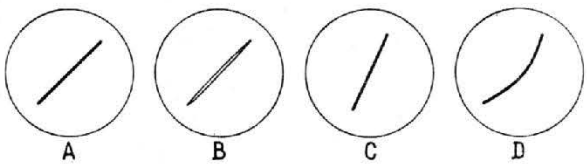



FIG. 4

A : Si tout est absolument correct, on obtient une droite inclinée à 45°.

B : Si le déphasage, notamment pour certaines fréquences, n'atteint pas tout à fait 180°, on obtient un soupçon d'« ellipse ».

C : L'inclinaison n'est pas de 45° ; cela signifie qu'une attaque de grille est d'amplitude plus grande que l'autre.

D : L'une des attaques de grille comporte des distorsions.

L'équilibrage dynamique correspond au fonctionnement réel de l'amplificateur. On sait que chaque grille des tubes composant l'étage push-pull doit recevoir des signaux déphasés de 180° et d'amplitudes instantanées égales ; c'est la condition de l'équilibrage dynamique.

L'équilibrage des tensions d'attaque BF est généralement satisfaisant si l'on utilise un transformateur déphaseur, à moins que ce dernier ait un défaut (spires coupées ou en court-circuit partiel). Par contre, si le déphasage est effectué par une lampe, il devra être vérifié avec soin et on réalisera l'équilibrage des tensions d'attaque en ajustant et en appairant les valeurs des résistances de charge des circuits de l'étage déphaseur.

Néanmoins, rares sont les montages déphaseurs à lampe qui restent équilibrés dynamiquement **tout au long du registre BF.** Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner le fonctionnement de tel ou tel montage déphaseur à l'oscilloscope et à diverses fréquences du registre sonore, par exemple à 30, 300, 1 500, 5 000, 10 000 Hz, etc... Bien souvent, lorsque l'équilibrage des tensions d'attaque fournies à l'étage push-pull est bon aux fréquences basses, il ne l'est plus aux fréquences élevées ; et inversement.

Certes, de tels ennuis ne se rencontrent pas si l'on emploie un transformateur déphaseur... Mais un **excellent** transformateur déphaseur coûte extrêmement cher !

Dans un montage déphaseur à lampe, il faut donc s'attacher à obtenir un équilibrage dynamique aussi parfait que possible, **aux fréquences basses comme aux fréquences élevées,** en s'aidant de l'oscilloscope comme moyen de contrôle et en agissant sur les valeurs des divers composants de l'étage (résistances, notamment).

condensateurs (charge et liaison) de la lampe déphaseuse.

Lorsque les attaques de grille sont parfaitement équilibrées, il faut alors vérifier que la sortie du push-pull est, elle aussi, bien équilibrée. Pour cela, il suffit de reprendre la même expérience en connectant les entrées verticale et horizontale de l'oscilloscope aux points $P_1$ et $P_2$ (fig. 3), c'est-à-dire sur les plaques des tubes du push-pull ; le niveau est réglé par les potentiomètres de l'oscilloscope correspondant à chaque entrée. On doit, de nouveau, obtenir l'oscillogramme A (fig. 4), c'est-à-dire une droite inclinée exactement à 45°. S'il n'en 'était pas ainsi (oscillogramme C, notamment), cela indique que les deux tubes du push-pull ne sont pas absolument identiques ; l'un est vraisemblablement plus usé que l'autre. Mais, si l'étage final a bien été équilibré statiquement auparavant (comme nous l'avons montré fig. 2), cela ne doit pas se produire.

Dans le cas d'un amplificateur stéréophonique, il est bien évident que toutes les observations oscilloscopiques précédemment exposées doivent être faites sur chaque canal.

## CARACTERISTIQUES « AMPLITUDE/FREQUENCE »

Dans un amplificateur BF, si l'on veut faire de la « haute fidélité », c'est-à-dire que le signal de sortie soit de forme identique en tous points au signal d'entrée (mais évidemment amplifié), l'examen de la caractéristique « amplitude/fréquence » et de la courbe « taux de distorsion/puissance de sortie » est insuffisant, du moins si ces mesures sont faites en signaux sinusoïdaux. En effet, il n'est pas rare de rencontrer un amplificateur dont la courbe de réponse « amplitude/fréquence » soit satisfaisante, et donnant cependant des résultats décevants. Cela provient généralement d'une très forte distorsion de phase, ou encore de l'excitation d'un organe ou groupe d'organes ayant une fréquence propre, sous l'effet d'un phénomène transitoire.

On sait comment on relève la courbe de réponse « amplitude/fréquence » d'un amplificateur : on attaque l'entrée de l'amplificateur à examiner par des tensions d'amplitude constante, mais de fréquence que l'on fait varier de loin en loin ; puis on trace la courbe de réponse point par point, en mesurant les tensions de sortie correspondant aux diverses fréquences. L'attaque de l'amplificateur peut être faite, soit par un signal d'allure sinusoïdale, soit par un signal d'allure rectangulaire.

Si l'on doit apporter des modifications aux circuits de l'amplificateur (atténuer ou ren-

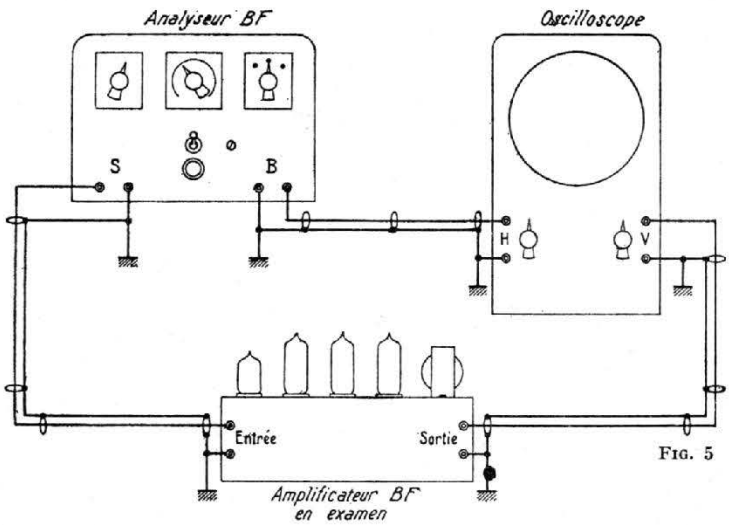



FIG. 5

forcer les aiguës, les graves, le **médium**, ou telle ou telle partie du registre sonore), après chaque modification, il faut recommencer le relevé de la courbe de réponse afin de vérifier si la transformation apporte bien le résultat souhaité. C'est évidemment un travail long et fastidieux chaque fois.

Une excellente solution consiste à remplacer le classique générateur BF attaquant l'entrée de l'amplificateur à examiner par un wobbulateur BF (ou analyseur BF), la totalité de la courbe « amplitude/fréquence » s'inscrivant alors instantanément sur l'écran de l'oscilloscope.

Un analyseur BF fournit un signal basse fréquence — généralement sinusoïdal — dont la fréquence varie périodiquement de 35 Hz à 20 000 Hz environ, dix fois par seconde. L'amplitude de ce signal est **constante.**

Ce signal BF wobbulé est appliqué à l'entrée de l'amplificateur basse fréquence à examiner ; la sortie de cet amplificateur doit être connectée par ailleurs, au circuit de déviation verticale d'un oscilloscope.

L'analyseur BF délivre également une tension périodique que l'on applique au circuit de déviation horizontale de l'oscilloscope (balayage).

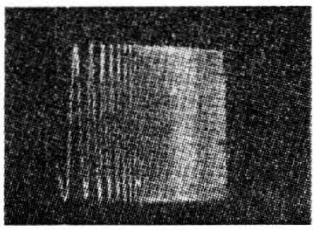


FIG. 6

Ces branchements à effectuer en fil blindé de faible capacité (genre coaxial pour télévision), sont représentés sur la figure 5.

La sortie S de l'analyseur BF est reliée à l'entrée de l'amplificateur à examiner ; la sortie B (balayage) de l'analyseur est branchée à l'entrée H (déviation horizontale) de l'oscilloscope. La sortie de l'amplificateur est branchée à l'entrée V (déviation verticale) de l'oscilloscope.

Pour obtenir sur l'écran de l'oscilloscope une courbe de réponse valable, il faut, nous l'avons dit, que l'amplitude du signal BF fourni par le wobbulateur, soit constante tout au long de son incursion de 35 Hz à 20 000 Hz.

Pour la même raison, il faut également que l'amplificateur vertical de l'oscilloscope ait une réponse parfaitement linéaire jusqu'à 20 000 Hz au moins ; cette condition est généralement largement remplie avec nos oscilloscopes modernes.

Il faut également que la loi de variation de fréquence du signal BF fourni, ou loi de wobbulation, soit absolument la même que la loi du déplacement horizontal ou loi de balayage de la tension appliquée à cet effet à l'oscilloscope. Ce problème est facilement résolu en utilisant le même générateur à relaxation pour la wobbulation du signal BF et pour le balayage de l'oscilloscope.

Moyennant quoi, on obtient un oscillogramme parfaitement représentatif de la réponse « amplitude/fréquence » de l'amplification. La figure 6 montre l'exemple d'un oscillogramme obtenu par l'analyse d'un amplificateur BF ayant une réponse « amplitude/fréquence » idéalement linéaire, sans l'action du préamplificateur-correcteur.

La caractéristique « amplitude/fréquence » comme on a l'habitude de la représenter graphiquement, s'obtient par le tracé de l'enveloppe tangente supérieure : trait épais dans l'exemple représenté sur la figure 7.

Malheureusement, l'analyseur BF est un appareil de mesure rare et très cher ; commercialement, il n'existe que quelques modèles de fabrication U.S.A. C'est pour combler cette lacune que nous avons décrit un appareil de ce genre dans le numéro 1 039 du « Haut-Parleur », appareil dont tout technicien averti pourra entreprendre la construction. Dans ce numéro on trouvera également les descriptions de wobbulateurs de fabrication étrangère.

## LES DISTORSIONS

Nous avons dit précédemment que la connaissance des caractéristiques d'un amplificateur en signaux sinusoïdaux est insuffisante. Pour déceler déformations et distorsions, l'une des meilleures méthodes consiste à appliquer à l'entrée de l'amplificateur à étudier une tension rectangulaire de fréquence connue — et aussi variable à volonté — puis à examiner la déformation du signal rectangulaire à la sortie, à l'aide d'un oscilloscope. On met ainsi en évidence toutes les imperfections de l'ensemble, et en particulier lorsque l'étage final est chargé par son haut-parleur.

Résumons donc les différents types de distorsion qui peuvent prendre naissance dans un amplificateur :

1° **Distorsion linéaire** (appelée aussi distorsion de fréquence). Elle est décelée par l'examen de la courbe représentant le gain en fonction de la fréquence.

2° **Distorsion non linéaire** (appelée aussi distorsion d'amplitude). Une tension d'entrée sinusoïdale peut se traduire alors par une tension de sortie non sinusoïdale. En d'autres termes, il y a production d'« harmoniques », et en mesurant leur amplitude, on peut déterminer le taux de distorsion non linéaire pour la puissance de sortie considérée.

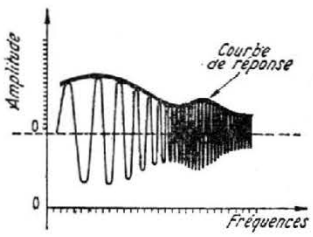



FIG. 7

3° **Distorsion par transmodulation.** Celle-ci est, somme toute, une forme particulière de la distorsion non linéaire ; elle se produit lorsque deux tensions de fréquences différentes sont appliquées simultanément à l'entrée de l'amplificateur (nous disons « deux » pour être plus simple dans notre exposé, mais en général, dans le fonctionnement normal d'un amplificateur, ce sont **plusieurs** tensions de fréquences différentes qui sont appliquées en même temps à l'entrée). Il en résulte la création d'une série de « partiels » dus aux combinaisons additives et soustractives des fréquences d'attaque.

4° **Distorsion de phase.** Cette dernière prend naissance lorsque la durée du transit d'un signal dans l'amplificateur est fonction de la fréquence. Disons cependant que s'il s'agit d'un amplificateur BF, cette distorsion n'a pas une grande importance ; en effet, l'oreille humaine n'est que très peu sensible à ce genre de déphasage, mais celui-ci peut exister néanmoins. Par contre, cette distorsion revêt une importance primordiale dans le cas d'amplificateurs pour oscillographes ou pour la télévision. Certains techniciens prétendent qu'un amplificateur à caractéristique « gain/fréquence » parfaitement droite et horizontale a obligatoirement une distorsion de phase minime. C'est parfois exact, mais il n'y a absolument rien d'obligatoire ! Pour que leur prétention soit exacte, il est absolument nécessaire que ladite caractéristique soit horizontale **jusqu'aux fréquences les plus hautes** (harmoniques).

## CONSIDERATIONS SUR UN AMPLIFICATEUR SIMPLE

I. — Considérons, un instant, l'ensemble amplificateur à liaison capacité/résistances, représenté par la figure 8. Une variation de tension grille provoquée par le signal d'attaque appliqué à l'entrée (tube $V_1$) entraîne immédiatement une même variation amplifiée au point A. Si donc nous appliquons à l'entrée une tension fixe positive (par exemple, élément de pile P, de 1,5 V, positif côté grille), le courant va augmenter dans $R_1$ et la tension va baisser au point A. Cette variation doit donc, normalement, être transmise à la grille du tube $V_2$ (point B) par le condensateur de liaison $C_1$. Vais voyons ce qui se passe précisément au point B. La chute de tension du point A qui maintien l'anode à une tension inférieure constante, n'entraîne pas, au point B, une variation de tension qui, par la suite, restera invariable. En fait, la tension au point B n'est fonction en aucune manière de la **tension moyenne** au point A (présence de $C_1$ qui n'est pas traversé par un courant continu). La grille du tube $V_2$ reprendra insensiblement sa tension primitive, car $C_1$ se décharge à travers $R_1$ et $R_2$.

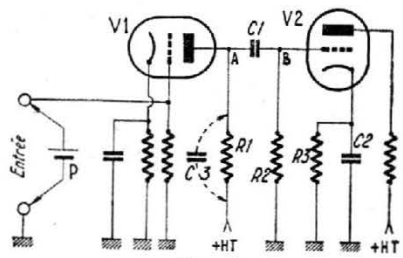



FIG. 8

II. — Dans notre exemple, nous ne tenons pas compte des capacités parasites, telles que capacité de sortie du tube $V_1$, capacité d'entrée du tube $V_2$ et, surtout, capacité de fuite sur l'anode de $V_1$, etc. La résultante de ces capacités peut être considérée comme une capacité connectée en parallèle sur $R_1$ (condensateur $C_3$).

Si nous appliquons à l'entrée de notre amplificateur, alternativement, des tensions positives et négatives, par exemple en inversant les pôles de la pile sur la grille du tube $V_1$, les variations brusques de courant dans $R_1$ ne se traduiront pas par des variations de potentiel d'une façon instantanée au point A. La capacité $C_3$ représente un certain temps de charge, il en résulte que les angles de la courbe représentative des variations de potentiel en A seront remplacés par des arrondis plus ou moins importants selon la valeur de ladite capacité.

III. — En tenant compte des expériences I et II, on obtiendra sensiblement les résultats des courbes de la figure 9. Notons, en passant, que nous savons déjà produire des signaux rectangulaires. En effet, il suffirait d'être assez agile pour provoquer l'inversion des pôles de la pile sur la grille du tube $V_1$ à une cadence régulière et rapide !... Il va de soi que ce procédé est tout ce qu'il y a d'empirique, et pratiquement, on utilise, soit un générateur BF de signaux rectangulaires, soit un générateur BF de signaux sinusoïdaux **suivi** d'un adaptateur pour signaux rectangulaires.

IV. — Avec ces résultats, on ne peut plus simples, nous pouvons déjà tirer les conclusions suivantes (se reporter figure 8) :

1° Prévoir le condensateur de liaison $C_1$ d'une capacité très élevée, afin d'augmenter son temps de décharge ; on aura ainsi une meilleure transmission des signaux à fréquence très basse.

2° On peut aussi augmenter $R_2$, toujours pour accroître le temps de décharge de $C_1$ ; mais on est limité par le courant grille de certains tubes plus ou moins mal vidés, et la nécessité de fixer cette électrode à un potentiel moyen stable. (On ne peut pas agir sur $R_1$, puisque la valeur de cette résistance est déterminée par la résistance de charge optimum d'anode du tube $V_1$).

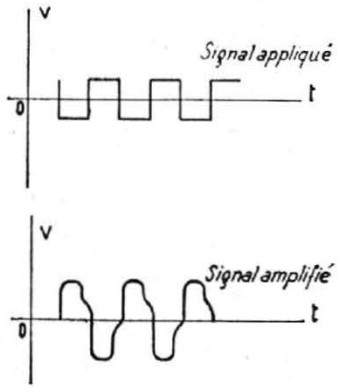



FIG. 9

3° Enfin, toujours pour l'amélioration du fonctionnement de l'amplificateur aux fréquences peu élevées, un autre système consiste à augmenter la valeur de la capacité $C_3$ de découplage cathodique du tube $V_2$. En effet, les variations de courant dans ce dernier tube tendent à en faire varier la polarisation ; par contre, si $C_3$ a une forte capacité, il a tendance à maintenir constante la chute de tension dans $R_3$ (polarisation). En outre, il y a évidemment réduction de l'impédance de cathode vis-à-vis des courants BF.

## EXAMEN D'AMPLIFICATEURS BF EN SIGNAUX RECTANGULAIRES

Ce qu'il ne faut jamais oublier, c'est que lorsqu'on utilise un amplificateur dont l'étage final est chargé, non par une résistance pure, mais par une « impédance motionnelle » due à la réaction électro-acoustique du haut-parleur, il y a obligatoirement un auto-amortissement des vibrations propres du système de charge. Cet amortissement est proportionnel à la résistance interne du tube final. En effet, en période de fonctionnement, du fait de la résonance d'un système mécanique quelconque, la charge (donc le reproducteur quel qu'il soit) se comporte comme un petit générateur débitant sur la résistance interne du tube. Aussi, plus cette dernière sera faible, plus vite les vibrations seront absorbées, puisque la puissance demandée à ce générateur inattendu sera plus élevée.

Donc, à ce point de vue, la triode, du fait de la faiblesse de sa résistance interne, se montre nettement supérieure à la pentode ou à la tétrode à faisceaux dirigés. De plus, on sait que les pentodes sont riches dans la production d'harmoniques 3. De cela à dire qu'il faut reléguer les pentodes dans les fonds de tiroir et n'utiliser que des triodes, il n'y a qu'un pas... que nous ne franchirons cependant nullement ! Car il y a un remède devenu maintenant classique : c'est la contre-réaction.

La contre-réaction en tension, en effet, diminue la résistance interne **apparente** du tube final et la ramène sensiblement voisine de celle d'un triode (environ 1 000 à 1 500 Ω).

Pour pouvoir comparer différents types d'amplificateurs, il est nécessaire de procéder aux trois essais suivants :

a) Relevé et comparaison de la courbe de distorsion linéaire (courbe gain/fréquence) sur chaque amplificateur ;

b) Relevé et comparaison de la courbe de distorsion non linéaire (courbe distorsion harmonique/puissance de sortie) sur chaque amplificateur ;

c) Relevé et comparaison du courant dans la bobine mobile, l'entrée de l'amplificateur étant attaquée par des **signaux rectangulaires**, et la sortie étant reliée aux plaques d'un oscilloscope (donc en parallèle sur la bobine mobile).

En étudiant ainsi comparativement divers types d'amplificateurs BF équipés soit de pentodes, soit de triodes, soit avec ou sans contre-réaction, nous pouvons aisément tirer les commentaires suivants :

a) On constate tout de suite et agréablement l'effet de la contre-réaction sur un amplificateur pentode ou tétrode ; la courbe de distorsion linéaire de l'amplificateur, corrigé par ce procédé, apparaît d'une horizontalité remarquable comparativement aux autres. La contre-réaction tend, en fait, à rendre la tension de sortie presque indépendante de la fréquence. Mais il faut bien le dire aussi, le résultat est à peu près identique avec un amplificateur push-pull équipé avec des triodes (et sans contre-réaction !) ;

b) En comparant les courbes de distorsion non linéaire, on arrive exactement aux mêmes résultats que précédemment, concernant les amplificateurs pentodes à contre-réaction et les amplificateurs triodes ordinaires ;

c) Passons enfin à l'essai en signaux rectangulaires aux fréquences de référence suivantes : 40 Hz — 600 Hz — 5 000 Hz.

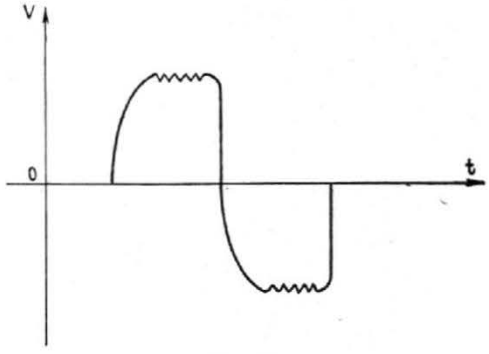



FIG. 11

Ici commencent les surprises ! A un amplificateur que nous avions jugé fidèle à l'oreille et qui reproduisait sur l'écran de l'oscillographe de belles sinusoïdes, appliquons sur son entrée des tensions rectangulaires. Puis regardons l'oscillographe. On voit, huit fois sur dix, une série de « grimaces » qui n'ont rien de... rectangulaires ! Qu'en conclure ? Sinon qu'il y a encore des petites choses qui « clochent » et que cet examen extrêmement sévère ne laisse rien passer pour ce qui est de l'« à peu près ».

Revoir alors en particulier : l'insuffisance de la self-inductance des transformateurs (déphaseur ou de sortie) ; puis l'effet d'amortissement mentionné plus haut et causé par la résistance interne du ou des tubes de sortie, surtout vers 5 000 Hz ; augmenter les capacités de liaisons et les capacités de découplage **des circuits d'alimentation,** anodes, écrans, et, éventuellement, des circuits de retour des cathodes ; diminuer les capacités de découplage placées sur les anodes mêmes des lampes amplificatrices de tension, etc.

De ces études, nous pouvons en déduire que l'amplificateur pentode sans contre-réaction devrait toujours être rejeté, lorsque l'on recherche la musicalité, la haute fidélité.

D'autre part, l'amplificateur pentode à contre-réaction et l'amplificateur triode donnent des performances sensiblement égales. Cependant, si les résultats sont équivalents au point de vue distorsions, l'amplificateur pentode est facilement plus puissant.

Dans une étude en signaux rectangulaires, lorsque la forme d'onde du signal amplifiée présente des contours arrondis, sans changement brusque de courbure, ni discontinuité, on peut être certain que l'analyse harmonique donnera peu de fréquences très élevées et que, de toutes façons, leurs amplitudes demeureront faibles à côté de l'amplitude de la fréquence fondamentale (observation très courante chez les spécialistes de l'acoustique et connue sous le nom de phénomène de Gibbs).

(*Suite page 67.*)

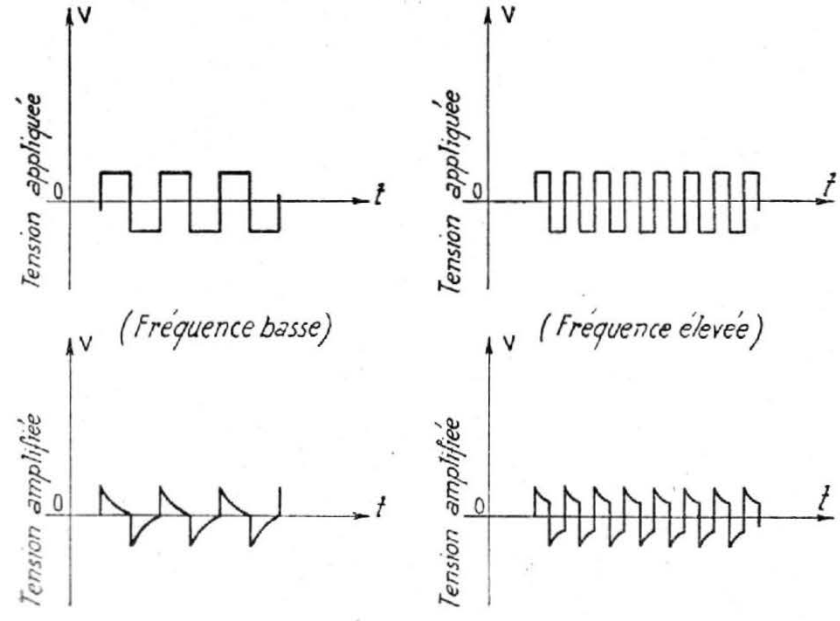



FIG. 10

# LE DÉPANNAGE RATIONNEL DES MAGNÉTOPHONES

LE magnétophone est une machine parlante qui comporte d'un côté des éléments mécaniques et électro-mécaniques disposés sur la platine et, de l'autre, un montage électronique, équipé avec des tubes ou des transistors. Les pannes et les troubles de fonctionnement des machines magnétiques sont ainsi dus, d'une part, à des causes *mécaniques ou électriques*, d'autre part, *électroniques ou électro-acoustiques*. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, le *support magnétique* lui-même, généralement constitué par un ruban, dont la qualité mécanique et magnétique joue un rôle essentiel sur le résultat final.

Dans tout magnétophone à ruban, on peut considérer ainsi, essentiellement, trois parties:

a) *La platine* avec le mécanisme d'entraînement, les têtes magnétiques, les systèmes de guidage du ruban, les dispositifs porte-bobines débiteur et récepteur avec les freins associés.

b) *L'amplificateur d'enregistrement* avec le générateur ultra-sonore alimentant la tête d'effacement et produisant la polarisation de la tête d'enregistrement.

c) *L'amplificateur de lecture* avec ses éléments associés et le haut-parleur intégré ou extérieur ; dans beaucoup d'appareils d'amateurs, cependant, les amplificateurs d'enregistrement et de lecture sont combinés, et comportent des éléments communs, qui sont mis automatiquement en fonction à l'aide des touches de commande déterminant la mise en circuit des éléments assurant l'enregistrement ou la lecture.

Malgré la qualité de la construction des magnétophones et les soins que l'on peut prendre pour leur entretien, ces appareils ne peuvent être complètement à l'abri des pannes plus ou moins complexes, et des troubles de fonctionnement divers : affaiblissements, variations d'intensité, pleurage, chevrotement, déformations, bruits parasites, etc...

Ces pannes et ces troubles de fonctionnement peuvent être déterminés ainsi, d'une part, par des causes *mécaniques* ou *électro-mécaniques* et par des défauts des éléments portés par *la platine*, ils peuvent, par ailleurs, provenir de phénomènes anormaux du *montage électronique*.

La première condition pour déterminer et localiser la cause d'une panne ou d'un trouble de fonctionnement et essayer d'y porter remède consiste, évidemment, à *bien définir les symptômes* que l'on peut constater et, s'ils se manifestent par des phénomènes mécaniques directement observables ou non, par des sons parasites entendus directement, sans passer par le haut-parleur, par un arrêt complet ou partiel d'audition, par une anomalie de la lecture sonore.

La plupart du temps, *la connaissance exacte du phénomène constaté*, qu'il s'agisse d'une panne totale ou partielle, peut permettre déjà d'envisager un certain nombre de causes correspondantes assez limité. Une fois

(*Suite page* 70.)

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| Effacement nul. | Défauts de connexion ou du contacteur. | Vérifier le schéma de montage et le contacteur. |
| Effacement insuffisant. | Encrassement de la tête d'effacement, enduit sur la fente. | Nettoyage avec une brosse ou un pinceau imbibé de tétrachlorure de carbone. |
| | Bande magnétique enregistrée trop fortement. | Réduire le niveau d'enregistrement. |
| | Ruban à rémanence trop élevée. | Utiliser un autre ruban. |
| | Usure de la tête d'effacement. | Remplacer la tête. |
| | Tension H.F. d'effacement trop faible. | Remplacer le tube ou le transistor de l'oscillateur et vérifier à nouveau. Modifier le circuit oscillant et la fréquence, s'il y a lieu. |
| | Tête d'effacement non alignée. | Réaligner les têtes magnétiques. |
| | Echauffement de la résistance du tube oscillateur. | Remplacement de la résistance, éloignement du moteur trop chaud. |
| | Echauffement excessif de la tête d'effacement. | Tête défectueuse à remplacer ou mise à la masse du bobinage à vérifier. |

## EXAMENS OSCILLOSCOPIQUES DES AMPLIS BF

(*Suite de la page* 66)

Par contre, la présence d'angles très nets dans l'oscillogramme indique la richesse en harmoniques de rang élevé (parfaite reproduction de la richesse des timbres, des transistoires et des « attaques » instrumentales).

L'examen en signaux rectangulaires d'un amplificateur quelconque fournit des renseignements précieux et très nets sur la caractéristique de fréquence et sur la caractéristique de phase. Comme nous l'avons dit, on peut très bien réaliser un amplificateur à caractéristique de fréquence d'une horizontalité parfaite, et qui, malgré cela, serait impropre à une reproduction dite à « haute fidélité » dans la valeur exacte de cette expression (trop souvent galvaudée).

On déterminera facilement les fréquences de coupure de l'amplificateur, en faisant varier la fréquence des signaux rectangulaires. Les oscillogrammes sur fréquence basse et sur fréquence élevée de la figure 10 donnent une idée de ce que l'on obtient, hélas ! trop fréquemment, suivant la période du signal, la tension de sortie devant évidemment avoir la même forme que la tension appliquée à l'entrée.

Enfin, sur la figure 11, nous représentons une autre forme de signal de sortie susceptible d'être obtenue. Sa forme générale, courbée sur le flanc, indique évidemment que l'amplificateur n'est pas parfait à la fréquence de mesure considérée ; mais, par conséquence, **cela indique aussi** que l'amplificateur va présenter un affaiblissement de l'ordre de moitié (6 dB) pour des fréquences dix fois supérieures environ à la fréquence actuelle de mesure.

En outre, le signal reproduit peut être porteur de « dentelles » ou d'ondulations sur les crêtes, comme nous l'avons représenté. Il s'agit alors d'un amplificateur présentant une légère suroscillation due à une rotation de phase, à une instabilité, souvent provoquée à certaines fréquences par le circuit de contre-réaction. C'est sur les caractéristiques de la boucle de contre-réaction, la valeur de ses éléments, qu'il convient alors d'agir.

Donc, dans tous les cas de l'analyse en signaux rectangulaires, découlent des renseignements précis sur les caractéristiques de fréquence et de phase. On ne peut pas en dire autant d'une étude faite en signaux sinusoïdaux ! Nous pensons avoir su convaincre nos lecteurs que l'essai des amplificateurs en signaux rectangulaires (on dit aussi « en caractéristiques discontinues ») permet d'obtenir instantanément des renseignements des plus complets ; aussi, ce procédé d'investigation mérite-t-il de se développer de plus en plus.

Roger A. RAFFIN.

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| Arrêt complet des moteurs. | Fiche d'alimentation défectueuse. Cordon alimentation coupé. Contacteur détérioré. | Vérifier le contact et le cordon. Nettoyer les contacts. Régler ou remplacer (pas d'amplification non plus). |
| | Montage défectueux des connexions du moteur. | Vérifier le montage du moteur. |
| | Fusible brûlé. | Vérifier les surtensions et les court-circuits possibles. Pas d'amplification non plus. Remplacer les fusibles. |
| | Tension alimentation trop faible. | Vérifier tension et utiliser survolteur ou piles neuves. |
| | Frottement et blocage du rotor contre le stator. | Odeur - Bruit - Contrôle visuel - Remplacer moteur. |
| | Enroulement du moteur grillé. | Odeur - Contrôle visuel - Rebobiner. |
| | Moteur hors de service. Grippage des paliers. | Réparer, graisser, ou remplacer moteur. |
| Pas d'entraînement de la bande, mais généralement bruit dans le haut-parleur. Ampoule témoin s'allume. | Mécanisme de démarrage non déclenché. | Régler ou déplacer dans les deux sens le dispositif de commande, de façon à le fixer convenablement à la position utile. Nettoyer et graisser avec précaution le mécanisme de contrôle. |
| | Mécanisme d'entraînement débrayé et inefficace. | Rétablir le contact entre les arbres, les poulies, les galets débrayés. Courroies usées ou coupées. |
| | Mécanisme d'entraînement bloqué. | Supprimer le blocage des galets ou des poulies ; nettoyer, polir et graisser les surfaces en contact. |
| | Arrêt automatique de fin de bande constamment déclenché. | Dans les appareils à arrêt automatique par palpeur, court-circuit du condensateur de découplage. |
| Entraînement faible. | Blocage produit par une collure ou un ruban trop large. | Couper et remplacer la partie défectueuse. |
| | Glissement du ruban sur le cabestan. | Nettoyer le cabestan et le galet-presseur. Vérifier l'amorce du ruban. |
| | Pression insuffisante du galet du cabestan. | Régler les ressorts de pression ou la position du levier de commande. |
| | Bandages de caoutchouc des galets trop durs ou usés. | Les remplacer. |
| | Courroies caoutchouc usées, grasses ou déformées. | Nettoyer - Décaper ou remplacer. |
| | Tension alimentation trop faible. | Vérifier, modifier position répartiteur de tensions. Utiliser régulateur de tension ou survolteur. Pour un appareil à transistors, vérifier la batterie de piles ou d'accumulateurs. |
| Vitesse de la bande insuffisante ou irrégulière (pleurage ou chevrotement, en général). | Têtes magnétiques encrassées. Patins-presseurs, cabestan ou galet-presseur encrassés ou recouverts d'un corps étranger (débris de ruban). | Nettoyer tous les éléments en contact avec la bande. |
| | Blocage du mécanisme d'entraînement. | Démonter la poulie ou le galet bloqué. Rectifier, nettoyer, polir et graisser les surfaces en contact. |
| | Contact insuffisant d'un galet intermédiaire avec l'arbre du moteur ou une poulie. | Replacer convenablement. Resserrer ou replacer le ressort du galet. |
| | Enduit parasite, huile ou graisse sur un galet ou une courroie. | Nettoyer avec de l'alcool. |
| | Galet caoutchouté défectueux. Bandages usés. | Remplacer le galet si le caoutchouc est durci. |
| | Excentricité du volant du cabestan. | Remplacer le volant si rectification difficile. |
| | Bosse, déformation d'une courroie. | Remplacer la courroie. |
| | Patinage de la courroie d'entraînement. | Remplacer la courroie. Essayer de la retourner en cas d'urgence. |
| | Pression insuffisante du galet presseur sur le cabestan. Glissement du ruban. | Régler la tension du ressort, nettoyer et graisser légèrement (à la rigueur). |

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| | Embrayage d'un plateau trop serré. | Démonter et nettoyer l'embrayage. Remplacer le patin de friction défectueux. |
| | Freinage exagéré du pateau porte-bobine débitrice. | Régler les freins. |
| | Pression excessive du ruban sur les galets-guides. | Vérifier la liberté des galets. |
| | Suspension défectueuse du moteur. Désalignement. | Réparer les blocs de montage anti-chocs ou libérer les fils de connexion produisant une tension mécanique. |
| | Tension d'alimentation trop faible. | Employer un régulateur ou un survolteur. |
| | Défauts du moteur. | Blocage des paliers, dégripper ou remplacer les moteurs (voir cas précédents). |
| | Température de fonctionnement trop faible. | L'appareil doit fonctionner pendant quelque temps et être échauffé à une température suffisance avant d'entraîner normalement la bande. |
| Faiblesse du rebobinage. | Tension du secteur trop faible. | Vérifier et utiliser un survolteur, ou modifier le réglage du répartiteur de tensions. |
| | Contacts défectueux du contacteur commandant le rebobinage. | Vérifier et nettoyer. |
| | Frottement excessif du plateau porte-bobine réceptrice. | Régler le frein. |
| | Galets-guides désalignés. | Réglage à effectuer. |
| | Bobine ou ruban frottant sur la platine. | Vérifier. Redresser ou changer la bobine. |
| | Galet d'entraînement appuyant trop faiblement. Bandage usé ou durci. Courroie détendue ou usée. | Régler la pression du galet ou la tension de la came. Remplacer la pièce défectueuse. |
| | Accumulation de poussière ou encrassement des galets-guides. | Les nettoyer. |
| | Pression ou obstacle produit par un galet-guide. | Nettoyer galet encrassé. Ruban de largeur trop grande. Collure défectueuse à supprimer. |
| | Défauts du moteur de rebobinage sur les appareils à trois moteurs. | Voir défauts des moteurs. |
| | Pression du ruban sur les têtes. | Le ruban ne doit pas frotter sur les têtes pendant le rebobinage ; il doit être écarté suffisamment par des guides mobiles. |
| Arrêt défectueux lorsqu'on appuie sur la touche à poussoir d'arrêt. | Commande défectueuse. | Régler ou secouer rapidement la touche de contrôle, de façon à rétablir le contact. Nettoyer et graisser le mécanisme de commande. |
| | Défaut du contacteur de commande. | Vérifier visuellement ou avec une « sonnette » les contacts. Réparer ou remplacer. |
| | Frein défectueux. | Vérifier les freins des porte-bobines, les ressorts et les patins-presseurs. Nettoyer, régler ou réparer. |
| | Arrêt automatique défectueux. Mauvais contact de la bande métallique ou palpeur inefficace. | Vérifier la bande métallique sur le ruban et les contacts des galets, ainsi que le fonctionnement du relais et l'état des condensateurs de découplage des contacts. Vérifier le déplacement normal du palpeur. |
| Rupture du ruban ou échappement hors des guides. | Défauts mécaniques du ruban, collure défectueuse. | Réparer la partie défectueuse, la supprimer ou remplacer le ruban. |
| | Freins de porte-bobines défectueux. | Vérifier les patins et les ressorts. Nettoyer et régler. |
| | Bobinage défectueux. | Débobiner et rebobiner la bande. |
| | Arrêt défectueux, trop brutal. | Voir les freins. Régler les patins et les ressorts. |
| | Blocage du ruban sur un galet ou devant une tête magnétique. Enroulement autour du cabestan. | Défaut généralement dû à un ruban trop large ou collé avec une bande adhésive défectueuse ou galet-guide très encrassé. Nettoyer ou couper la partie défectueuse du ruban. |

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| | Déséquilibre des bobines, une de grand diamètre et une de petit diamètre. | Utiliser des bobines de diamètre analogues. |
| | Grippage ou frottement d'un pivot tournant. | Vérification et réglage. Graissage s'il y a lieu. |
| | Frottement d'une bobine sur le dessus de la platine. | Vérifier la hauteur et le plan des bobines. |
| | Désalignement de la bande. | Vérifier le passage de la bande sur les guides et devant les têtes. Régler la hauteur des guides. |
| | Frottement de la bande sur le capot des têtes. | Régler l'angle de passage de la bande et la pression des patins-presseurs. |
| Frottement excessif du ruban. Bruit de crissement mécanique et grattement. | Défaut du ruban, généralement trop large ou guides mal alignés. | Changer généralement le ruban. |
| Défilement trop rapide du ruban qui forme une boucle. | Frein de bobine usé, défectueux ou mal réglé. | Vérifier le frein de la bobine débitrice. Réparer et régler le ressort et le patin. |
| Echappement du ruban hors de la fente du capot. | Patins presseurs et guides mal réglés et désalignés. | Vérifier en mettant l'appareil en marche le passage du ruban, après avoir enlevé le capot des têtes. Réaligner et régler les patins presseurs. |
| Cliquetis au moment du rebobinage ou de la marche avant rapide. | Blocage trop long de la touche de commande. | Rétablir la manœuvre correcte. |
| | Défaut du contacteur. | Nettoyer les contacts, régler les bras de commande, ou remplacer le contacteur. |
| Dépôt excessif sur les guides, les galets et les têtes. | Désalignement des guides ou des galets. | Réalignement ou remplacement, vérification et polissage des surfaces. |
| | Pression exagérée d'un guide ou d'un patin-presseur en feutre. | Réglage du ressort ou du bras du patin. |
| | Surface d'un guide ou d'un galet rugueuse. | Polir la surface avec de la pâte à poncer très fine. |
| | Bande défectueuse, enduit peu adhérent et polissage insuffisant. | Remplacer le ruban. |
| Position instable des boutons de commande qui ne restent pas enclenchés. | Ressort défectueux. | Réparer ou remplacer le ressort. |
| | Lame de verrouillage collée ou faussée. | Appuyer sur la touche et comparer le fonctionnement avec celui des autres touches. Redresser les pièces s'il y a lieu, supprimer les obstacles étrangers introduits dans les lames et nettoyer les contacts. |
| Accrochages du ruban. | Encrassement des têtes, des patins-presseurs ou des guides de la bande. | Nettoyer les têtes,, les patins-presseurs et les guides de la bande. |
| | Patins presseurs comprimés ou réglés avec une pression excessive. | Remplacer les patins-presseurs comprimés ou relâcher légèrement la tension des ressorts. |
| Défauts de rebobinage. Echappement. Accumulation irrégulière de la bande. | Serrage insuffisant de la bobine débitrice. | Vérifier le serrage du frein ou le fonctionnement du moteur de la bobine qui ne fait pas frein suffisamment. |
| | Bobines défectueuses faussées excentrées ou de hauteur trop faible. | Régler la hauteur des bobines. Remplacer l'élément défectueux. |
| | Bobines de diamètres différents. | Appairer les bobines. |
| Echauffement excessif du moteur. | Un échauffement moyen est normal en fonctionnement. | Vérifier, en cas de température excessive, la ventilation, les frottements, les paliers. |
| Ralentissement du ruban pendant le fonctionnement. | Pression excessive du ruban sur les têtes ou les guides. | Ruban de largeur irrégulière ou trop grande, collure mal effectuée ou avec une bande adhésive défectueuse. Remplacer la partie défectueuse. |
| | Encrassement ou glissement du cabestan. Galet-presseur défectueux. | Nettoyer ou roder la surface du galet-presseur, nettoyer le cabestan. |

cette première sélection effectuée, un examen rationnel des différents éléments qui peuvent présenter des défectuosités correspondantes, soit directement, soit à l'aide d'un appareil de contrôle, assure une localisation plus limitée et plus précise ; une fois cette opération effectuée, on peut en déduire les vérifications finales et les contrôles à réaliser, s'il y a lieu, et les remèdes correspondants qui peuvent être apportés.

Pour permettre cette suite d'opérations de la manière la plus pratique et la plus rapide, nous publions dans ces pages une suite de tableaux très complets, dans lesquels on trouvera, sur trois colonnes, à gauche, les *symptômes* caractérisant la panne ou le trouble de fonctionnement, au centtre *les causes probables* de cette panne ou de ce trouble et, enfin, à droite, *les contrôles et les remèdes* que l'on peut envisager, après localisation des éléments défectueux. Nous avons pensé, évidemment, qu'il était utile d'étudier d'abord les *pannes mécaniques* et *électro-mécaniques* de la platine séparément, puis ensuite, seulement, de signaler les symptômes, les causes et les remèdes correspondants concernant *les montages électroniques*.

Nous venons de signaler en détails dans les tableaux précédents les différents troubles et **pannes mécaniques et électro-mécaniques.** Nous allons maintenant signaler de la même manière les pannes et troubles sonores des **montages électroniques.**

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| Audition nulle ou faible, mais entraînement du ruban normal. | Transformateur de sortie coupé ou à la masse. Connexion défectueuse, haut-parleur défectueux. | Pas de bruit dans le haut-parleur. Vérifier la continuité du transformateur de sortie et du haut-parleur. Contrôler et réparer les câbles et connexions défectueuses ou remplacer les éléments défectueux. |
| | Amplificateur défectueux. | Vérifier les tubes, contrôler les tensions des électrodes. En cas de variations supérieures à 15 %, contrôler les résistances et condensateurs de l'étage correspondant (voir détail, par ailleurs. |
| | Dépôt sur la fente de la tête de lecture. | Nettoyer la tête avec de l'alcool ou du tétrachlorure de carbone. |
| | Tête de lecture coupée. | Vérifier avec les précautions nécessaires pour la netteté. |
| Distorsion. Audition peu intelligible. Pas de sons graves ou pas de son aigus. | Polarisation ultra-sonore insuffisante au moment de l'enregistrement. | Vérifier les composants du montage oscillateur, le tube ou le transistor. |
| | Tête de lecture encrassée. | Nettoyer la tête. |
| | Pression insuffisante sur le ruban devant les têtes. | Patin-presseur ou ressort à régler ou à remplacer. |
| | Tension insuffisante du ruban avant les têtes. | Vérifier et resserrer le freinage de la bobine débitrice. |
| | Alignement des têtes magnétiques défectueux. | Contrôler et régler l'alignement des têtes. |
| | Vitesse ruban défectueuse. | Réglage incorrect du sélecteur de vitesses. Voir plus haut : pannes du système d'entraînement. |
| | Amplificateur défectueux. | Vérifier les tubes par substitution. Contrôler les tensions sur les électrodes ; si elles sont anormales dans un étage, contrôler les résistances et les condensateurs correspondants. |
| | Avec sifflements. Surmodulation. | Enregistrement trop intense. |
| Lecture d'une piste troublée par celle de l'autre. | Alignement défectueux des têtes magnétiques. | Réalignement de la tête magnétique de lecture. |
| Audition faible et pâteuse. | Défauts d'un élément du montage électronique. | Vérifier les condensateurs de couplage et de liaison, le haut-parleur et l'amplificateur de lecture. |
| | Profondeur de modulation trop faible pour l'enregistrement. | Augmenter le niveau du signal d'entrée ou régler le « volume contrôle » d'enregistrement. |
| Tintements, sortes de hurlements. | Effet Larsen de réaction acoustique pendant l'enregistrement. | Effacer la partie défectueuse de la bande et recommencer l'enregistrement. |
| | Tubes microphoniques. | Localiser le tube défectueux avec une petite masse de caoutchouc et le remplacer, ou employer un socle anti-microphonique. |
| Réponse insuffisante pour les fréquences élevées (sons aigus). | Contact insuffisant du ruban sur la tête magnétique. | Vérifier le passage du ruban, la pression du patin-presseur, la tension du ruban. |
| | Alignement de la tête de lecture défectueux. | Aligner les têtes. |
| | Tête encrassée. | La nettoyer. |
| | Tension de polarisation ultra-sonore trop élevée. | Vérifier, comparer avec la valeur indiquée par la notice du fabricant. Remettre en état l'oscillateur ultra-sonore. |
| | Amplificateur de lecture défectueux. Circuit de compensation absent ou défectueux. | Vérifier le fonctionnement étage par étage, par la méthode dynamique au moyen d'un générateur BF. |
| | Tête d'enregistrement usée ou mal étudiée. | Remplacer le guide de la tête. Vérifier les bobinages. |
| Réponse insuffisante sur les fréquences basses (sons graves). | Amplificateur de lecture défectueux. Capacité de couplage ou de découplage mal étudiée. | Vérifier le circuit de contrôle, augmenter les capacités, si nécessaire. |
| | Tension de polarisation ultra-sonore trop faible. | Vérifier ou remplacer le tube ou le transistor oscillateur. Comparer la tension avec celle indiquée par le fabricant et régler le circuit oscillant. |

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| | Tête magnétique usée. | Contrôler visuellement. La remplacer. |
| Ronflements. | Inversion de la fiche d'alimentation. | Inverser le sens de la fiche. |
| | Inversion des connexions d'entrée. | Vérifier la connexion de masse. |
| | Condensateur de filtrage défectueux. | Vérifier en substituant un condensateur de même type, après avoir débranché une connexion. |
| | Câble d'entrée mal blindé. | Vérifier le câble. |
| | Disposition défectueuse des fils d'entrée (microphone). | Eloigner les fils d'entrée de l'appareil. |
| | Electrodes des tubes en court-circuit. Contact avec les cathodes. | Vérifier les tubes et, spécialement, ceux des premiers étages. Vérifier les premiers transistors de préamplification. |
| | Batteries de piles usées sur les appareils à transistors. | Contrôler la tension en fonctionnement. Remplacer les éléments défectueux. |
| | Condensateur coupé. | Vérifier les condensateurs de découplage et de filtrage. |
| | Induction des moteurs sur la tête magnétique. | Vérifier le blindage de la tête (souvent écran anti-ronflement). Modifier la position des moteurs par rapport à la tête. |
| | Induction d'un transformateur d'alimentation sur la tête. | Modifier l'orientation du transformateur. |
| | Vibrations musicales directes des tôles du transformateur d'alimentation. | Resserrer les tôles du circuit magnétique. |
| | Ronflement du moteur synchrone ou asynchrone — synchronisé surtout à deux vitesses. | Vérifier la fréquence du courant du secteur. Améliorer la suspension élastique du moteur. |
| | Transmission des vibrations du moteur à l'amplificateur de tension. | Vérifier la suspension du moteur. |
| | Mise à la masse défectueuse de la tête d'enregistrement. | Vérifier la connexion ou remplacer la tête. |
| Bruits parasites. | Bruits de modulation du secteur ou signaux radiophoniques détectés par l'amplificateur. | Augmenter la capacité des condensateurs de découplage. |
| | Bruits de souffle dus à la magnétisation des têtes. | Les démagnétiser avec un démagnétiseur. |
| | Bruits microphoniques. Tubes microphoniques, spécialement premier tube du préamplificateur ou défaut du support élastique. | Cas déjà signalé. Vérifier par substitution ou remplacer. |
| | Bruits de fond gênants mal définis. Superposition d'un enregistrement parasite. | Effacement insuffisant ou nul. Voir effacement défectueux. Bobinage défectueux produisant des échos magnétiques. Diaphonie dans les appareils stéréo ou à quatre pistes. Alignement défectueux des pistes. |
| | Modulation variable gênante, sons parasites continus. | Variation de la vitesse d'entraînement. Chevrotements. Défauts mécaniques à vérifier (voir plus haut). |
| | Encrassement de la tête magnétique. | Nettoyer la surface de la fente magnétique de la tête. |
| Effets de réaction. Oscillations parasites. | Disposition défectueuse des connexions d'entrée. | Eloigner les fils d'entrée des fils de sortie. |
| Accrochages irréguliers. Instabilité. | Microphone trop rapproché du haut-parleur. Modulation trop forte. Effet Larsen. | Vérifier l'emplacement du microphone. L'écarter de l'appareil. Diminuer le niveau de modulation ou d'amplification. |
| Hurlements ou sifflements, craquements sous l'action d'un choc. | Contacts défectueux d'entrée ou de sortie. Contacteurs encrassés ou défectueux. Tubes microphoniques. | Vérifier les contacts et spécialement le tube ou le transistor de préamplification. |
| Sons parasites directs désagréables. | Encrassement de la tête magnétique. | Nettoyer la tête magnétique (voir plus haut). |
| | Cabestan ou galet-presseur encrassé ou avec morceau de ruban collé. | Nettoyer le galet. Débarrasser le cabestan en coupant le ruban. |
| | Bruit d'entraînement galet de pressage. | Nettoyer, rectifier si excentricité, remettre en place. |
| | Bruit de ruban, grincement, frottement. Bande trop élastique et déformée, trop large. | Remplacer le ruban. |

| SYMPTOMES | CAUSES PROBABLES | CONTROLES ET REMEDES |
|---|---|---|
| | Miaulements et chevrotements. | Défauts d'entraînement provenant du moteur ou du cabestan (voir plus haut). |
| | Blocage du ruban dans le dispositif d'entraînement. | Vérifier la bobine débitrice qui peut être déformée, le guide de la tête magnétique, les galets-guides, le ruban lui-même et les collures. |
| | Frottement dans le moteur. | Vérifier les paliers et l'arbre du moteur. Nettoyer et graisser. |
| | Frottement du rotor contre le stator. | Réparation ou remplacement du moteur. |
| | Irrégularité de la rotation du moteur. Vibrations. | Tension trop faible d'alimentation. Variation de fréquence. Vérifier, survolter, monter le moteur sur blocs anti-vibratoires. |
| | Glissement ou résistance dans le trajet du ruban. | Nettoyage - Réglage - Léger graissage des galets rotatifs, s'il y a lieu. |
| | Bobine ou volant faussé frottant sur la platine. | Redresser ou remplacer la pièce. |
| | Méplat sur un galet d'entraînement. | Faire tourner assez longtemps pour supprimer le défaut. Rectifier la surface caoutchoutée ou remplacer la pièce défectueuse. |
| Pas d'enregistrement. Reproduction normale. | Ruban placé avec face inversée. | Inverser la position du ruban. |
| | Tête d'enregistrement encrassée. | La nettoyer. |
| | Patin-presseur mal réglé. Tension du ruban insuffisante. Tête d'enregistrement déplacée. | Vérifier le passage du ruban et les contacts sur la tête. Vérifier et régler les patins ou la position de la tête. |
| | Défaut du jack ou de la prise d'entrée, du câble de liaison ou du microphone. | Localiser la partie défectueuse par contrôle avec une sonnette ou par substitution. Réparer ou remplacer. |
| | Amplificateur enregistrement défectueux. | Vérifier les tubes ou les transistors servant spécialement à l'enregistrement. Contrôler les tensions appliquées sur les électrodes. Vérifier les condensateurs et résistances de chaque étage. |
| | Polarisation ultra-sonore faible ou nulle. | Changer le tube ou le transistor oscillateur. Mesurer la tension ultra-sonore. Modifier ou régler le circuit oscillant, si nécessaire. |
| | Bobinage de la tête d'enregistrement ou connexion coupé. | Vérifier avec les précautions nécessaires pour contrôler la continuité. Remplacer, s'il y a lieu, les pièces défectueuses. |
| Fonctionnement défectueux du modulomètre d'enregistrement. | Œil magique ou ruban magique avec filament brûlé. | Remplacer l'élément. |
| | Pas de haute tension appliquée sur les électrodes. | Vérifier l'alimentation. |
| | Galvanomètre à aiguille ne fonctionne pas. | Défaut de l'appareil. Redresseur coupé. Remplacer l'élément défectueux après contrôle si la tension du signal parvient bien sur le circuit de redressement. |
| | Liaison défectueuse de l'élément ou contact imparfait d'une broche de connexion. | Vérifier et réparer le contact. |
| | Pour un tube au néon, réglage défectueux de la tension. | Diminuer la valeur de la résistance. |
| Effacement nul. | Pas de contact entre le ruban et la tête d'effacement. | Régler la pression du patin-preneur, la tension du ruban, la position de la monture de la tête. |
| | Tête d'effacement encrassée. | Nettoyer la surface de la tête avec du tétrachlorure de carbone ou de l'alcool. |
| | Défaut ou coupure du bobinage de la tête d'effacement. | Vérifier l'enroulement avec précaution avec une sonnette. Remplacement ou réparation de la tête. |
| | Tension ultra-sonore d'effacement nulle. | Tube ou transistor oscillateur de polarisation défectueux. Vérifier et remplacer. Condensateur du circuit claqué, à vérifier. |
| | Aimant d'effacement défectueux. | Usé ou mal aligné. Redresser ou remplacer. |

# AMPLIFICATEURS D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE A TRANSISTORS

IL est tout indiqué d'utiliser, pour les magnétophones portatifs, des circuits à transistors, ceux-ci étant légers, de faible encombrement et nécessitant des tensions et puissances d'alimentation faibles. Ils sont aussi très utilisés dans la réalisation des préamplificateurs de lecture, qui sont, comme on le sait, les plus sensibles à l'induction et au ronflement.

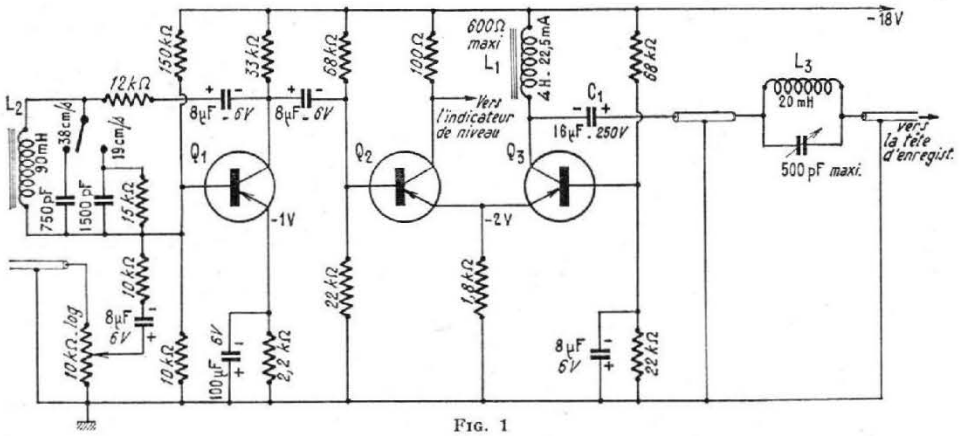



FIG. 1

Nous allons étudier dans la suite un amplificateur pour enregistrement, un préamplificateur de lecture, un oscillateur de prémagnétisation et un indicateur de niveau d'enregistrement complètement transistorisés.

La courbe de réponse de cet appareil est, à la vitesse de défilement de 19 cm/s, linéaire à ± 1,5 dB entre 40 Hz et 14 kHz ; à la vitesse de 38 cm/s elle est linéaire de 30 Hz à 18 kHz. Ces résultats excellents sont dus à la qualité du ruban qui est poli côté couche magnétique pour obtenir un meilleur contact ruban-entrefer des têtes. Dans ces conditions, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif de pressage du ruban contre la tête de lecture.

La consommation de ce dispositif est seulement de 17 mA sous 18 volts dans la position enregistrement et de 7 mA sous 18 volts dans la position lecture.

Le préamplificateur de lecture délivre une tension de l'ordre de 50 mV, suffisante pour attaquer un amplificateur de puissance classique.

## AMPLIFICATEUR D'ENREGISTREMENT

Il doit alimenter la tête d'enregistrement à courant constant et être équipé de dispositifs correcteurs destinés à compenser les pertes de tension, aux fréquences élevées, dues à la tête et au ruban. Comme on le voit sur la figure 1, le dernier transistor $Q_3$ est monté en base commune. L'impédance de sortie est donc élevée, plusieurs fois supérieure à 20 000 ohms, impédance de la tête à la fréquence la plus haute de la basse fréquence.

La charge du collecteur est constituée par la tête d'enregistrement et par l'inductance $L_1$ de 4 H en parallèle. Pour être inductive, la tête se trouve traversée par un courant constant.

Aux fréquences plus basses, le condensateur de sortie $C_1$ et l'inductance $L_1$ en parallèle avec celle de la tête forment un circuit résonnant série. La capacité du condensateur doit être telle que la résonance soit située dans la limite inférieure de la bande, un peu au-dessus de 30 hertz, par exemple.

Le courant de fuite du dit condensateur doit être inférieur à 0,3 micro-ampère pour éviter une magnétisation de la tête.

Les deux derniers transistors $Q_2$ et $Q_3$ sont à couplage direct. L'indicateur de sortie est alimenté par le collecteur de $Q_2$.

L'augmentation d'amplification aux fréquences élevées est obtenue grâce à une contreréaction sélective sur le premier transistor $Q_1$. Les éléments de cette chaîne de contreréaction sont distincts suivant la vitesse de défilement du ruban magnétique et le type de celui-ci. Une tension d'entrée de 10 mV, à la fréquence de 1 kilohertz, est nécessaire pour obtenir un courant de 150 microampères efficaces au travers du bobinage de la tête d'enregistrement.

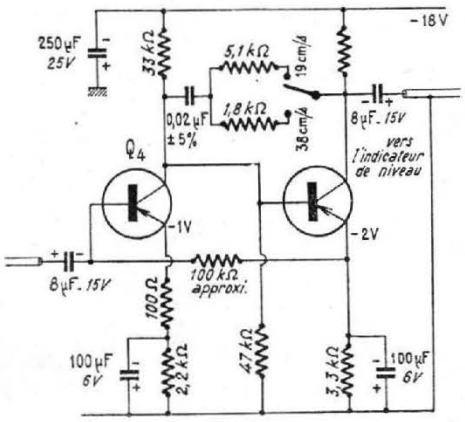



FIG. 2

## PREAMPLIFICATEUR DE LECTURE

Le schéma en est indiqué sur la figure 2. Il est assez classique et cependant présente une particularité intéressante : l'impédance d'un transistor monté en émetteur commun est, comme on le sait, assez faible, de l'ordre de quelques milliers d'ohms.

Il existe une diminution importante des tensions d'entrée de fréquence élevée, en raison de l'augmentation de l'impédance de la tête avec la fréquence. Le premier transistor $Q_4$, du type OC 75, est soumis à une contre-réaction d'émetteur, qui augmente l'impédance d'entrée à près de 18 000 ohms et diminue de 3 décibels l'amplification à 18 kilohertz, diminution qu'il est aisé de compenser.

Le relèvement des basses se fait par une chaîne de contre-réaction sélective entre les deux transistors $Q_4$ et $Q_5$. La constante de temps des éléments R et C en série est de 100 microsecondes à 19 cm/seconde et de 35 microsecondes à 38 cm/s. S'il s'avère au cours de la lecture que le niveau des aigus est insuffisant, il suffira de réduire la contre-réaction aux fréquences élevées en mettant à la masse, par l'intermédiaire d'un condensateur, le point commun aux deux résistances de 5 100 ohms et 1 800 ohms correspondant aux chaînes de contre-réaction.

## OSCILLATEUR DE PREMAGNETISATION

L'oscillateur de prémagnétisation travaille à une fréquence de 60 kilohertz. Comme indiqué sur le schéma de la figure 3, il est constitué par un oscillateur pilote, suivi d'un amplificateur de puissance. Ce montage a été choisi pour obtenir plus facilement qu'avec un seul transistor la stabilité en fréquence et la puissance de sortie nécessaire (au maximum 150 milliwatts).

Il est nécessaire d'accorder les deux transformateurs $T_1$ et $T_2$ à la même fréquence de 60 kilohertz, Un filtre formé par un circuit antirésonant est monté en série avec la tête d'enregistrement.

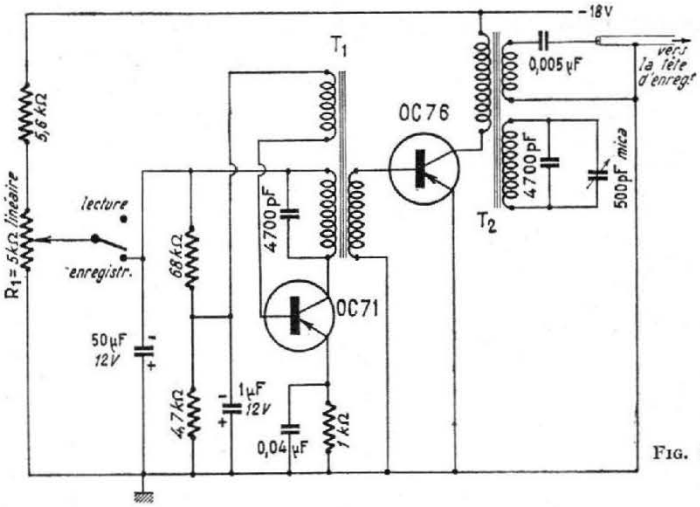



FIG. 3

## INDICATEUR DE NIVEAU D'ENREGISTREMENT

Le circuit de la figure 4 permet de contrôler la modulation, il est équipé d'un système redresseur et d'un microampèremètre. L'entrée de cet indicateur de niveau peut être connectée ou bien à la sortie du préamplificateur d'enregistrement ou bien à la sortie du préamplificateur de lecture, dans le but de régler la polarisation au point optimum.

Les résistances d'entrée de 2 200 et 33 000 ohms sont destinées à réduire les tensions d'entrée à un niveau approprié pour les deux sortes de connexions.

## MISE AU POINT

Avec l'oscillateur de prémagnétisation arrêté et avec les têtes magnétiques déconnectées, on commencera par vérifier les connexions à l'aide d'un testeur. Les transistors $Q_2$ et $Q_3$ doivent avoir des tensions de polarisation des bases telles que le courant de collecteur soit de 1 milliampère. La seule résistance qu'il faut ajuster est celle de 100 000 ohms du premier transistor OC 75 du préamplificateur de lecture (figure 2). Il faut trouver les tensions indiquées sur le schéma.

Avant de connecter la tête d'enregistrement, on mesurera le courant de fuite du condensateur $C_1$ de 16 picofarads. Si ce courant est supérieur à 0,3 microampères sous 18 volts, il sera nécessaire de mettre le condensateur pendant plusieurs heures sous une tension de 250 volts pour le reformer. Le courant de fuite du condensateur utilisé dans ce dispositif est de 100 microampères sous 250 volts. Sous 18 volts il sera très difficile de le mesurer avec un testeur.

On connectera ensuite les têtes et on essaiera l'amplificateur. Il est conseillé d'utiliser un ruban d'essai et de vérifier si la courbe de réponse est conforme aux normes CCIR à des vitesses de défilement de 19 cm/s et de 38 cm/s.

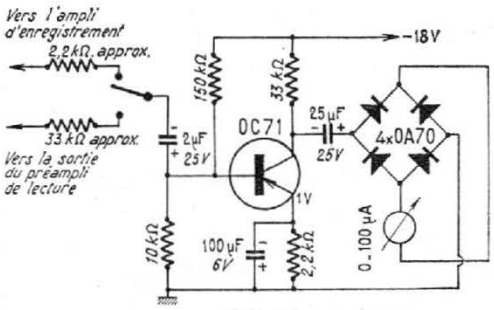



FIG. 4

L'appareil de mesure utilisé pour tracer la courbe de réponse doit être linéaire dans toute la gamme basse fréquence.

On essaiera ensuite l'amplificateur d'enregistrement, en mettant le commutateur dans la position enregistrement mais sans faire passer le ruban magnétique. On réglera le filtre de polarisation ($L_0$) de manière à obtenir une déviation minimale de l'aiguille de l'instrument, en mettant le curseur de $R_1$ à l'extrémité supérieure (polarisation maximale).

On réglera ensuite la polarisation ultrasonore en appliquant un signal de 1 kHz à l'entrée de l'amplificateur d'enregistrement. On réglera $R_1$ de manière à ce que la tension de sortie vérifiée à l'aide de l'indicateur soit maximale dans la position « lecture ». La vitesse de défilement du ruban ne doit pas influer notablement sur les résultats et la tension de sortie du préamplificateur de lecture ne doit pas être supérieure à 10 millivolts.

## CARACTERISTIQUES DES INDUCTANCES ET TRANSFORMATEURS

Les inductances et transformateurs seront réalisés en fil de cuivre émaillé sur supports de ferroxcube.

*Amplificateur d'enregistrement*

$L_2$ = 90 mH : 600 spires de fil de 15/100 sur noyau de ferroxcube LA42 (Mullard)

$L_3$ = 20 mH : 200 spires de fil de 30/ 100 sur noyau 2FX 1073

*Oscillateur de prémagnétisation*

$T_1$ : bobinage accordé : 75 spires de fil de 27/100 ; bobinage de sortie : 20 spires de fil de 30/100 ; bobinage de réaction : 1 spire de fil de 56/100 (noyau LA2)

*Transformateur de sortie $T_2$ :* bobinage accordé : 75 spires de fil de 27/100 ; bobinage collecteur : 30 spires de fil de 46/100 ; bobinage de sortie : 27 spires de fil de 30/100 (noyau LA2 ou Ferroxcube Philips D 36/32).

$Q_1$, $Q_2$ et $Q_3$ sont des OC71

$Q_4$ et $Q_5$ sont des OC 75.

*Bibliographie :* Electronic World, Electronica, Wireless World.

C. HERVOUET

# RÉALISATION D'UN PUPITRE DE MIXAGE STÉRÉOPHONIQUE POUR MAGNÉTOPHONES

L'ENREGISTREMENT magnétique est actuellement très répandu et nombreux sont les amateurs, qui veulent faire autre chose avec leur appareil que d'enregistrer simplement les programmes radiodiffusés ou les disques.

Notamment, la réalisation de montages sonores, de pièces sonores, la sonorisation de séries de diapositive ou de films d'amateurs sont à citer en premier lieu parmi les utilisations des magnétophones. Bien qu'un certain nombre d'appareils enregistreurs possèdent une ébauche de pupitre de mixage sous la forme de deux potentiomètres, agissant séparément sur les entrées radio et microphone, par exemple, une véritable mise en scène demande autre chose.

Nous proposons donc à nos lecteurs la réalisation d'un pupitre de mixage stéréophonique, permettant les combinaisons les plus variées.

## CONDITIONS D'EXPLOITATION

L'idée qui présidait à la réalisation d'un tel accessoire était la suivante : il devait être possible de mélanger plusieurs sources de modulation aussi bien en monophonie qu'en stéréophonie. Pour cela, il fallait pouvoir utiliser au moins un microphone stéréo et, en plus, un microphone monophonique qui devait produire un enregistrement au centre.

Outre les microphones, une ou deux sources, tourne-disques, par exemple, devaient pouvoir être mélangées avec les autres entrées. Afin de pouvoir obtenir des effets stéréophoniques, un réglage directif devait permettre de varier ainsi l'emplacement d'une source BF monophonique à volonté au centre, à droite ou à gauche.

Ce cahier de charge demandait donc au minimum :

— 1 entrée pour microphone stéréophonique,
— 1 entrée pour microphone monophonique,
— 2 entrées branchées en parallèle sur l'entrée stéréo afin de permettre l'utilisation de deux micros séparés pour la stéréo,
— 1 entrée pour tourne-disques ou radio ou magnétophone.

Il est évidemment possible de multiplier le nombre des entrées, mais il devient alors très difficile de travailler normalement avec un tel pupitre. C'est pourquoi, il est sage de se limiter.

La sortie du mélangeur doit attaquer le magnétophone d'enregistrement et ce, avec un niveau suffisant afin que l'on puisse se servir de l'entrée radio ou disque de cet appareil Un très grand nombre de magnétophones présentent, en effet, un bruit de fond non négligeable, dès que l'on travaille sur l'entrée micro. Il est donc nécessaire de prévoir une amplification nécessaire dans le pupitre. On utilise ici des transistors remplissant ainsi plusieurs conditions :

1° possibilité de construire petit,
2° Facilité d'alimentation par pile,
3° Faible bruit de fond, car aucune composante alternative ne peut provoquer de ronflements.
4° Dès la mise en route, l'appareil est prêt à fonctionner.

Les entrées pour radio ou tourne-disques ne nécessitent évidemment pas de préamplification, leur niveau étant suffisant pour attaquer directement l'entrée radio du magnétophone, même et passant par le pupitre de mixage, à moins qu'il s'agisse d'une cellule magnétique, cas dans lequel il faudra évidemment prévoir le préampli, faisant souvent partie de la platine tourne-disques.

La figure 1 donne un schéma synoptique de la disposition et des possibilités de l'appareil.

On voit de haut en bas trois entrées de micro, dont celle du milieu est prévue pour un microphone stéréo, tandis que les deux autres permettent le branchement d'un micro mono à droite ou à gauche en remplacement d'un micro stéréo.

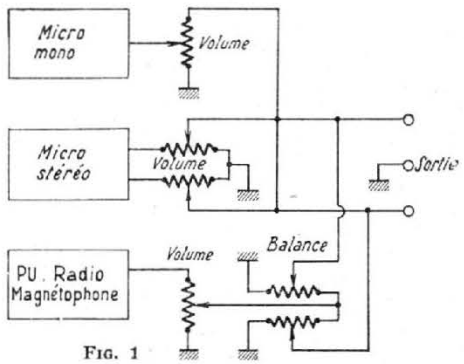



FIG. 1

Ensuite, vient une entrée pour micro monophonique et, enfin, une entrée pour radio ou tourne-disques en mono ou stéréo.

Comme on le voit, cette dernière entrée ne possède pas de préampli. Les sorties des préamplificateurs sont reliées à la douille de sortie à travers des potentiomètres de réglage. Chaque entrée possède, en plus un réglage d'appoint qui permet d'amener toutes les sources BF à un même niveau, sans quoi, un mixage efficace n'est pas possible.

L'entrée pour radio ou tourne-disque aboutit à un réglage de balance, dont l'efficacité est grande et permet lorsqu'il s'agit d'une source monophonique de faire varier la direction du son. Il est ainsi possible d'amener aux choix le son issu de cette source, soit au centre, soit à gauche, soit encore à droite.

## LA REALISATION

Le schéma de notre petit appareil est donné en figure 2.

On constate que chaque entrée micro possède un préamplificateur à transistor, suivi d'un potentiomètre de réglage du niveau.

L'entrée à fort niveau (radio, PU, etc.) ne comporte évidemment pas de préamplification, mais elle comporte également son potentiomètre de réglage. A la sortie de ce potentiomètre, on constate la présence d'un réglage de balance par potentiomètre double. Grâce à cet artifice, il est possible de déplacer l'impression sonore de droite à gauche et vice versa ou de la fixer au centre.

En dehors de ces réglages, chaque entrée possède un réglage du niveau d'entrée qui permet d'égaliser les tensions d'entrée.

Sans cette mesure, il est absolument impossible de procéder à un mélange efficace, car on ne doit jamais risquer de saturer le magnétophone qui suit le mélangeur.

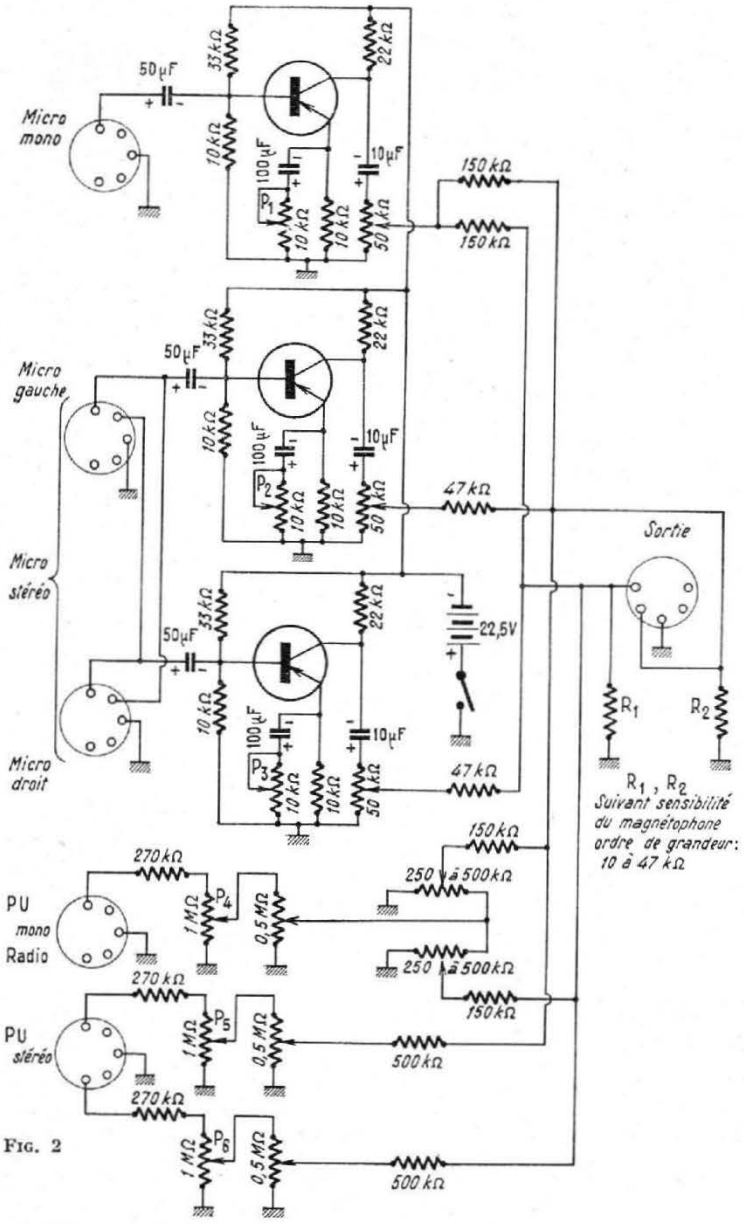



FIG. 2

## LES AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS

On utilise des transistors AC 126, nouvellle version du bien connu OC 71. Le bruit de fond de ces transistors est tout à fait négligeable, comme il s'agit d'un type courant, on trouve ce matériel partout et à bon compte. La tension d'alimentation est fourni par une pile pour appareils photo-flash de 22,5 V. Cette pile présente l'avantage d'une grande capacité et de faibles dimensions pouvant donc se loger facilement à l'intérieur du pupitre.

Le schéma donne toutes les indications en ce qui concerne les valeurs des éléments. Le réglage de la sensibilité se fait par contre-réaction dans le circuit de l'émetteur.

Dans les sorties des différents canaux, on remarque la présence de résistances de découplage, évitant ainsi des influences d'un canal sur l'autre.

## LA REALISATION

Tout le montage est réalisé sur une petite platine à câblage imprimé dont les dimensions ne sont absolument pas critiques, mais ne seront pas inférieures à 15 × 10 cm. Les douilles d'entrée et de sortie peuvent évidemment être de n'importe quel type, toutefois, nous préconisons les douilles concentriques à 3 ou 5 contacts, qui permettent des branchements sans erreur, notamment dans le cas de stéréophonie et évitent de mauvais contacts.

Les potentiomètres de réglage principal doivent être des modèles à variation linéaire, afin d'obtenir un réglage précis. Ils seront munis de boutons flèches, ce qui facilite le repérage d'un réglage connu comme bon.

Il en est de même pour le réglage de balance, qui se compose de deux potentiomètres commandés par le même axe. Ils sont également à variation linéaire.

Tout le montage sera, enfin, enfermé dans un petit coffret en bois (contre-plaqué), ou même en métal. Il est également possible de réaliser un habillage élégant avec des plaques de matière plastique, stratifié, etc. La figure donne des indications à ce sujet, qui ne sont toutefois pas limitatives, la plus grande liberté est laissée à la fantaisie du réalisateur.

## LA MISE AU POINT

Lorsque le montage est terminé et que le fonctionnement des préamplificateurs est correct, on branche la sortie sur l'entrée radio d'un magnétophone stéréo. Dans certains cas, lorsque la tension de sortie est trop faible, on peut naturellement utiliser l'entrée micro, plus sensible.

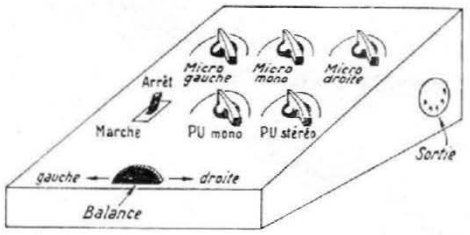



FIG. 3

On branche ensuite les sources de modulation sur les différentes entrées (microphones, PU, etc.).

On ouvre à présent les 4 réglages complètement et applique une modulation à l'entrée.

On cherche ainsi à obtenir la fermeture de l'œil magique du magnétophone, ce qui indique le niveaux maximum.

Pour ce faire, le potentiomètre de niveau du magnétophone doit se trouver dans une position intermédiaire afin que le bruit de fond ne devienne pas trop gênant.

Si la tension d'entrée du pupitre mélangeur est trop forte, on adapte la sensibilité par le réglage d'appoint, qui se trouve à côté de chaque entrée.

Lorsque cette mise au point est terminée, on est assuré de ne risquer aucune saturation du magnétophone si les potentiomètres de mixage sont tous entièrement ouverts.

La réalisation de ce petit accessoire est très simple et son utilisation permettent d'obtenir des effets professionnels pour la plus grande joie de l'amateur.

W. S.

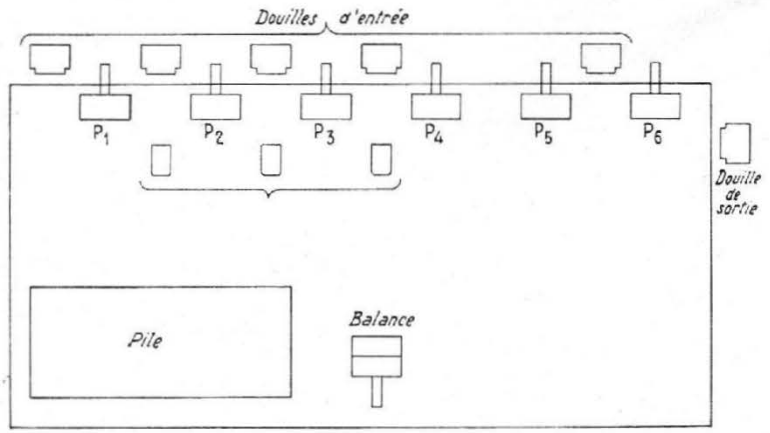



FIG. 4

# LA PRATIQUE DU BRUITAGE D'AMATEUR

L'ENREGISTREMENT des sons est désormais à la portée de « l'amateur moyen » grâce au magnétophone ; mais, pour donner aux sonorisations un caractère naturel et vivant, il n'est pas toujours suffisant d'inscrire sur la piste magnétique uniquement les paroles et la musique accompagnant les images ; il faut songer *aux bruits*, désormais inséparables de la vie courante.

Ces bruits peuvent présenter un intérêt documentaire, scientifique ou même artistique indiscutable ; ils offrent en outre, aux amateurs d'enregistrement le vaste domaine du rêve et de la fiction. En dehors des bruits qui existent réellement, on peut en effet inscrire sur la piste aimantée ou retraduire *les bruits qui n'existent pas*, sauf dans notre imagination, et réaliser ainsi de véritables *truquages sonores* d'un caractère saisissant.

La réalité du studio professionnel, en dehors des prises de son en extérieur, est encore souvent différente de celle de la vie quotidienne, et l'impossible n'existe pas pour un opérateur habile ; les images et les sons peuvent être complètement au service de son imagination.

*La chasse aux sons* constitue, sans doute, une distraction passionnante ; il est toujours possible d'inscrire sur la piste sonore tous les bruits de la nature, de la campagne, des forêts et de la rue, en employant, s'il est besoin, des microphones directionnels sensibles, combinés avec des concentrateurs de sons de fortune, localisant l'action microphonique sur le champ utile, qui mériteraient, d'ailleurs, une étude spéciale.

Une fois les sons naturels enregistrés, il est possible de les mettre en réserve au moyen de bandes classées, pour les utiliser au moment utile, par un mixage et un report convenables sur la bande-épreuve définitive. C'est la méthode adoptée, en partie, dans les studios professionnels de cinéma ou de radiophonie ; il est inutile, la plupart du temps, dans les films d'actualités, d'enregistrer en synchronisme les bruits divers, par exemple, les bruits de la foule, des automobiles, des avions, le tonnerre des canons ou de la foudre, sinon les applaudissements, au moment même où ils se sont fait entendre. Il est beaucoup plus simple de les doubler, et de les synchroniser après coup ; mais, on peut aussi *reconstituer les bruits naturels*, ou même *en inventer*.

On peut ainsi avoir recours à des procédés microphoniques ou même électroniques très divers, dont certains sont, d'ailleurs, dérivés des méthodes adoptées depuis longtemps dans les studios de cinéma ou de télévision.

Les chasseurs de sons chevronnés sourient parfois avec indulgence, quand ils voient un néophyte essayer d'enregistrer «in natura », le bruit d'une averse ou d'un orage ; sans doute, est-il plus simple, comme nous allons le voir, de faire rouler des pois secs devant un microphone, et cela évite d'être mouillé ; pourtant la chasse aux sons naturels offre toujours bien des agréments.

Aujourd'hui, la vie moderne est, à tort ou à raison, inséparable du bruit ; même la présentation des diapositives en cercle privé devant des parents ou des amis n'est plus vraiment complète sans cet accompagnement sonore.

## UN PROCEDE TOUJOURS VALABLE : LES DISQUES DE BRUITS

L'inscription directe des sons naturels offre en elle-même des avantages ; mais elle n'est plus une solution vraiment normale du bruitage, et nous rappellerons, d'abord, un premier procédé simple toujours valable, et consistant dans l'utilisation de *disques de bruits* que l'on peut trouver dans le commerce, et qui permettent aisément la sonorisation, grâce aux dispositifs de retraduction et de *mixage* disposés normalement sur les magnétophones d'aujourd'hui.

Ces disques portent dans leurs sillons un certain nombre de bruits caractéristiques, et il y en a une série consacrée chacune *à un certain nombre de bruits spéciaux*. Il y a d'abord *les bruits de la vie domestique* courante, depuis celui de l'aspirateur jusqu'au ronronnement du moulin à café, au bruissement de la douche, et au grincement des portes.

Il y a, ensuite, les bruits divers des *trains* et des *automobiles*, sinon des *bateaux* ; bruits de trains en marche, de gares, de pompiers, de sirènes, démarrages, arrêts, coup de frein, chocs cadencés des éclisses de rails, indispensables pour le bruitage des films et des vues de voyages, de vacances et de week-ends, des actualités sportives.

Il y a, de même, tous *les cris des animaux domestiques* : les chants d'oiseaux, les aboiements des chiens, les hennissements des chevaux, les piaillements des volailles, les galops de cheval, les bruits du pas ou du trot. Ils restituent l'atmosphère des scènes campagnardes, des forêts et des lacs, et les cris des animaux sauvages donnent plus de vraisemblance aux scènes de chasse ou de zoo.

Pour les enregistrements de la rue ou du théâtre, nous aurons, de même, à notre disposition les bruits modernes des machines, des avions, des appareils d'information, y compris ceux du téléphone, du télégraphe, des sirènes, des voitures de pompiers, et même des horloges parlantes.

Pour les *scènes religieuses*, il existe, sur les faces gravées toutes les sonneries des cloches d'abbayes et d'églises, aussi bien celles des messes, que des angélus et des glas. Chaque face de ces disques spéciaux est divisée en plages distinctes utilisables séparément ; chacune correspond à un bruit déterminé, la durée exacte évaluée en minutes de chaque enregistrement est indiquée normalement sur l'étiquette du disque.

Il existe aussi des *bandes magnétiques préenregistrées* portant des inscriptions de bruits divers que l'on peut se procurer dans le commerce, et qui facilitent tous les montages sonores. Ces rubans sont cependant retraduits parfois plus difficilement, si l'on n'a pas à sa disposition un magnétophone à quatre pistes permettant les truquages, ce qui rend parfois leur utilisation moins facile que celle des disques phonographiques ordinaires pour l'amateur, qui ne possède qu'un magnétophone simplifié. Il faut alors avoir recours temporairement à un magnétophone supplémentaire, assurant la lecture et relié à la prise de mixage du magnétophone ordinaire.

## LES BRUITS SYNTHETIQUES ET L'ART DU BRUITAGE

Seul évidemment le résultat final importe, aussi bien pour le son que pour les images, et le moyen utilisé n'offre pas d'importance en lui-même, d'où l'intérêt des bruits synthétiques qui peuvent assurer à l'auditeur, une perception sonore plus saisissante que celle du bruit réel lui-même ! La possibilité *de créer des sons qui n'existent pas* permet aussi d'envisager des applications parfois fort curieuses.

La production de ces bruits synthétiques constitue *l'art du bruitage*, qui fait appel à toutes les possibilités de l'acoustique et de l'électronique, et qui est maintenant à la portée des amateurs. La reconstitution ou la création des bruits devant un microphone peut être réalisée, en effet, très simplement à l'aide d'éléments de fortune ou peu coûteux, et surtout avec beaucoup d'imagination, d'ingéniosité, d'initiative et d'habileté.

Pour produire un bruit déterminé, il n'existe pas une méthode et un moyen uniques, comme nous allons le voir, ils sont toujours très divers. Il faut choisir ceux qui conviennent le mieux aux appareils dont on dispose, et aux conditions de travail envisagées.

Il s'agit, avant tout, de *dispositifs pratiques et absolument empiriques* ; chacun peut, soi-même, après des essais très simples, trouver des tours de main nouveaux.

Les *bruiteurs* des music-halls, des théâtres et des studios sont de véritables artistes, qui réussissent à produire toute une gamme de bruits remarquables avec leur bouche, leurs doigts, leur tête et des accessoires très simples, tels que des feuilles de papier ou des brosses. Pour réaliser de belles sonorisations d'amateurs, il n'est nullement besoin d'être un spécialiste ; il suffit d'un matériel très réduit et sans valeur.

On peut ainsi spécialement indiquer :

a) Une feuille de papier et une boîte de carton ou une feuille de carton ;

b) Un petit bâton en bois, une tablette de bois rectangulaire ;

c) Une boîte de cigares vide ou similaire ;

d) Un entonnoir métallique ;

e) Des plombs de chasse, 00 ;

f) Une planchette en bois dur contreplaqué ;

g) Une plaque métallique en tôle, du genre de celles utilisées dans les réchauds, et quelques rondelles métalliques.

L'intensité du bruit enregistré varie suivant l'intensité même du bruit initial de la source sonore de fortune ; mais le réglage de cette dernière est plus ou moins facile. En pratique, il vaut beaucoup mieux agir sur le bouton de commande du magnétophone, qui règle l'intensité d'enregistrement (volume-contrôle) en s'aidant des indications du modulomètre, constitué par un « œil magique », un « ruban magique », ou un vumètre à aiguille, qui est toujours le meilleur.

Avec les magnétophones qui comportent un système permettant l'amplification directe sans mettre en marche le système d'entraînement du ruban, ou mieux encore avec ceux qui comportent un amplificateur de lecture séparé permettant le contrôle immédiat de l'enregistrement, les essais sont encore plus faciles et plus efficaces.

La production finale des bruits dépend plus ou moins des *propriétés acoustiques* de l'installation ; il est donc prudent d'effectuer, d'abord, des essais d'enregistrement avec différents niveaux d'amplification ; c'est ce qu'on appelle, dans le langage des studios des « bouts d'essais ». De petites modifications de détail suffisent souvent pour améliorer les résultats obtenus.

Par ailleurs, pour donner l'impression d'une source de bruit plus ou moins puissante, qui varie d'intensité, s'approche, ou s'éloigne de l'auditeur, la meilleure méthode consiste aussi à agir au moment de l'enregistrement, sur le bouton de volume. Avec un peu d'habileté, on obtient ainsi parfaitement l'illusion du déplacement de la source sonore, par exemple, d'une automobile, d'un avion, d'une musique militaire et, sur cette base, on peut varier les effets sonores presque à l'infini.

## LES BRUITS DE LA NATURE A DOMICILE

Tous les bruits naturels peuvent être *reconstitués* dans une simple chambre d'appartement et sans ouvrir les fenêtres. Pour faire entendre à l'auditeur le bruit lointain de *l'orage*, ou le roulement terrifiant du *tonnerre*,

FIG. 1. — *Le tonnerre* (dessin Eumig)

il suffit d'agiter une plaque de tôle ou une autre plaque métallique assez souple près de la face active du microphone (fig. 1) ; plus nous augmentons les dimensions de la plaque, plus nous obtenons des effets saisissants, qu'il nous est, d'ailleurs, possible d'amplifier en agissant sur le bouton du potentiomètre de volume-contrôle. Une plaque de fer blanc de 1 mètre carré secouée en l'air nous donnera, ainsi des résultats prodigieux.

Certains préfèrent, lorsqu'ils ont à leur disposition un piano, enregistrer simplement sur un ruban les sons graves produits par cet instrument, et les reproduire à vitesse réduite. Nous pouvons, aussi simplement, essayer de souffler fortement dans le microphone, mais les résultats dépendent du type de microphone utilisé ; seul un essai nous renseignera.

Pour inscrire *les sifflements du vent*, nous pouvons avoir recours à un de ces sifflets de chasse, dits « silencieux », parce qu'ils

FIG. 2. — *La pluie* (dessin Eumig)

produisent presque uniquement des ultrasons très aigus, à peu près inaudibles directement par nos oreilles, mais beaucoup mieux perçus par nos chiens.

En faisant varier la distance entre un de ces sifflets et le microphone, nous pouvons reconstituer presque tous *les bruits du vent*, depuis la brise légère, jusqu'à ceux de l'ouragan dévastateur ; en combinant ces bruits avec ceux du tonnerre produits par notre plaque de tôle, nous reconstituerons le tintamarre terrifiant d'une *tempête*.

Si nous le préférons, nous pourrons avoir recours au mouvement de va-et-vient d'un morceau de soie, que nous ferons passer sur deux ou trois planchettes, deux ou trois morceaux de bois tendre ; plus le mouvement sera rapide, plus le vent semblera souffler avec violence. L'étoffe frottera sur des arêtes de bois, avec des mouvements plus ou moins irréguliers.

Les *bruits de la pluie* sont encore plus faciles à reconstituer sur la plaque de notre microphone ; il nous suffira de prendre 15 à 20 petits pois bien secs, que nous ferons rouler sur un tamis ou une toile métallique d'un côté à l'autre, en disposant, de préférence, le microphone sous le tamis ou la toile (fig. 2).

Le bruit du vent peut, d'ailleurs, être reconstitué encore plus simplement, en soufflant très légèrement près du microphone ; pour inscrire le bruit *d'une tempête*, il faut seulement souffler plus fort.

La grenaille de plomb de chasse projetée à un rythme lent sur la peau d'un tambour donne l'illusion d'une *lourde pluie d'orage*, et des billes de plomb frappant une plaque de zinc reproduisent la *grêle*.

Rien de plus simple que d'enregistrer *les différents bruits de l'eau* : pour reconstituer le bruit de la pluie sur un toit en zinc, utilisons un arrosoir de jardin, et versons l'eau sur une plaque de métal, par exemple, dans une poêle à frire ; mais celle-ci doit comporter une échancrure, de façon que l'eau puisse s'écouler dans un récipient disposé en-dessous. Le microphone est placé très près de la poêle, et de l'endroit où l'eau vient frapper sa surface, en prenant soin, bien entendu, d'éviter toute projection directe dangereuse sur la plaque du microphone lui-même.

D'autres sons analogues peuvent être reconstitués en versant l'eau de l'arrosoir dans un tub de toilette, ou même en se contentant

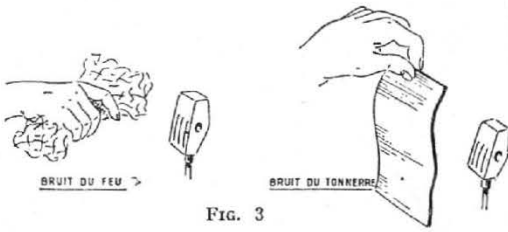



FIG. 3

de soie. Une simple ficelle résinée, ou une corde tendue frottée avec un morceau de cellophane, suffit pour recréer *tous les cris des animaux*, à condition d'avoir un minimum d'habileté. Les petits jouets amusants que l'on vend dans les foires sont basés sur le même principe.

Tous les *bruits de souffle*, ceux d'un bateau ou d'un moteur à vapeur, sont reconstitués en soufflant avec la bouche, sinon avec un aspirateur de poussière, utilisé en compresseur, dans une bouteille ou un tuyau. Essayons différentes dimensions de bouteilles et même des cruches plus ou moins larges, pour obtenir différents effets.

Pour faire entendre *des bruits de pas dans la forêt* serrons entre les mains une boule formée avec de vieilles bandes sonores, à la cadence des pas désirés ; s'il s'agit de *pas dans la neige*, utilisons à la place des rubans sonores, des sachets remplis de fécule de pomme de terre.

Pour faire entendre, d'ailleurs, *le pas d'un homme sur la neige durcie*, nous pouvons aussi écraser dans un bol un peu d'amidon,

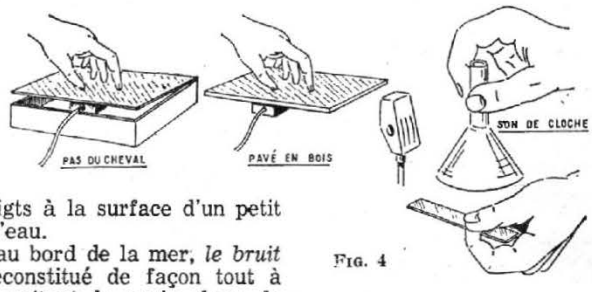



FIG. 4

de déplacer les doigts à la surface d'un petit récipient rempli d'eau.

Si nous sommes au bord de la mer, *le bruit des vagues* est reconstitué de façon tout à fait naturelle, en agitant la main dans de l'eau contenue dans une bassine en matière plastique, de sorte que le liquide vienne clapoter légèrement contre les bords du récipient.

Pour figurer *le ressac*, il suffit de passer, en sens contraire mais avec le rythme convenable, deux brosses à récurer sur une tôle suffisamment longue.

Pour avoir l'impression de nous trouver dans *une barque à rames*, nous plongerons deux planchettes dans un récipient rempli d'eau à la cadence convenable, en accompagnant, à la même cadence, avec le grincement d'une charnière.

Nous sommes sur un *yacht* ou un *paquebot*, pour imiter *la sirène*, il nous suffit de souffler dans une bouteille remplie d'eau et tenue verticalement ; moins la bouteille contient d'eau... plus la tonalité de la sirène peut être grave.

*Les échos* des grandes salles, des forêts, sinon des puits profonds, sont à notre disposition, il suffit d'utiliser une machine à réverbération artificielle, dont nous avons indiqué les principes dans des récents articles, ou même, plus simplement, d'effectuer un enregistrement avec un appareil ordinaire, dans des conditions particulières également décrites.

Un effet spécial peut être assuré en effectuant l'enregistrement de la voix, puis en le copiant, et en le reproduisant dans l'enregistreur final, de façon à obtenir un décalage de phase d'une fraction de seconde.

Pour inscrire les bruits *d'une cataracte*, il suffit souvent de frotter dans sa paume, et à proximité du microphone, un simple papier ou presser entre les doigts une boîte de flocons d'avoine.

Nous sommes en hiver ; le bruit que fait *le patin du champion sur la glace*, est simplement obtenu par le frottement d'une fourchette et d'un couteau sur la surface d'une plaque de marbre.

Pour reconstituer *les bruits de ski*, nous ferons glisser une planchette sur un tapis, ou sur une couverture assez rugueuse, tout près, puis assez loin du microphone.

## LES BRUITS DE LA MAISON

Les films et les vues *d'intérieur* exigent la reconstitution ou l'enregistrement *des bruits courants* de notre univers domestique, et là, bien entendu, nous pouvons donc ouvrir et fermer une porte bruyante à proximité de notre microphone, inscrire la sonnerie du téléphone, ou celle de la porte d'entrée.

Pour faire entendre *une voix au téléphone*, nous appliquerons cependant un gobelet en matière plastique ou en grès sur la bouche pendant que nous parlerons. Il existe, d'ailleurs, des microphones spéciaux, qui permettent directement cette imitation. Un truquage sonore amusant, dans ce domaine, consiste à attirer l'attention sur une personne très bavarde, en reproduisant sa voix à une vitesse double de celle utilisée en enregistrement, mais pendant un temps réduit, car il ne faut pas abuser de ce « gag » amusant.

Voulons-nous reproduire des *bruits de pas* dans la maison ? Des résultats surprenants sont simplement réalisés en plaçant le microphone sur le dessus d'une table bien stable, puis nous ferons « marcher », en quelque

sorte, nos doigts d'un côté et de l'autre. Une variation du timbre sonore peut être obtenue très simplement en utilisant des gants, au lieu des mains nues.

Pour produire et enregistrer des *bruits de baisers*, il n'est pas besoin d'imaginer des complications sentimentales. Contentons-nous d'embrasser d'une manière plus prosaïque la paume de notre main, en la tenant rapprochée du microphone, ce qui assurera l'effet utile aussi saisissant que nous le désirerons.

## LES BRUITS DE LA RUE ET LES FAITS DIVERS

Pour reconstituer tous *les bruits de moteurs, de réacteurs ou d'usines*, utilisons un simple ventilateur électrique et un petit morceau de papier fort ou de carton, et plaçons le microphone verticalement à côté du ventilateur.

Mettons le moteur en marche, et approchons avec précaution un angle de la feuille de papier du bord des pales du ventilateur tournant à grande vitesse ; il se produira un bruit de claquements, dont la tonalité variera suivant la vitesse de rotation du ventilateur, et le nombre de ses pales, et dont l'intensité dépendra de la position de la feuille de papier (fig. 5). Ce dispositif si simple nous suffira, cependant, pour reconstituer des bruits très variés, en employant uniquement des papiers de différentes épaisseurs, de différentes natures, et en modifiant la pression de la feuille contre les pales.

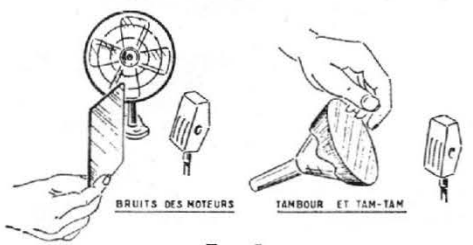



FIG. 5

Pour reconstituer plus spécialement *le bruit d'un avion*, et même d'un avion à réaction, approchons un sèche-cheveux électrique du microphone et interposons sur le trajet du jet d'air, au rythme voulu, une plaque de carton, de manière que le ronflement semble s'approcher ou s'éloigner. Pour le bruit d'une *locomotive*, nous frotterons l'une contre l'autre deux planchettes recouvertes de papier de verre.

Rien de plus simple que d'enregistrer des *sons métalliques variés* en plaçant verticalement le microphone sur une table, et en posant à côté une plaque de tôle ; il suffit de laisser tomber sur la plaque des rondelles métalliques quelconques en fer, en laiton, en aluminium ou en plomb, pour obtenir des bruits très divers.

Prenons une boîte de cigares, plaçons le microphone à l'intérieur, refermons le couvercle et plaçons sur lui une planchette avec un outil métallique quelconque, à un rythme variable, nous obtiendrons des bruits très divers tels que ceux des machines *d'une usine* ou *d'un atelier*, par exemple, avec un mouvement de va-et-vient, nous reconstituerons le bruit d'une scie à main à bois, ou d'une scie à ruban.

Pour reconstituer le bruit d'hommes en marche, d'une autre façon, prenons quelques petits blocs de bois, tels que des morceaux de manche à balai, et d'environ 15 centimètres de long, perçons un trou à une extrémité, fixons-les à des boucles de fil assez souple puis frappons sur une table en cadence.

Les bruits que l'on entend dans *une automobile* peuvent être facilement enregistrés dans la voiture au moment des démarrages, des arrêts, lorsque la porte s'ouvre, etc... Mais prenons la précaution de laisser des espaces vides de quelques secondes entre chaque effet sonore ; ils sont nécessaires pour le repérage rapide.

Pour situer aisément le son métallique émouvant des *cloches*, il suffit d'utiliser un grand entonnoir métallique. Saisissons-le par sa tubulure, la partie conique vers le bas ; posons le microphone à plat sur la table, la plaque active vers le haut, et déplaçons l'ouverture de l'entonnoir, jusqu'à ce qu'elle se trouve au-dessus du microphone, puis frappons latéralement le cône avec un morceau de bois, ou une lamelle assez courte, à la cadence désirée. Nous obtiendrons différents effets en faisant varier la distance entre l'entonnoir et le microphone, en frappant le cône en des points différents (fig. 4).

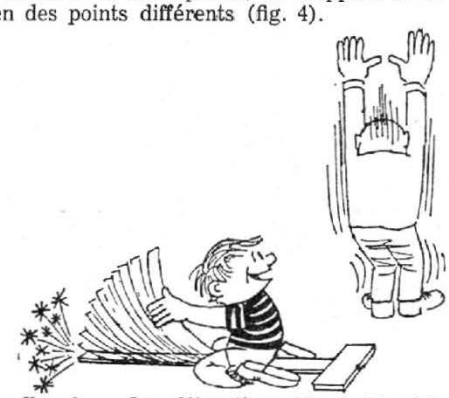


FIG. 6. — *Les détonations* (dessin Eumig)

Les *détonations*, qui rendent saisissants les faits divers, peuvent être enregistrées en employant simplement un petit pistolet d'enfant à amorce chargé à blanc ; nous pouvons en régler l'intensité en faisant varier la distance au microphone, ou en agissant sur le bouton du modulomètre. Un bruitage plus économique peut être réalisé en frappant assez violemment un coussin en matière plastique ou un oreiller avec une baguette de bois mince, ou une latte de bois étroite, par exemple un double décimètre. Plaçons le coussin sur une table ou un petit tabouret bas, disposons le microphone à proximité, mais en prenant soin de ne pas le poser sur le même support, pour éviter la transmission directe du choc mécanique ; pour une forte détonation, il faut beaucoup amplifier.

Les sifflements de l'air produits par le déplacement rapide de la baguette peuvent reconstituer *le sifflement des balles* ; il faut l'éviter pour les coups de feu à bout portant, et, bien entendu, pour les coups de canon rapprochés.

Pour les bruits d'une *mitrailleuse*, le principe est le même : constituons une machine rudimentaire avec une roue d'une vieille bicyclette, par exemple, en attachant quelques languettes de cuir sur les rayons, faisons tourner la roue de telle sorte que les bandelettes viennent frapper un coussin au rythme rapide désiré.

Il n'est pas indispensable de recevoir des coups pour enregistrer *des bruits de lutte* ; plaçons une plaquette de bois sur le microphone, et frappons-le avec le poing.

Pour obtenir, de la même façon, des *bruits caverneux*, enfermons le microphone dans une boîte de cigares vide, avec la face active vers le haut ; refermons le couvercle, posons une plaquette de bois par-dessus et frappons la surface de la planchette avec le poing, au rythme nécessaire.

## LES CATASTROPHES A DOCIMILE

Le *bruit* du feu est reconstitué en froissant simplement lentement une feuille de cellophane, par exemple, un emballage de cigarettes. Pour reconstituer *les craquements du bois* dans la cheminée, jusqu'au ronflement d'un immense feu de forêt, il nous suffira d'utiliser une feuille de papier placée près de la plaque active de notre microphone, de la tordre, ou même simplement de la faire craquer plus ou moins violemment avec l'habileté nécessaire (fig. 3).

Pour reconstituer les bruits d'une maison de bois qui s'écroule, d'une chute de matériaux saisissante, brisons une petite boîte de bois mince, ou des pièces de bois très minces à la main près du microphone, en dosant la distance et l'intensité de modulation.

## POUR LES WESTERNS ET LES FILMS D'EXPLORATION

Dans les films de Western, ce sont les *bruits de chevaux* qui constituent la sonorisation essentielle. Pour les reconstituer, plaçons le microphone à plat sur une table, la face active vers le haut et appliquons un petit panneau de bois contreplaqué sur la face active de l'appareil posé à plat. Avec ce système très simple, nous pourrons enregistrer tous les bruits d'un cheval, en frappant les bouts des doigts sur la plaquette au rythme nécessaire.

Pour *un cheval au galop*, frappons la plaque avec les doigts l'un après l'autre ; plus nous frappons fort, plus le cheval semble se rapprocher. Pour le trot rapide, accélérons les mouvements des doigts, ralentissons-les pour un cheval de fiacre et encore davantage pour un cheval au pas. Pour un attelage à plusieurs chevaux ou une troupe de cavalerie, employons les deux mains simultanément, en frappant en même temps la plaquette.

Les variations possibles sont très diverses. Pour donner l'illusion *du bruit de pas d'un cheval sur un pont de bois*, plaçons le microphone dans la boîte de cigares, la face active vers le haut ; refermons le couvercle et frappons avec les doigts suivant le rythme caractéristique du pas ou du trot. Pour reconstituer le pas des chevaux, nous pouvons, encore plus simplement, frapper l'une contre l'autre les deux moitiés d'une noix de coco vide. Lorsqu'on enveloppe les coquilles avec un morceau de tissu, les chevaux semblent trotter sur un pré ou dans un chemin creux !

Pour un *coup de pistolet isolé*, il nous suffira simplement de frapper un coup sec avec une règle sur le bord d'une table. Pour faire rugir les bêtes fauves, prenons une boîte de cigares, ouvrons son couvercle, et jetons à l'intérieur une poignée de plombs de chasse 00 ; fermons le couvercle et appliquons la face active du microphone sur la partie supérieure de la boîte.

Puis, tournons le bouton de volume-contrôle vers la position maximum ; en maintenant appliqués ensemble le microphone et la boîte, agitons le tout, de façon à faire rouler les plombs dans la boîte, en nous arrêtant cependant au moment utile.

Le bruit d'un *tam-tam* dans la jungle est toujours saisissant. Pour le reconstituer, il nous suffit pourtant de tendre un morceau de papier sur la base du cône d'un entonnoir, au moyen d'un peu de ruban adhésif. Plaçons l'ouverture près du microphone, et frappons légèrement sur le papier avec les doigts pour produire parfaitement les battements du tam-tam au rythme désiré. En faisant varier les battements, nous reconstituerons aisément, aussi bien les roulements *du tambour*, que les battements de la *grosse caisse*.

Il serait, sans doute, fastidieux de continuer à citer tous les bruits que l'on peut reconstituer par des procédés analogues, dont les détails ne dépendent que de l'ingéniosité des opérateurs ; les moyens possibles pour produire un même bruit sont toujours presque infinis.

P. H.

# LES PROBLÈMES DE LA MISE EN PHASE ET DU DÉPHASAGE STÉRÉOPHONIQUE

LA **stéréophonie** est un procédé exigeant l'utilisation au minimum de deux canaux sonores alimentant au moins deux haut-parleurs distincts ; pour obtenir une audition satisfaisante, les effets assurés par ces deux haut-parleurs ou ces deux groupes de haut-parleurs, doivent **concourir** convenablement à assurer l'effet total nécessaire et l'illusion stéréophonique.

Le problème de **l'équilibrage** et de **la mise en phase** des deux canaux sonores est, d'ailleurs, toujours essentiel, aussi bien lorsqu'il s'agit de disques que de bandes magnétiques ou de radio-concerts. Le gain d'amplification dans les deux canaux doit, en principe, demeurer le même ; si les sons des deux canaux présentent des caractéristiques égales, en ce qui concerne le gain et la réponse en fréquence, avec deux haut-parleurs identiques ; une « image sonore » semble se former à mi-chemin entre les deux haut-parleurs pour les signaux en phase.

Dans les électrophones stéréophoniques, par exemple, on contrôle facilement ce phénomène en plaçant sur le porte-disques, un disque ordinaire monophonique, ce qui est possible étant donné la compatibilité du pick-up. Si la mise en phase est correcte, le gain obtenu dans les deux canaux peut être réglé de façon à former **« l'image sonore virtuelle »** d'une manière normale entre les deux haut-parleurs.

Si les haut-parleurs ne sont pas identiques, l'image sonore virtuelle médiane n'est plus définie aussi nettement et tend même à se déplacer, lorsque la fréquence de l'audition varie ; on constate une perte plus ou moins sensible sur les sons graves, lorsque les haut-parleurs ne sont pas suffisamment écartés.

La construction des cartouches de pick-up stéréophonique rend possible le contrôle de la mise en phase produisant une modulation latérale dans des conditions opposées, en reliant les câbles de sortie de façons différentes à l'amplificateur.

Le pick-up stéréophonique peut fonctionner sous l'action des déplacements latéraux du style, ou seulement des déplacements verticaux ; en utilisant ainsi alternativement les connexions, le niveau relatif des signaux de sortie peut être comparé.

La connexion exacte d'une cartouche de pick-up stéréophonique peut aussi être contrôlée en étudiant les résultats obtenus avec un disque ordinaire monophonique à modulation latérale ; avec des disques stéréo convenablement gravés et des pick-up convenablement montés, on doit constater, à la fois, des reproductions latérales et verticales.

## LE DEPHASAGE DES HAUT-PARLEURS ET SES EFFETS

Des **haut-parleurs en phase** doivent avoir des diffuseurs coniques se déplaçant dans la même direction simultanément lorsqu'on leur transmet un signal monophonique. Si les haut-parleurs sont déphasés, le diffuseur du haut-parleur de gauche, par exemple, se déplace vers l'arrière, tandis qu'au même instant, le cône du haut-parleur de droite se déplace vers l'avant.

Les effets produits par ces déphasages dans un système stéréophonique déterminent des irrégularités, la production d'une sorte de **« vide sonore »** entre les haut-parleurs, et la suppression complète de la distribution sonore stéréophonique.

Les effets d'une mise en phase insuffisante des haut-parleurs varient cependant de façons assez diverses, car ils dépendent d'un certain nombre de facteurs et, en tout premier lieu, **de la nature même de l'enregistrement.**

Les enregistrements stéréophoniques à deux canaux nettement séparés de la catégorie des effets **ping-pong**, curieux, mais peu artistiques, n'ont guère à craindre d'un déphasage au moment de la reproduction. Il est à peu près impossible de détecter des déphasages de 180°, avec un grand nombre d'enregistrements exécutés avec des microphones très écartés, comme on le fait encore couramment.

Par contre, la reproduction d'un enregistrement effectué suivant les techniques du **canal central fantôme** perd beaucoup de sa qualité, si les deux canaux sonores sont plus ou moins déphasés. De même, il est très important de maintenir une mise en phase convenable dans l'enregistrement, lorsqu'on emploie seulement deux ou trois microphones.

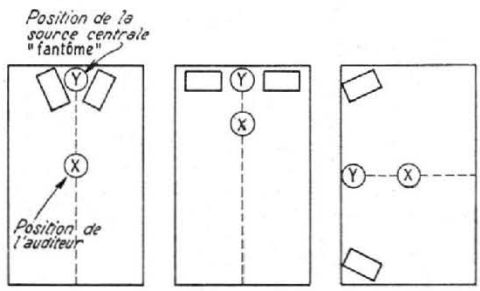



FIG. 1

Pour l'enregistrement de certains morceaux de musique de variétés, cependant, on peut avoir recours jusqu'à 15 ou 20 microphones, et les relations de phase des sons captés par ces méthodes d'enregistrement sont généralement si confuses, qu'il importe peu, au moment de la reproduction, d'assurer une mise en phase convenable ou non !

Il faut, de même, tenir compte **des dimensions, des caractéristiques acoustiques de la salle d'écoute, des positions des haut-parleurs et des auditeurs.** Dans certaines chambres, lorsque la position de l'auditeur est éloignée de l'axe central stéréophonique, comme on le voit sur la figure 1, le procédé à décalage de phase peut parfois être préférable à une mise en phase rigoureuse. On voit ainsi sur les figures, d'une part, la position approximative de l'auditeur en X, et d'autre part, la position apparente de la source monophonique virtuelle en V, lorsque le système est convenablement mis en phase et équilibré.

Il faut, de même, envisager **le degré d'acuité de l'ouïe** et la perception obtenue par chaque auditeur individuel ; la sensibilité des auditeurs en ce qui concerne le déphasage semble varier considérablement d'une personne à l'autre et même pour un individu déterminé, pendant une certaine période de temps.

A certains moment, la possibilité d'une mise en phase correcte de deux canaux stéréophoniques à l'oreille pour un enregistrement déterminé devient absolument impossible, spécialement par suite de la fatigue de l'auditeur, Mais, après un repos convenable et même si toutes les autres conditions demeurent identiques, ce même auditeur n'a plus aucune difficulté pour réaliser une mise en phase correcte.

La détermination d'une mise en phase exacte par des essais d'audition directe, n'est pas toujours si facile que cela peut sembler à première vue, malgré la simplicité du phénomène à contrôler.

Les procédés simples constituent, pour vérifier la mise en phase de haut-parleurs alimentés par une même source, à leur appliquer le courant provenant d'une pile de lampe de poche polarisée, et à vérifier si les diffuseurs se déplacent bien, en même temps, en avant et en arrière.

Pour la stéréophonie, la méthode classique consiste, comme nous l'avons noté plus haut, à utiliser un enregistrement monophonique de telle sorte qu'un seul signal identique soit produit par les deux canaux sonores et, par suite, par les deux haut-parleurs. Ensuite, on se déplace en arrière et en avant entre les haut-parleurs ; si la mise en phase n'est pas satisfaisante, elle peut être corrigée en inversant les câbles de connexion entre la prise de sortie de l'amplificateur et les haut-parleurs asociés.

Cette méthode exige, cependant, l'emploi d'une source sonore monophonique et certains l'oublient trop fréquemment. Supposons donc qu'un auditeur novice ou peu compétent veuille vérifier sa nouvelle installation stéréophonique à électrophone ou à magnétophone ; il peut s'imaginer qu'en se déplaçant ainsi en avant et en arrière des haut-parleurs, il se rendra compte si ces appareils fonctionnent bien en phase. Il lui est difficile de s'en rendre compte dans de telles conditions, et il peut préférer avoir recours à l'inversion de connexions d'un des haut-parleurs, afin d'effectuer une comparaison.

Cette opération n'est pas recommandable sans arrêter le fonctionnement de l'amplificateur considéré, et sans remplacer l'intervalle le haut-parleur lui-même par une charge correspondante, car on risque autrement de produire des détériorations du transformateur de sortie. Après avoir effectué cette opération plus ou moins longue, il est parfois difficile de discerner encore une différence notable des sons entendus, et on n'est guère plus renseigné qu'avant. L'appareil est-il en phase ou non ? Il est bien difficile d'en juger.

## LA MISE EN PHASE EFFICACE

Si tous les éléments d'une installation stéréophonique, depuis la source électro-acoustique jusqu'au haut-parleur, sont convenablement couplés et adaptés, la mise en phase devient plus facile. Une méthode très simple consiste à utiliser des connexions réalisées avec des conducteurs **de couleurs convenablement choisies,** suivant un code qui peut même être normalisé, entre la prise de sortie de l'amplificateur et les bornes d'entrée des haut-parleurs. Cet emploi des conducteurs colorés assure la connexion des haut-parleurs à l'amplificateur dans des conditions identiques.

Si la borne commune de l'amplificateur du canal de gauche est reliée à la borne n° 1 du haut-parleur de gauche, on peut, de même, relier d'une manière analogue la borne commune de la prise de sortie du canal de droite de l'amplificateur, à la borne n° 1 du haut-parleur de droite.

Si les haut-parleurs sont connectés d'une manière identique, le système tout entier est convenablement mis en phase. Pour déterminer quelle est la borne à considérer d'un haut-parleur particulier, prenons une batterie de lampe de poche, attachons des connexions aux lames positives et négatives, et touchons avec les extrémités des conducteurs dénudées les bornes du haut-parleur. Notons le sens du déplacement du diffuseur conique, et marquons un point de repère pour reconnaître la borne positive. Répétons la même opération avec l'autre haut-parleur, et marquons également la position de la borne positive, lorsque le cône du diffuseur se déplace dans la même direction que le haut-parleur précédent. Nous pouvons considérer cette borne positive comme la borne n° 1 commune.

Mais, dans certains cas aussi, par suite d'un défaut d'adaptation des éléments, la mise en phase peut différer d'un canal sonore à l'autre et, dans ce cas, il faut avoir recours **à un inverseur de phase.**

### L'INVERSEUR DE PHASE

L'inverseur de phase est un dispositif très simple habituellement placé entre le transformateur de sortie et le haut-parleur, mais il y en a aussi quelques-uns qui sont disposés dans le pré-amplificateur stéréophonique lui-même. Cette méthode d'inversion de phase facilite les possibilités de contrôle, et permet d'envisager la réalisation d'un **canal central virtuel,** à l'aide d'un amplificateur à deux canaux, l'équilibre des niveaux, et la détermination efficace de la mise en phase d'une source.

Un inverseur bipolaire à deux positions peut servir comme on le voit sur la figure 2, à inverser la phase d'un canal stéréo très rapidement. Dans beaucoup d'installations, l'amplificateur stéréo est placé à quelque distance de la zone d'audition et, si l'inverseur de phase est monté sur l'amplificateur, il peut être nécessaire d'avoir recours à un assistant pour obtenir les indications utiles.

Avant **la mise en phase** à l'oreille, le dispositif doit être équilibré, en ce qui concerne **les niveaux sonores,** et la meilleure méthode consiste encore à effectuer un essai d'audition avec un programme monophonique transmis par les deux canaux simultanément ou individuellement. Il est important de se placer le

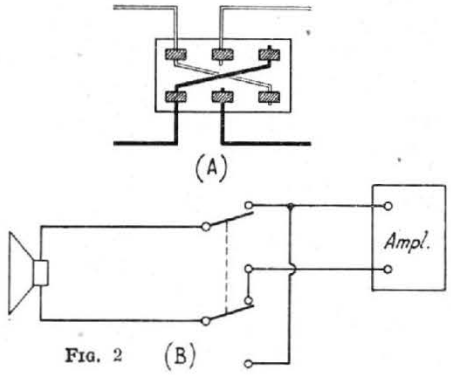


FIG. 2

long de l'axe central stéréophonique au moment de l'équilibrage, et on peut avoir recours à un assistant qui se déplace en avant et en arrière entre les canaux, et règle le niveau, pendant qu'on se maintient soi-même à une position fixe le long de l'axe.

Si l'on préfère alimenter les deux canaux simultanément plutôt qu'individuellement, l'assistant règlera le niveau d'après nos indications, jusqu'à ce que nous obtenions l'illusion d'une source sonore virtuelle placée approximativement entre les haut-parleurs, sans puissance plus élevée d'un côté que de l'autre.

En alimentant les deux canaux sonores au moyen d'un signal monophonique il est bon, d'ailleurs, d'utiliser un enregistrement comportant un solo de ténor, ou de basse, ou un suffisants, afin d'assurer un renforcement égal sur les deux canaux. Un enregistrement comportant un solo de ténor, ou de danse, ou un solo d'instrument avec des graves, paraît le meilleur pour assurer un résultat efficace ; dans certains cas, il est même possible d'effectuer la reproduction à une vitesse plus faible que la normale.

La différence entre le fonctionnement en phase et avec décalage de phase, doit être aisément discernable. Le fonctionnement en phase doit produire un son qui semble provenir d'un point bien défini, situé environ à mi-chemin des haut-parleurs ; le fonctionnement avec déphasage fait apparaître un affaiblissement ou une suppression de cette source centrale apparente localisée, qui semble « flotter » vaguement dans la pièce. Le son semble provenir de sources séparées (ce qui est, sans doute, la réalité !) plutôt que d'une seule source virtuelle entre les deux haut-parleurs.

Beaucoup d'auditeurs discernent mieux ces phénomènes **en fermant les yeux,** lorsqu'ils veulent localiser la présence ou l'absence de **cette source sonore fantôme qui constitue le signe d'une mise en phase correcte.**

Si nous éprouvons encore des difficultés pour effectuer cette opération, déplaçons-nous de part et d'autre de l'axe central, et essayons à nouveau ; essayons également avec différents enregistrements monophoniques.

Une fois ce contrôle bien effectué, nous pourrons nous placer à la position rationnelle d'écoute stéréophonique, sans craindre les déformations provenant d'un déphasage éventuel, phénomène, on le voit, beaucoup trop négligé !

# ALIMENTATIONS STABILISÉES POUR AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS

LA plupart des amplificateurs BF Hi-Fi à transistors sont équipés d'un amplificateur de puissance du type push-pull travaillant en classe B ou AB. Les variations d'intensité d'alimentation de l'étage final selon la puissance modulée désirée et la modulation rendent obligatoire l'emploi d'une alimentation secteur stabilisée, ce qui constitue en outre une sécurité de fonctionnement, les tensions maximales autorisées appliquées aux transistors ne se trouvant pas dépassées.

### ALIMENTATION REGULEE 24 V - 1,4 A

La figure 1 montre le schéma de l'alimentation 24 V - 1,4 A réalisée par Jason pour son amplificateur de 6 watts. Cette alimentation se présente sous l'aspect d'une plaquette à circuit imprimé (réf. J 27 B) de 125 × 70 mm qui comprend tous les éléments du schéma de la figure 1, sauf le transformateur d'alimentation, le redresseur en pont et le transistor de puissance OC26, extérieur au module, monté sur une petite plaquette métallique constituant le radiateur.

Le redresseur sec en pont délivre environ 1,4 A sous 24 V. La HT est filtrée par un condensateur de 2 000 µF-50 V.

Un pont, comprenant deux résistances de 2,7 kΩ et un potentiomètre de 22 kΩ est disposé entre — 24 V et masse (+ 24 V). Il permet de prélever les tensions de commande et de les appliquer sur la base de l'AC 126, dont la tension d'émetteur est sta-

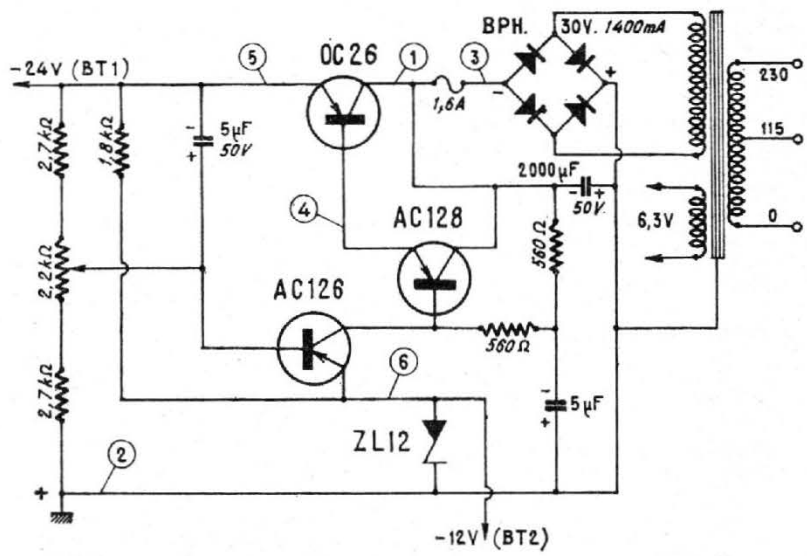


FIG. 1

bilisée par une diode Zener ZL12. Cette tension de commande est amplifiée par l'AC 128 monté en cascade et modifie la polarisation de base du transistor de puissance RC26. La conduction de ce transistor série est ainsi automatiquement modifiée selon la tension de sortie, ce qui permet la régulation malgré les variations de charge de l'alimentation. Le potentiomètre de 2,2 kΩ, qui est un modèle miniature soudé à la plaquette, est réglé une fois pour toutes afin d'obtenir la tension de sortie désirée (— 24 V).

Un fusible de protection est monté sur un support spécial de la partie supérieure de la plaquette à circuit imprimé.

Les liaisons aux éléments extérieurs sont repérées par des chiffres entourés d'un cercle, qui sont mentionnés sur le côté circuit imprimé en regard des œillets correspondants:

1 : vers le collecteur de l'OC26.

2 : masse vers le + du redresseur en pont.

3 : vers le — du redresseur en pont relié au secondaire d'un transformateur.

4 : vers la base de l'OC 26.

5 : vers l'émetteur de l'OC 26.

6 : sortie — 12 V pouvant servir à l'alimentation d'un tuner (BT2).

Cette alimentation, d'une réalisation très simple grâce au module à câblage imprimé, délivre une tension fixe. L'alimentation régulée décrite ci-dessous, dont nous avons relevé le schéma dans un récent numéro de Electronics World, présente l'avantage de délivrer une tension de sortie réglable entre 7 et 40 V avec une intensité maximum de 2 A. Elle peut donc être utilisée pour le dépannage de nombreux amplificateurs BF transistorisés.

Les courbes de la figure 2 montrent les variations de tension selon l'intensité délivrée (fig. 2 a), du niveau de ronflement (fig. 2 b) et les variations de tensions selon les variations de tension du secteur (fig. 2 c). On constate que la tension de sortie est constante, à pleine charge, même dans le cas de variations de la tension du secteur de ± 25 V.

La tension de sortie d'une alimentation classique avec transformateur redresseur des deux alternances et ensemble de filtrage varie en raison de la chute de tension due à la résistance du transformateur (enroulement HT) et à la résistance de la self de filtrage. Il faut également tenir compte de la saturation magnétique pour la charge maximum et des variations de tension du secteur.

Pour y remédier et obtenir la régulation adéquate il faut amplifier la variation de tension de sortie et utiliser cette variation pour réaliser la correction nécessaire.

## LE CIRCUIT DE REGULATION

Sur une alimentation stabilisée, on utilise d'ordinaire l'un des deux circuits fondamentaux suivants pour assurer la régulation :

— Le premier, appelé régulation shunt, constitue un limiteur de courant mais ne peut permettre d'obtenir facilement une tension variable.

— Le second, appelé régulation série, permet de faire varier facilement la tension de sortie. Sous sa forme la plus simple, il utilise un transistor série pour absorber les variations de tension et une diode Zener pour fixer le niveau de sortie (fig. 3).

La tension de sortie étant dépendante de la valeur de la tension de référence, l'addition d'un amplificateur sensible comprenant le transistor $Q_2$ et la résistance $R_c$ assure un gain qui améliore la régulation.

L'action du régulateur peut être appliquée en supposant que l'on désire une tension de sortie supérieure. Une augmentation du rapport $R_1/R_2$ en déplaçant le curseur du potentiomètre de haut en bas diminue la tension négative appliquée sur la base de $Q_2$, ce qui réduit son courant collecteur. Il en résulte une chute de tension inférieure dans la résistance $R_B$ qui constitue la résistance de charge de $Q_2$. Le point A devient donc plus négatif, ce qui augmente le courant de base du transistor $Q_1$ ainsi que son courant émetteur. En conséquence, la charge $R_L$ étant supposée constante, la tension de sortie croît. On montrerait de même comment on diminue la tension de sortie ou la compensation des variations de tension de sortie lorsque la charge varie ou lorsque la tension du secteur présente des fluctuations.

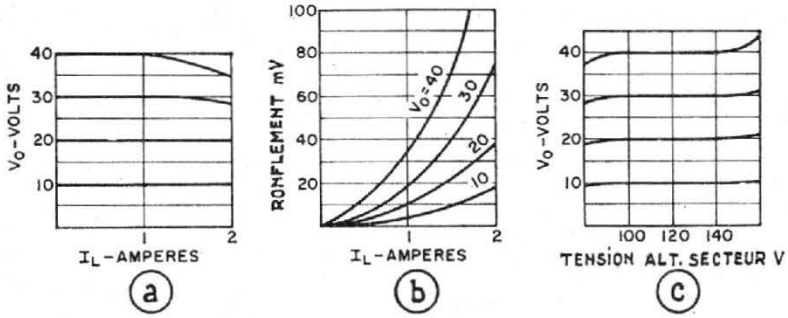



FIG. 2

Le calcul des éléments de l'alimentation sera effectué comme indiqué ci-après, selon la tension désirée.

Choisir la tension de sortie maximum ($V_{o\ max}$) et la tension de sortie minimum ($V_{o\ min}$) désirées. Le courant de charge maximum est $I_{L\ max}$. La tension à l'entrée du régulateur étant $V_{1\ max}$, le courant de sortie $I_{L\ max}$ et la tension de sortie $V_s = 1{,}11\ V_{1\ max}$, on choisit le transformateur d'alimentation en conséquence.

Le condensateur de filtrage doit être égal :

$$C\ \mu F = 22\,500\ (I_{L\ max}/V_{o\ max}).$$

Les redresseurs du pont doivent respectivement présenter les caractéristiques suivantes :

I crête = 4,75 $I_{L\ max}$.

P dis. = 0,5 $I_{L\ max}$.

V inv. crête = 1,414 $V_{s\ max}$.

Monter les éléments de base de l'alimentation (transformation, redresseurs en pont, condensateur de filtrage) et déterminer les valeurs de $V_s$, $V_{1\ max}$, $V_{1\ min}$ et $I_{L\ max}$ ($R_s$). $R_s$ = la résistance totale en série. $V_{1\ max}$ est égale à la tension de sortie en l'absence de charge et $V_{1\ min}$ peut être mesuré alors que l'alimentation est chargée par un courant égal à $I_{L\ max}$. En conséquence, $I_{L\ max}$ ($R_s$) est égal à la différence entre les deux tensions.

Le choix du transistor sera réalisé en s'assurant que les tensions de rupture ne sont pas dépassées ainsi que les limites de dissipation, le transistor étant équipé d'un radiateur.

Pour le transistor $Q_1$, $P_d = (V_{1\ min} - V_{o\ min})\ I_{L\ max}$.

$I_{c\ max} = I_{Lmax}$.

$BV_{ces} = V_{1\ max} - V_{o\ min}$.

Il faut également que le transistor de puissance ait un gain en continu $h_{FE}$ aussi élevé que possible.

Choisir une tension pour la source de référence basée sur la tension de sortie minimum désirée : $V_z = V_{o\ min} - 0{,}4$. La tension choisie pour $V_z$ ne doit pas être trop faible, la qualité de la régulation Zener étant directement proportionnelle à la tension Zener.

Le courant Zener maximum et la valeur de la résistance $R_b$ sont calculées approximativement à l'aide des deux relations suivantes :

(A) $$R_B = [I_{L\ max}\ (R_s) + V_{ce}\ Q_1]/[I_{L\ max}/h_{FE}\ Q_1) + I_{z\ min}].$$

(B) $$I_{z\ max} = (V_{1\ min} - V_z)/(R_B + R_z).$$

Résoudre l'équation (A) en éliminant le terme $I_{z\ min}$ et l'équation (B) en éliminant le terme $R_z$. Ensuite, en supposant $I_{z\ min}$ égal à 0,1 $I_{z\ max}$ résoudre l'équation (A) pour obtenir la valeur de $R_B$. Choisir la diode Zener en tenant compte de $V_z$ et de $I_{z\ max}$.

En examinant les caractéristiques de la diode choisie, vérifier à l'aide de l'équation (B) que la nouvelle valeur de $I_{z\ max}$ se trouve dans les limites autorisées.

Le transistor $Q_2$ sera choisi en observant les conditions suivantes :

$P_{dis} = I_{z\ max}\ (V_{o\ max} - V_z)$.

$BV_{ces} = V_{o\ max} - V_z$.

$I_{c\ max} = I_{z\ max}$.

Si la puissance de ce transistor est suffisante, il n'est pas nécessaire de prévoir un radiateur.

La résistance $R_c$ doit être telle qu'elle ne charge pas le circuit base émetteur de $Q_2$. Le courant de base de $Q_2$ ne doit pas provoquer une chute de tension appréciable dans la résistance $R_1$ entre curseur et sortie négative. Dans la plupart des cas, $R_c$ est comprise entre 500 et 1 500 Ω.

Le câblage de l'alimentation n'est pas critique, mais on veillera à utiliser des conducteurs de section suffisante pour toutes les parties du schéma renforcées.

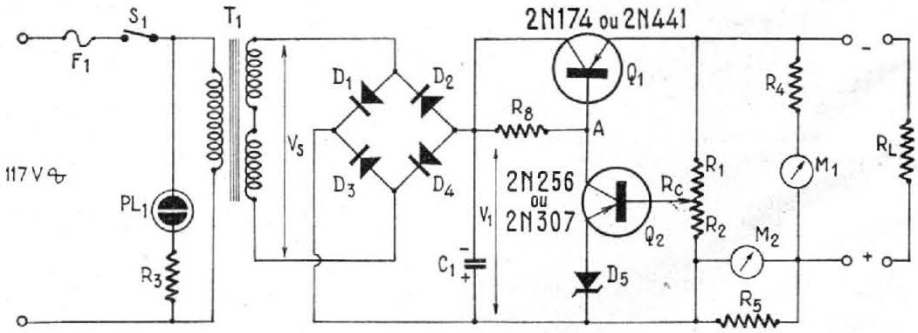



FIG. 3

## VALEUR DES ELEMENTS DU SCHEMA (fig. 3)

$R_B$ : 390 Ω - 1 V ; $R_c$ ($R_1$, $R_2$) : potentiomètre 1 000 Ω - 2 W ; $R_3$ : 100 kΩ - 0,5 W ; $R_4$ : 20 kΩ - 0,5 W ; $R_5$ : 0,0231 Ω ; $C_1$ : 1 500 μF - 50 V ; $D_1$, $D_2$, $D_3$, $D_4$ : diodes 1N250 ; $D_5$ diode Zener 6,8 V-1 W (Motorola 1N3829A) ; $M_1$, $M_2$ milliampèremètres 2 mA, résistance interne d'environ 23 Ω ; $T_1$ transfo 12 à 29,6 V - 2 A ; $Q_1$ : 2N174 ou 2N441 ; $Q_2$ : 2N256 ou 2N307.

# CARACTÉRISTIQUES

## des principaux tourne-disques, éléctrophones et chaînes de haute fidélité

## AMPLIX

**AMPLIX - Valise électrophone**

**Junior M.** 2 tubes. Puissance 2,5 W. HP 17 cm. Réglage de tonalité graves-aiguës par potentiomètre. Tourne-disques B.S.R. 4 vitesses. Tête de lecture piézo TC8M. Pression verticale de la pointe 10,5 g. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 23 VA. Valise gainée plastique noir. Coffret : H 100 - L 360 - P 280 mm, couvercle : H 85 - L 360 - P 280 mm, 4,5 kg.
Tubes : EZ80, ECL82.

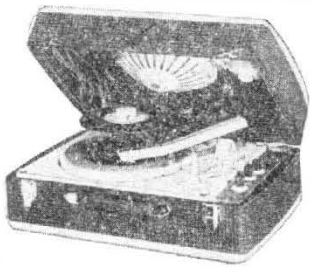
Prix **290,00** + TL

**AMPLIX - Valise électrophone stéréophonique**

**Alto-Stéréo.** 5 tubes. Puissance 8 W (4 W par canal). 6 HP : 1 de 21 cm et 2 de 7 cm sur chaque canal. Double réglage de tonalité sur chaque canal. Changeur de disques automatique 4 vitesses B.S.R. Tête de lecture céramique TC4. Pression verticale de la pointe 8 g. Réponse 30 à 12 000 c/s à ± 3 dB. Valise gainée plastique noir. Coffret : H 125 - L 485 - P 345 mm. Deux demi-couvercles : H 130 - L 242 - P 345 mm, 12,4 kg.
Tubes : EZ81, 2-EL84, 2-ECL80.

Prix **775,00** + TL

## ANTENA



**ANTENA - Valise électrophone**

**Changeur.** 2 tubes. Puissance 3,5 W. 2 HP 21 cm et tweeter. Contrôles de tonalité graves par touche et aiguës par potentiomètre, et mélangeur par contacteur. Platine tourne disques Mélodyne 4 vitesses, changeur automatique 45 tours. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 45 VA. Valise gainée bleu ou noir. Couvercle amovible formant baffle. H 180 - L 475 - P 330 mm, 9,8 kg.

Prix T.T.C. **445,00**

**Luxe.** Même modèle, avec platine Mélodyne 4 vitesses manuelle. H 170 - L 435 - P 265 mm, 7 kg. Autres caractéristiques identiques.
Tubes : ECL82, 6V4.

Prix T.T.C. **325,00**

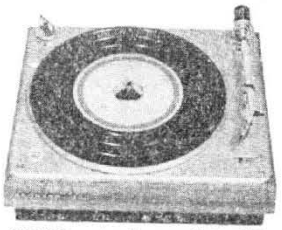
**ANTENA - Valise électrophone**

**Compétition.** 2 tubes. Puissance 2,5 W. HP 17 cm. Tonalité réglable. Platine tourne-disque 4 vitesses. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 40 VA. Mallette fibrite. Couvercle amovible formant baffle. H 140 - L 375 - P 260 mm, 4,8 kg.
Tubes : ECL82, 6V4.

Prix T.T.C. **225,00**

## BANG et OLUFSEN

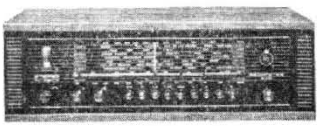
**BANG ET OLUFSEN - Platine tourne-disque**
**Beogram 1000 V.** Platine tourne-disque 4 vitesses. Bouton de réglage fin de la vitesse. Bras de PU B. et O. type STL-15° avec dispositif de levage à amortissement hydraulique. Tête de lecture mono-stéréo à pointe diamant. Séparation des canaux 28 dB à 500 c/s. Pression de la pointe 1 à 3 g. Gamme de fréquences 20 à 20 000 c/s à ± 2,5 dB. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Socle ébénisterie teck ou palissandre. H 135 (160 avec couvercle plastique) - L 358 - P 308/315 mm.



Prix T.T.C. **595,00**

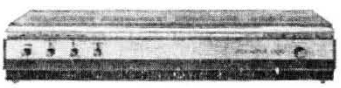
**Beogram 1000 VF.** Même modèle équipé d'un préamplificateur. 4 transistors + 2 diodes. Impédance 15 000 Ω. Distorsion < 0,5 %. Gamme de fréquences 20 à 20 000 c/s à ± 2,5 dB. Tension de sortie 0,5 V à 1 000 c/s. Tension d'entrée 7 mV. Rapport signal/bruit 60 dB. Autres caractéristiques identiques.
Transistors : 2-AC107, 2-AC126.
Diodes : 2-OA85.

Prix T.T.C. **730,00**



**BANG ET OLUFSEN**
**Ampli/tuner à transistors**
**Beomaster 900 M.** 19 transistors + 8 diodes. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite commutable. Antenne dipôle FM commutable. Prises pour antennes extérieures FM 75 Ω et AM. Prises PU et magnétophone mono et stéréophonique. Multiplex stéréo adaptable. Puissance 12 W (6 W par canal). Prises pour haut-parleurs. Contrôles de tonalité séparés graves et aiguës. Balance stéréophonique. Prise modulation magnétophone stéréo. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 10 VA. Ebénisterie teck ou palissandre. H 142 - L 432 - P 229 mm.

Prix T.T.C. **995,00**



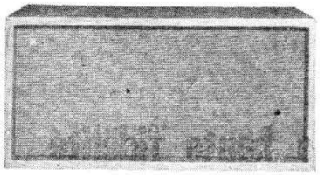
**BANG ET OLUFSEN**
**Ampli Hi-Fi/tuner FM à transistors**
**Beomaster 1000.** 22 transistors + 7 diodes et 1 redresseur. Gamme FM (88-108 Mc/s). Prise pour antenne FM 75 Ω. Prises PU et magnétophone. Multiplex stéréo incorporé. Puissance 30 W (15 W par canal). Prises pour HP extérieurs. Contrôles de tonalité graves et aiguës séparés. Balance stéréophonique. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Coffret ébénisterie H 87 - L 505 - P 254 mm.
Transistors : AD149, AC128, 6-AC126, 2-ZN2712, 2-AC128, 2-AC132, 2-2AD149, 2-AF106, 3-AF126, AF121. Diodes : ZF9, 1, BA101, OA90, 3-AA119, OC71. Redresseur : B30C2200.

Prix T.T.C. **1.395,00**

*LES caractéristiques et prix des appareils décrits sont donnés sans engagement de notre part. Les adresses des fabricants ne sont pas publiées. Nous prions nos lecteurs intéressés de s'adresser au distributeur de la marque.*

*Les textes et clichés constituant la présente nomenclature ont été établis d'après les éléments rassemblés par la* Documentation Professionnelle.

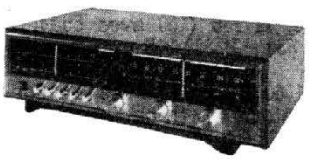
*Compte tenu de la réglementation en vigueur, de nombreux constructeurs n'ont pas communiqué les prix de vente au détail de leurs appareils. Nous avons donc relevé certains prix pratiqués par des revendeurs de la région parisienne et les publions à titre indicatif sans engagement de notre part. Ces prix peuvent être assez différents (variations jusqu'à 25 %), selon les régions de vente.*



**BANG ET OLUFSEN - Enceinte acoustique Type M.** 1 woofer Peerless 165 cm, 1 tweeter Perless 51 mm. Filtre séparateur. Bande de fréquences : 50-20 000 c/s. Puissance admissible 6 à 10 W. Impédance 4 Ω. Ebénisterie teck. H 240 - L 480 - P 250 mm.

Prix T.T.C. **285,00**

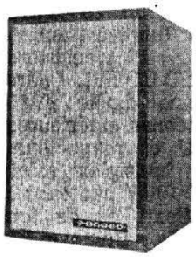
# BARCO



**BARCO - Ampli/tuner AM/FM**

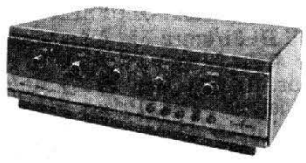
**65/RT/01.** 7 transistors. 3 gammes OC-GO-FM. Indicateur visuel d'accord. Sensibilité 1,5 µV. Bande passante 20 à 25 000 c/s. Commande automatique de fréquence. Cadre ferrite AM incorporé et filtre dynamique AM à 9 000 c/s. Ampli monoral 10 W incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret noyer naturel. H 120 - L 380 - P 230 mm.
Transistors : AF106, AC125, AF127, 4-AF126.

Prix **850,00** + T.L.



**BARCO - Enceinte acoustique**

**LB/511/10.** 1 HP à grande élongation 12 cm + 1 HP rayonnant. Puissance 10 W. Réponse 40 à 18 000 c/s. Filtre séparateur à 4 000 c/s. Enceinte close et amortie. Ebénisterie noyer naturel satiné. H 260 - L 180 - P 200 mm.

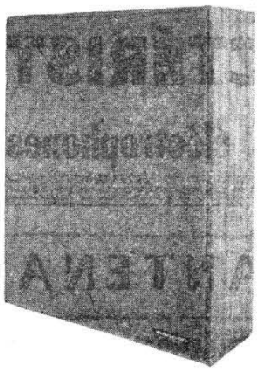


**BARCO - Préamplificateur-**

**Amplificateur stéréophonique**

**65/AU/01.** 14 transistors + redressement par double pont basse tension. Puissance maximum 40 W (20 W par canal). Distorsion à 1 000 c/s 0,5 % pour 15 W par canal. Courbe de réponse : 40 à 18 000 c/s à ± 3 dB. Rapport signal/bruit — 60 dB. Impédance de sortie 5 Ω. Entrées : magnétophone, radio, PU avec correction d'entrée pour tête magnétique et tête cristal avec réglage préaccentuation à 75, 50 et 25 µs. Contrôle de tonalité graves et aiguës séparées. Réglage de la balance stéréo. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 25 VA. Coffret noyer naturel. H 120 - L 380 - P 260 mm.

Prix **950,00** + TL



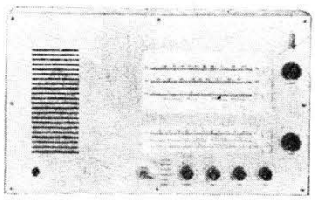
**BARCO - Enceinte acoustique**

**LB/501/40.** 1 HP à grande élongation 17 cm + 1 HP rayonnant. Puissance 20 W. Réponse 25 à 18 000 c/s. Filtre séparateur à 3 000 c/s. Enceinte close et amortie. Ebénisterie noyer naturel satiné. H 560 L 460 - P 160 mm.

# BRAUN

**BRAUN - Tourne-disque stéréo**

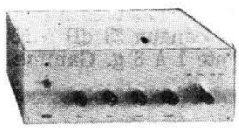
**PS.2** Tourne-disque 16, 33, 45 t/mn. Tête de lecture KST 106. Pression verticale de la pointe 4,7 g. Bras métallique rond. Réponse 20 à 16 000 Hz à ± 2 dB. Rapport signal/bruit 20 dB. Taux de distorsion 0,5 %. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 12 VA. Coffret moulé. H 102 - L 299 - P 223 mm.



**BRAUN - Tuner stéréophonique**

**TS.45.** 27 transistors + 10 diodes et 3 redresseurs. 4 gammes BE-PO-GO-FM. Prises pour antennes extérieures AM et FM 300 Ω. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Multiplex stéréophonique. Prise PU commutée. Puissance 28 W (14 W par canal). Prises pour HP extérieurs. Prise pour modulation. Double contrôle de tonalité par potentiomètres. Balance stéréo. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 35 VA. Coffret métallique blanc ou graphite. H 280 - L 480 - P 110 mm.
Transistors : AF102, AF124, 3-AF125, OC71, 3-AF126, 6-AC151r, 2-TF66/30, 6-AC152, 4-AD130. Diodes : BA110, 3-AF126, 2-RL2326, 4-NTC. Redresseurs : 2-OY5061, BY433.

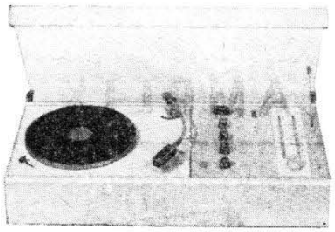
Prix **1.950,00**



**BRAUN - Amplificateur stéréophonique**

**CSV10.** 3 transistors + 3 redresseurs. Puissance 22 W (11 W par canal). Double contrôle de tonalité par potentiomètres. Balance stéréophonique. Réponse 50à 25 000 Hz à ± 2 dB. Rapport signal/bruit < 50 dB. Taux de distorsion 1 %. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 30 VA. Coffret métallique gris. H 110 - L 280 - P 280 mm.
Transistors : 4-AD130, 6-AC152, 8-AC151r, 2-IF66/30. Redresseurs : 2-OY5061, BYY33.

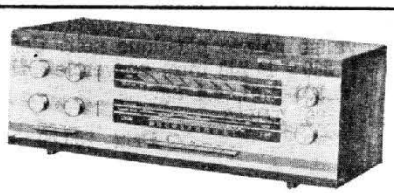
Prix **995,00**



**BRAUN - Combiné tuner-tourne-disque**

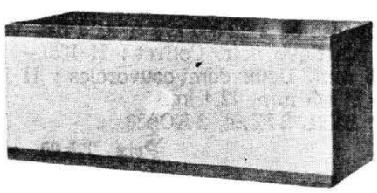
**TC.20.** 24 transistors + 7 diodes et 3 redresseurs. 3 gammes PO-GO-FM. Prises pour antennes extérieures AM et FM 300 Ω. Prise PU et magnétophone. Multiplex stéréophonique. Puissance 9 W (4,5 W par canal). Prises pour 2 HP. Prise modulation. Double contrôle de tonalité par potentiomètres. Balance stéréo. Tourne-disque stéréophonique 4 vitesses Braun PS2. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 25 VA. Coffret métallique blanc ou graphite. H 145 - L 525 - P 245 mm, 16 kg.
Transistors : 2-AF121, 2-AF124, 2-AF125, 2-AF126, 4-AC151r, 2-AC162, 4-AD148, 2-OC75, 2-AC127, 2-AC152. Diodes : 3-O390, 2-AA119, RD10, ZF10. Redresseurs : 2-BY431, V30C25.

# BLAUPUNKT



**BLAUPUNKT - Tuner stéréo**

**Santiago 25555.** 6 tubes + 17 transistors, 10 diodes et 2 redresseurs. 5 gammes BE-OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite orientable. Antenne OC-FM. Prises pour antennes extérieures. Indicateurs visuels d'accord. Clavier 7 touches : marche/arrêt, PU, GO, PO, OC, BE, FM. Décodeur stéréo FM incorporé. Bande passante 20-20 000 c/s. Prise PU. Puissance 40 W (20 W par canal). Prises pour 2 enceintes extérieures. Contrôle séparé des graves et des aiguës. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 130 VA. Ebénisterie palissandre ou noyer canadien, façade aluminisée. H 223 - L 600 - P 244 mm, 11 kg.
Tubes : ECC85, ECH81, EAF801, EM87, ECC81, ECC92.
Transistors : 6 AC126, 2-AF127P, 2-AF132P, 4-AD149, AD133. Diodes : 2-AA113, ZG15, 7-AA118. Redresseurs : B250C100, B40C2200.



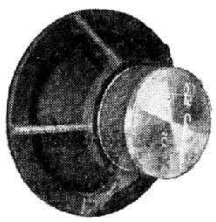
**BLAUPUNKT - Enceinte acoustique**

**La Box Santiago.** Enceinte acoustique comportant 2 HP 203 et 125-175 mm. Puissance 20 W. Bande passante 30-18 000 c/s. Ebénisterie palissandre ou noyer canadien foncé. H 240 - L 600 - P 242 mm.

**BLAUPUNKT - Platine tourne-disques**

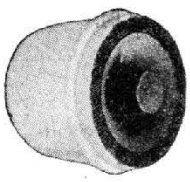
**25910.** Platine 4 vitesses 16, 33, 45 et 78 tours. Réglage fin de la vitesse + 2 % à — 3 %. Equipé d'un moteur à induction à 4 pôles. Plateau 268 mm, 1,7 kg. Longueur du bras 208 mm. Réglage de la pression de la pointe de 1 à 6 g par cavalier avec échelle précise sur le bras de PU. Tête de lecture avec pointe diamant PE9000/2 ou B. et O. SP1. Gamme de fréquences 20-17 000 c/s. Préamplicateur incorporé à transistors + une diode. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Socle ébénisterie palissandre ou noyer canadien naturel, avec couvercle protection transparent. H 181 - L 442 - P 342 mm.
Transistors : 4-AC122. Diode : OA150.

# CABASSE



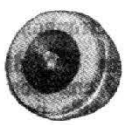
**CABASSE - Haut-parleur**

**30CX.** HP à bobine mobile. Impédance 16 Ω à 800 c/s. Flux total 142 000 maxwells. Fréquence de résonance 22 c/s. ∅ 300 mm, 7,2 kg.
Prix T.L. en sus **412,00**
Prix T.T.C. **424,00**



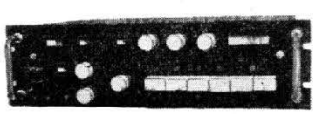
**CABASSE - Haut-parleur**

**12M.** HP à bobine mobile. Impédance 16 Ω à 3 000 c/s. Flux total 64 000 maxwells. Fréquence de résonance 125 c/s. ∅ 120 mm, 2,1 kg.
Prix T.L. en sus **185,00**
Prix T.T.C. **190,00**



**CABASSE - Tweeter**

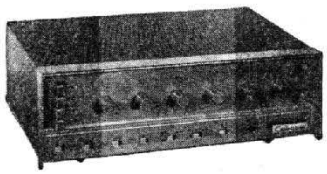
**TWM.** Tweeter à bobine mobile. Impédance 16 Ω à 10 000 c/s. Flux total 14 800 maxwells. ∅ 60 mm, 0,33 kg.
Prix T.L. en sus **108,00**
Prix T.T.C. **111,00**



**CABASSE - Ampli-préamplificateur**

**Tartar 10W.** 13 transistors. Puissance 10 W. Taux de distorsion ⩽ 0,2 %. Rapport signal/bruit ⩾ 65 dB. Bande passante 20-35 000 c/s ± 1 dB. à entrées commutées par touches : PU 3 mV à 1 000 c/s 50 kΩ ; micro 10 mV, 100 kΩ ; 2 haut niveau 500 mV, 100 kΩ. Impédance de sortie 7 Ω. Prises pour HP et écouteur commutées. Prise enregistrement pour monitoring commutée. 2 réglages de tonalité : graves ± 18 dB à 20 c/s, aiguës ± 18 dB à 20 000 c/s. Filtres commutés : passe-haut à 30 c/s, de 6 dB/octave, passe-bas à 6 kc/s et 10 kc/s. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret métallique. H 130 - L 430 - P 250 mm.
Prix T.L. en sus **850,00**
Prix T.T.C. **874,05**

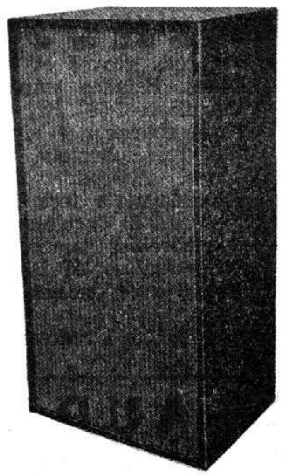
**Tartar 20W.** 20 transistors. Puissance 20 W. Taux de distorsion ⩽ 0,2 %. Rapport signal/bruit ⩾ 65 dB. Bande passante 10-35 000 c/s ± 1 dB. 4 entrées commutées par touches : PU 3 mV à 1 000 c/s, 50 kΩ ; micro 10 mV, 100 kΩ ; 2 haut niveau 500 mV, 100 kΩ. Impédance de sortie 15 Ω. Prises pour HP et écouteur commutées. Prise enregistrement pour monitoring commutée. 2 réglages de tonalité : graves ± 18 dB à 20 c/s, aiguës ± 18 dB à 20 000 c/s. Filtres commutés : passe-haut à 30 c/s, de 6 dB/octave, passe-bas à 6 kc/s et 10 kc/s. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret métallique. H 130 - L 430 - P 250 mm.
Prix T.L. en sus **990,00**
Prix T.T.C. **1 018,02**



**CABASSE- Ampli-préampli stéréophonique**

**Polaris T2X10W.** 25 transistors. Puissance 20 W (10 W par canal). Taux de distorsion ⩽ 0,2 %. Rapport signal/bruit ⩾ 65 dB. Bande passante 20-35 000 c/s ± 1 dB. 4 entrées commutées par touches : PU 3 mV à 1 000 c/s, 50 kΩ ; micro 10 mV, 100 kΩ ; 2 haut niveau 500 mC, 100 kΩ. Impédance de sortie 7 Ω. Prises pour HP et pour casque stéréophonique commutées. Prise enregistrement pour monitoring commutées. 2 réglages de tonalité par canal : graves ± 18 dB à 20 c/s, aiguës ± 18 dB à 20 000 c/s. Filtres commutés : passe-haut à 30 c/s de 6 dB/octave, passe-bas à 6 kc/s et 10 kc/s. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret métallique. H 152 - L 445 - P 300 mm.
Prix T.L. en sus, **1 395,00**
Prix T.T.C. **1 434,48**

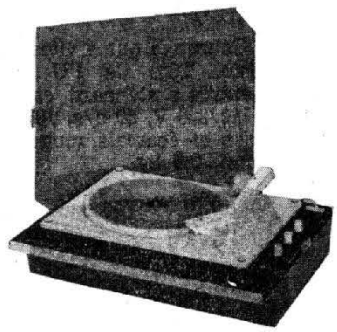
**Polaris T2X20W.** 49 transistors. Puissance 40 W (20 W par canal). Taux de distorsion ⩽ 0,2 %. Rapport signal/bruit ⩾ 65 dB. Bande passante 10-35 000 c/s ± 1 dB. 4 entrées commutées par touches : PU 3 mV à 1 000 c/s, 50 kΩ ; micro 10 mV, 100 kΩ ; 2 haut niveau 500 mV, 100 kΩ. Impédance de sortie 15 Ω. Prises pour HP et pour casque stéréophonique commutées. Prise enregistrement pour monitoring commutée. 2 réglages de tonalité par canal : graves ± 18 dB à 20 c/s, aiguës ± 18 dB à 20 000 c/s. Filtres commutés : passe-haut à 30 c/s de 6 dB/octave, passe-bas à 6 kc/s et 10 kc/s. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret métallique. H 152 - L 445 - P 300 mm.
Prix T.L. en sus **1 850,00**
Prix T.T.C. **1 902,35**



**CABASSE - Enceinte acoustique**

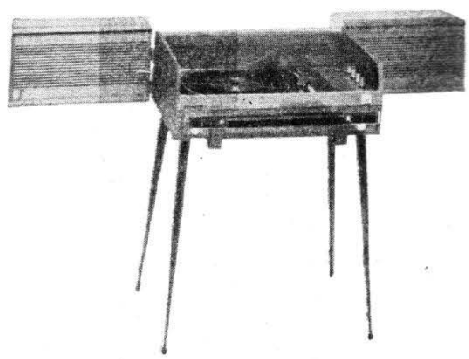
**Galion III.** Baffle labyrinthe à évents freinés équipé de HP 30CX + 12M + TWM + filtre 3 V 7 30. Bande passante 20 à 20 000 c/s. Placage acajou, tout autre placage sur demande. H 900 - L 460 - P 345 mm, 30 kg.

# CLARVILLE



**CLARVILLE - Valise électrophone**

**C-50.** 1 tube + redresseur. Puissance 2,5 W. 2 HP 21 cm et tweeter dynamique. Contrôles de tonalité graves et aiguës. Platine tourne-disques 4 vitesses, changeur automatique 45 tours. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 60 VA. Valise gainée plastique à couvercle amovible formant baffle. H 170 - L 450 - P 400 mm, 9,2 kg.
Tube : ECL86. 1 redresseur cellule de 4 diodes sélénium.
**C40.** 1 tube + redresseur. Puissance 2,5 W. 2 HP 17 et 10 cm. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Platine tourne-disque Clarville, tête piézo-électrique. Réponse 80 à 10 000 c/s à ± 1 dB. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Valise gainée plastique gris et noir. H 160 - L 350 - P 300 mm, 6 kg.
Tube : ECL82. 1 redresseur.



**CLARVILLE - Electrophone stéréophonique**

**C.161.** 3 tubes. Puissance 7 W (3,5 W par canal). 4 HP : 2 de 15-21 cm et **2 tweeters.** Réglages séparés des graves et des aiguës par potentiomètres. Balance stéréophonique. Diaphonie > 26 dB à 1 000 Hz. Correcteur Baxendall. Platine changeur 4 vitesses Garrard 2000. Cellule stéréophonique Clarville à bilame céramique. Alternatif 110/240 V. 50 c/s. Coffret ébénisterie teck huilé avec couvercle plexiglass, 2 enceintes latérales orientables et dégondables gainées teinte havane, 4 pieds démontables. H 210 (710 avec pieds) - L 500 (800 avec enceintes) - P 400 mm, 17 kg.
Tubes : ECC83, 2-ECL86. 1 redresseur.

## CLAUDE

**CLAUDE - Valise tourne-disque**

**Mallette T.D.E.** Tourne-disque 4 vitesses. Prise pour stéréophonie. Tête de PU amovible, équipée de 2 saphirs : standard et microsillons. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 10 VA. Mallettre fibrine grise et écossais rouge. H 165 - L 385 - P 270 mm, 3,5 kg.

**CLAUDE - Valise électrophone**

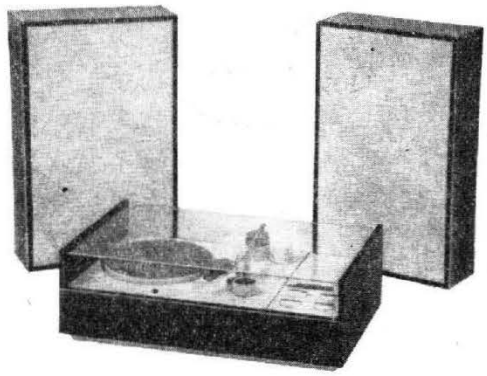
**Cadet 1E.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 2 W. 1 HP 17 cm. Tonalité réglable. Adaptable en stéréophonie. Platine tourne-disque M2003, 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise fibrine gris et écossais rouge à couvercle amovible contenant le HP. H 165 - L 385 - P 270 mm, 5,35 kg.
Tube : ECL82. 1 redresseur sélénium.

**CLAUDE - Valise électrophone**

**Cadril 1.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 2 W. HP 17 cm. Tonalité réglable. Adaptable en stéréophonie. Platine tourne-disque M2005 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise gainée skai bleu, couvercle amovible contenant le HP. H 170 - L 415 - P 245 mm, 7,3 kg.
Tube : ECL82. 1 redresseur sélénium.

**CLAUDE - Electrophone**

**Super Coffret Sélectrophone changeur 1 HP.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 3,5 W. 1 HP 19 cm. Réglages des graves et des aiguës par touche et tonalité aiguë par potentiomètre. Prise PU ou tuner extérieur. Platine tourne-disque MC2004, 4 vitesses, changeur 45 tours. Pose et rejet du bras automatiques sur 16, 33 et 78 tours. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Ebénisterie acajou sapelli. H 235 - L 510 - P 310 mm, 10,9 kg. Adaptable en stéréophonie.
**Sélectrophone Super Coffret changeur 1 HP.** Même modèle avec couvercle en plexiglass.
Tube : ECL82. 1 redresseur sélénium.



**CLAUDE - Electrophone**

**Super Coffret Sélectrophone 6 HP.** 4 tubes + 1 redresseur. Push-pull 12 W (6 W par canal). 6 HP : 2 de 18-26 cm et 4 de 7 cm. Réglages séparés des tonalités graves et aiguës par touches et par potentiomètres sur les deux voies. Réglage de balance sonore par vidéo-balance. Prise PU ou tuner extérieur. Platine tourne-disques M2004, 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 90 VA. Ebénisterie acajou, sapelli. H 190 - L 510 - P 310 mm, 11,9 kg. Coffret HP : H 230 - L 510 - P 310 mm, 7,3 kg.
Tubes : 2-ECC82, 2-ECLL800. 1 redresseur sélénium.

Prix **1.227,00**

## DUCRETET

**DUCRETET - Valise électrophone**

**DT7500.** 2 tubes. Puissance 2 W. 2 HP 12-19 cm. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètre. Tourne-disque 4 vitesses fonctionnant en changeur automatique 45 tours, équipé d'une cellule monophonique pointe diamant. Alternatif 115/230 V, 50 c/s, 45 VA. Valise bois gainé. H 170 - L 390 - P 280 mm.

Prix T.L. en sus **450,00**
Prix T.T.C. **462,74**

Tubes : ECL86, EZ80.

**DUCRETET - Meuble électrophone stéréo**

**E268.** 4 tubes. 2 × 2 W. 2 HP de 19 cm. Réglage de balance par potentiomètre. Contrôles de tonalité séparés sur graves et aiguës. Baffles de HP adaptés incorporés dans le meuble. Tourne-disques 4 vitesses, changeur automatique sur 45 tours équipé d'une cellule stéréophonique pointe diamant. Alternatif 115/230 V, 50 c/s, 60 VA. Meuble ébénisterie sur pieds. H 837 - L 740 - P 370 mm, 27,9 kg.

Prix T.L. en sus **1 003,00**
Prix T.T.C. **1 031,38**

Tubes : 2-EF89, 2-EL84.

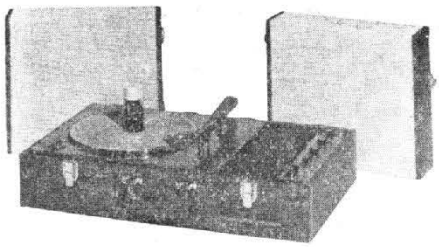
**DUCRETET - Electrophone à transistors**

**DT8500.** 6 transistors + 2 diodes. Puissance 3 W. 2 HP 16-24 et 9 cm. Contrôle de tonalité séparé graves et aiguës par potentiomètres. Prise stéréo. Prise pour tuner. Changeur de disques automatique 45 tours pointe diamant. Alternatif 115/230 V, 50 c/s, 30 VA. Coffret ébénisterie bois verni avec protecteur transparent teinté. Couvercle formant enceinte. H 240 - L 500 - P 350 mm.

Prix T.L. en sus **690,00**
Prix T.T.C. **708,97**

Transistors : 2-324T1, 325I1, 2-SFT367, SFT212.
Diodes : 2-40J2.

**DT9500.** 4 tubes + 4 diodes. Puissance 6 W (3 W par canal). 4 HP 15-21 cm (2 par canal). Réglages de tonalité séparés graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréo. Tourne-



**DUCRETET - Valise électrophone stéréo**

disque C451 fonctionnant en changeur 45 tours. Tête de lecture à pointe diamant. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Valise gainée plastique avec 2 couvercles détachables. H 190 - L 575 - P 335 mm, 14 kg.
Tubes : 2-12AX7, 2-EL84. Diodes : 4-40J2.

## DISCOPHONE

**DISCOPHONE - Valise électrophone**

642. 2 tubes. Puissance 2,5 W. HP 21 cm. Contrôle de tonalité progressif. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine tourne-disque 4 vitesses Mélodyne M443, cellule piézo MCS. Alternatif 127/220 V, 50 c/s. Valise bois gainé deux tons : gris anthracite et gris clair, couvercle amovible contenant le HP. H 153 - L 347 - P 272 mm, 5,7 kg.
Tubes : ECL82, EZ80.

Prix T.T.C. **230,00**

**DISCOPHONE - Valise électrophone stéréo**

647. 3 tubes. Puissance 7 W (3,5 W par canal). 2 HP 21 cm. Contrôle séparé des graves et des aiguës par potentiomètres, commun aux deux canaux. Balance stéréo. Prises tuner et magnétophone. Prise modulation magnétophone. Changeur de disques automatique 4 vitesses BSR stéréo UA15. Cellule stéréo céramique. Alternatif 127/220 V, 50 c/s, 50 VA. Valise en bois gainé gris anthracite avec deux demi-couvercles formant baffles gainés vynair gris clair. H 210 - L 570 - P 335 mm, 12,5 kg.
Tubes : 2-ECL86, EZ80.

Prix T.T.C. **713,00**

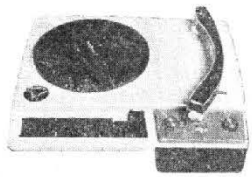
## EUROPHON

**KR65.** 4 transistors + diode. HP 10 cm. Platine tourne-disque 4 vitesses, avec départ et arrêt automatiques. Alternatif 110/220 V, 50

**EUROPHON - Electrophone secteur à transistors**

c/s. Valise en bois gainé. H 140 - L 350 - P 340 mm, 4 kg.
Transistors : 2-SFT353, 2-SFT325.

Prix T.T.C. **125,00**



**EUROPHON - Electrophone piles-secteur à transistors**

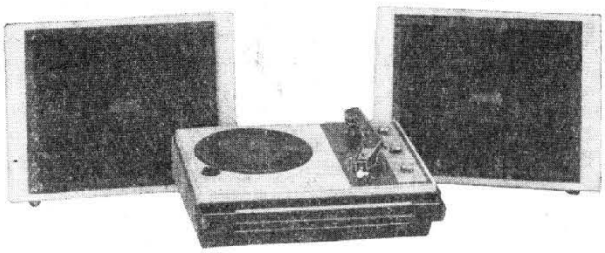
**Nautilus.** 4 transistors. HP 10 cm. Puissance 0,8 W. Platine tourne-disque 2 vitesses 33 et 45 tours. Départ et arrêt automatiques. Alimentation par 6 piles 1,5 V, alternatif 110/220 V, 50 c/s. Coffret plastique antichocs. H 100 - L 290 - P 250 mm, 2,6 kg.
Transistors : 2-SFT353, 2-AC139.

Prix T.T.C. **150,00**

**EUROPHON - Electrophone piles-secteur à transistors**

**De Luxe.** 4 transistors. HP 10 cm. Puissance 0,8 W. Platine tourne-disque 2 vitesses 33 et 45 tours. Départ et arrêt automatiques. Alimentation par 6 piles 1,5 V et alternatif 110/220 V, 50 c/s. Coffret bois gainé. H 110 - L 320 - P 295 mm, 3,1 kg.
Transistors : 2-SFT353, 2-AC139.

Prix T.T.C. **160,00**

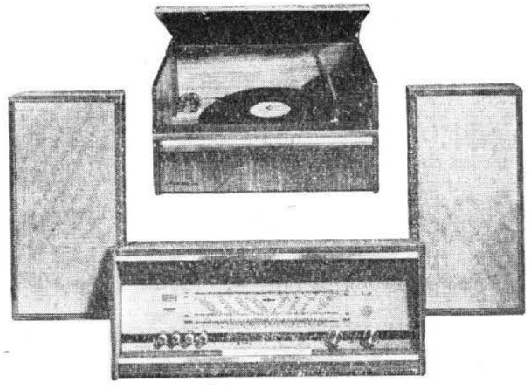


**EUROPHON - Electrophone stéréophonique**

**Relax.** Amplificateur transistorisé. Puissance 2 W (1 W par canal). Platine tourne-disque 3 vitesses : 33, 45 et 78 tours. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Valise avec couvercles contenant les HP et formant baffles. H 150 - L 350 - P 300 mm, 4 kg.

## EXCELSIOR

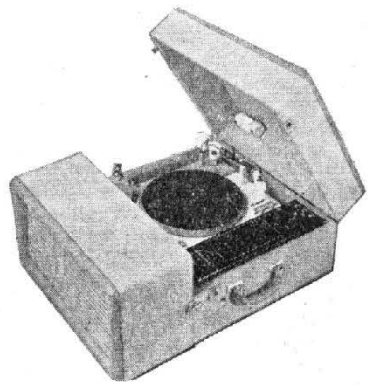
**Hi-Fi.** 8 tubes + 5 transistors, 11 diodes et 3 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Ca-



**EXCELSIOR - Chaîne haute fidélité stéréo**

dre ferrite PO-GO orientable et antenne dipôle OC-FM incorporés. Multiplex stéréophonique FM incorporé, commutation automatique avec indicateur visuel. Prises pour PU et pour magnétophone. 4 HP : 1 grave-médium et 1 tweeter par canal, contenus dans deux enceintes extérieures. Puissance 16 W (8 W par canal). Contrôles de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Contrôle automatique de fréquence FM. Indicateur visuel d'accord. Balance stéréphonique. Platine changeur-mélangeur automatique, tête de PU stéréophonique. Câblages par circuits imprimés. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Ensemble en quatre éléments : tuner-amplificateur, tourne-disques et deux enceintes. Ebénisterie noyer clair ou foncé verni polyester.

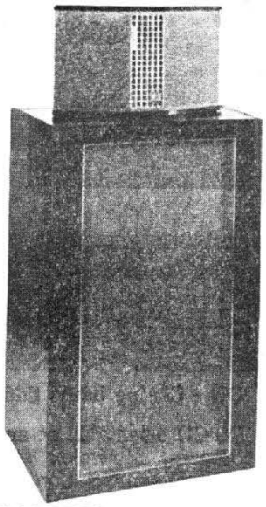
## FILM et RADIO



**FILM ET RADIO - Valise électrophone**

**Philharmonic V.** 4 tubes + 2 redresseurs. Puissance 8 W pour 0,3 % de distorsion. 2 HP : ∅ 20 cm Jensen P8RL et tweeter d'aiguës Lorenz. Gamme de fréquences : 30-15 000 c/s. Rapport signal/bruit PU 60 dB, micro 65 dB, radio-magnétophone 70 dB. Sélecteur d'entrées à 3 positions : PU, micro et radio-magnétophone. Sorties : magnétophone et stéréo. Prise HPS 8 Ω. 2 réglages de tonalité par potentiomètre : graves ± 18 dB à 30 c/s, aiguës ± 18 dB à 15 000 c/s. Platine tourne-disque Garrard 4 HF, ou changeur automatique modèle A, 4 vitesses. Tête de PU General Electric VRII. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Valise gainée, couvercle et caisson acoustique détachables. H 265 - L 490 - P 635 mm.
Tubes : EF86, ECC83, 2-ECL82. 2 redresseurs silicium.

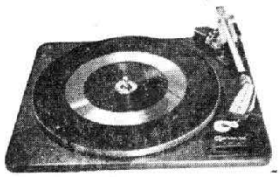
**Studium E.L.** Enceinte acoustique en deux éléments. Courbe de réponse 20-40 000 c/s. Puissance admissible 20 W. Impédance 15 Ω. Elément grave : équipé de 1 HP flexion woofer Jensen ∅ 38 cm P1»LF à membrane souple. Fréquence de résonance 16 c/s. Elément mé-



**FILM ET RADIO - Enceinte acoustique**

dium-aiguës : 3 HP : 2 médiums 16-24 ou ∅ 17 cm et 1 tweeter Ionovac à alimentation 110 V, 50 c/s, 55 VA incorporée. Filtres de coupure à 800 et 6 000 c/s incorporés dans l'élément grave. 2 coffrets plaqués polyrey acajou. Elément grave : H 950 - L 600 - P 470 mm, 40 kg. Elément médium-aiguë : H 300 - L 300 - P 220 mm, 6.3 kg.
Tube : 6DQ6 (Ionovac).

# GARRARD



**GARRARD - Platine tourne-disque**

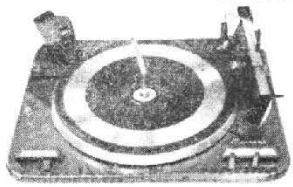
**SP25.** Platine tourne-disque 4 vitesses : 16, 33, 45 et 78 tours. Moteur série « Laboratoire » dynamiquement équilibré avec blindages magnétiques. Plateau ∅ 30 cm métal moulé non magnétique. Bras tubulaire aluminium, équilibré par contrepoids, avec dispositif calibré d'ajustage de l'appui vertical. Système correcteur de poussée latérale. Tête de PU acceptant différents types de cellules de lecture mono ou stéréo. Pose et rejet du bras automatiques avec arrêt automatique en fin d'audition. Alternatif 100-130/200-250 V, 50 c/s (adaptable 60 c/s). Platine vert foncé et chromée. H 70 + 73 - L 335 - P 290 + 15 mm.

**GARRARD - Platine changeur de disques**

**LAB80.** Platine changeur automatique 2 vitesses : 33 et 45 tours. Moteur avec rotor dynamiquement équilibré et système de suspension élastique. Plateau lourd ∅ 30 cm avec couvre-plateau antistatique. Bras de PU en bois précieux avec contre-poids cylindrique aluminium et système de réglage de l'appui vertical. Dispositif correcteur de poussée latérale. Mécanisme distributeur automatique pour 8 disques tous diamètres. Indicateur lumineux du sélecteur de diamètre. Tête de PU à cellule amovible. Câblage du bras pour mono et séréo. Arrêt automatique en fin d'audition par repulsion magnétique. Interrupteur bi-polaire antiparasité. Alternatif 110-130/200-250 V, 50 c/s (adaptable 60 c/s). Platine vert foncé et chromé. H 140 + 90 - L 380 - P 310 mm.

**LRS9.** Axe distributeur pour disques 45 tours.

Prix T.T.C. **500,00**

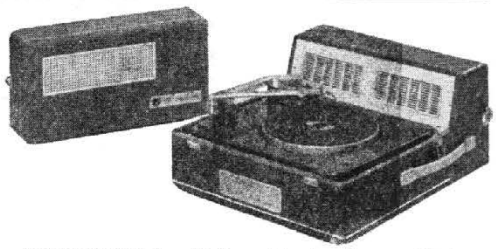


**GARRARD - Platine changeur de disques**

**A70.** Platine changeur-mélangeur automatique 4 vitesses : 16, 33, 45 et 78 tours. Moteur de série « Laboratoire » dynamiquement équilibré avec blindages magnétiques. Plateau lourd ∅ 265 mm dynamiquement équilibré. Bras de PU équilibré par contre-poids avec dispositif calibré d'ajustage de l'appui vertical. Dispositif correcteur de poussée latérale. Mécanisme distributeur automatique pour 6 disques tous diamètres. Tête de PU admettant différents types de cellules de lecture mono ou stéréo. Câblage du bras pour mono et stéréo. Arrêt automatique en fin d'audition. Alternatif 100-130/200-250 V, 50 c/s (adaptable 60 c/s), Platine vert foncé et aluminium noir et satiné. H 150 + 80 - L 380 - P 305 + 30 mm.

**LRS3.** Axe distributeur pour disques 45 tours.

# GRAMMONT



**GRAMMONT - Valise électrophone stéréo**

**Lyrica.** 2 tubes. Puissance 6 W (3 W par canal). Voyant lumineux de mise sous tension. Changeur mélangeur automatique 4 vitesses. 2 HP 16-24 cm. 2 réglages de tonalité séparés graves-aigus. Réglage de balance stéréophonique. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Valise gainée gris clair et anthracite. Bafle dégondable en façade. H 210 - L 510 - P 400 mm, 11 kg.

Prix T.L. en sus **750,00**
Prix T.T.C. **771,22**

**GRAMMONT - Valise électrophone**

**Francistor II.** 4 transistors. Puissance 2,2 W. HP 21 cm. 2 réglages de tonalités séparés graves et aiguës. Prise stéréo extérieure. Tourne-disques 4 vitesses 16-33-45-78 tours. Contre-réaction. Alternatif 110/245 V, 50 c/s, 8 + 10 VA. Valise gainée plastique, lavable 2 tons noir et chiné noir et blanc. Couvercle amovible. H 180 - L 380 - P 320 mm, 7,6 kg.

Prix T.L. en sus **335,00**
Prix T.T.C. **344,48**

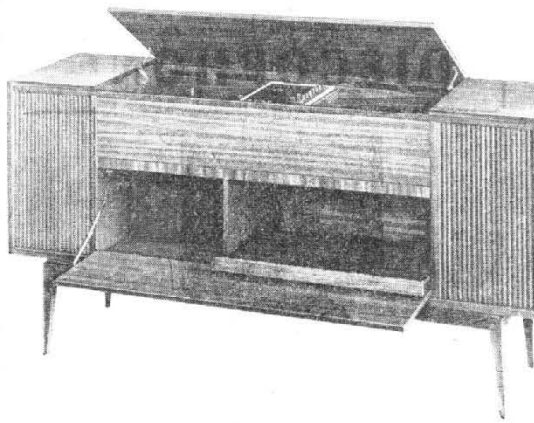
Transistors : 2-SFT353, 2-SFT367.

**Mélisande II.** 4 transistors. Puissance 2,2 W. HP 21 cm. 2 réglages de tonalité séparés graves et aiguës. Prises magnétophone et stéréo extérieure. Tourne-disques 4 vitesses 16-33-45-78 tours. Changeur automatique 45 tours. Contre-réaction. Alternatif 110/245 V. 50 c/s, 8 + 10 VA. Valise gainée plastique lavable 2 tons noir et chiné noir et blanc. H 180 - L 380 - P 320 mm, 7,6 kg.

Prix T.L. en sus **440,00**
Prix T.T.C. **452,45**

Transistors : 2-SFT-353, 2-SFT367.

# GRUNDIG

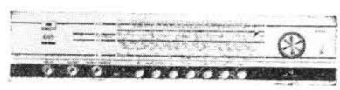


**GRUNDIG - Chaine haute fidélité stéréo**

**KS680.** 10 tubes + 6 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO orientable et antenne OC-FM incorporés. Prises pour antennes extérieures MA et FM 300 Ω. rPise pour multiplex stéréophonique (Stéréo Decoder). Prise PU commutée. 10 HP Superphon (5 par canal). Puissance 17 W (8,5 W par canal). Indicateur visuel d'accord stéréo. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Entraînement Duplex. Balance stéréo. Registre pour phonomascope. 3 réglages de tonalité par potentiomètres + 3 positions prédéterminées par clavier. 4 prises pour HPS avec commutation des HP incorporés. Prise modulation magnétophone et système de réverbération Grundig « phonomascope » sur demande. Changeur de disques 4 vitesses automatique AG1025. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 100 VA. Ebénisterie H 850 - L 1 710 - P 840 mm.

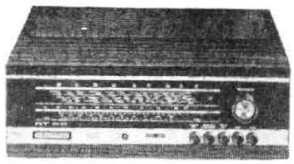
Prix T.T.C. **3.008,00**

**Phonomascope.**
Tubes : ECC85, ECH81, 2-EAF801, ECC808, 2-ECC82, 2-ELL80, EM87, 6 diodes, redresseurs : B250C150, E125C25.



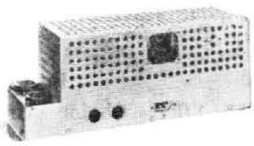
**GRUNDIG - Tuner stéréophonique**

**HF45.** 7 tubes + 2 diodes et 1 redresseur. 4 gammes BE-PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO. Prises pour antennes extérieures FM 300 Ω et AM. Prises PU commutée et stéréo decoder. Puissance 16 W (8 W par canal). Prises pour HP extérieur et pour modulation magnétophone. Contrôles de tonalités graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréo. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Châssis métallique à encastrer. H 145 - L 525 - P 260 mm. Tubes : ECC85, ECH81, EAF801, EM87, ECC83, 2-ECLL800. 2 diodes. Redresseur B250C135.



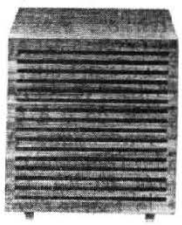
**GRUNDIG - Tuner stéréophonique**

**RT50.** 10 tubes + 2 transistors, 15 diodes et 1 redresseur. 2 gammes PO (510-1 620 kc/s) FM (87-104 Mc/s). Sensibilité FM : 1,4 µV pour 26 dB de rapport signal/souffle, AM : 8 µ pour 10 mV de sortie. Impédance entrée FM 240 Ω. Tension de sortie 3,5 V sur 2 kΩ (pour 10 kc/s). Taux de distorsion < 1 %. Gamme de fréquences 30-15 000 c/s à ± 1dB. Rapport signal/bruit 75 dB à 1 000 c/s à pleine modulation. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Multiplex stéréophonique incorporé. Commutation de largeur de bande AM. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 55 VA. Ebénisterie noyer naturel. H 150 - L 390 - P 270 mm. Prix T.T.C. **816,00**
Tubes : ECC85, ECH81, EAF801, 3-EF80, 2-ECC81, ECC83, EB87. Transistors : 2-AC107, 15 diodes, redresseurs : B250C75.



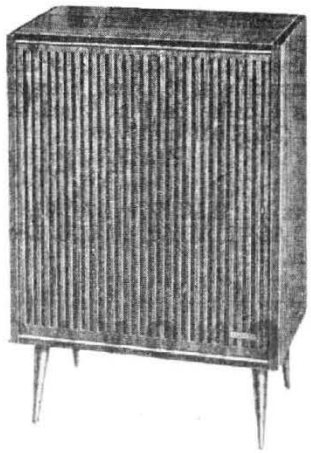
**GRUNDIG - Amplificateur stéréo**

**NF10.** 4 tubes + 2 redresseurs. Puissance 17 W (8,5 W par canal). Taux de distorsion < 1 % à 1 000 Hz à pleine modulation. Rapport singal/bruit — 80 dB pour 8,5 W par canal. Bande passante 30 à 20 000 Hz. Impédance de sortie 5 Ω par canal. Alimentation 110/240 V. 50 c/s. Coffret métallique. H 120 - L 330 - P 90 mm. Prix T.T.C. **229,00**
Tubes : 2-ECC82, 2-ELL80. Redresseurs : B250C150, E125C25.



**GRUNDIG - Enceinte acoustique**

**Hi-Fi Box 8.** 1 HP. Impédance 5 Ω. Puissance admissible 10 W. Courbe de réponse 70-15 000 Hz. Ebénisterie. H 200 - L 180 - P 275 mm.

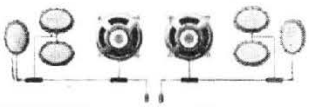


**GRUNDIG - Enceinte acoustique**

**Hi-Fi Box 30.** Enceinte acoustique. 2 HP : 1 grave de 27 cm et 1 aigu 176-126 mm. Impédance 5 Ω. Charge maximale 15 W. Gamme de fréquences 30-16 000 c/s. Ebénisterie noyer naturel mat. H 790 - L 520 - P 300 mm.
Prix T.T.C. **402,00**

**GRUNDIG - Enceinte acoustique**

**Hi-Fi Box 100.** Enceinte acoustique. 9 HP Superphon. 1 HP 30 cm ∅ + 2 HP 180-130 mm + 6 HP 60 mm ∅. Courbe de réponse 30 à 16 000 Hz. Puissance admissible 25 W. Impédance 5 Ω. Ebénisterie macoré moyen foncé (pieds chromés) ou noyer naturel mat (pieds laqués noirs). H 850 - L 535 - P 405 mm.



**GRUNDIG - Ensembles de H.P.**

**LS21a.** 6 HP Superphon : 2 HP 310-200 mm + 4 HP 115 mm ∅. Ensemble HP nus. Impédance 5 Ω. Charge maximale admissible 2 × 10 W. Courbe de réponse 50 à 15 000 Hz.
Prix T.T.C. **314,00**

**LS31a.** 6 HP Superphon : 2 HP 270 mm ∅ + 4 HP 115 mm ∅. Ensemble HP nus. Impédance 5 Ω. Charge maximale admissible 2 × 15 W. Courbe de réponse **40 à 15 000 Hz.**
Prix T.T.C. **401,00**

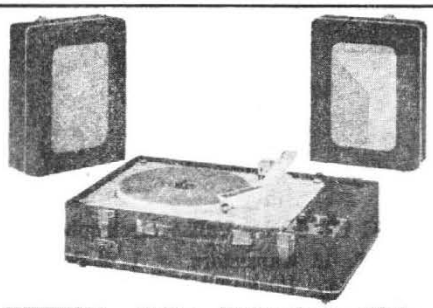
**LS40a.** 8 HP Superphon : 2 HP 270 mm ∅ + 2 HP 180-130 mm + 4 HP 115 mm ∅. Impédance 5 Ω. Charge maximale admissible 2 × 15 W. Courbe de réponse 40 à 16 000 Hz.
Prix T.T.C. **478,00**

**LS50.** 8 HP Superphon. Impédance 5 Ω. Charge maximale admissible 2 × 25 W. Courbe de réponse 30-16 000 Hz.
Prix T.T.C. **771,00**

**LS70.** 8 HP Superphon : 2 HP 300 mm ∅ + 6 HP 180-130 mm. Impédance 5 Ω. Charge maximale admissible 2 × 25 W. Courbe de réponse 30-16 000 Hz. Prix T.T.C. **611,00**

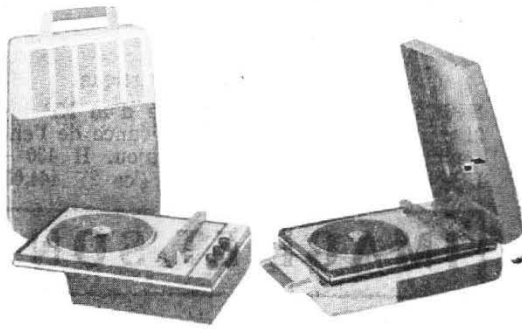
**LS100.** 18 HP Superphon : 2 HP 300 mm ∅ + 4 HP 180-130 mm + 12 HP 60 mm ∅. Impédance 5 Ω. Charge maximale admissible 2 × 25 W. Courbe de réponse 30 à 16 000 Hz.
Prix T.T.C. **1.050,00**

**HIFIVOX**



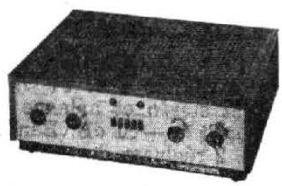
**HIFIVOX - Valise électrophone stéréo**

**Stéréo Mood 65.** 2 tubes + 4 diodes. Puissance 8 W (4 W par canal) pour 5 % de distorsion. 2 HP : 1 de 15-21 cm par voie de reproduction. 2 réglages de tonalité graves et aiguës sur les 2 voies. Réglage de balance par 2 potentiomètres de volume sonore indépendants. Platine tourne-disques Mélodyne 4 vitesses fonctionnant en changeur 45 tours, tête de PU stéréophonique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 65 VA. Valise gainée gris anthracite ou noir avec 2 couvercles amovibles contenant les HP. H 235 - L 490 - P 340 mm, 13 kg.
**Stéréo-Mood.** Même modèle, équipé de la platine changeur-mélangeur 4 vitesses. Garrard AT5. Autres caractéristiques identiques.
**Stéréo-Mood.** Même modèle, équipé d'une platine Dual 1010. Autres caractéristiques identiques. Prix **825,56**
**Stéréo-Mood.** Même modèle, équipé d'une platine Dual 1011.
Tubes : 2-EC86, 4 diodes siliciums.



**HIFIVOX - Valise électrophone**

**MX6.** 4 transistors + diode. Puissance 2 W. HP 12-19 cm. Double contrôle de tonalité. Prise stéréo. Platine tourne-disque Mélodyne 4 vitesses avec cellule de lecture à pointe saphir. Alternatif 115 230 V, 50 c/s. Coffret en matière plastique gris deux tons formant enceinte acoustique, avec ensemble amplitourne-disque amovible. H 120 - L 410 (avec poignée) - P 310 mm, 7 kg.
Transistors : 2-324T1, 2-AC128. Diodes : 40J2.
Prix **358,50**



**HIFIVOX - Amplificateur stéréophonique**

**Symphonie VIII.** 6 tubes. Puissance 16 W (8 W par canal). Double contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres, commun aux 2 canaux. Contrôle de volume séparé pour chaque canal. Balance stéréo. Prises d'entrées commutées par touches : micro, PU, tuner ou magnétophone. Modulation, mono ou stéréo comutée par touche, signalisation par voyant lumineux. Sorties pour HP canal droit et canal gauche. Prise pour alimentation d'un tourne-disque, commutée par l'interrupteur de l'amplificateur. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 45 VA. Coffret acajou verni polyester, socle noir, façade aluminium. H 128 - L 360 - P 285 mm. Prix **939,00**

Tubes : 2-ECLL800, 2-EF86, ECC83, EZ80.

**P66D10.** Tourne-disques 4 vitesses fonctionnant en changeur automatique de 10 disques de même diamètre (Type Dual 1010). Moteur asynchrone à 2 poles. Cellule stéréo piézo Dual CDS 620. Commandes par 2 touches à glissière pour diamètre des disques, start, changement de disque et stop. Commande manuelle 4 vitesse. Alimentation secteur 110/220 V, 50 c/s, soit pour l'amplificateur, soit directement sur secteur. Socle en bois acajou foncé verni polyester avec couvercle protecteur moulé transparent. H 170 - L 400 - P 335 mm. Prix **680,00**

**HIFIVOX - Enceine acoustique**

**HPE66.** Enceinte close, équipée d'un HP 15-21 cm et 1 tweeter 7 cm. Impédance de l'ensemble 4-5 Ω. Ebénisterie acajou. H 130 - L 220 - P 260 mm. Prix (les 2) **444,00**

# IMAGE ET SON

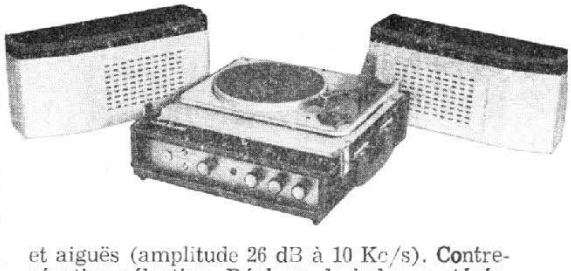
**IMAGE ET SON - Chaine stéréophonique**

**Magnificat.** 10 tubes. Push-pull 14 W (7 W par canal), distorsion 2 %. Prises pour FM, enregistrement stéréo et antenne FM). Rapport signal/bruit : — 60 dB. Bande passante 35/14 000 c/s. 2 réglages de tonalité séparés : graves (amplitude de variation 18 dB à 100 c/s) et aiguës (amplitude 19 dB à 10 Kc/s). Contre réaction sélective. Réglage de balance stéréophonique. Contacteur FM - Mono - Stéréo. Voyant lumineux de mise sous tension. Emplacement pour le bloc TMF 5. Châssis en éléments séparés (une alimentation, deux amplis, une préampli double). Platine changeur de disques ELAC PW 10, 4 vitesses. Tête de PU stéréo, cellule piezo à deux saphirs interchangeables. Alternatif 110/135/220 V, 50 c/s, 120 + 12 VA. Coffret en ébénisterie contenant le changeur de disques et les divers éléments d'amplification et d'alimentation. Appareil livré avec deux enceintes acoustiques IS.2. H 190 - L 520 - P 545 mm. 18 kg. Prix T.L. en sus **1 847,75**
Prix T.T.C. **1 900,00**

**TMF5.** Tuner FM mono.
**Pieds** adaptables (550 mm).
Tubes : 2-EBC91, 2-ECC83, 4-EL84, 2-EZ81.

**IMAGE ET SON - Valise électrophone stéréo**

**Lancelot S.** 2 tubes + 1 redresseur. Puissance 4 W (2 W par canal) avec 5 % de distorsion. 2 HP 12-19 cm. Prises FM/enregistrement. Rapport signal/bruit : — 52 dB. Bande passante 60-1 200 c/s. 2 réglages de tonalité séparés : basses (amplitude 24 dB à 100 c/s)



et aiguës (amplitude 26 dB à 10 Kc/s). Contre-réaction sélective. Réglage de balance stéréo. Circuits imprimés. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine changeur de disques 4 vitesses ELAC PW 160. Tête de PU stéréo, cellule piezo à 2 saphirs (microsillon compatible et 78 tours). Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 63 VA. Valise gainée bleu nuit et gris clair, couvercle formant 2 baffles amovibles. H 185 - L 170 - P 360 mm, 9,400 kg.
Prix T.L. en sus **651,58**
Prix T.T.C. **670,00**
Tubes : 2 ECL86, 1 redresseur Sélénium.

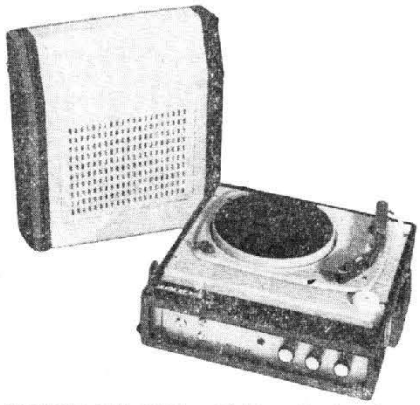


**IMAGE ET SON - Valise électrophone**

**Lancelot M.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 2 W avec 5 % de distorsion. HP 16-24 cm. Prises HPS et stéréo. Rapport signal/bruit : — 52 dB. Bande passante 60/12 000 c/s. 2 réglages de tonalités séparés : basses (amplitude 24 dB à 100 c/s) et aiguës (amplitude 26 dB à 10 Kc/s). Contre réaction sélective Circuits imprimés. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine tournie-disque 4 vitesses ELAC PS 120. Tête de PU stéréo, cellule piezo à 2 saphirs (microsillon compatible et 78 tours). Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 42 VA. Valise gainée bleu nuit et gris clair, couvercle amovible contenant le HP. H 185 - L 170 - P 360 mm, 7,200 kg.
Prix T.L. en sus **342,32**
Prix T.T.C. **352,00**

**Lancelot C.** Même modèle avec platine changeur de disques 4 vitesses ELAC PW 160. H 185 - L 170 - P 360 mm, 8,200 kg.
Prix T.L. en sus **470,69**
Prix T.T.C. **484,00**
Tubes : ECL86, 1 redresseur sélénium.

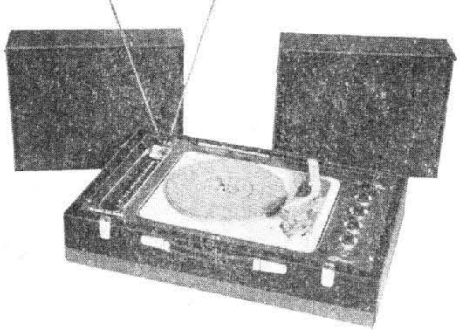


**IMAGE ET SON - Valise électrophone stéréo**

**Orval T.** 16 transistors + 1 diode zener + 1 redresseur. Push-pull 12 W (6 W par canal) avec 2 % de distorsion. 2 HP 21 cm bicône spéciaux. Prises FM, enregistrement et antenne FM. Rapport sgnal/bruit : — 60 dB. Bande passante : 30/14 000 c/s. Deux réglages de tonalité séparés : basses (amplitude 17 dB à 100 c/s) et aiguës (amplitude 17 dB à 10 Kc/s). Réglage de balance stéréo. Contre-réaction sélective. Protection par thermistances et fusible HT. Alimentation stabilisée. Circuits imprimés. Contacteur FM - Mono - Stéréo. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine changeur de disques 4 vitesses ELAC PW 19. Tête de PU stéréo, cellule piézo à 2 saphirs (microsillon compatible et 78 tours). Alternatif 110/135/240 V, 50 c/s, 57 VA. Valise gainée brun teck et noir, plateau macoré. Couvercle formant 2 baffles amovibles. H 215 - L 580 - P 370 mm, 12,8 kg.
Prix T.L. en sus **1 021,13**
Prix T.T.C. **1 050,00**

**Vezelay T.** Même modèle avec platine tourne-disque 4 vitesses ELAC PS 120. H 215 - L 580 - P 370 mm, 11,9 kg.
Prix T.L. en sus **870,39**
Prix T.T.C. **895,00**

Transistors : 2-AC135, 2-AC137, 2-AC138, 2-AC139, 3-AC141, AD145, 4-AL103, diode zener, redresseur.

**Supplément pour tuner FM stéréo** incorporé sur Vezelay T et Orval T avec cadran et galvanomètre. Prix T.L. en sus **566,00**
Prix T.T.C. **582,00**

**IMAGE ET SON - Chaîne stéréophonique**

**Port-Royal.** 16 transistors + 1 diode zener + redresseur. Push-pull 16 W (8 W par canal) avec 0,5 % de distorsion. Quatre HP spéciaux (2-17 cm + 2-6 cm) contenus dans 2 enceintes. Filtre séparateur. Prises FM et enregistrement. Rapport signal/bruit : — 60 dB. Bande passante 20/16 000 c/s. 3 réglages de tonalité séparés : basses (amplitude 19 dB à 100 c/s) médium (amplitude 10 dB à 1 Kc/s) et aiguës (amplitude 20 dB à 10 Kc/s). Réglage de balance stéréo. Contre réaction sélective. Protection par thermistance et fusible HT. Alimentation stabilisée. Circuits imprimés. Contacteur FM-Mono-Stéréo. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine tourne-disques 4 vitesses haute fidfélité ELAC PS 40 à pose, rejet et retour automatique. Lève-bras oléo-pneumatique. Plateau de 30 cm (2,5 kg). Bras à pression réglable de 0 à 6 g. Tête de PU stéréo, cellule magnétique à pointe microsillon compatible (diamant). Alternatif 110/135/240 V, 50 c/s, 60 VA. Coffret en ébénisterie contenant le tourne-disques et l'amplificateur fourni avec couvercle transparent. H 170 - L 580 - P 370 mm. Enceintes de même présentation que le socle, H 430 - L 280 - P 210 mm, 6,6 kg.
Prix T.L. en sus **2 334,00**
Prix T.T.C. **2 400,00**

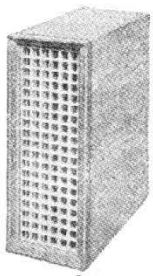
**Fontenay.** Même modèle avec platine changeur de disques ELAC PW 19 4 vitesses. Tête de PU stéréo, cellule piezo à 2 saphirs (microsillon compatible et 78 tours). Caractéristiques identiques à celles de Port-Royal sauf bande passante (30/14 000 c;s).
Prix T.L. en sus **1 653,23**
Prix T.T.C. **1 700,00**

Transistors : 2-AC135, 2 AC137, 2-AC138, 2-AC139, 3-AC141, AD145, 4-AL103. Diode zener, redresseur.

# IONOVAC

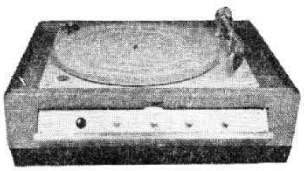
**IONOVAC - Haut-parleur d'aiguës**
**(Licence Audax)**

**DUK10.** Dispositif sans membrane fonctionnant par ionisation de l'air. 1 tube. Courbe de réponse 3 500-40 000 c/s ± 3 dB. Tension



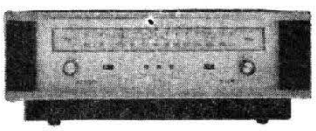
d'entrée 0,75 V, impédance 8 Ω. Fréquence de coupure du filtre 3 500 c/s. Atténuation 12 dB/octave. Fréquence d'oscillation 27 Mc/s. Alternatif 117 V, 50 c/s, 55 VA. Coffret bois plaqué ventilé. H 345 - L 135 - P 275 mm.
Tube : 6DQ6.

## JASON



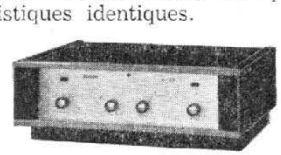
**JASON**
**Electrophone stéréo en éléments séparés**

**Clio.** Amplificateur 19 transistors + 1 diode et 1 redresseur. Puissance 20 W (10 W par canal). Sensibilité à 1 000 c/s : 5 mV pour 6 W. Bande passante 80 c/s à 15 000 c/s à + 0 — 1 dB. Distorsion harmonique 0,4 % à 6 W. Rapport signal/bruit (courbe RIAA) < — 60 dB. Correcteur de tonalité : à 50 c/s ± 10 dB à 10 000 c/s. Tourne-disques Bang et Olufsen Type VGL avec lève-bras hydraulique, cellule magnétique, pointe diamant. 2 enceintes acoustiques comprenant chacune 1 HP de 16,5 cm, 1 tweeter et 1 filtre. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Ebénisterie teck ciré. Ensemble ampli-tourne-disques sur socle avec couvercle plexiglass : H 220 - L 445 - P 353 mm. Chaque enceinte : H 425 - L 275 - P 205 mm.
Transistors : 4-AD139, 2-AC127, 2-AC132, 2-AC128, 4-AC126, 2-AC125, AC128, AC126, OC26
Diode : OAZ212. Redresseurs sélénium.



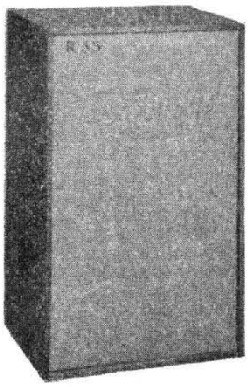
**JASON - Tuner FM**

**FMT7.** 7 tubes. Gamme de fréquence 87 à 109 Mc/s. Indicateur visuel d'accord. Distorsion < 1 %. Sensibilité 1,4 µV pour un rapport signal/bruit de 30 dB. Impédance d'entrée antenne 75 Ω. Bandes passantes : en monophonie ± 1 dB de 20 à 60 000 c/s ; en stéréophonie multiplex ± 1 dB de 30 à 15 000 c/s. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret laqué noir, face et décor argentés. H 140 - L 350 - P 280 mm.
Tubes : ECC85, 3 EF89, EF80, 2-12AT7.
**FMT7.** Même modèle, stéréo multiplex, autres caractéristiques identiques.



**JASON - Préamplificateur-Amplificateur**

**A25.** 6 tubes. Puissance 25 W pour 0,2 % de distorsion. Entrées : magnétophone sensibilité 200 mV, microphone 2,65 mV, PU 3,5 mV, radio 200 mV. Impédances de sortie 4,3 et 16 Ω. Réponse 15 à 60 000 c/s et ± 1 dB à 25 W. Rapport signal/bruit — 60 dB. 2 réglages de tonalité. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 55 VA. Coffret métal. H 140 - L 350 - P 280 mm, 9 kg.
Tubes : 2-ECC83, EF86, ECC81, 2-7189RCA.

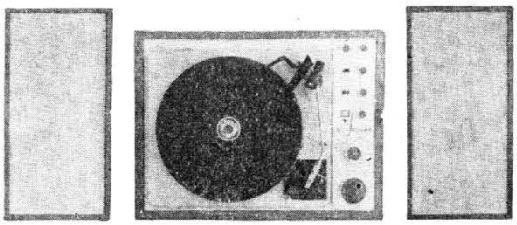


**JASON - Enceinte acoustique**

**R35.** Un HP 25 cm, type Jason série Euroson. Puissance 12 W. Réponse 30 à 18 000 c/s. Enceinte comportant 2 cavités formant pavillon. Ebénisterie. H 625 - L 390 - P 310 mm, 25 kg.

Prix 630,00

## K. L. H

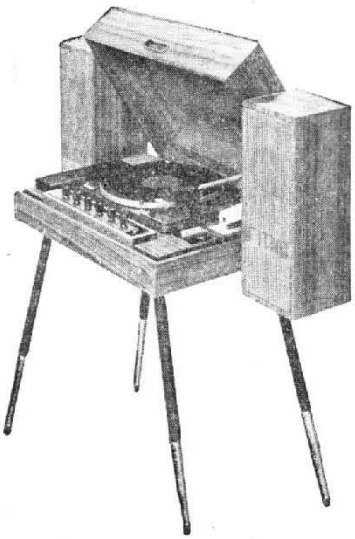


**KLH - Combiné tuner-tourne-disques**

**Modèle vingt.** Transistorisé. Tuner gamme FM, multiplex stéréophonique incorporé. Sélecteur d'entrée 4 positions : auxiliaire 1, auxiliaire 2, tuner FM et PU. Commutation mono/stéréo par tirette. Platine changeur-mélangeur 4 vitesses Garrard KLH, bras léger, cellule magnétique Jickering V 15. Puissance 80 W (40 W par canal). 4 HP : 1 ∅ 25 cm et 1 tweeter par voie de reproduction, contenus dans 2 enceintes acoustiques séparées. Double contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Réglage de balance stéréophonique. Indicateur visuel d'accord stéréophonique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. 3 coffrets ébénisterie : coffret ampli-tuner-TD. H 100 - L 460 - P 360 mm ; chaque enceinte acoustique H 530 - L 300 - P 230 mm.

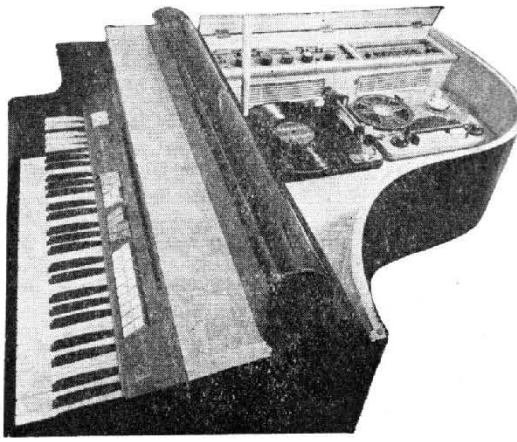
## KONTACT

**DSM1010.** Puissance 16 W (8 W par canal). Bande passante 40-20 000 c/s. Double contrôle de tonalité sur chaque canal. Balance stéréophonique. 4 HP : 2 de 16-24 cm sur chaque canal. Prises PU, radio (tuner), télévision, micro, modulation magnétophone. Changeur de disques automatique 4 vitesses Dual 1010 à vitesse de rotation constante pour des écarts secteur de ± 10 %. Tête de lecture stéréophonique à cristal, ou sur demande tête



**KONTACT - Electrophone stéréophonique**

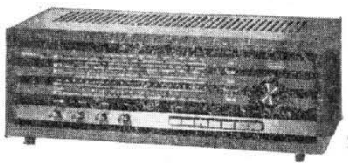
de PU magnétique avec préamplificateur. Coffret ébénisterie. H 250 - L 520 - P 390 mm. H sur pieds amovibles 550 mm. 14 kg. 2 enceintes acoustiques.
**DSM1011.** Même modèle équipé d'une platine mélangeur Dual 1011.



**KONTACT - Chaine haute fidélité**

**Piano.** Meuble équipé d'un harmonium et à la demande, ampli-tuner-magnéto et PU Ebénisteries variées.

## KORTING

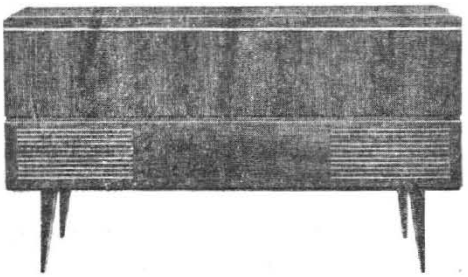


**KORTING - Tuner stéréophonique**

**26452.** 31 transistors + 17 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes : OC-PO-GO-FM, 2 cadres ferrite PO-GO orientables et antennes OC et FM incorporés. Prise pour antennes extérieures AM et FM 240 Ω. Contrôle automatique de fréquence commutable en FM. Multiplex stéréophonique automatique incorporé. Gamme de fréquences 20/100 000 c/s. Puissance 30 W (15 W par canal). Contrôle de tonalités graves-aiguë par potentiomètres.

Balance stéréophonique. Indicateur visuel d'accord. Prise pour PU commutée. Prise magnétophone. Prises pour HP. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret ébénisterie noyer foncé. H 215 - L 542 - P 230 mm.
Transistors : AF124, 2-AF125, AF137, 6-AF124R 10-AC151, 3-TF65, SFT351, SFT353, 2-AC117. 4-AD148.
Diodes : 1S48, 3-AA112, 2-OA150, 6-IN60, 4-RL232, ZL12. Redresseurs : E15C125, B30C, 1 200/650.

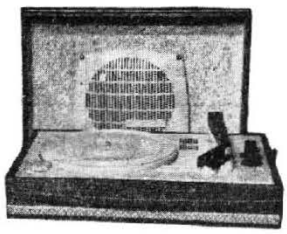
# KUBA



**KUBA - Meuble radio-phono stéréo**

**Tango.** 8 tubes + 5 transistors, 11 diodes et 3 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO orientable et antenne dipôle OC et FM incorporés. Multiplex stéréophonique FM incorporé, commutation automatique avec indicateur visuel. Prises pour PU commutée et pour magnétophone. 4 HP incorporés (2 par voie de reproduction). Puissance 30 W (15 W par canal). Prises pour HPS. Contrôles de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Contrôle automatique de fréquence FM. Indicateur visuel d'accord. Balance stréophonique. Platine changeur mélangeur automatique 4 vitesses, tête de PU stéréophonique. Câblages par circuits imprimés. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Meuble ébénisterie palissandre, noyer naturel, ou foncé verni polyester. H 810 - L 1 240 - P 410 mm.

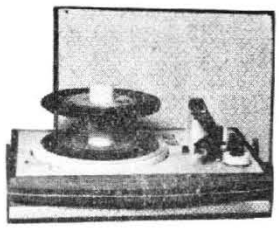
# LAVALETTE-PHENIX



**LAVALETTE-PHENIX - Valise électrophone**

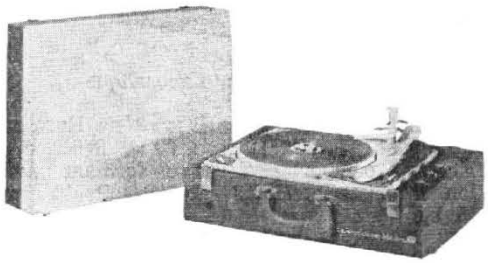
**R23.** 4 transistors + 2 diodes. Puissance 2 W. HP 17 cm. Tonalité réglable par potentiomètre Platine oturne-disques 4 vitesses arrêt automatique en fin de disque. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Malette bois gainé, couvercle amovible. H 145 - L 365 - P 260 mm.
Transistors : 323, 965, 2-421.

**LAVALETTE-PHENIX - Valise électrophone RC25.** 4 transistors + 2 diodes. Puissance 2 W. HP 17 cm. Tonalité réglable par potentiomètre. Platine tourne-disques 4 vitesses,



fonctionnant en changeur automatique 45 tours avec rejet en cours d'audition et répétition du même disque. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Malette bois gainé, couvercle amovible. H 145 - L 365 - P 260 mm.
Transistors : 232, 965, 2-421.

# LA VOIX DE SON MAITRE

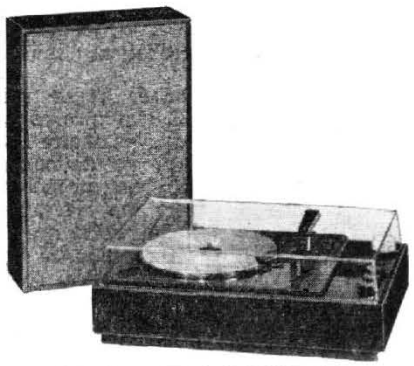


**LA VOIX DE SON MAITRE**
**Valise électrophone**

**4U7.** 2 tubes. Puissance 2,5 W. 2 HP 12-19 cm. Réglage de tonalité séparé sur graves et aiguës. Platine 4 vitesses changeur automatique tous disques avec mélangeur tous diamètres. Cellule mono, pointe diamant. Prise HPS. Prise stéréo. Alternatif 115/230 V, 50 c/s, 45 VA. Valise bois gainé. H 120 - L 430 - P 340 mm, 10 kg.

Prix T.L. en sus **550,00**
Prix T.T.C. **565,57**

Tubes : ECL86, EZ80.



**LA VOIX DE SON MAITRE**
**Electrophone de salon**

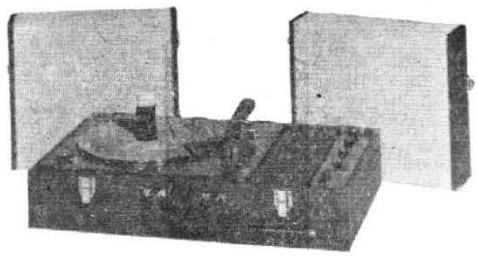
**VSM8005.** 6 transistors + 2 diodes. Puissance 3 W. 2 HP 16-24 et 9 cm. Contrôle de tonalité séparé graves et aiguës par potentiomètres. Prise stéréo. Prise pour tuner. Changeur de disques automatique 45 tours pointe diamant. Alternatif 115/230 V, 50 c/s, 30 VA. Coffret ébénisterie bois verni avec protecteur transparent teinté. Couvercle formant enceinte. H 240 - L 500 - P 350 mm.

Prix T.L. en sus **690,00**
Prix T.T.C. **708,97**

Transistors : 2-324T1, 325T1, 2-SFT367, SFT212, Diodes : 2-40J2.

**LA VOIX DE SON MAITRE**
**Valise électrophone stéréo**

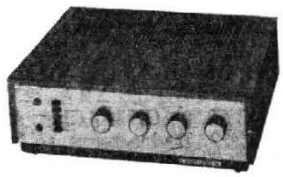
**DT9005.** 4 tubes + 4 diodes. Puissance 6 W (3 W par canal). 4 HP 15-21 cm (2 par canal). Réglages de tonalité séparés graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréo. Tourne-disques C451, fonctionnant en changeur 45 tours. Tête de lecture à pointe diamant. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Valise gainée H 190 - L 575 P 335 mm, 14 kg.



plastique avec 2 couvercles détachables.

**LA VOIX DE SON MAITRE**
**Table de lecture**

**TL85D10.** Tourne-disques 4 vitesses fonctionnant en changeur automatique de 10 disques de même diamètre (Type Dual 1010). Moteur asynchrone à 2 pôles. Cellule stéréo piezo Dual CDS 620. Commandes par 2 touches à glissière pour diamètre des disques. start, changement de disque et stop. Commande manuelle 4 vitesses. Alimentation secteur 110/220 V, 50 c/s, soit par l'amplificateur soit directement sur secteur. Socle en bois acajou foncé verni polyester avec couvercle protecteur moulé transparent. H 170 - L 395 - P 335 mm.



**LA VOIX DE SON MAITRE**
**Amplificateur stéréophonique**

**PA85S.** 4 tubes + 4 diodes. Puissance 8 W (4 W par canal). Double contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréo. Prises d'entrées commutées par touches : micro, PU, tuner ou magnétophone. Modulation mono ou stéréo commutée par touche, signalisation par voyant lumineux. Sorties pour HP canal droit et canal gauche. Prise pour alimentation d'un tourne-disques commutée par l'interrupteur de l'amplificateur. Alternatif 110/200 V, 50 c/s, 55 VA. Coffret acajou verni polyester, socle noir, façade aluminium. H 128 - L 360 - P 285 mm, 5,3 kg. Tubes : 2-12AX7, 2-EL84. Siodes : 4-40J2.

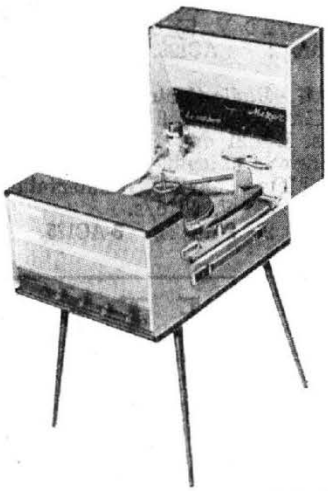
# L E S A

**LESA - Meuble électrophone stéréophonique Lesaphon 730.** 12 transistors + 4 redresseurs. Puissance 12 W (6 W par canal). 4 HP - 1 woofer ∅ 250 mm + 1 tweeter ∅ 1300 mm par canal. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Balance stéréophonique. Contrôle physiolo-

gique du volume. Changeur mélangeur semi-professionnel avec réglage de la pression de la pointe. Tête de PU stéréo magnétique M1 diamant. Prises pour tuner, magnétophone et HPS. Alternatif 110/220, 50 c/s, 70 VA. H 672 - L 1 150 - P 425 mm, 43 kg.
Transistors : 4-AC135, 2-AC134, 2-AC138, 4-TA203 + 4 redresseurs.

**LESA - Valise électrophone à transistors**

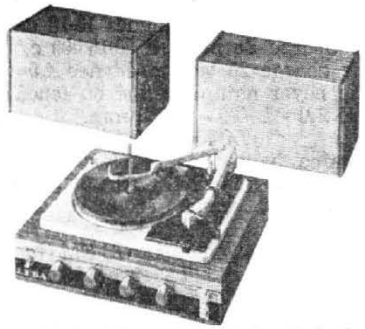
**Lesaphon 400 Tobago.** 4 transistors. Puissance 0,8 W, distorsion 10 %. HP ∅ 8 cm. Platine tourne-disques TN18. 2 vitesses 33 et 45 tours. Câblage par circuits imprimés. Alimentation par 2 piles 4,5 V. Valise moulée plastique gris deux tons. H 100 - L 290 - P 220 mm, 16 kg.
**Lesaphon 410 Bornéo.** Même modèle. Alimentation par 2 piles 4 5 V ou alternatif 110/220 V, 50 c/s. Autres caractéristiques identiques. 1,8 kg.
Transistors : AC135, AC141/B, AC142, AC141.



**LESA - Valise électrophone stéréophonique**

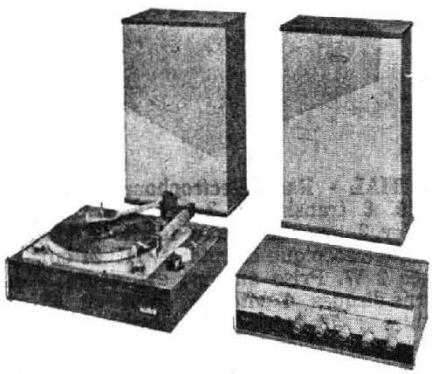
**Lesaphon 550 Mizar.** 2 tubes + 2 redresseurs. Puissance 7 W (3,5 W par canal). 2 HP ∅ 16 cm (1 par canal). 2 réglages de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréophonique. Changeur de disques automatique 4 vitesses. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 80 VA. Valise gainée plastique 2 tons avec pieds dévissables et couvercle amovible contenant 1 HP. H 2.5 - L 510 - P 405 mm. 14,4 kg.
Tubes : 2-ECL86.

**SC900.** Ensemble comportant l'amplificateur avec changeur de disques Amplicadis et 2 enceintes acoustiques ECA15.



**LESA - Chaîne haute fidélité stéréophonique**

**Amplicadis HF 800/CN.** Amplificateur 14 transistors + 2 diodes et 2 redresseurs. Puissance 6 W (3 W par canal), distorsion 8 %. 2 réglages de tonalité graves + 15 — 20 dB à 50 c/s et aiguës + 15 — 20 dB à 10 000 c/s. Réglage de balance stéréophonique. Sensibilité aux entrées : PU cristal 600 mV, micro 40 mV, enregistrement 400 mV. Prise pour tuner. Réponse linéaire 50-15 000 c/s ± 2 dB. Rapport signal/bruit > 50 dB. Taux de distorsion 5 %. Platine changeur-mélangeur automatique 4 vitesses CN/GW. Bras de lecture Lesa G 68,9 cm. Pression de la pointe réglable. Tête de PU piézo électrique stéréro W/Dia à saphir/diamant. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 73 VA. Coffret ébénisterie noyer couvercle plexiglass. H 220 - L 385 - P 310 mm, 6,9 kg.
**Eca 15.** Coffret acoustique comportant 1 woofer ∅ 160 mm et 1 tweeter ∅ 130 mm. Charge maximale 4 W. Courbe de réponse 70-15 000 c/s. Coffret ébénisterie noyer. H 210 - L 350 - P 205 mm, 3,9 kg.
Transistors : 4-AC135, 2-AC141/B, 2-AC141, 2-AC142, 4-AC139. 2 diodes. Redresseurs : 2-TR05.



**LESA - Chaîne haute fidélité stéréophonique**

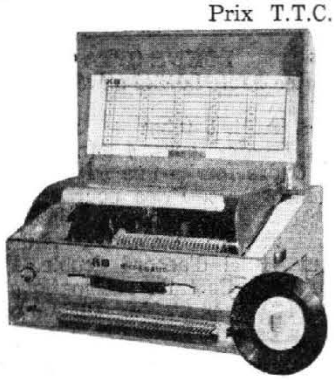
**SC950.** Ensemble comportant l'amplificateur HF850, la platine Lesavox 85 et 2 enceintes ECA7.
**HF850.** Amplificateur 14 transistors + 4 diodes + 4 redresseurs. Puissance 30 W (15 W par canal). Réglage séparé des graves et des aiguës. Réglage de balance stéréophonique. Sensibilité aux entrées : PU et micro 5 mV, enregistrement 250 mV. Réponse linéaire de 20 à 30 000 c/s + 2 dB. Prise pour tuner. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 70 VA. Coffret H 145 - L 390 - P 240 mm, 5,7 kg.
Transistors : 8-AC135, 2-AD143 + 4 diodes V
Transistors : 8-AC135, 2-AD142, 4-AD143 + 4 diodes.

**Lesavox 85.** Platine changeur mélangeur 4 vitesses avec réglage de la pression de la pointe. Tête de lecture stéréo céramique pointe diamant. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Coffret ébénisterie avec couvercle plexiglass. H 230 - L 450 - P 370 mm, 12 kg.
**ECA7.** Coffret acoustique comportant 1 woofer ∅ 265 mm et 1 tweeter ∅ 130 mm. Puissance maxi 15 W. Réponse 35 à 15 000 c/s. Coffret ébénisterie. H 350 - L 570 - P 212 mm, 8,2 kg.

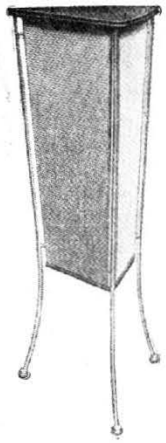
# L.M.T-SCHAUB-LORENZ

**L.M.T.-SCHAUB-LORENZ**
**Valise électrophone stéréophonique**
**Concertino stéréo type 501.** 2 tubes + 1 redresseur. Puissance 4 W (2 W par canal) pour 2 % de distorsion. 2 HP 16-21 cm. Réglages de puissance séparés sur chaque voie. Prise pour tuner FM et magnétophone. Platine changeur de disques Dual 1010, 4 vitesses. Réponse 60-16 000 c/s à ± 2 dB. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 45 VA. Valise gainée tissu plastique anthracite. H 200 - L 405 - P 375 mm, 10 kg.
Tubes : ECC83, ELL80. 1 redresseur sénélox.
Prix T.T.C. **579,00**

**L.M.T.-SCHAUB-LORENZ**
**Valise électrophone stéréophonique**
**Stéréo Concert type 521.** 4 tubes + 1 redresseur. Push-pull 17 W (8,5 W par canal) pour 2 % de distorsion. 4 HP : 2 de 16-21 cm et 2 de 6,5 cm. Réglages de tonalité séparés graves et aiguës et réglages de puissance séparés sur chaque voie. Prise pour tuner FM et magnétophone. Platine changeur de disques Dual 1011, 4 vitesses. Réponse 30-18 000 c/s à ± 1 dB. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 85 VA. Valise gainée tissu plastique anthracite. H 190 - L 650 - P 400 mm, 14 kg.
Tubes : 2ECC83, 2-ECLL800. 1 redresseur sénélox.
Prix T.T.C. **832,00**



**L.M.T.-SCHAUB-LORENZ**
**Discothèque robot**
**Discomatic KB Type 590.** 4 transistors + 1 redresseur. Push-pull 2 W. 1 HP incorporé. Contrôles de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Tête de lecture piezo-électrique équipée de 2 pointes diamant. Capacité 40 disques 17 cm par porte-disques (80 morceaux). Possibilités de remplacement immédiat du porte-disques. Clavier 80 boutons pour lecture totale, 7 heures d'audition. Possibilité de présélection avant écoute. Répétition d'un disque. Changement de programme possible durant l'audition. Rejet d'un disque pendant sa lecture. Annulation totale des disques sélectionnés. Arrêt automatique et coupure du courant en fin d'audition. Coffret ébénisterie, couvercle de protection transparent. H 270 - L 540 - P 450 mm, 1,75 kg avec 40 disques.
Transistors : 2-OC75, 2-AC128. 1 redresseur sélénox.



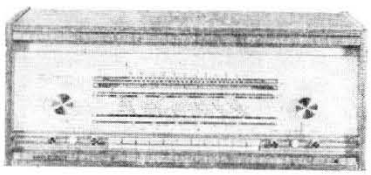
**L.M.T.-SCHAUB-LORENZ**
**Enceinte acoustique**

**Harmonie Type 932.** Colonne acoustique spécialement conçue pour l'écoute stéréophonique en haute fidélité. 2 HP : 15,3-21,3 cm et 6,5 cm. Equipée de 4 tuyaux d'harmonie (Brevet L.M.T.). Puissance 6 W. Impédance 4,5 Ω. H 820 - P 300 mm.

**L.M.T. - Enceinte acoustique**

**Phoni II Type 941.** HP 13-18 cm. Puissance 3,5 W. Impédance 4,5 Ω. Equipé d'un volume contrôle. Boîtier plastique anti-choc. H 200 - L 235 - P 90 mm.

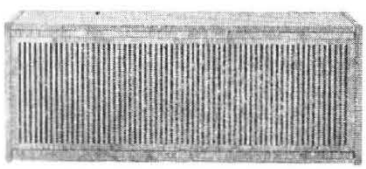
## LOEWE-OPTA



**LOEWE-OPTA**
**Chaine haute fidélité stéréophonique**

**LO.50 TR 62.091.** 5 tubes + 22 transistors, 14 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes : OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite fixe PO-GO et antenne OC-FM incorporés. Prise pour antenne extérieure AM et FM. Multiplex stéréo FM automatique incorporé. Indicateur visuel stéréo. Indicateur visuel d'accord double. Prise PU et modulation. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Puissance 40 W (20 W par canal). Distorsion 1 %. Amplificateur BF transistorisé sans transformateur. Prises pour HP extérieurs. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Réglage de balance stéréo. Alternatif 110/127/220 V, 50 c/s, 44/110 VA. Ebénisterie avec porte basculante, noyer naturel satiné ou foncé poli, ou teck. H 240 - L 600 - P 265 mm, 10,5 kg.

Tubes : ECC85, ECH81, EF89, EAF801, EMM803.



**Box Hi-Fi stéréo 62 990** (canal gauche) et **62 991** (canal droit). Enceinte acoustique emplie de matériel d'affaiblissement pour éviter les résonances perturbatrices. 2 HP : basses ∅ 20,3 cm et médium/aiguës 13-18 cm, 13 500 gauss. Courbe de réponse 20-16 000 c/s. Capacité de charge 20 W. Impédance 4,5 Ω. Ebénisterie noyer naturel satiné ou foncé poli ou teck. H 240 - L 600 - P 220 mm.

**LOEWE-OPTA**
**Chaine haute fidélité stéréophonique**

**Lauenstein Stéréo TR62 283.** 5 tubes + 17 transistors, 13 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite orientable PO-GO et antenne OC-FM incorporés. Prise pour antenne extérieure AM et FM. Multiplex stéréophonique FM incorporé. Indicateur visuel stéréo. Indicateur visuel d'accord double. Prise PU et modulation. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Puissance 20 W (10 W par canal). 6 HP : 1 de ∅ 25 cm et 2 de 7-13,5 cm par voie de reproduction. Prises HPS avec coupure des HP incorporés. Contrôles de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Réglage de balance stéréo. Changeur automatique de disques 4 vitesses Dual 1011. Alternatif 110/127/220 V, 50 c/s, 42/88 VA. Ebénisterie noyer naturel. H 825 - L 1 650 - P 240 mm, 74 kg.

Tubes : ECC85, ECH81, EF89, EAF801, EMM803.

## MARTIAL

**MARTIAL - Radio-électrophone à transistors**
**CT315.** 8 transistors. 3 gammes OC-PO-GO. Clavier 3 touches. Cadre ferrite PO-GO. Antenne télescopique orientable. HP 21 cm. Puissance 2 W. Prise antenne extérieure. Platine tourne-disques 4 vitesses. Tête de PU à 2 saphirs : 78 tours et microsillons. Alimentation par 6 piles 1,5 V, débit suivant réglage de la puissance sonore. Valise bois gainée plastique deux tons, avec couvercle amovible contenant le HP. H 170 - L 360 - P 260 mm, 5,8 kg.

Prix **340,00**

**CT315M.** Même modèle, alimentation piles secteur 110/220 V, 50 c/s.
Transistors : 2-AC128, 3-AC125, 2-AF117, AF115.

Prix **390,00**

**MARTIAL - Electrophone à transistors**
**Fidelio TR8.** Même présentation que le CT311, sans la partie radio. HP 21 cm, 5 kg. Autres caractéristiques identiques.

Prix **240,00**

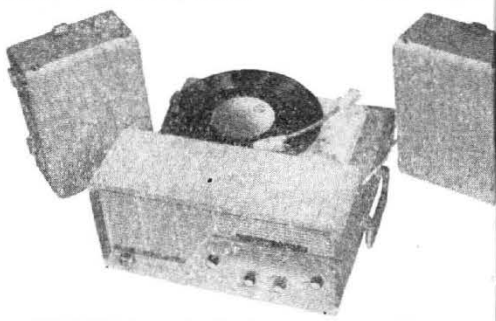
**TR8M.** Même modèle, alimentation piles-secteur 110/220 V, 50 c/s.
Transistors : 2-AC128, 3-AA125.

Prix **290,00**

**MARTIAL - Valise électrophone stéréo**
**Stéréo ST1.** 3 tubes. Puissance 8 W (4 W par canal). 2 HP 16-24 cm. Voyant lumineux de mise sous tension. Contrôle séparé des graves et de aiguës sur chaque canal. Platine tourne-disques 4 vitesses Mélodyne. M. 440. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Valise gainée plastique avec 2 demi-couvercles amovibles formant baffles. H 180 - L 370 - P 360 mm, 10 kg.

Prix **350,00**

**Stéréo ST3 Ch.** Même modèle équipé d'un changeur tous disques BSR. Autres caractéristiques identiques.
Tubes : 2-ECL81, EZ81. Prix **580,00**



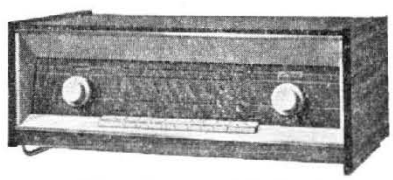
**MARTIAL - Radio-électrophone stéréo à transistors**
**CT50.** 15 transistors. 4 gammes OC1-OC2-OC3-PO. Clavier 6 touches. Cadre ferrite. Antenne télescopique orientable. 2 HP 12-19 cm. Puissance 4 W (2 W par canal). Alimentation par 6 piles 1,5 V. Débit suivant réglage de la puissance sonore. Platine tourne-disques stéréo 4 vitesses. Valise gainée plastique avec 2 demi-couvercles amovibles contenant les HP. H 190 - L 380 - P 370 mm, 8,3 kg.

Prix **510,00**

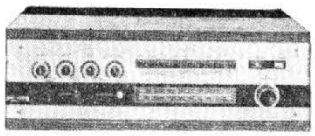
**CT50E.** Même modèle OC1-OC2-PO-GO. Autres caractéristiques identiques.
**CT50M.** Même modèle, alimentation piles-secteur 110/220 V, 50 c/s.
Transistors : 4-AC128, 6-AC125, 2-AF117, AF115.

**MARTIAL - Radio-électrophone monophonique**
**CT49.** Même modèle. 8 transistors + 2 germaniums. HP 21 cm. Puissance 1 W. Valise avec couvercle amovible formant baffle.
**CT49M.** Même modèle, alimentation piles-secteur 110/220 V, 50 c/s.
Transistors : 2-AC128, 3-AC125, 2-AF117, AF115.

## METZ



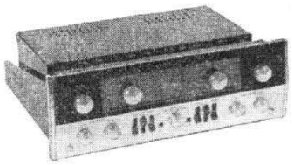
**METZ - Tuner stéréophonique**
**Belform 115.** 9 tubes + redresseur. 3 gammes PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO et antenne dipôle FM incorporés. Prises antennes extérieures AM et FM. Prise PU commutée. Puissance 12 W (6 W par canal). Prise modulation et prises HPS. Indicateur visuel d'accord. Tonalité réglable par potentiomètre. Réglage de balance stéréophonique. Multiplex stéréophonique adaptable. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 90 VA. Ebénisterie noyer naturel. H 230 - L 580 - P 300 mm.
Tubes : ECC85, ECH81, EF85, 3-ECC83, 2-ELL80, EM84. Redresseur : B250C250.



**METZ - Tuner stéréophonique**

**420.** 29 transistors + 15 diodes et 2 redresseurs. Gamme FM 87 à 104 Mc/s. Antenne FM incorporée. Prise antenne FM 75 Ω. Prise PU commutée. Prise modulation et prises HPS. Puissance 20 W (10 W par canal), distorsion 1 %. Indicateur visuel d'accord lumineux. Contrôle automatique de fréquence commutable. Multiplex stéréophonique incorporé, décodeur automatique. Réglage de balance stéréophonique. Tonalité réglable graves et aiguës par potentiomètres. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Ebénisterie teck. H 140 - L 460 - P 260 mm.
Transistors : 4-AD150, 2-AC127P, 2-AC132P, 6-AC126, 4-AC161, AF106, 2-AF117, AF121, AF125, 4-AF126, 2-AF127. Diodes : 9-BA100, BA110, 4-AA119, ECO1 110. Redresseurs : B30C220, B30C650.

# Mc INTOSH

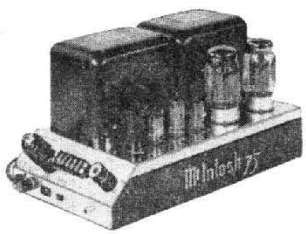


**McINTOSH - Préamplificateur stéréophonique**

**C22.** 6 tubes. Sélecteur d'entrée à 8 positions. 8 entrées : Auxiliaire magnétophone, tuner 1 et tuner 2 : 0,25 V, 250 kΩ ; phono 1 et phono 2 : 2 mV, 47 kΩ ; microphone : 2,5 V, 1 MΩ ; tape compare : 0,25 V, 250 kΩ. Rapport signal/bruit 85 dB. Courbe de réponse 20-20 000 c/s ± 0,5 dB. Corrections RIAA ou L.P. Taux de distorsion < 0,2 % à 10 V, < 0,02 % à 3 V. 2 réglages de tonalité graves et aiguës par canal, par potentiomètres à 11 positions, ± 20 dB à 20 et 20 000 c/s. Contrôle de balance stéréophonique. Sorties : ligne 2,5 V (2prises par canal), magnétophone 0,25 V et gauche + droite 1 V, 25 kΩ. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 34 VA. Coffret tôle d'acier, façade anodisée noire et or. H 138 - L 406 - P 330 mm, 7,26 kg.

Prix T.L. en sus **2.540,00**
Prix T.T.C. **2.620,00**

Tubes : 6-12AX7.



**McINTOSH - Amplificateur**

**MC75.** 6 tubes + 3 redresseurs. Puissance 75 W pour < 0,5 % de distorsion harmonique. Gamme de fréquences 16-60 000 c/s + 0/— 0,5 dB. Rapport signal/bruit > 90 dB. Entrée 0,5 à 30 V, 250 kΩ. Impédances de sortie 4-8-16 Ω. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 140/240 VA. Châssis tôle d'acier. H 209 - L 415 - P 209 mm, 19 kg.

Prix T.L. en sus **2.090,00**
Prix T.T.C. **2.160,00**

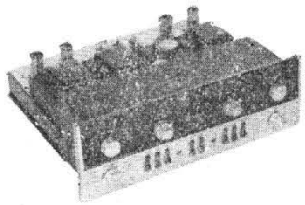
Tubes : 12AX7, 12AU7, 12PH7, 12AT7/12AZ7, 2-KT88/6550 + 3 redresseurs.

**McINTOSH - Amplificateur stéréphonique**

**MC275.** 11 tubes + 5 redresseurs. Puissance 150 W (75 W par canal), pour < 0,5 % de distorsion harmonique. Gamme de fréquences : 16-60 000 c/s + 0/— 0,5 dP. Rapport signal/bruit > 90 dB. Entrée 0,5 à 30 V, 250 kΩ. Impédances de sortie : 4-8-16 Ω. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Châssis tôle d'acier. H 203 - L 439 - P 311 mm, 30 kg.

Prix T.L. en sus **4.050,00**
Prix T.T.C. **4.180,00**

Tubes : 12AX7, 2-12AU7, 2-12BH7, 2-12AT7/12AZ7, 4-KT88/6550 + 5 redresseurs.

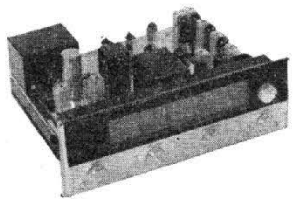


**McINTOSH - Préampli-ampli stéréo**

**MA230.** 7 tubes + 12 transistors. Puissance 60 W (30 W par canal), pour < 0,5 % de distorsion harmonique. Gamme des fréquences : 20-20 000 c/s +/— 0,5 dB et 15-70 000 c/s +0/— 3 dB. Sélecteur d'entrée à 6 positions. 6 entrées : Auxiliaire, magnétophone et tuner : 0,25 V, 250 kΩ ; phono 1 et phono 2 : 3 mV, 47 kΩ ; tête d'enregistrement : 3 mV, 1 MΩ. Rapport signal/bruit > 65 dB. Corrections RIAA ou L.P. 2 réglages de tonalité graves et aiguës par canal par potentiomètres ± 18 dB à 20 et 20 000 c/s. Contrôle de balance stéréophonique. Sorties HP 4-8-16 Ω, magnétophone 25 V et gauche + droite 10 V, 10 kΩ. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 120/210 VA. Châssis tôle d'acier, façade anodisée noire et or. H 138 - L 406 - P 368 mm, 19,5 kg.

Prix T.L. en sus **3 190,00**
Prix T.T.C. **3.290,00**

Tubes : 4-7591, 2-12AU7, 12AX7.
Transistors : 8-2N2926, 4-2N720.

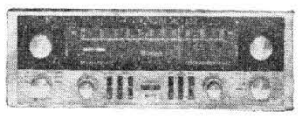


**McINTOSH - Tuner FM stéréophonique**

**MR71.** 16 tubes + 1 transistor, 10 diodes et 2 redresseurs. Gamme FM 88-108 Mc/s. Antenne FM orientable incorporée, avec indicateur visuel de bonne orientation (Multipath). Prises antennes extérieures 75 Ω et 300 Ω. Multiplex stéréophonique automatique incorporé. Contrôle automatique de fréquence FM commutable et réglable. Indicateur visuel d'accord double stéréo. Sortie ligne 2,5 V. Courbe de réponse 20-20 000 c/s ± 0,5 dB. Taux de distorsion < 0,5 % à 100 % de modulation. Rapport signal/bruit > 70 dB. Alternatif 110/240 VV, 50 c/s, 70 VA. Châssis tôle d'acier chromée, façade anodisée noire et or. H 138 - L 406 - P 330 mm, 12,25 kg.

Prix T.L. en sus **3 700,00**
Prix T.T.C. **3.020,00**

Tubes : 6DS4, 12AT7, 6BN4A, 4-6AU6, 6CS6, 6BN8, 2-6BL8, 6U8, 6HU6/EM87, 12AU7, ST2-275, 1850. Transistor : MA113.
Diodes : 10-1N542. 2 redresseurs sélénium.



**McINTOSH**
**Ensemble préampli-tuner stéréo**

**MX110.** 18 tubes + 1 transistor. 10 diodes et 4 redresseurs. Gamme FM 88-108 c/s. Antenne FM orientable incorporée. Prises antennes extérieures 75 et 300 Ω. Multiplex stéréophonique incorporé automatique avec indicateur visuel. Indicateur visuel d'accord. Sélecteur d'entrée à 6 positions. 6 entrées : Auxiliaire : 0,25 V, 200 kΩ ; phono 1 et phono 2 : 2,5 mV, 47 kΩ ; tête d'enregistrement : 2,5 mV, 220 kΩ ; monitoring magnétophone, 0,25 V, 100 kΩ. Courbe de réponse 20-20 000 c/s ± 0,5 dB, pour < 0,5 % de distorsion. Rapport signal/bruit > 80 dB. 2 réglages de tonalité par canal, par potentiomètres : graves + 15/— 18 dB à 50 c/s ; aiguës ± 15 dB à 10 000 c/s. Contrôle de balance stéréophonique. Sorties : ligne 2,5 V, magnétophone 0,9 V à 100 % de modulation, gauche + droite 2,5 V. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 75 VA. Châssis tôle d'acier chromée, façade anodisée noire et or. H 138 - L 406 - P 330 mm, 12,5 kg.

Prix T.L. en sus **3 740,00**
Prix T.T.C. **208,00**

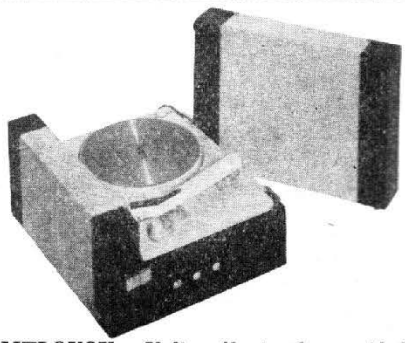
Tubes : 6DS4, 2-12AT7, 6AB4, 3-6AU6, 6CS6, 6HU6/EM87, 6D10, 3-6U8, 12AU7, 3-12AX7, 1850. Transistor : MA113. Diodes : 8-1N542, 2-1N541. 4 redresseurs sélénium.

# PARIS-VOX

**PARIS-VOX**
**Chaine haute fidélité stéréophonique**

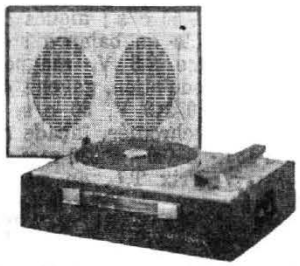
**Champs-Elysées.** 8 tubes. Puissance 20 W (10 W par canal). Bande passante 20-30 000 c/s. Contre-réaction 20 dB. 4 HP (2 par canal). Double réglage de tonalité ± 15 dB à 50 c/s, + 14-16 dB à 15 000 c/s. Balance stéréophonique. Prises mono et stéréo pour tuner et magnétophone (reproduction et enregistrement). Changeur de disques automatique 4 vitesses Dual 1009 à plateau lourd équilibré. Réglage fin de vitesse ± 3 %. Tête céramique ou magnétique pointe diamant. Pression de la pointe réglable de 0 à 7 g. Alternatif 110/240 V. Coffret monobloc gainé skai noir monté sur pieds amovibles, deux demi-couvercles contenant les HP. H 260 - L 500 - P 330 mm.
**Champs-Elysées fixe.** Même modèle avec HP en deux enceintes gaintées skai noir. H 590 L 320 - P 300 mm. Couvercle plexiglass.

# MELOVOX



**MELOVOX - Valise électrophone stéréo**

**M316.** 3 tubes + redresseur. Puissance 4 W (2 W sur chaque canal). 2 HP : 12-19 et 17 cm. Tourne-disques 4 vitesses. Cellule stéréophonique équipée d'une pointe diamant. Contrôle de tonalité simultanée sur les deux voies. Contrôle de balance stéréo à double effet. Alternatif 120/240 V, 50 c/s, **60 VA.** Valise bois gainée deux tons. Couvercle et face amovibles contenant chacun 1 HP. H 160 - L 365 - P 265 mm.
Tubes : 2-ECL86, 12AX7. Redresseur sélénium.

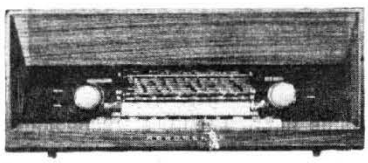


**MELOVOX - Valise électrophone**

**M43.** 2 tubes. Puissance 2 W. 2 HP 12-19 cm. Contrôle de tonalité aiguës par potentiomètre. Prise pour stéréophonie. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine Mélodyne M440, 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 05 c/s, 45 VA. Valise bois gainé fibrine, couvercle amovible contenant les HP. H 150 - L 345 - P 270 mm, 5,9 kg.
Tubes : ECL86, EZ80.

Prix T.T.C. **4.020,00**

## NORDMENDE



**NORDMENDE - Tuner stéréophonique**

**Stéréo 3004.** 12 tubes + 11 diodes + 1 redresseur. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Prises pour antennes extérieures AM et FM 75 Ω. Multiplex stéréo incorporé. Prise PU. Puissance 17 W (8,5 W par canal). Prise modulation. Prises pour deux enceintes acoustiques. Contrôle de tonalité graves et aiguës par touches et potentiomètres. Indicateur visuel d'accord. Réglage de la balance stéréophonique. Alimentation 110/240 V, 50 c/s, 80 VA. Ebénisterie teck ou noyer naturel. H 268 - L 655 - P 281 mm.
Tubes : ECC85, ECH81, EF89, EBF89, EF80, 2-ECC808, ECC82, 2-ELL80, EMM803.
Diodes : BA110, 7-OA81, 2-OA79, AF117.
Redresseur : B250C.

Prix **1.343,00**

**NORMENDE - Enceinte acoustique**

**LB301.** Spécialement étudiée pour le tuner stéréo 3004. Equipée de 2 HP : 17-26 et 10 cm. Ebénisterie teck ou noyer naturel. H 268 - L 655 - P 281 mm.

Prix **285,00**

## ONDAX

**ONDAX - Valise électrophone**

**Festival II.** 1 tube + redresseur. Puissance 4 W. HP 21 cm. Double contrôle de tonalité graves et aiguës. Clavier poussoir à 3 positions de correction de puissance et tonalité : orchestre-ambiance-parole. Changeur de disques toutes vitesses BSR UA15. Tête stéréo reversible et commutable. Prise pour stéréophonie. Prise modulation. Coffret bois gainé deux tons tabac et noir. Couvercle en skai matelassé formant enceinte acoustique. H 180 - L 465 - P 325 mm, 9,2 kg.
Tube : EML86. Redresseur : B250C75.

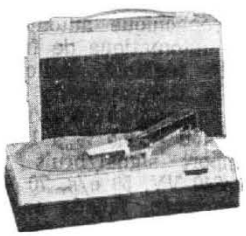
## OPTALIX

**OPTALIX - Valise électrophone**

**410.** 1 tube + 1 redresseur. HP 17 cm. Puissance 2,5 W pour 5 % de distorsion. 2 réglages de tonalité : graves et aiguës séparés. Voyant lumineux de mise sous tension. Prises pour stéréophonie, magnétophone et HPS. Platine tourne-disque 4 vitesses Dual 410 à cellule stréophonique. Pression verticale de la pointe 3 g. Arrêt et débrayage automatiques en fin de disque. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 40 VA. Valise gainée plastique avec couvercle amovible contenant le HP. H 150 - L 310 - P 305 mm, 6.4 kg.
Tube : ECL82. Redresseur BY100.

Prix T.T.C. **329,00**

## PHILIPS



**PHILIPS - Valise électrophone à piles**

**AG4100.** 4 transistors. Push-pull 0,5 W pour 10 % de distorsion. HP 10 cm. Platine 33-45-78 tours, type AG2040. Arrêt et débrayage automatiques en fin de disque avec coupure de l'alimentation. Tête de PU saphir AG3306 monophonique et stéréophonique. Alimentation par 6 piles 1,5 V, débit suivant réglage de la puissance sonore. Coffret polystyrène choc, trois coloris au choix. H 100 - L 268 - P 168, 2,3 kg avec piles.

Prix T.L. en sus **159,00**
Prix T.T.C. **163,50**

Pile 1,5 V, type torche ∅ 33 × 60 mm **0,79**
Transistors : 2-AC126, AC127, AC128.

**PHILIPS - Valise électrophone**

**NG2431.** 2 tubes. Puissance 1,5 W pour 10 % de distorsion. HP 10-14 cm dans le couvercle. Tonalité réglable. Platine T.D. 2 vitesses 33 et 45 tours, type NG2021. Sélection des vitesses par tirette. Arrêt et débrayage automatiques du système d'entraînement en fin d'audition. Tête de PU saphir AG3306 monophonique et stéréophonique. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 30 VA. Valise fibrine gainée : tweed gris et noir ou beige et rouge. H 125 - L 350 - P 240 mm, 3,3 kg.

Prix T.L. en sus **169,00**
Prix T.T.C. **173,80**

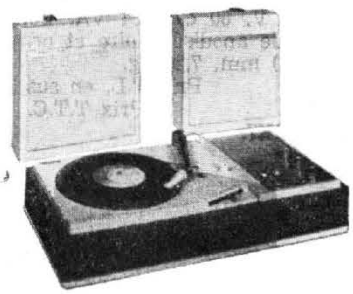
Tubes : UCL82, UY85.

**PHILIPS - Valise électrophone**

**NG2435.** 2 tubes. Puissance 1,8 W pour 10 % de distorsion. HP 16 cm dans le couvercle. Prise pour stéréophonie. Tonalité réglable. Platine tourne-disque AG1016 changeur automatique en 45 tours. Tête de PU AG3310 diamant monophonique et stéréophonique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise gainée deux tons : gris clair et gris foncé. H 170 - L 360 - P 280 mm, 6,2 kg.

Prix T.L. en sus **329,00**
Prix T.T.C. **338,30**

Tubes : UCL82 UY85.

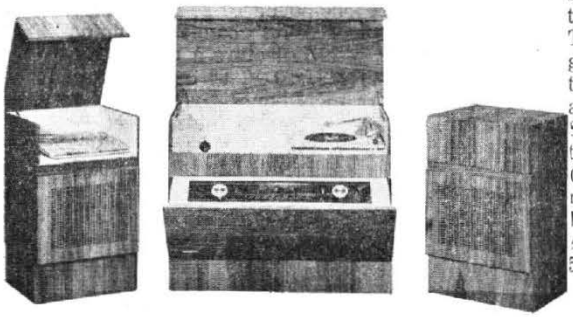


**PHILIPS - Valise électrophone stéréo**

**AG4956.** 4 tubes + 1 redresseur. Puissance 3,4 W (1,7 W par canal) pour 10 % de distorsion. 2 HP 16 cm contenus dans deux couvercles amovibles. Touche de correction des graves et tonalité réglable sur les deux voies. Réglage de balance sonore. Platine tourne-disque AG2056 4 vitesses. Tête de PU diamant AG3310 stéréophonique. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 35 VA. Valise gainée deux tons : gris clair et gris foncé. H 180 - L 485 - P 250 mm, 6,9 kg.

Prix T.L. en sus **469,00**
Prix T.T.C. **482,30**

Tubes : 2-ECC83, 2-EL95. 1 dresesseur au sélénium.



**PHILIPS - Ensemble radio-phono stéréo**

**F8X41 AM/FM.** 11 tubes + 3 transistors, 11 diodes et 1 redresseur. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Clavier 12 touches : marche-arrêt, parole, concert, jazz, mono-stéréo, tourne-disque, magnétophone, AFC, OC, PO, GO, FM. Cadre ferroxcube 20 cm PO-GO. Antenne dipôle OC-FM. Prise pour antenne extérieure. Indicateur visuel d'accord. 4 HP : 1 de 21 cm et 1 elliptique dans chaque enceinte. Puissance 10 W (5 W par canal). Prises pour modulation et HPS. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Balance stéréo. Radio-décodeur incorporé pour stéréo FM. Platine changeur de disques AG1025W, 4 vitesses. Tête PU stéréophonique AG3310. Alternatif 125/220 V, 50 c/s, 80 + 8 VA. Ebénisterie acajou foncé. Ensemble comprenant : meuble radiophono et 2 consoles HP avec emplacement pour magnétophone. Meuble : H 670 -L 830 - P 400 mm. Consoles : H 670 - L 415 - P 400 mm.

Prix T.L. en sus **2 850,00**
Prix T.T.C. **2 930,60**

Tubes : ECC85, ECH81, EAF801, EF184, 2-ECC808, ECC83, 2-ELL80, EM84, EM87. Transistors : 3-AF126. Diodes : BA102, 2-OA79, 6-AA119, OC75, OA90. Redresseur : P250C50.

## PIZON-BROS

**PIZON-BROS - Valise électrophone stéréo**

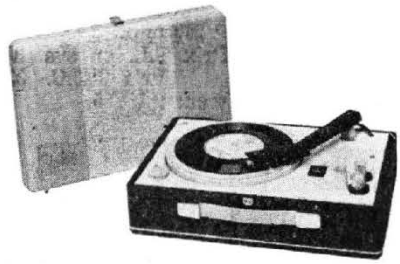
**Stéréo 50 type 655.** 12 transistors + 4 redresseurs. Puissance 12 W (6 W par canal). 2 HP 12-19 cm dans deux enceintes acoustiques type « bibliothèque ». Prise pour tuner AM/FM et magnétophone. 2 réglages de tonalité graves-aiguës par potentiomètres sur chaque canal. Balance stéréophonique. Bande passante : 40-12 000 c/s ± 3 dB. Changeur 4 vitesses Dual 1011. Tête de PU piézo-électrique. Voyant lumineux de mise sous tension. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Deux valises gainées skai noir. Valise ampli-tourne-disque. H 235 - L 440 - P 310 mm. Valise baffles, H 140 - L 400 - P 210 mm.

**Stéréo 50 type 656.** Même modèle que **655**, tête de PU magnétique Pickering AT1. Puissance 24 W (12 W par canal). Autres caractéristiques identiques.

**Stéréo 70.** Chaîne haute fidélité composée de trois éléments : préampli, ampli, alimentation. Table de lecture Dual 1011 et deux enceintes genre bibliothèques. Coffrets bois gainé façon teck, caractéristiques techniques identiques au modèle Stéréo 50 type 656.

**Stéréo 90.** Chaîne haute fidélité composée de trois éléments en teck ciré. Puissance 32 W (16 W par canal). 30 semi-conducteurs. Correction physiologique. Table de lecture Dual 1009. Enceintes type salon de grand volume. Alimentation stabilisée alternatif 110/240 V, 50 c/s.

## PYGMY



**PYGMY**

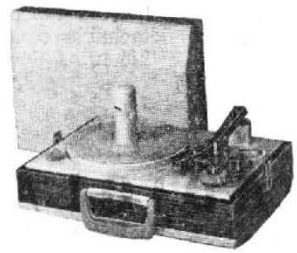
**Valise électrophone à transistors sur secteur P55.** 4 transistors + 1 redresseur. Puissance 1,5 W. HP 17 cm. Tonalité réglable par potentiomètre. Platine tourne-disques 4 vitesses. Cellule piézo électrique. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 15 VA. Valise gainée deux tons. H 135 - L 350 - P 245 mm, 4 kg.
Transistors : 2-AC134, 2-AC139. 1 redresseur.

## PYE

**PYE - Electrophone stéréophonique**

**Achoic 3807.** 16 transistors + 4 redresseurs sélénium. Puissance 10 w (5 W par canal). Taux de distorsion < 1 %. 6 HP : 2 ∅ 12 et 1 ∅ 6,5 cm par voie de reproduction. 2 réglages de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréophonique. Platine changeur-mélangeur automatique 4 vitesses Garrard AT5. Bras de lecture PYE Butterfly, longueur 28 cm. Cellule piézo-électrique céramique PYE-CBS à 2 pointes diamant. Pression verticale 2 g. Courbe de réponse 40-16 000 c/s. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Coffret ébénisterie noyer satiné. H 241 - L 560 - P 423 mm, 14,5 kg.
**Table support** spéciale Achoic en supplément.
Transistors : 2-NKT216U, 2-NKT72U, 2-NKT162U, 2-NKT211U, 2-NKT713U, 4-NKT453U, 2-NKT213U.
4 redresseurs sélénium.

## TELEMONDE



**TELEMONDE - Electrophone à transistors**

**Europa Secteur.** 7 transistors + 2 siliciums. Puissance 2,5 W. HP 17 cm. Double réglage de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Platine tourne-disque 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 18 VA. Valise gainée plastique noir, gris, vert, rouge. Couvercle détachable. H 170 - L 270 mm, 4,8 kg.

Prix **189,00**

**Europa Secteur.** Même modèle. Coffret fibrine.
**Europa Secteur changeur.** Même modèle. Changeur 45 tours.

Prix **235,00**

**Europa piles.** 8 transistors + une diode. Puissance 2 W. Alimentation par 6 piles 1,5 V, débit 35 à 300 mA. Autres caractéristiques identiques.
**Europa piles changeur.** Même modèle. Changeur automatique 45 tours.

**TELEMONDE**
**Radio-électrophone à transistors**

**Radio-phono Export.** 11 transistors. 5 gammes OC1-OC2- BE1-BE2-PO. Cadre ferrite PO-GO 17,5 cm. Prise pour antenne extérieure AM. Puissance 2,5 W. HP 17 cm. Prise PU commutée. Contrôle de tonalité par potentiomètres. Platine tourne-disque 4 vitesses. Alimentation par 6 piles 1,5 V, débit 35 à 300 mA suivant réglage de la puissance sonore. Coffret gainé plastique gris, noir, vert, rouge. H 160 - L 360 - P 260 mm, 5 kg.

Prix **310,00**

**Radio-phono France.** Même modèle. 3 gammes OC-PO-GO. Autres caractéristiques identiques.

Prix **310,00**

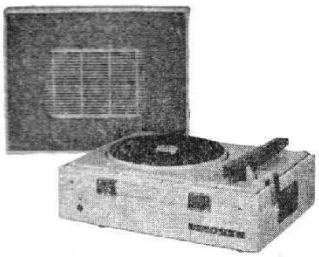
**TELEMONDE - Chaîne haute fidélité**

**H.F.** 28 transistors + 2 diodes, 1 zener, 2 redresseurs. Puissance 12 W (6 W par canal). 2 HP 12 cm en deux enceintes acoustiques. Contrôle de tonalité graves et aiguës par contre-réaction. Balance stéréophonique. Platine changeur de disques automatique 4 vitesses. Tête de lecture céramique. Réponse 50 à 15 000 c/s à ± 3 dB. Rapport signal/bruit 80 dB. Taux de distorsion 0,5 %. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret ébénisterie teck naturel avec couvercle transparent. H 80 (+ couvercle) - L 450 - P 330 mm. Enceintes : H 220 - L 130 - P 260 mm.

## RADIALVA

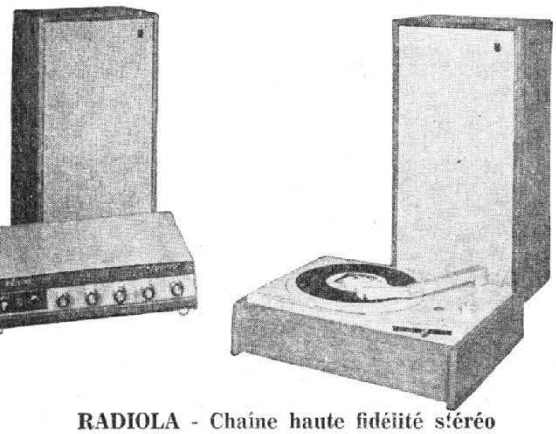
**RADIALVA - Valise électrophone**

**ER440.** 2 tubes. Puissance 2 W. HP 17 cm. Contrôle de tonalité aiguës par potentiomètre. Platine Mélodyne M440, 4 vitesses. Cellule de lecture à pointe diamant. Alternatif 115/230 V,



50 c/s, 45 VA. Valise bois et fibrine gainée plastique. Couvercle détachable contenant le HP. H 170 - L 360 - P 275 mm.
Tubes : ECL86, EZ80. Prix **289,00**

## RADIOLA



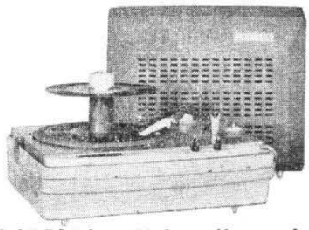
**RADIOLA - Chaîne haute fidélité stéréo**

**RA9061TD.** Ensemble comprenant un tourne-disque 4 vitesses AG2665 monté sur socle. Unet ête AG3310 monophonique et stéréophonique à pointe diamant. 4 tubes + redresseur. Puissance 4 W (2 W par canal) pour 10 % de distorsion. 2 réglages de tonalité graves et aiguës sur chaque voie de reproduction. Réglage de la balance stéréophonique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. H 100 - L 310 - P 230 mm. Deux coffrets acoustiques comprenant chacun 1 HP 21 cm bicône. H 450 - L 225 - P 183 mm.
Prix T.L. en sus **689,00**
Prix T.T.C. **708,50**

**RA9061CH.** Même modèle, mais comprenant un changeur 4 tours sur socle à la place du tourne-disque. Prix T.L. en sus **779,00**
Prix T.T.C. **801,00**
Tubes : 2-ECC83, 2-EL95.

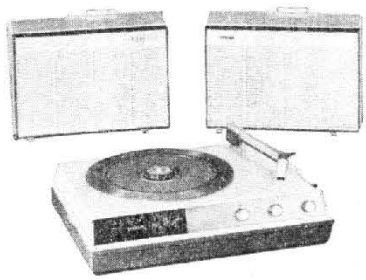
**RADIOLA - Valise électrophone**

**RA1055.** 4 transistors + redresseur. Puissance 1,6 W pour 10 % de distorsion. HP 16 cm. Prise pour stéréophonie. Réglage continu de tonalité. Platine tourne-disque AG2056 4 vitesses. Sélection par levier 4 positions. Arrêt et débrayage automatiques en fin de disque. Tête de PU diamant AG3310 monophonique et stéréophonique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Mallette polystyrène bleu ou beige. H 150 - L 345 - P 270 mm.
Prix T.L. en sus **269,00**
Prix T.T.C. **276,60**
Transistors : AC126, OC75, 2-AC128 + redresseur.



**RADIOLA - Valise électrophone**

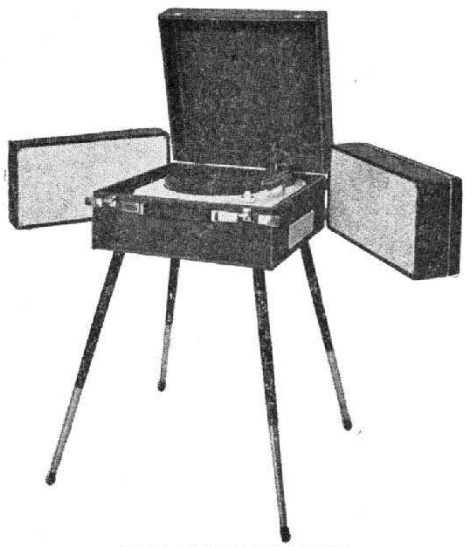
**RA1045T.** 2 tubes. Puissance 1,7 W pour 10 % de distorsion. HP 16 cm. Tonalité réglable. Platine tourne-disque changeur automatique en 45 tours. PU piézo avec diamant. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 30 VA. Valise gainée deux tons. H 170 - L 350 - P 280 mm.
Prix T.L. en sus **329,00**
Prix T.T.C. **338,30**
Tube : UCL82. Redresseur : UY85.



**RADIOLA - Valise électrophone stéréo**

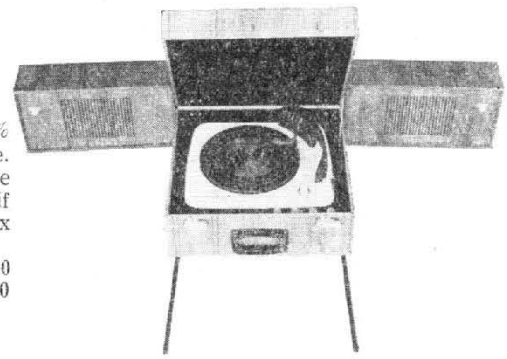
**RA1724 Stéréo.** 6 transistors + redresseur. Puissance 3 W (1,5 W par canal). 2 HP 12 × 19 cm. Contrôle de tonalité sur aiguës. Réglage de balance sonore. Platine tourne-risque AG2057, 4 vitesses. Tête de PU piézo avec diamant. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Mallette gainée bicolore bleu et gris avec deux demi-couvercles amovibles contenant les HP. H 150 - L 350 - P 270 mm.
Prix T.L. en sus **349,00**
Prix T.T.C. **358,90**
Transistors : 2-AC126, 2-AC125, 2-AC128.

## RIBET-DESJARDINS



**RIBET-DESJARDINS**
**Valise électrophone stéréophonique**

**Coriolan.** 2 tubes. Puissance 6 W (3 W par canal). 2 HP 17 cm large bande .Contrôle séparé des graves et des aiguës. Réglage de la balance stéréophonique. Prise pour tuner et enregistrement. Platine changeur automatique 4 vitesses. Tête de lecture à pointe compatible. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, Mallette gainée avec pieds métalliques pour utilisation en console et deux enceintes latérales et dégondables. H 210 - L 840 - P 390 mm.
Prix T.L. incluse **995,00**
Tubes : 2-ECL86.

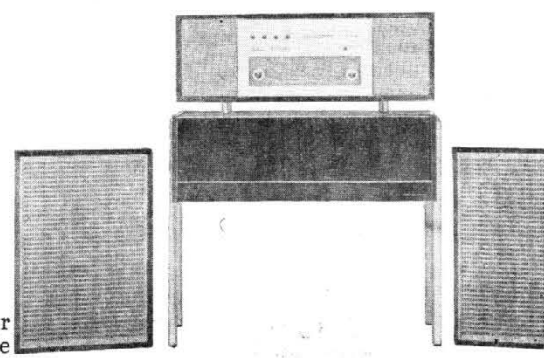


**RIBET-DESJARDINS - Electrophone stéréo**

**Berlioz.** 2 tubes. Puissance 8 W (4 W par canal) pour 4 % de distrosion. 2 HP 17 cm bicône dans deux enceintes latérales pivotantes. Contrôle séparé des graves et des aiguës. Contrôle de balance stéréophonique. Prise pour tuner AM ou FM. Platine changeur automatique toutes vitesses. Tête de lecture stéréo à pointe compatible 33, 45 et 78 tours, Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Mallette ébénisterie teck comportant 4 pieds repliables permettant d'utiliser l'électrophone en consolette. H 210 - L 840 - P 390 mm, 15 kg.
Prix T.L. incluse **1 156,81**
Tubes : 2-ECL86.

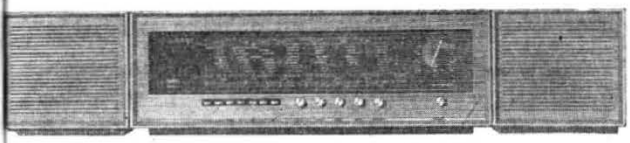
**RIBET-DESJARDINS**
**Poste secteur stéréophonique**

**Allegro.** 10 tubes + 1 transistor et une diode. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Claviers : 2 touches (mono-stéréo) ; 3 touches (jazz, musique, parole) ; 5 touches (OC-PO GO-FM-PU). Cadre orientable PO-GO, antennes OC et FM incorporés. Prises pour antennes extérieures AM et FM. Indicateur visuel d'accord. Contrôle automatique d'accord sur l'émetteur reçu en FM. Adaptable radio stéréo. Contrôle de balance stéréophonique. Double contrôle de tonalité. Prises PU, magnétophone et radio. 2 HP 16-24 cm. Puissance 5 W (2,5 W par canal) pour 10 % de distorsion. Prises pour HPS. Alternatif 110/245 V, 50 c/s, 120 VA. Ebénisterie acajou verni polyester. H 310 - L 815 - P 230 mm.
Prix T.L. incluse **788,36**
**Allegro.** Avec décodeur FM stéréo.
Prix T.L. incluse **1 011,95**
**Allegro.** Piètement tourne-disque.
Prix T.L. incluse **411,32**
Enceintes complémentaires.
Tubes : ECC85, ECH81, EF85, 6AL5, 2-EF86, 2-EL84, EZ81, EM84.
Transistor : SFT125. Diode : SFD106.



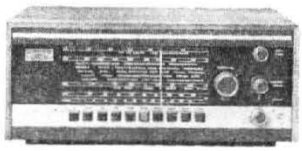
# SABA

glable par molette graduée, cellule magnétique. Verrouillage pour le transport. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 12 VA. Coffret ébénisterie acajou. H 290 - L 420 - P 360 mm.



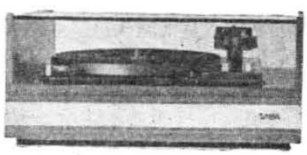
**SABA - Ensemble stéréophonique**

**Stéréo I.** 7 tubes + 1 transistor, 3 diodes et 1 redresseur. 4 gammes : OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite orientable et antenne FM incorporés. Indicateur visuel d'accord double. Prise pour antenne extérieure AM, prise pour antenne FM 300 Ω. Prises pour PU commutée et pour modulation magnétophone. 2 HP : 1 ∅ 20 cm par canal, dans deux baffles séparés. Correction des graves et des aiguës par potentiomètres. Réglage de balance stéréophonique. Contrôle automatique de fréquence en FM commutable. Multiplex stéréophonique FM adaptable. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 75 VA. Coffret ébénisterie acajou. H 236 - L 644 - P 218 mm.
Tubes : ECC85, ECH81, EAF801, ECC83, 2-ECLL800, EMM803. Transistor : AF126.
Diodes : 2-AA113, BA101.
Redresseur : B250C135.



**SABA - Ensemble stéréophonique**

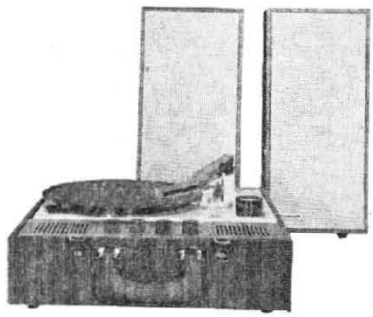
**Hi-Fi Studio II Stéréo.** 19 transistors + 12 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes : OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite fixe et antenne FM incorporés. Prise pour antenne extérieure AM, prise pour antenne FM 300 Ω. Prises pour PU commutée et pour modulation magnétophone. Puissance 16 W (8 W par canal). 4 HP : 1 ∅ 20 et 1 11,5-17 cm par voie de reproduction, dans deux baffles séparés. Correction des graves et des aiguës par potentiomètres + une touche parole/musique. Réglage de balance stéréophonique. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Multiplex stéréophonique FM incorporé. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 60 VA. Coffret ébénisterie. H 183 - L 420 - P 326 mm.
Transistors : AF106, 2-AF125, AF181, 3-AF121, AC125, 2-AC150, 3-AC160, 3-AC122, 3-AC117.
Diodes : 4-AD152, AA112, 3-AA116, 2-AA119, BA102, 9687.
Redresseurs : B30C1200, B60C100/200.



**SABA - Platine changeur stéréo**

**Coffret 1009.** Platine professionnelle 4 vitesses 16, 33, 45 et 78 tours. Moteur asynchrone 4 pôles. Plateau antimagnétique équilibré ∅ 274 mm, 3,2 kg. Sélection des vitesses par levier et bouton d'ajustage de vitesse. Levier de fonctionnement manuel ou automatique. Levier sélecteur de diamètres de disques. 10 disques. Débrayage du système d'entraînement en fin d'audition. Tête Pu magnétique compatible mono-stéréo. Pression verticale 3 g. Réponse 20-50 000 c/s. Bras de lecture type studio, longueur 20 cm, équilibré et ré-

# SCHNEIDER



**SCHNEIDER - Valise électrophone stéréo**

**Belza B97.** 2 tubes + redresseur. Puissance 5 W (2,5 W par canal). 2 HP 16-24 cm. Prise radio et magnétophone. Double réglage de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréophonique. Tourne-disque 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 55 VA. Valise gainée plastique avec deux couvercles amovibles formant baffles. H 180 - L 375 - P 400 mm.

Prix départ usine **450,00**
Prix T.T.C. port compris **470,00**

**Belza B98.** Même modèle avec tourne-disque automatique fonctionnant en changeur 45 t.

Prix départ usine **550,00**
Prix T.T.C. port compris **573,00**

Tubes : 2-ECL86. Redresseur : BT103S.

**SCHNEIDER - Valise électrophone stéréo**

**Cantate.** 5 tubes. Ampli 7,5 W (à 10 % de distorsion) à filtres combinés passe-haut et passe-bas donnant deux canaux d'aiguës et un canal de graves. 3 HP : canal central 16-24 cm dans baffle spatial formé par le couvercle ; canaux droit et gauche 10-14 cm en coffrets formant baffles. Bande passante 15-25 000 c/s à ± 1 dB. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Relevé de graves 18 dB à 70 c/s ; d'aiguës 10 dB à 7 000 c/s. Bruit de fond — 45 dB. Diaphonie entre canaaux droit et gauche — 30 dB. Réglage de balance. Voyant lumineux de mise sous tension. Changeur de disques 4 vitesses Dual 1007A. Alternatif 110/245 V, 50 c/s, 55 + 12 VA. Valise bois gainé piqué sellier façon porc et parchemin, couvercle détachable et coffrets HP incorporés. H 203 - L 510 - P 428 mm, 14,5 kg.

Prix départ usine **850,00**
Prix T.T.C. port compris **884,00**

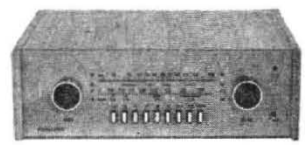
Tubes : 2-EBF80, 2-EL84, EZ81.

**SCHNEIDER - Chaîne stéréophonique**

**F35.** Amplificateur 2 tubes doubles + 2 transistors et 1 redresseur. Puissance 5 W (2,5 W par canal) à 10 % de distorsion. Courbe de réponse 60 à 12 000 c/s. 2 entrées : radio et magnétophone. Réglages séparés graves et aiguës (15 dB). Balance stéréophonique. Tourne-disque automatique 4 vitesses fonctionnant en changeur 45 tours. Tête de lecture stéréophonique céramique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Ebénisterie bois verni. H 240 - L 400 - P 380 mm. Coffrets acoustiques équipés de HP 16-24 cm (impédance 4-5 Ω). H 475 - L 206 - P 206 mm.
Tubes : 2-EC86. Transistors : 2-2N2926.
Redresseur : BT103S.

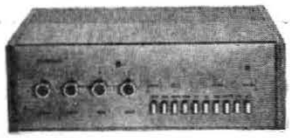
**SCHNEIDER - Table de lecture stéréophonique**

**B91.** Tourne-disque 4 vitesse automatique Dual 1009 fonctionnant en changeur automatique toutes vitesses et tous diamètres. Bras de lecture équilibré (apesanteur). Réglage progressif de la force d'appui du lecteur de 0 à 7 g. Moteur asynchrone à 4 pôles. Réglage fin de la vitesse. Plateau lourd, 3,2 kg, à équilibrage dynamique. Tête de lecture stéréophonique magnétique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Ebénisterie bois verni, couvercle transparent. H 240 - L 400 - P 380 mm.



**SCHNEIDER - Tuner radio**

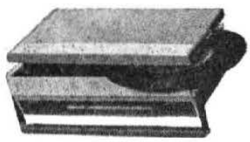
**A34. AM/FM.** 17 transistors + 18 diodes, 2 redresseurs et tube indicateur visuel d'accord (EM87). 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO orientable et commutable. Prise pour antenne extérieure. Commande automatique de fréquence commutable en FM. Décodeur stéréo FM automatique. Sorties pour chaîne haute fidélité 1,5 V sur impédance 2 000 Ω. Alternatif 110/220 V, 50/60 c/s. Ebénisterie bois verni. H 130 - L 400 - P 300 mm.
Transistors : AF106, 6-AF125, 2-AF127, 3-SFT319, 2-AC128, SFT337, 325T1, 2-32.
Diodes : 8-SFD115, 3-OA90, BA110, 2-18P2, 1N541, OA85, 40Z4, 2-IST10.
Redresseurs : 52J2, BYY35.



**SCHNEIDER**

**Amplificateur stéréophonique à transistors F39.** 25 transistors + 3 diodes et 2 redresseurs. Puissance 30 W (15 W par canal) à 1 % de distorsion. 6 entrées : micros haute et basse impédances, radio, magnétophone, PU piézo et magnétique. Réglages séparés graves et aiguës ± 15 dB. Balance stéréophonique. Filtres commutables antirumble, bruit de surface et médium. Sorties pour enceintes 4-15 Ω. Alimentation stabilisée. Alternatif 110/240 V, 50/60 c/s. Ebénisterie bois verni. H 130 - L 400 - P 300 mm.
Transistors : 10-SFT337, 2-BC107, 2-AF127, 2-SFT367, 2-SFT377, 4-AD119, 2-AC128, AD142.
Diodes : 2-BA114, 40Z4.
Redresseurs : 2-OY5062.

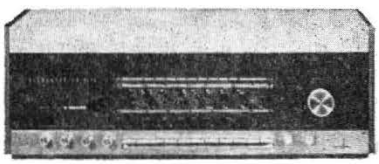
# SHARP



**SHARP - Radio-phono stéréo à transistors**

**LXG700 Mini Stéréo.** 8 transistors. 2 gammes PO-GO. Cadre ferrite PO-GO HP ∅ 10 cm. Puissance 0,33 W. Platine tourne-disques 2 vitesses 33-45 tours pour disques tous diamètres, cellule stéréo céramique. Prise pour stéréophonie. Tonalité réglable graves-aiguës. Alimentation par 4 piles 1,5 V débit suivant réglage de puissance sonore. Coffret 2 tons. H 145 - L 240 - P 70 mm, 2 kg avec piles.

# SIEMENS



**SIEMENS - Ensemble stéréophonique**

**RS70.** 5 tubes + 24 transistors, 14 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO 20 cm orientable. Antennes OC et FM incorporées. Prises pour antennes FM 300 Ω et AM. Contrôle automatique de fréquence FM commutable. Multiplex stéréophonique. Prise PU commutée. Puissance 40 W (20 W par canal). Prises pour enceintes extérieures. Prise modulation magnétophone. Contrôle de tonalité graves et aiguës séparés par touches et potentiomètres. Balance stéréophonique. Filtres commutables antirumble et de bruit d'aiguilles. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 110 VA. Ebénisterie poirier d'Afrique foncé. H 225 - L 620 - P 212 mm, 10,3 kg.
**Enceinte.** Chaque enceinte comporte 2 HP : 20 et 18-13 cm. Ebénisterie poirier d'Afrique foncé. H 240 - L 620 - P 212 mm.
Tubes : ECC85, ECH81, EF89, EAF801, EMM803.
Tranisstors : 2-BC108, 4-AC151, 2-AF121, 2-AC152, 4-AD150, 3-AC127, AF138, AD133, 2-AF126, AF118.
Diodes : 8-AA118, OA91, 2-AA113, BA102, 2-BZY83D12.
Redresseurs : B250C100, B30C2500.

# SUPERTONE

**SUPERTONE - Valise électrophone**

**E1351.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 2,5 W. HP 19 cm. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Platine tourne-disque 4 vitesses avec tête de lecture piézo. Alternatif 110-130/220-230 V, 50 c/s, 50 VA. Valise gainée tissu plastifié gris deux tons. Couvercle détachable contenant le HP. H 150 - L 350 - P 270 mm, 4,7 kg.
Tube : UCL82. Redresseur : UY85.
Prix T.T.C. **192,00**

**SUPERTONE - Valise électrophone**

**EL1352.** 1 tube + une diode. Puissance 3 W. HP 15-21 cm. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Platine tourne-disque 4 vitesses avec tête de lecture piézo. Alternatif 110-130/220-230 V, 50 c/s, 50 VA. Valise gainée tissu plastifié gris deux tons, couvercle détachable contenant le HP. H 150 - L 340 - P 310 mm, 6,5 kg.
Tube : ECL82. Une diode.
Prix T.T.C. **249,00**

**SUPERTONE - Valise électrophone**

**E1454.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 4 W HP 15-21 cm. Double contrôle de tonalité graves et aiguës. Prises : HPS, stéréophonie, magnétophone et modulation. Platine changeur mélangeur 4 vitesses. Tête de lecture piézo. Alternatif 110/230 V, 50 c/s, 60 VA. Valise gainée tissu plastique gris deux tons avec garnitures laiton chromé, couvercle détachable contenant le HP. H 210 - L 440 - P 330 mm, 9 kg.
Tube : ECL86. 1 sélénium.
Prix T.T.C. **418,80**

**SUPERTONE - Valise électrophone stéréo**

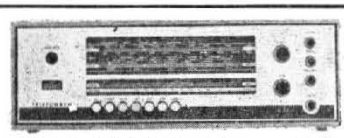
**E2455.** 2 tubes + 1 redresseur. Puissance 7 W (3,5 W par canal). 2 HP 16-24 cm (1 par canal). Contrôle séparé des graves et aiguës sur chaque canal. Balance stéréophonique. Prises magnétophone et tuner. Platine changeur de disques 4 vitesses. Alternatif 110/230 V, 50 c/s, 80 VA. Valise gainée tissu plastique deux tons, deux demi-couvercles contenant les HP. H 220 - L 465 - P 370 mm, 11,6 kg.
Tubes : 2-ECL86. Redresseur : EZ80.
Prix T.T.C. **603,00**

# SONOLOR

**SONOLOR - Valise électrophone**

**Bahamas.** 2 tubes. Puissance 2 W. HP 17 cm. Contrôle de tonalité graves-aiguës par potentiomètre. Platine tourne-disque Philips AG 2056 4 vitesses 16, 33, 45 et 78 tours. Cellule de lecture piézo-électrique. Alternatif 115/230 V, 50 c/s, 13 VA. Coffret bois gainé noir et bordeaux, couvercle amovible contenant le HP. H 130 - L 370 - P 250 mm.
Tubes : EZ80, ECL80.

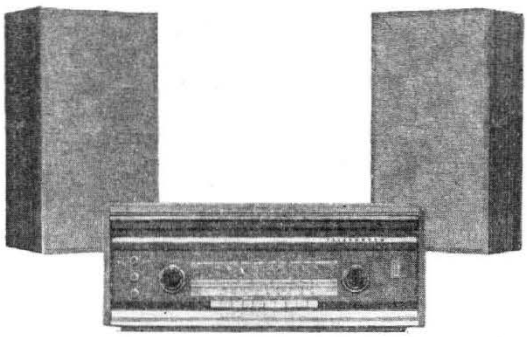
# TELEFUNKEN



**TELEFUNKEN - Tuner stéréo**

**Opérette 2650MX.** 25 transistors + 10 diodes et 2 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite PO-GO orientable. Antennes OC et FM. Contrôle automatique de fréquence et multiplex stéréophonique FM incorporés. Indicateur visuel d'accord. Prises pour antennes extérieures. Prise PU. Puissance 12 W (6 W par canal). Double contrôle de tonalité graves

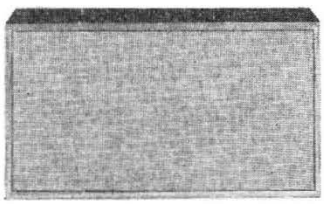
et aiguës par potentiomètres. Balance stéréophonique. Prises pour HP extérieurs. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Ebénisterie noyer mat ou teck. H 170 - L 500 - P 190 mm. Deux enceintes séparées WB60.



**TELEFUNKEN - Récepteur stéréo**

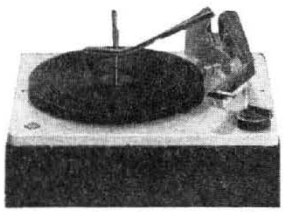
**Opus Studio 2650MX.** 6 tubes + 19 transistors, 11 diodes et 4 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferrite orientable PO-GO. Antennes OC et FM. Prises pour antennes extérieures. Multiplex stéréophonique incorporé. Syntonisation automatique. Indicateur visuel d'accord. Puissance 50 W (25 W par canal). 4 HP en deux baffles WB60. Double contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Balance stéréophonique. Prise modulation. Prises pour HP. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Ebénisterie noyer clair mat ou teck huilé. H 250 - L 650 - P 270 mm.

Prix T.T.C. **1.110,00**



**TELEFUNKEN - Baffle**

**WB60.** Baffle de forme plate. 2 HP : 17 et 13-7,5 cm. Puissance de sortie 15 W, Bande passante 40-18 000 c/s. Ebénisterie noyer clair mat ou teck huilé. H 225 - L 470 - P 165 mm.



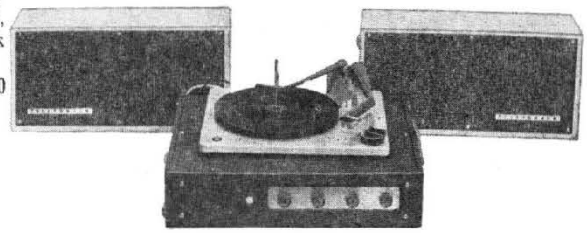
**TELEFUNKEN - Changeur de disques**

**TW506S.** 4 vitesses 16-33-45-78 tours. Plateau lourd. Moteur à suspension antivibratoire. Tête cristal à saphir pour stéréo microsillon et 78 tours. Sélecteur de diamètres 17, 25 et 30 cm. Arrêt automatique après le dernier disque. Dispositif de rejet. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 16/12 VA. Présentation en platine nue sur socle. H 205 - L 345 - P 305 mm.

**TELEFUNKEN - Changeur de disques stéréo TW566 de luxe.** 4 vitesses 16-33-45-78 tours. Cellule piézo à saphir. Gamme de fréquences 30-15 000 c/s. Alimentation 100/240 W, 50 c/s. Coffret bois gainé avec couvercle. H 155 - L 345 - P 290 mm.

**TELEFUNKEN - Valise électrophone**

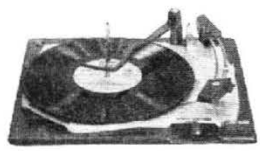
**506SV.** 1 tube + redresseur. Puissance 1,5 W. HP 13-18 cm. 2 réglages de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Platines changeur de disques 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 20 VA. Coffret gainé. H 188 - L 422 - P 356 mm, 9 kg.
Tubes : ECL82. Redresseur : 250C50K4.



**TELEFUNKEN - Valise électrophone**

**5062 stéréo.** 3 tubes. Puissance 5 W (2,5 W par canal). 4 HP, 2 de 13-18, 2 de 10 cm. Balance stéréo. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Platine tourne-disque changeur 4 vitesses TW506 avec tête cristal stéréo T20/2. Dispositif d'immobilisation du bras en cours de transport. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 16/12 VA. Coffret bois gainé. H 260 - L 440 - P 470 mm, 15 kg.
Tubes : 2-ECC82, ECC83.

## TEPPAZ



**TEPPAZ - Platine changeur de disques**

**MT26.** Changeur de disques automatique 4 vitesses 16-33-45-78 tours. Trois diamètres de disques : 30-25-17 cm avec trou de 17 ou de 38 mm. Trois possibilités de fonctionnement : automatique 8 disques, positionneur avec possibilité de répétition, manuel. Retour automatique du bras dans les trois cas. Débrayage automatique du galet d'entraînement. Bras tubulaire à contrepoids réglable (2 à 15 g de pression sur le disque). Equipé d'une cellule céramique Teppaz haute fidélité mono-stéréo. Bras presse-disque escamotable. Alternatif 127220 V, 50 c/s. Dépassement : au-dessous du plan de fixation 85 mm ; au-dessus du plan de fixation : au repos 55 mm, en travail 130 mm. L 300 - P 293 mm, 3,9 kg.

Prix, sur socle **340,00**

**TEPPAZ - Valise électrophone à transistors**

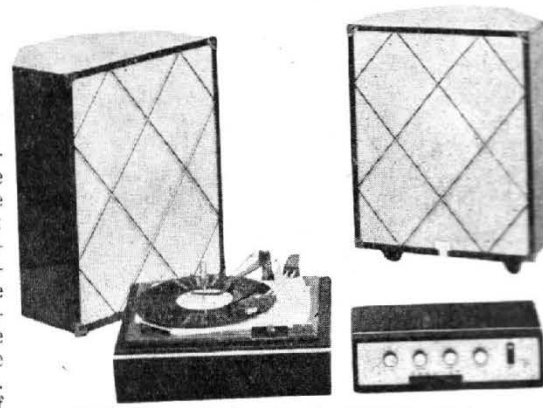
**Pirouett.** 4 transistors. Puissance 1 W. HP 17 cm. Platine tourne-disque Eco, 4 vitesses. Tête de lecture cristal, réponse 60 à 12 000 c/s à ± 1 dB. Taux de distorsion 3 %. Alimentation par 6 piles 1,5 V, débit 19/200 mA suivant réglage de puissance sonore, ou sur sectur par bloc secteur séparé. Valise gainée tweed gris avec bandeau rouge ou bleu. H 165 - L 350 - P 265 mm, 3 kg.
Transistors : AC125, AC126, 2-AC128.

Prix T.T.C. **196,00**

**TEPPAZ - Valise électrophone**

**432.** 5 transistors + 4 diodes. Puissance 3,5 W. 2 HP ∅ 17 cm. Tonalité réglable graves et aiguës par potentiomètres. Platine tourne-disques MT26 changeur-mélangeur automatique 4 vitesses. Bras bitubulaire, tête de PU céramique, pression verticale de la pointe réglable 2 à 15 g. Compatible stéréo avec la cartouche céramique stéréo. Commutateur mono-stéréo et sortie deuxième canal à l'arrière. Alternatif 127/220 V, 50 c/s. Valise gainée skai matelassé noir, filet chromé, couvercle amovible contenant les HP. H 195 - L 375 - P 410 mm, 8,5 kg.
**Couvercle plexiglass.** En supplément.

Prix T.T.C. **590,00**



**TEPPAZ - Chaîne haute fidélité stéréo**

**Chaîne Hi-Fi Stéréo changeur.** Ensemble comprenant l'amplificateur T500, la platine changeur MT26 et deux baffles Duodynamic ou deux baffles B222.

**T500.** 16 transistors + 4 diodes. Puissance 12 W (6 W par canal). Taux de distorsion 0,5 %. Rapport signal/bruit — 70 dB. Courbe de réponse 15-20 000 c/s. Contrôles de tonalité ± 18 dB graves et aiguës par potentiomètres. Réglage de balances téréophonique. Entrées : PU magnétique (correction R.I.A.A.), PU céramique, tuner, magnétophone (correction N.A.B.). Sorties magnétophone et HP. Commutation mono-stéréo et inversion des canaux par touches. Alternatif 127/220 V, 50 c/s. Coffret gainé skai noir matelassé, filet chromé, plaque avant gravée, argent satiné. H 105 - L 380 - P 205 mm, 5,8 kg.

Prix T.L. en sus **850,00**
Prix T.T.C. **874,05**

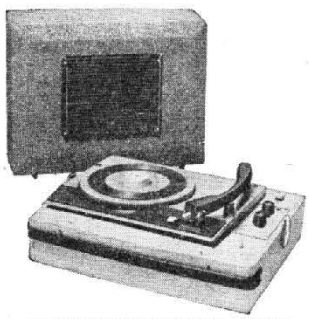
**Changeur MT26.** Platine MT26 (voir decription par ailleurs) sur socle gainé skai noir, filet chromé. H 85 + 130 - L 330 - P 293 mm, 4 kg. Prix T.L. en sus **340,00**
Prix T.T.C. **349,62**

**Baffles B222.** 2 HP : 1 ∅ 210 mm et 1 tweeter magnétique. Coffret gainé skai matelassé, filet chromé. H 500 - L 440 - P 270 mm. Le jeu de deux baffles en valise.

Prix T.L. en sus **656,00**
Prix T.T.C. **674,56**

**TEPPAZ - Ensemble haute fidélité stéréo**
**Chaîne Hi-Fi Présence.** Caractéristiques techniques identiques à la chaîne Hi-Fi Stéréo changeur. Présentation en deux valises gainées skai noir matelassé, filets chromés. Valise amplificateur. Changeur de disques : H 200 - L 400 - P 500 mm. Valise baffles B222 : H 500 - L 440 - P 270 mm.

## TERAPHON-TERAFUNK



**TERAPHON-TERAFUNK**
**Valise électrophone**

**Cadet.** 2 tubes. Puissance 2,5 W. HP ∅ 17 cm. Contrôle de tonalité graves-aiguës par potentiomètre. Tourne-disque 4 vitesses Radiohm. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Valise gainée deux tons, coloris divers, couvercle amovible formant baffle HP. H 160 - L 350 - P 270 mm, 5 kg. Prix T.T.C. **225,00**

**TERAPHON-TERAFUNK**
**Valise électrophone**

**Junior.** 3 tubes. Puissance 3 W. HP ∅ 19 cm. Contrôle de tonalité graves-aiguës par potentiomètre. Contre-réaction. Tourne-disques 4 vitesses Radiohm, fonctionnant en changeur automatique 45 tours. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Valise gainée deux tons, coloris divers, couvercle amovible formant baffle HP. H 175 - L 395 - P 280 mm, 6,75 kg.

Prix T.T.C. **330,00**

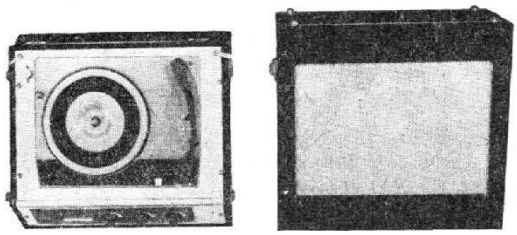
**TERAPHON-TERAFUNK**
**Valise électrophone**

**Senior.** 3 tubes. Puissance 4,5 W. 3 HP : 1 ∅ 21 cm et 2 tweeters. Contrôles de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Contre-réaction. Changeur-mélangeur automatique de risques 4 vitesses B.S.R. UA15. Voyant lumineux de mise sous tension. Prise pour stéréophonie. Alternatif 110/220 V, 50 c/s. Valise gainée deux tons, coloris divers, couvercle amovible formant baffle HP. H 235 - L 475 - P 330 mm.

**Stéréo.** Modèles avec 2 amplis et 2 HP détachables.

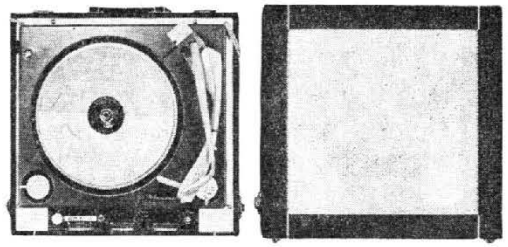
Prix T.T.C. **450,00**
Prix T.T.C. **675,00**

## TEVEA



**TEVEA - Valise électrophone**

**EL41.** 3 tubes. Puissance 4 W. 3 HP : 1 de 21 cm et 2 de 7 cm. 2 réglages de tonalité séparés graves et aiguës par potentiomètres. Tourne-disques B.S.R. 4 vitesses. Tête de lecture piézo TC8M. Pression verticale de la pointe 10,5 g. Réponse 30 à 10 000 c/s à ± 3 dB. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise gainée plastique bleu nuit. Coffret : H 95 - L 390 - P 360 mm ; couvercle : H 95 - L 390 - P 360 mm, 9 kg.
Tubes : EZ80, EL84, ECL80.



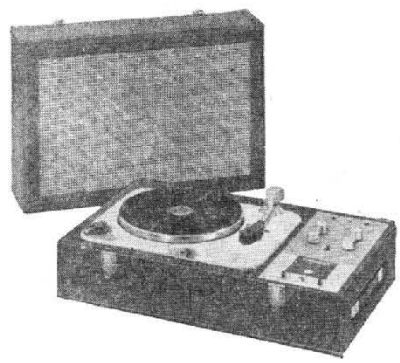
**TEVEA - Valise électrophone**

**ELC42.** 3 tubes. Puissance 4 W. 3 HP : 1 de 21 cm et 2 de 7 cm. 2 réglages de tonalité séparés graves et aiguës par potentiomètres. Changeur de disques automatique 4 vitesses B.S.R. Tête de lecture piézo TC8M. Pression verticale de la pointe 10,5 g. Réponse 30 à 10 000 c/s à ± 3 dB. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise gainée plastique noir. Coffret : H 90 - L 370 - P 360 mm ; couvercle : H 130 - L 370 - P 360 mm, 11 kg.
Tubes : EZ80, EL84, ECL80.

## THORENS

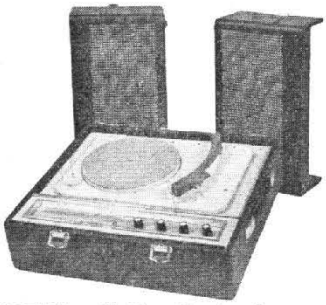
**THORENS - Platine tourne-disque**

**TD124.** Platine professionnelle 4 vitesses : 16, 33, 45 et 78 tours, équipée d'un moteur à induction à 4 pôles. Plateau 30 cm, 5 kg, recouvert caoutchouc. Départ et arrêt automatiques. Réglage de vitesse ± 3 % par frein magnétique breveté. Réducteur de vitesse à deux étages : longue courroie, poulie grand diamètre à vitesse lente. Niveau de ronflement — 38 dB. Alternatif 110/250 V, 50 c/s, 10 VA. Stroboscope et niveau d'eau incorporés. Bâti aluminium fondu laqué gris. H 74 - L 394 - P 324 mm, 12 kg. Prix **1.054,00**
**TD124.** Avec bras 12S, tête General Electric.
**TD124.** Avec bras 12S, tête Shure.
**Planchette** pour grand bras de PU.



**THORENS - Valise électrophone**

**Chaillot 135.** 3 tubes. Puissance 4,5 W. HP 21 cm + 2 tweeters. Double réglage de tonalité graves et aiguës. Platine tourne-disque 4 vitesses réglables TD135. Prises magnétophone, tuner, stéréo et casque normalisées. Filtre. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 30 + 15 VA. Valise gainée avec couvercle détachable formant baffle. H 245 - L 575 - P 245 mm, 14 kg. Prix T.T.C. **1.055,00**
**Chaillot 134P.** Même modèle avec platine TD134 tête piézo.
**Chaillot 134M.** Même modèle avec platine TD134 tête magnétique basse impédance.
**Tubes : EL84, EZ80, EL3X7.**



**THORENS - Valise électrophone stéréo**

**Duetto.** 2 tubes. Puissance 7 W (3,5 W par canal). 4 HP : 1 de 21 et 1 de 10 cm sur chaque voie de reproduction. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Voyant lumineux de mise sous tension. Platine tourne-disque 4 vitesses. Tête de PU Ronette stéréo à saphirs interchangeables. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 30 + 12 VA. Valise gainée plastique deux tons, coloris divers. Deux demi-couvercles amovibles contenant les HP, avec deux cordons de 2 m. H 220 - L 395 - P 245 mm, 8,5 kg.
Tubes : 2-ECL82.

Prix T.T.C. **661,00**

**THORENS - Valise électrophone stéréo**

**Les Gémeaux II HF135.** 4 tubes. Puissance 9 W (4.5 W par canal). 6 HP : 2 de 12-19 cm et 1 tweeter sur chaque canal. Double réglage de tonalité graves et aiguës. Platine tourne-disque 4 vitesses réglables TD135. Tête de PU basse impédance. Réglage visuel de balance. Prises magnétophone, tuner, micro et casque normalisées. Fltre, Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 35 + 12 VA. Valise gainée avec deux demi-couvercles formant colonnes. H 270 - L 575 - P 375 mm, 17 kg.

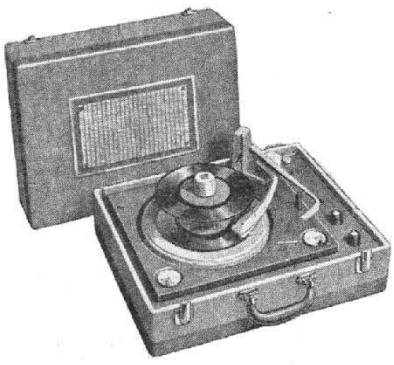
Prix T.T.C. **1.350,00**

**Les Gémeaux II HF 134P.** Même modèle avec platine TD134 tête piézo.

**Les Gémeaux II HF 134M.** Même modèle avec platine TD134, tête magnétique basse impédance.

Tubes : 2EC82, EZ80, 12AX7.

## TITAN



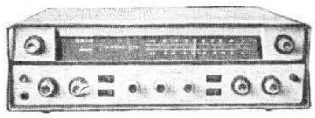
**TITAN - Valise électrophone**

**Teen-changeur.** 1 tube + 1 redresseur. Puissance 2,5 W pour 5 % de distorsion. Réglages de tonalité séparés graves et aiguës. Platine tourne-disques BSR, changeur automatique 4 vitesses. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 70 VA. Valise gainée tissu plastique noir-bleu. H 170 - L 425 - P 385 mm, 6,8 kg.

Prix T.L. en sus **450,00**
Prix T.T.C. **462,73**

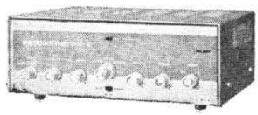
Tubes : ECL82, 1 redresseur.

## TRIO



**TRIO - Tuner AM/FM stéréo**

**WX400U.** 20 tubes + 7 diodes. Gammes : FM (80-108 Mc/s) AM (535-1 065 Kc/s). Distorsion harmonique < 1 % à 400 c/s. Sensibilité FM : 1,9 µV, AM : 20 µV pour rapport signal/bruit 20 dB. Courbe de réponse FM : 20-20 000 c/s à — 0,5 dB, FM stéréo : 50-15 000 c/s à — 0,5 dB. Entrées : 3 mV, 30 dB à 50 c/s + 9-10 dB à 10 Kc/s. Alternatif 10/220 V, 50-60 c/s. Coffret H 136 - L 451 - P 356 mm, 14 kg.
Tubes : 3-6BA6, 6BE6, 3-6AU6, 2-6AQ8, 12AU7, 6-12AX7, 4-6BQ5. Diodes : 5-OA81, 2 siliciums.



**TRIO - Préamplificateur-Amplificateur**

**WE24 stéréo.** 7 tubes. Puissance 24 W (12 W par canal). Entrées : tuner 520 mV, magnétophone 520 mV, PU 3 mV. Réponse 20-20 000 cs à ± 0,5 dB. Contrôle de tonalité + 6,5-7 dB à 100 c/s, + 6-8 dB à 10 Kc/s. Alternatif 110/220 V, 50-60 c/s, 90 VA. Coffret H 127 - L 299 - P 194 mm, 6,8 kg.
Tubes : 2-12AX7, 4-6BM8, 6CA4.

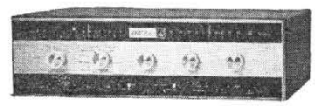
**TRIO - Ampli stéréo à lampe**

**W-41U.** Tubes utilisés : 9 tubes et 2 diodes au silicium, 12 AX7/ECC83, 6BQ5/EL84×4, diode au silicium X2. Puissance de sortie : 40 watts de puissance musicale totale ou 20 watts par canal (IHF standard). Fréquence : 20-20 000 Hz (moins de 1/2 dB). Contrôle de tonalité : 50 Hz + 12 dB, — 10 dB 10 kHz + 13 dB, — 9 dB. Contrôle de sonorité : 50 Hz + 13 dB, 10 kHz + 4 dB (contrôle de volume à — 30 dB). Intermédiaire : RIAA. Entrées : MAG : 1,7 mV, bande : 1,7 mV, Aux., tuner, diffusion 110 mV. Source de puissance : 115/230 V AC, 50-60 Hz. Circuit spécial : contrôle de sonorité, système d'alimentation par batterie DC, contrôle de la bande, système d'écouteurs stéréo. Dimensions : L 31 - H 12 - P 15 cm. Poids : 8 kg.

**TRIO - Ampli stéréophonique à lampes**

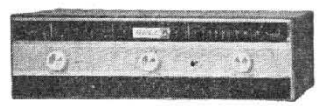
**WE-24.** Tubes utilisés : 7 tubes 12AX7/ECC83 × 2, 6BM8/ECL82 × 4, 6CA4/EZ81 × 1. Puissance de sortie : 24 watts puissance totale de musique ou 12 watts par canal (IHF standard). Entrées : PU 3,0 mV (entrée demandée pour 10 watts de sortie). Tuner : 520 mV (entrée demandée pour 10 watts de sortie). Enregistreur 520 mV (entrée demandée pour 10 watts de sortie). Fréquence : 20-20 000 Hz (moins que ± 1/2 dB). Contrôle de sonorité : 100 Hz + 6,5 dB - 10 kHz + 5,5 dB (contrôle de volume à — 30 dB). Circuit terminal (fiches) : Phono, diffusion magnétophone, tuner, magnétophone. Source de puissance : 115/230 V AC, 50-60 Hz. Dimensions : H 11 - L 31 - P 19 cm. Poids : 6,8 kg.

## YOUNG-ELECTRONIC



**BELL-SOUND - Combiné Ampli-Tuner**

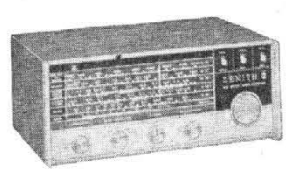
**2445 AM/FM.** 22 tubes, 250 W à 117 V 50 c/s. Gammes de fréquences 20-20 000 Hz. Taux de distorsion < 1 %. Puissance de sortie par canal 22 W. Rapport signal/bruit < 76 dB. 2 contrôles de tonalités : graves ± 15 dB à 50 Hz, aiguës ± 15 dB à 10 000 Hz. 6 doubles entrées. 4 doubles sorties 4, 8, 16 Ω et haute impédance. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Poids 15 kg. H 140 - L 435 - P 320 mm.
**2445-S2.** Même modèle avec multiplex 2 × 22 W.
Tubes : Ampli : 4-7189A, 5-12AX7, GZ34/5AR4. Tuner : 2-ECC85, 6AB4, 3-6AU6, 2-6BA6, 6BE6, 2-6BN8, EZ80/6V4.



**BELL-SOUND - Amplificateur**

**2440 Stéréo.** 10 tubes. 2 canaux. Puissance 2 × 22 W. Taux de distorsion 1 % à 1 kHz. Gammes de fréquences 20-20 000 Hz ± 1 dB. Rapport signal/bruit 76 dB au-desous de 22 W. 7 doubles entrées. 2 contrôles de tonalité par canal : graves ± 15 dB à 50 Hz, aiguës ± 15 dB à 10 000 Hz. 4 doubles sorties : 4, 8, 16 Ω et haute impédance pour magnétophone. H 140 - L 430 - P 270 mm. 10 kg.
Tubes : 4-189A, 5-12AX7, GZ34/5AR4.

## ZENITH



**ZENITH - Récepteur de trafic**

**The Explorer M660.** 5 gammes OC1-OC2-OC3 (1,6 à 30 Mc/s)-PO-GO. Cadre ferrite GO. Prises antennes extérieures. Commutateur opération attente. Bande-spread. HP 10 cm. Prise modulation. Limiteur de parasites. Alternatif 110/250 V, 50 c/s. Coffret métallique gainé.

**Les caractéristiques et prix des appareils décrits ci-dessous nous ont été communiqués directement.**

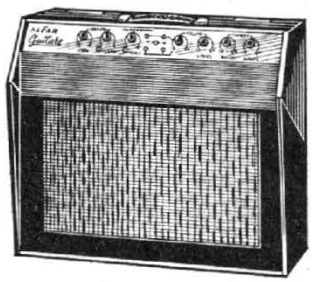
# ALFAR

**ALFAR-ELECTRONIC - Ampli-Préampli stéréophonique à transistors**

**« Cosmos 1 ».** 22 transistors + 4 diodes. Puissance 2 × 20 watts. Impédance d'utilisation : tous les haut-parleurs de 3,5 à 16 ohms. 6 entrées : radio-tuner, magnétophone (reproducteur), ruban magnétique (courbe NARTB - 3 millivolts. Impédance 50 KΩ), PU piézo, PU magnétique et micro. Bande passante préampli compris (5 à 105 000 Hz ± 2 dB. Distorsions (préampli compris) : 0,45 %. Souffle avec les correcteurs en position linéaire : sur entrées radio, magnétophones et PU piézo - 84 dB. Sur entrées PU magnétique, ruban et micro — 73 dB. Taux de contre-réaction global : 65 dB. Coefficient d'amortissement pour HP 15 Ω : 37. Résistance interne : 0,4 Ω. Correcteurs graves/aiguës séparés pour chaque canal. Efficacité : graves + 25 dB — 15 dB à 50 Hz. Aiguës + 10 dB — 13 dB à 10 000 Hz. Filtre passe-haut : 30 Hz, 16 dB par octave. Filtre basse-bas : 8 000 Hz et 15 000 Hz, 12 dB par octave. Correcteur « fletcher » + 15 dB à 30 Hz. Dimensions : 330 × 260 × 80. Modèle extra-plat.

Prix en ordre de marche **972,00**
Prix en KIT complet **775,00**

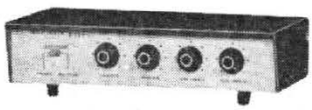
Peut être acquis en deux étapes :
Version mono.
Prix en ordre de marche **632,00**
Version mono.
Prix en KIT complet **422,00**
Châssis additif stéréo en KIT **293,00**



**ALFAR - Ampli guitare**

**« Idole ».** Ampli guitare 28 W. 4 entrées par jack standard américain. 2 volumes indépendants et mélangeables, 2 entrées avec vibrato. 2 entrées sans vibrato. 1 entrée supplémentaire PU ou radio. Mise en route du vibrato par pédale. Prise de réverbération dosable par potentiomètre 0 à 10 secondes. Prise pour HP supplémentaire. HP de 30 cm, spécial guitare. Unité de réverbération conseillée : Ecodax type RA 4, Audax. Tubes utilisés : 2-6A6 type professionnel, 1-12AU7, 4-12AX7 A, 2 diodes au silicium. Poids 14 kg.

Prix en ordre de marche **868,00**

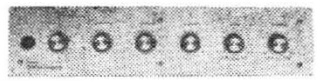


**ALFAR - Amplificateur-Préampli Universel**

Entièrement transistorisé de conception inédite. Fonctionne au choix : sur pile 9 volts, puissance 6 watts ; sur batteries 6 volts, puissance 4,5 watts ; sur batterie 12 volts, puissance 9 watts ; sur secteur 110 ou 220 volts (avec adaptateur). 5 entrées : Pu piézo - PU magnétique - guitare - micro - radio-magnétophone.

Prix en KIT **217,00**
Prix en ordre de marche **291,00**

# AUDIOTECNIC



**AUDIOTECNIC**

**Préamplificateur stéréophonique**

**PR 306 B.** Préamplificateur stéréophonique. Bande passante ± 1 dB à puissance nominale : 10 Hz à 100 kHz. Distorsion à puissance nominale : 1 kHz : < 0,05 % ; 20 Hz : < 0,1 % ; 10 kHz : < 0,05 %. Sensibilité : 3,5 et 100 mV. Bruit de fond — 70 à — 80 dB. Impédance de sortie ≈ 2 kΩ. Coffret métallique : 350 × 85 × 230 mm.

Prix T.T.C. **884,00**

Tubes : 4 × ECC83 - 2 × EF80.

**PR 303 dB.** Préamplificateur monophonique. Mêmes caractéristiques et présentation que le modèle PR 306 B.

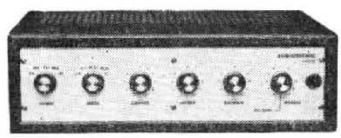
Prix T.T.C. **56,00**

Tubes : 2 × ECC83 - EF80.

**AUDIOTECNIC**

**A 540.** Amplificateur radiophonique. Puissance de crête : 90 W. Puissance maximum efficace : 45 W. Puissance Hi-Fi : 40 W. Bande passante ± 1 dB - 1 W : 2 Hz à 100 kHz. Bande passante ± 1 dB à puissance nominale : 10 Hz à 40 kHz. Distorsion à 8 watts : 1 kHz moins de 0,05 % ; 10 kHz moins 0,1 % ; 20 kHz moins de 0,1 % ; 20 Hz moins de 0,1 % ; 35 Hz moins de 0,1 %. Distorsion à puissance nominale : 1 kHz moins de 0,1 % ; 10 kHz moins de 0,2 % ; 20 kHz moins de 0,4 % ; 20 Hz moins de 0,15 % ; 30 Hz moins de 0,1 % ; 35 Hz moins de 0,1 %. Sensibilité 400 mV. Bruit de fond : — 96 dB. Impédance de sortie : 15 Ω, sur demande 4 ou 8 Ω. Tubes et semi-conducteurs utilisés : 2×EL34 - ECC83 - ECC82 - 4×JCN5 - OA150. Présentation : coffret métallique laqué. Dimensions : 510 × 180 × 205 mm. Alimentation : secteurs 110, 117, 125, 220, 245 V.

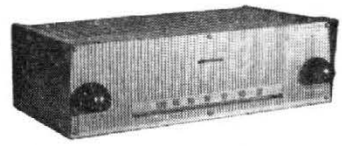
Prix T.T.C. **1.440,00**



**AUDIOTECNIC**

**PRA 560.** Préampli - ampli stéréophonique. Puissance de crête : 2 × 30 W. Puissance maximum efficace : 2 × 15 W. Puissance Hi-Fi : 2 × 12 W. Bande passante ± 1 dB - 1 W : 7 Hz à 70 kHz. Bande passante ± 1 dB à puissance nominale : 25 Hz à 40 kHz. Distorsion à 8 watts : 1 kHz moins de 0,05 % ; 10 kHz moins de 0,1 % ; 20 kHz moins de 0,4 % ; 20 Hz moins de 5 % ; 35 Hz moins de 0,5 %. Distorsion à puissance nominale : 1 kHz moins de 0,1 % ; 10 kHz moins de 0,2 % ; 20 kHz moins de 0,7 % ; 20 Hz moins de 0,7 % ; 30 Hz moins de 2 % ; 35 Hz moins de 0,8 %. Sensibilité, position MS : 3,5 mV ; position 3-4-5 : 40 mV. Bruit de fond : posit. MS — 60 dB ; posit. 3-4-5 — 70 dB. Impédance de sortie : 15 Ω sur demande 2,5 ou 7,5 Ω. Tubes et semi-conducteurs utilisés : 4 × 7189 - 3 × ECC81 - EZ81 - 4 × AC150 - 4 × AC160 - 2 × JCN4. Présentation : coffret métallique laqué. Dimensions : 352 × 120 × 330 mm. Alimentation : secteurs 110, 117, 125, 220, 245 V.

Prix T.T.C. **1.579,00**

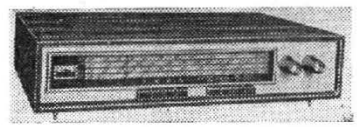


**AUDIOTECNIC - Tuner F.M. Multiplex**

**Tuner FM Multiplex à transistors** : Cadran éclairé à grande démultiplication permettant un réglage très facile. Etage H.F. : Cascode avec lampe à grille cadre. Sensibilité 0,7 microvolt pour un rapport signal/bruit de 20 dB. Changement de fréquence par triode-pentode. Ampli M.F. à 3 étages EF80 dont 2 en limiteurs. Bande passante 300 kHz. Démodulation : par détecteur de rapport symétrique. Indicateur d'accord très précis par ruban magnétique EM84. Stabilité parfaite grâce à l'emploi du contrôle automatique de fréquence par diode spéciale, évitant le glissement de fréquence. Impédance d'antenne : 75 ohms, entrée par fiche coaxiale. Etages de sortie à charge cathodique permettant l'emploi d'un câble de liaison de grande longueur sans perte de qualité. Niveau de sortie ajustable de 0 à 1 volt. Fréquences reçues de 87 à 101 MHz. Stéréo : par décodeur multiplex incorporé (facultatif). Présentation : Coffret métallique ajouré laqué assurant une large ventilation, plaque avant métal gravé anodisé or pâle. Dimensions 331×190×100 mm. Poids : 4,5 kg. Alimentation : tous secteurs alternatifs 50 z - 110 à 240 V.
10 lampes et 9 diodes à semi-conducteur : ECC88 - ECF82 - 3 × EF80 - ECC83 - EM84 - EZ80 - ECC808.

Prix T.T.C. : **645,00**

# ACER



**ACER - Tuner AM/FM**

**T1612** : Tuner AM/FM à transistors. Gammes couvertes : PO - GO - OC en AM. 88 à 108 MHz en FM. Réception PO-GO sur antenne extérieure ou cadre ferrite incorporé. Réception OC sur antenne extérieure. Sélectivité variable en AM : bande large = musique, bande étroite = sélectivité. Sensibilité sur position « Antenne », pour rapport signal/bruit de 30 dB : PO (1 000 kHz) : 12 µV. GO (215 kHz) : 25 µV. OC (6,5 MHz) : 25 µV. Impédance d'antenne en FM : 75 Ω. Sensibilité FM (S/B : 30 dB) : 3 µV. CAF commutable. Commande automatique de sensibilité. Décodeur stéréo incorporé (facultatif). Indicateur d'accord par microampèremètre fonctionnant en « S-mètre ». Préamplificateur BF linéaire incorporé. Niveau de sortie réglable par potentiomètre (0 à 300 mV). Z = 47 kΩ. Sortie stéréo pour enregistreur sur bande. Alimentation 110/220 V - 50 Hz, régulée par diode Zener. Semi-conducteurs : 1×AF116 - 6×155T1 - 3×325T1 - 2 × 10J2 - 4×OA79 - 2×46P1 - 1×109Z4. Coffret plaqué, acajou, dimensions : 385 × 210 × 100 mm. L'ensemble complet, prêt à câbler (sauf décodeur).

Prix T.T.C. **430,20**

Le décodeur stéréo, préfabriqué (facultatif).
Prix T.T.C. **84,00**

### ACER - Tuner FM

**Eco 65 :** Tuner FM à transistors. 88 à 108 MHz. Sensibilité : 3,5 µV, pour S/B = 35 dB. Impédance d'antenne 75 Ω. Contrôle automatique de fréquence commutable (efficacité à ± 250 kHz. Ampli FI à 3 étages. Largeur de bande FI : 300 kHz à 3 dB. Largeur du détecteur (partie rectiligne) : 400 kHz. Commande automatique de sensibilité. Décodeur stéréo multiplex préréglé (facultatif). Préamplificateur à faible niveau de bruit. Bande passante 35 Hz à 40 000 Hz (± 2 dB). Niveau de sortie ajustable de 0 à 200 mV par canal. Sortie pour enregistreur sur bande mono ou stéréo. Impédance de sortie 100 kΩ. Alimentation 110/220 V - 50 Hz. Semi-conducteurs : 3×155T1 - 2 × OA79 - 1 × 10J2 - 1 × 109Z4. Coffret tôle vermiculée noire, dimensions : 255 × 175 × 45 mm.
L'ensemble complet, prêt à câbler (sauf décodeur). Prix T.T.C. **197,70**
Le décodeur stéréo, préfabriqué (facultatif).
Prix T.T.C. **84,00**

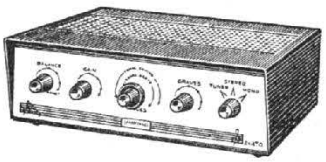
### ACER - Amplificateur stéréophonique à transistors 2 × 20 W

**T1420 :** Amplificateur stéréophonique haute-fidélité à transistors. Deux push-pull de 20 W par canal. Sélecteur à 4 touches (permettant l'adaptation des étages préamplis selon la source extérieure de modulation. PU magnétique ou micro basse impédance. Radio (tuner FM ou AM-FM TV). PU piézo. Entrée auxiliaire. Corrections graves et aiguës séparées sur chaque voie : ± 12 dB à 100 Hz - ± 18 dB à 10 kHz. Commande de volume jumelée sur 2 voies. Commande de balance provoquant une atténuation de 100 % sur chaque canal. Inverseur de phase. Double sortie « Magnétophone » sur voies A et B pour enregistrements sur bande (Mono ou Stéréo). Puissance modulée par canal : 12 W eff. sur HP 15 Ω - 17 W eff. sur HP 8 Ω - 20 W eff. sur HP 4 Ω. Sensibilité des entrées : PU magnétique : 4 mV à 1 kHz ; correction RIAA, Z = 47 kΩ. Radio : 100 mV à 1 kHz, Z = 470 kΩ. PU piézo et entrée auxiliaire : 100 mV à 1 kHz, Z = 470 kΩ. Réponse en fréquence : à 1 W, de 7 Hz à 50 kHz (± 0,5 dB) ; à 20 W, de 20 Hz à 40 kHz (± 1 dB). Rapport signal/bruit : — 70 dB sur entrée PU magnétique. C-R : — 60 dB. Alimentation 110/220 V - 50 Hz. Présentation en coffret ébénisterie, avec enjoliveurs. Dimensions : 375 × 270 × 130 mm.
Semiconducteurs : 4 × 2N3055 - 6 × 325T1 - 2 × 37T1 - 2 × AC127 - 2 × 2N321 - 2 × AC132 - 2 × 2N3053 - 6 × 40J2 - 2 × 1N757A - 6 × OA85.
L'ensemble complet, prêt à câbler,
Prix T.T.C. **655,35**

### ACER - Chaine haute-fidélité stéréophonique portable à transistors

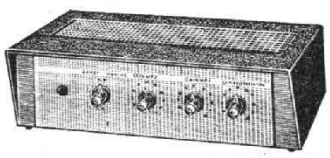
**Stéréo 418.** Chaîne haute-fidélité stéréophonique portable à transistors. Puissance modulée 2 × 5 W, sur HP d'impédance 4 Ω. Réponse à ± 1 dB : à 1W, 20 à 35 000 Hz - à 5 W, 30 à 20 000 Hz. Taux de C-R : 45 dB. Efficacité des correcteurs : graves, à 50 Hz : ± 17 dB. Aiguës à 10 000 Hz : ± 13 dB. Système de balance à extinction complète sur l'une ou l'autre voie. Taux de distorsion harmonique : environ 0,5 % à 3W ; < 1 % à puissance maximale. Rapport signal/bruit : — 65 dB à puissance maximale. Entrée radio pour branchement d'un tuner (sensibilité 100 mV à 1 kHz). Tuner FM adaptable sur l'appareil. Enceintes miniatures dégondables équipées de haut-parleurs spéciaux à grosse culasse et fréquence de résonance très basse. Alimentation 110/220 V - 50 Hz. Présentation : mallette gainée hélia perforé noir. Dimensions : 510 × 350 × 320 mm.
Semiconducteurs : 4 × SFT212 - 2 × 37T1 - 2 × AC127 - 2 × AC132 - 2 × 2N320 - 6 × 325T1 - 4 × 11J2.
L'électrophone complet (sauf table de lecture)
Prix T.T.C. **508,95**
Table de lecture « Dual 1011 » lecteur piézo
Prix T.T.C. **251,25**
Table de lecture « Dual 1 009 » lecteur B et O
Table de lecture « Lenco F 51-ARM », lecteur « Shure » magnétique Prix T.T.C. **348,60**
Prix T.T.C. **480,00**

## CHAMPIONNET



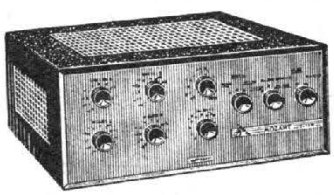
### CHAMPIONNET
### Amplificateur stéréophonique

**« Le Mendelssohn »,** amplificateur haute-fidélité stéréophonique. Puissance nominale : 2 × 4 W. Puissance de pointe : 2 × 6 W. Distorsion : 1 % à 3 W, à 10 000 c/s. Bande passante : 40 à 16 000 c/s à 3 W. Sensibilité : 0,3 W pour la puissance nominale. Présentation professionnelle en coffret forme visière. Dimensions : 360 × 220 × 125 mm. Tubes : EZ81 - 2 × ECC83 - 2 × EL84.
Prix en ordre de marche, T.T.C. **265,00**
Prix : en KIT, complet **218,40**



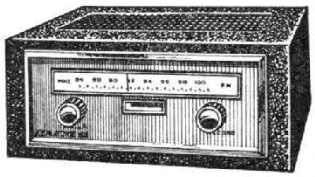
### CHAMPIONNET
### Chambre de réverbération artificielle

**Réverbération 64 :** Dispositif de réverbération artificielle pouvant s'adapter à un ampli BF. 2 entrées, dosables séparément, pouvant être employées, au choix, avec une chaîne monorale ou avec une chaîne stéréo. Equipé d'un élément de réverbération « Hammond ». Recommandé pour guitare électrique, effet de salle de concert, etc. Dimensions : 430 × 200 × 130 mm.
Prix en ordre de marche, T.T.C. **298,20**
Prix : en KIT, complet **268,20**



### CHAMPIONNET
### Amplificateur stéréophonique

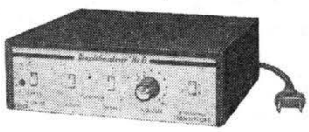
**« Le Mozart ».** Amplificateur stéréophonique haute-fidélité. Puissance modulée nominale à 1 kHz, taux de distorsion < à 1 ‰. 17 watts par canal. Bande passante : 10 Hz à 1 000 kHz ± 1 dB. Puissance de sortie 1 W. Contrôle de tonalité : graves ± 15 dB à 20 Hz ; aiguës ± 16 dB à 15 kHz. Entrées : tuner FM - PU magnétique - PU céramique - magnétophone. Distorsion totale, pour la puissance nominale, inférieure à 1 % entre 10 Hz et 100 kHz. Diaphonie : Taux de diaphonie à 55 dB sur chaque canal. Balance : efficacité du contrôle ± 6 dB. Contre-réaction : facteur de contre-réaction de la bande principale, 25 dB. Présentation professionnelle, coffret givré. Dim. : 400 × 320 × 170 mm.
Prix complet, en pièces détachées **770,00**
Prix en ordre de marche, T.T.C. **849,00**
Lampes : 6 × ECC83 - 4 × 7189 - 4 × OA214 - Redr. 60 V 300 mA.



### CHAMPIONNET - Tuner FM

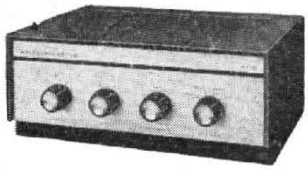
**« HA/FM 64 ».** Sensibilité d'un signal de 2 µV (Modulé à ± 75 kHz pour 1 000 Hz). Distorsion de l'ordre de 0,05 % (toujours inférieure à 1 %). Bande de réception de 87 à 108 MHz. Sortie basse impédance. Sortie pour décodeur « Stéréo ». Présenté en coffret métallique. Dim. : 31 × 22 × 13 cm.
Prix complet, en pièces détachées **271,10**
Prix en ordre de marche, T.T.C. **319,50**
Lampes : EZ80 - EM84 - ECC85 - EF89 - 6AU6 - EF80 - EB91 - ECC82.
**DECODEUR** pour l'Ecoute **STEREO**, en partant du TUNER FM ci-dessus.
Prix en ordre de marche T.T.C. **255,00**

## C I B O T



### CIBOT - Amplificateur transistorisé 10/15 W

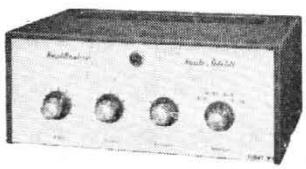
**A 10 WT.** Amplificateur, entièrement transistorisé, alimenté par secteur 110/220 volts ou par batterie 12 volts, à double usage. 1° Incorporé dans une chaîne haute-fidélité, complété par le préamplificateur P65T. 2° Peut être utilisé seul pour des sonorisations (Public-address) à bord de voiture ou en plein air. Entrées : PU, radio et micro. Courbe de réponse : de 30 à 20 000 Hz à 0,5 dB. Sensibilité de l'amplificateur : 600 mV pour puissance 10 W. Sensibilité micro : 5 mV pour puissance 10 W. Consommation au repos : environ 10 mA. Maxi 750 mA. Puissance maximum : environ 15 watts avec impédance de sortie 5 ohms. Distorsion harmonique à puissance 10 W : 400 Hz env., 0,2 % - à 5 000 Hz env. 0,3 %. Correction automatique des graves et des aiguës en fonction de la puissance (Correction Fletcher). Coffret givré gris foncé. Dim. : 190 × 160 × 60 mm.
Prix complet, en pièces détachées **251,52**
Transistors et diodes : 2 × AC125 - 1 × AC126 - 1 × AC127 - 1 × AC132 - 1 × ASZ16 - 1 × OC23 - 1 × BA100 - 4 × 14J2.



**CIBOT - Ampli-Préampli**

**CR 10 HF.** Ampli-préampli Hi-Fi de 10 W, à circuits imprimés. Push-pull 5 lampes + 1 transistor inférieur à 1 % à 8 watts. Bande passante 30 à 20 000 Hz ± 1,5 dB. 2 réglages de tonalité permettant de relever ou d'abaisser d'environ 15 dB le niveau des graves et des aiguës. Rapport signal/bruit de fond : 75 dB radio, 65 dB micro, 54 dB PU-BI. Le sélecteur permet le choix entre 4 entrées : 1. P.U.-B.I. : Entrée pour cellule de P.-U. magnétique (sensibilité 5 mV). 2. Micro : Entrée pour micro à haute impédance ou micro basse impédance, adapté par transformateur de micro (sensibilité 5 mV). 3. Radio : Cette entrée permet de brancher soit une cellule de tourne-disques piézo-cristal, un tuner FM, soit un récepteur de radio AM ou AM/FM (sensibilité 200 mV). 4. Auxiliaire : Cette entrée permet de brancher un micro guitare (sensibilité 25 mV). L'entrée auxiliaire peut également servir comme l'entrée nº 3 en modifiant le câblage. Enregistrement : Cette entrée n'est pas influencée par les réglages de puissance et tonalité de l'ampli. Transformateur de sortie imprégné parfaitement adapté. 3 impédances de sortie : 4, 8 et 16 ohms. Alimentation secteur alternatif : 110/117/127/220 et 245 volts. Coffret givré gris foncé, dimensions : 260 × 170 × 100 mm. Plaque avant gravée.

Prix, complet, en pièces détachées **177,73**
Lampes : 2 × EL84 - 2 × ECC83 - 1 × EZ80 - 1 ampoule cadran 6 V, 0,3 A. Transistor : 1 × SFT353.



**CIBOT - Amplificateur Haute-Fidélité**

**« W8-SE ».** Ampli-préampli haute-fidélité sur câblage imprimé. Etage de préamplification par élément triode 12AX7. Sélecteur à quatre positions : 1. PU basse impédance ; 2. Micro haute impédance ; 3. PU haute impédance ; 4. Entrée radio ou magnétophone. Etage détimbreur : amplification et correction par filtres graves et aigus, par deux potentiomètres permettant de relever ou d'abaisser d'environ 13 décibels le niveau des graves et des aigus. Etage amplificateur et déphaseur cathodyne par lampe 12AX7. Etage final : push-pull de 10 watts modulés par deux lampes EL84. Bande passante de 40 à 20 000 Hz. Sensibilité : 300 millivolts pour PU haute impédance ; 5 millivolts pour micro haute impédance ; 10 millivolts pour PU basse impédance GE, Goldring, etc., et 300 millivolts pour entrées magnétophone. Distorsion : < 1 %. Bruit de fond : — 60 décibels. Impédance du transfo de sortie : 3, 6, 9, 15 Ω. Poids 3,6 kg. Consommation secteur : 65 watts. Coffret vermiculé noir - Plaque avant alu mat. Dimensions : 265 × 175 × 105 mm.
Lampes : 1 × EZ80 - 2 × ECC83 - 2 × EL84.

Prix, complet, en pièces détachées **184,85**

**CIBOT - Amplificateur pour guitare**

**« ST 15-SE ».** Amplificateur pour guitare 6 lampes push-pull. Puissance de sortie 10 à 15 watts. Taux de distorsion : inférieur à 3 % à 10 watts. 3 entrées mixables : 2 entrées pour micro mélangeables, 1 entrée PU réglable. Réponse droite : 30 à 15 000 Hz. Impédance de sortie : 2, 4, 8, 12 ou 500 Ω. 2 réglages de tonalité graves-aiguës. Rapport signal/bruit : 65 dB à 12 watts. Alternatif : 110/220 volts, 95 VA.

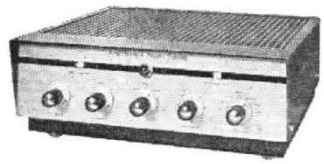
Prix en ordre de marche **299,00**
Lampes : 1 × EZ81 - 2 × EL84 - 2 × ECC83 - 1 ECC82.

Mallette gainée formant baffle pouvant contenir un haut-parleur Audax de 28 cm (TA 28A) et l'amplificateur ..... **105,00**
Haut-Parleur Audax TA 28 A ..... **76,48**

**CIBOT - Vibrato électronique et Préampli mélangeur**

Pour : 3 microphones « Guitare » ou microphones de sonorisation. Se branche à l'entrée micro d'un amplificateur et permet d'utiliser jusqu'à 3 microphones dont la puissance est réglable séparément au lieu d'être mélangée. Appareil également doté d'un dispositif de vibrato électronique pouvant être mis en ou hors service. Dispositif permettant des effets spéciaux surtout utilisés par les guitaristes. Alternatif 110/220 volts.

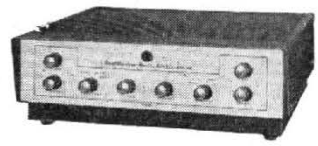
Prix complet, en pièces détachées **111,92**



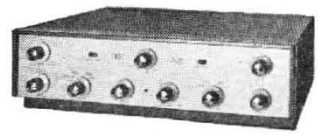
**CIBOT - Amplificateur Haute-Fidélité**

Puisance : 18/20 watts. Taux de distorsion : inférieur à 0,5 % à 1 000 Hz. Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40 000 Hz. 7 entrées : radio, FM, télévision, micro à haute impédance, pick-up à haute impédance, pick-up à basse impédance, magnétophone, interrupteur commandant un filtre passe-haut (anti-rumble), interrupteur commandant un filtre passe-bas (bruit d'aiguille). Contacteur 3 positions : 350, 600, 900, permet de changer le point de bascule des détimbreurs à 350-600 ou 900 Hz, de façon à modifier le timbre du registre sonore, eu égard à l'acoustique de la pièce et à la résonance des haut-parleurs. Détimbrage des aiguës et des graves par boutons séparés. Réglage des graves ± 15 dB à 50 Hz. Réglage des aiguës ± 13 dB à 10 kHz. Sensibilité haute impédance : 250 mV. Sensibilité bases impédance : 3 mV. 4 impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif : 110/125 volts. Consommation : 100 mA. Poids : 5,5 kg. Coffret métal givré noir. Face alu mat. Dimensions : 305 × 225 × 105 mm. 6 lampes : EZ81 - 2 × 7189 - 2 × ECC82 - 1 × ECC83.

Prix, complet, en pièces détachées **280,71**

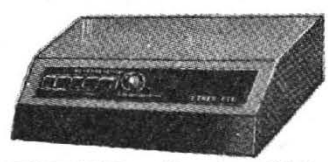


**CIBOT - Amplificateur stéréophonique 2×10 W Ampli-Stéréo.** 5 lampes doubles : 12AX7, 4 lampes EL84 (6BQ5) et une valve. Sélecteur 4 entrées : 1. PU basse impédance ; 2. AM-FM ; 3. magnétophone ; 4. auxiliaire en haute impédance. Inverseur fonction à 4 positions : stéréo - stéréo inv. - mono 1 - mono 2. Platines à circuit imprimé. Transformateur de sortie à grains orientés « Supersonic ». Sensibilité basse impédance : 5 millivots. Sensibilité haute impédance : 350 millivots. Distorsion harmonique : moins de 1 %. Courbe de réponse : 45 à 40 000 Hz ± 1 dB. Secteur alternatif : 110-125-220-245 volts. Consommation : 120 watts. Sorties : 3, 6, 9, 10 ohms. Entrée fiche coaxiale standard américaine. Poids : 7,500 kg. Coffret vermiculé noir. Plaque avant alu mat. Dimensions : 360 × 250 × 125 mm.
Prix, complet, en ordre de marche **600,00**
Prix, complet, en pièces détachées **358,95**



**CIBOT - Amplificateur stéréophonique 2×20 W Ampli Stéréo.** Haute-Fidélité. Canaux graves et aigus séparés sur chaque canal. Sélecteur à quatre entrées doubles, inverseur fonction à quatre positions. Filtre passe-haut (bruit d'aiguille). Filtre basse-bas (antirumble). Commutateur trois positions, pour changer le point de bascule des détimbreurs. Haute tension redressée par quatre diodes au silicium. Sélecteur 4 entrées : 1. PU basse impédance ; 2. AM-FM ; 3. magnétophone ; 4. auxiliaire en haute impédance. Inverseur fonction à quatre positions : 2 stéréo - 2 mono. Contacteur à trois positions : 350, 600, 900, permettant de changer le point de bascule des courbes de détimbrage, à 350, 600 ou 900 Hz, de façon à modifier le timbre du registre sonore eu égard à l'acoustique de la pièce et de la résonance des haut-parleurs. Sensibilité basse impédance : 3 millivolts. Sensibilité haute impédance : 250 millivots. Distorsion harmonique à 1 000 Hz : 0,5 %. Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40 000 Hz. Poids : 9,7 kg. Secteur alternatif : 110-125, 220-240 V. Consommation : 135 VA. Sorties : 3, 6, 9, 15 ohms. Entrées par fiches coaxiales standard américain. Lampes : cinq 12AX7 et deux push-pull de 7189. Platines à circuit imprimé. Transformateur de sortie à grains orientés « Supersonic ». Coffret vermiculé noir. Plaque avant alu mat. Dimensions : 380 × 315 × 120 mm.
Prix ordre de marche **1.080,00**
Prix, complet en pièces, détachées **528,58**

## ETHERLUX

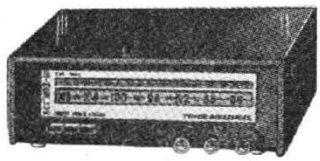


**ETHERLUX - Chambre d'échos**

**Ether-Eco.** Cet appareil se branche sans aucune modification entre la platine de lecture et l'ampli Hi-Fi permet des effets de réver-

bération sur un canal ou sur l'autre canal.
Prix en kit **289,00**
Prix en ordre de marche **385,00**

**ETHERLUX - Pupitre de mixage pour guitare Ether-Guitare.** Pupitre de mixage, 2 entrées mélangeables, dosables et une sortie. L'appareil comprend un système de réverbération par ligne de retard dosable que l'on peut commuter sur l'une ou l'autre voie. Un système de vibrato optique caractérisé par une absence totale de claquement, réglage en vitesse et en sensibilité. Vitesse 2 à 20 périodes. Toutes ces fonctions sont commutables par un clavier 5 touches qui permet en appuyant sur plusieurs touches de réaliser un grand nombre d'effets différents.
Prix en kit **325,00**
Prix en ordre de marche **429,00**

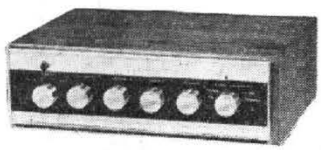


**ETHERLUX - Tuner FM Multiplex**

14 transistors. 7 diodes, 1 diode varicap. Gamme : 86 à 108 MHz. Sensibilité : 4 microvolts pour 20 DB-S-B. Bande passante : 250 kHz. Niveaux de sortie ajustables. Indicateur de stéréophonie.
Prix en kit **360,00**
Prix en ordre de marche **439,00**

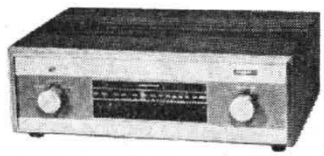
**ETHERLUX - Amplificateur Hi-Fi 2 × 10 W** 17 transistors silicium, 6 diodes. Bande passante à 1 W, 12 Hz à 60 kHz ± 1 dB ; à 10 W, 20 Hz à 40 kHz. 3 entrées PU. 5 millivolts 47 kΩ. Tuner 300 mV 10 kΩ. Auxiliaire 300 mV 180 kΩ. Distorsion d'harmonique, 0,5 %. Intermodulation 1 %.
Prix en kit **645,00**
Prix en ordre de marche **800,00**

## GAILLARD



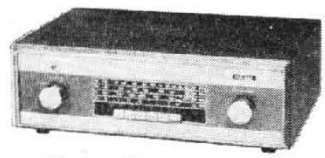
**GAILLARD**
**Ampli-Préampli Transexport stéréo 70**

Entièrement transistorisé. 5 entrée : 2 PU radio, micro, magnéto. Sensibilité: 3 mV et 200 mV. Puissance nominale 2 × 16 W. Puissance crête à crête 2 × 40 W. Bande passante à + ou — 1 dB à 5 W, 20-40 000 Hz. Corrections + ou — 16 dB à 20 et 20 000 Hz. Bruit de fond — 60 dB. Distorsion à 30 Hz, 0,5 % ; à 1 kHz, 0,2 % ; à 10 kHz, 0,3 % ; à 20 kHz, 0,5 %. Prise Monitoring commutable. Impédance de sortie 7 ohms. Présentation coffret 370 × 105 × 250. Face plexi 2 tons, bouton dural poli. Alimentation stabilisé 110/250 V. Voyant néon. Consommation 35 VA. Equipement 22 transistors dont 4 au silicium.
Prix détail **1 485,00** + T.L.
Existe en version mono.
Prix détail **1 028,00** + T.L.



**Tuner Transexport 70**
**Multiplex automatique FM**

Entièrement transistorisé. FM gamme couverte 88-108 MHz. Sensibilité 1,5 mV. Réjection fréquence image > 55 dB. Impédance d'entrée 75 ohms. Nombre d'étages MF 4. Bande passante MF 250 kHz. C.A.F. commutable. Réglage silencieux commutable. Bruit de fond < 67 dB. Distorsion < 0,2 % pour 1 V. Tension de sortie 50 000 ohms. Courbe de réponse mono 20-20 000 Hz. Décodeur stéréo compatible. Diaphonie > 35 dB. Courbe de réponse 20-70 000 Hz. Alimentation régulée 110/220 V. Consommation 3 VA. Présentation coffret 370 × 105 ×0250. Face plexi 2 tons. bouton dural. Equipement 12 transistors, 8 diodes, 1 varicap, 1 diode Zener, 1 redresseur silicium.
Prix détail version stéréo **836,00**
Prix détail version mono **638,00**
Existe en version AM-FM.

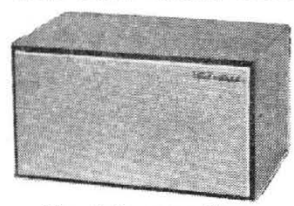


**Tuner Transeurope 70**
**Multiplex automatique FM**

Entièrement transistorisé. FM gamme couverte. Sensibilité 0,7 mV. Réjection fréquence image 60 > dB. Impédance d'entrée 75 ou 300 ohms. Nombre d'étages FM, 4. Bande passante MF 250 kHz. C.A.F. commutable. Réglage silencieux commutable. Gamme FM 87,5 — 108,5 MHz. Bruit de fond < 67 dB. Distorsion < 0,2 % pour 1 V. Tension de sortie 1 V effectif réglable. Impédance de sortie 50 000 ohms. Courbe de réponse mono 20-20 000 Hz. Décodeur Multiplex compatible. Diaphonie > 25 dB. Courbe de réponse 20-70 000 Hz. Alimentation 110/220 V régulée. Consommation 5 VA. Présentation coffret 370 × 105 × 250. Face plexi 2 tons, boutons dural poli. Equipement : 17 transistors, 9 diodes, 1 varicap, 1 diode Zener, 1 redresseur silicium.
Prix détail version stéréo **1 124,00**
Prix détail version mono **828,00**
Existe en version AM-FM.

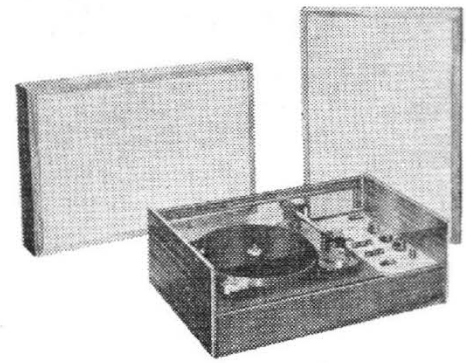
**Combiné Ampli Préampli-Tuner Transexport**

Appareil intégré comprenant : 1 ampli-préampli Transexport stéréo 70 et 1 tuner Transexport 70 Multiplex automatique FM. Présentation coffre 370 × 180 × 250. Face plexi 2 tons, boutons dural poli.
Prix détail version mono **1 790,00**
Prix détail version stéréo **2 445,00**



**Enceinte acoustique**

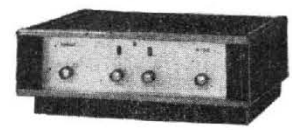
**Type 400.** Enceinte d'encombrement relativement réduite : 400 × 220 × 270. Type clos à amortissement acoustique. 2 HP 1 × 17 cm exponentiel spécial basse. Aimant 16 000 gauss. Suspension ultra souple. 1 tweeter de 6,5 exponentiel. Bande passante 40-23 000 Hz. Puissance admissible 15/20 W. Impédance 7 ohms. Tissus spécial Hi-Fi. Coffret ébénisterie très épais, acajou, teck, chêne. Poids 7 kg.
Prix T.L. en sus **396,00**



**GAILLARD**
**Chaîne Hi-Fi Stéréophonique**

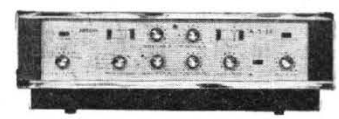
**« Transexport ».** Chaîne Hi-Fi stéréophonique équipée de la platine changeur Dual 1009 avec tête magnétique compatible mono-stéréo Pickering AC2 à pointe diamant. Préampli-ampli intégré, entièrement transistorisé : 22 transistors dont 4 au silicium. Correcteur d'entrées à six touches : PU-Radio-Micro-Magnétophone - Mono/stéréo - Inv. Réglages séparés des graves et des aiguës sur chaque canal. Commandes de volume jumelées. Balance. Bande passante 20 à 25 000 Hz à — 1 dB. Distorsion harmonique < 0,1 % sur toute la gamme de fréquences. Puissance de sortie : 2 × 12 W (2 × 40 W crête à crête). Alimentation stabilisée tous secteurs alternatifs 110/250 V. Possibilité d'adjonction d'un tuner FM stéréo Multiplex. Présentation en coffret ébénisterie, quatre essences au choix : noyer, acajou, chêne ou teck. Couvercle en altuglas teinté. Dimensions : 580 × 350 × 210 mm. Utilisable avec deux enceintes acoustiques plates à inter-amortissements type 570 ou 720 ou 400.
Prix T.L. en sus **2 350,00**

## JASON



**JASON - Préamplificateur-Amplificateur**

**A. 35.** 6 tubes. Puissance 35 W pour 0,2 % de distorsion. Entrées : magnétophone sensibilité 200 mV, microphone 2,65 mV, PU 3,5 mV, radio 200 mV. Impédances de sortie 4, 8 et 16 Ω. Réponse 35 à 80 000 c/s à ± 1 dB à 35 W. Rapport signal/bruit — 60 dB. 2 réglages de tonalité. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 100 VA. Coffret métal. H 140 - L 350 - P 280 mm.
Tube : 2-ECC83, EF86, ECC81, 2-EL34.
Prix T.L. en sus **815,20**



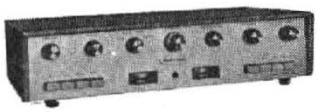
**JASON - Chaîne haute-fidélité stéréophonique**

**A2 35.** 12 tubes + redresseurs. Puissance 70 W (Push-pull 35 W par canal). 1 HP 25 cm par voie de reproduction. Réglages de tonalité séparés graves et aiguës sur les 2 voies. Réglage de la balance sonore. Platine tourne-disques Jason-Neat, 4 vitesses. PU magnétique. Pression verticale de la pointe 2 g. Bras équilibré B et O 21 cm. Réponse 20-20 000 c/s à ± 2,5 dB. Taux de distorsion 0,05 %. Rapport signal/bruit : 60 dB. Alterna-

tif 110/240 V, 50 c/s, 160 VA. Amplificateur en caisson métallique. H. 140 - L 350 - P 280 mm. 8 kg. Table de lecture H 170 - L 360 - P 310 mm. 5 kg. 2 enceintes contenant les HP, H 625 - L 390 - P 310 mm. 30 kg. Tubes : 4-ECC83, 2-EF86, 2-ECC81, 4-EL34. 2 redresseurs.

Prix T.L. en sus **1.369,56**

# MAGNETIC-FRANCE

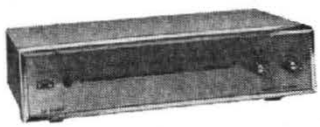


**MAGNETIC FRANCE**
**Ampli Stéréo à transistors**

**France 88.** Amplificateur 2 × 8 watts. **Tout transistors. Extra-plat.** 350 × 200 × 80 mm. 16 transistors + diodes. Courbe de réponse : 10 à 50 000 Hz ± 1 dB. Distorsion inférieure à 1 % à 8 watts. Corrections : ± 14 dB à 40 Hz ; ± 15 dB à 10 kHz. Entrées : PU tête magnétophonique 5 mV. Tuner 500 mV. Micro 0,5 mV. Prise monitoring. Sortie HP de 2,5 à 15 Ω. Sortie 3e canal 15 Ω. Possibilité d'alimentation sur batterie 28 V.

En carton standard « Kit » **440,00**

Prix en ordre de marche **560,00**



**MAGNETIC FRANCE - Tuner FM stéréo à transistors**

**Gôrler.** Tuner FM stéréophonique à transistors équipé de modules Görler. Entrées 300 Ω montage symétrique ; 75 Ω montage asymétrique. Gamme de fréquences 88 à 108 MHz. C.V. spécial à 4 cages. Etage d'entrée accordé. Amplification 58 dB. Réjection image : 60 dB. CAF : 200 kHz. CAG. 4 étages d'amplification. Largeur de bande du détecteur de rapport 600 kHz. CAG incorporée. Réjection AM 40 dB. Niveau de sortie 200 mV. Tension de commande d'AFC : 0,6 V. Décodeur : séparation des voies 35 dB jusqu'à 1 kHz, 25 dB entre 3 et 15 kHz ; résiduelle : 19 kHz, protection : 35 dB ; 38 kHz, protection : 40 dB ; distorsion inférieure à 0,3 % ; désaccentuation : 50 microsecondes. Sorties basse fréquence : 400 mV par voie sur 50 kΩ. Dimensions : 165 × 190 × 350 mm. Présentation en coffret métallique givré gris.

Prix, en ordre de marche **580,00**

Prix en kit **520,00**

**MAGNETIC FRANCE - Tuner FM stéréo à transistors**

**Tuner FM :** Même présentation que le modèle précédent, mais avec modules différents. Bobinages préréglés. Câblage sur circuit imprimé. Bande passante 250 kHz. Sensibilité : 0,7 mV.

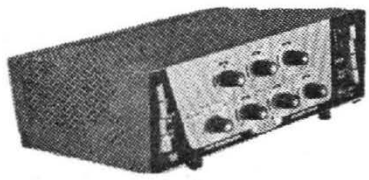
Prix en ordre de marche :

(version stéréo) **440,00**

(version mono) **340,00**

Prix en KIT (version stéréo) **395,00**

(version mono) **295,00**



**MAGNETIC FRANCE**
**Amplificateur avec préampli incorporé**

**« France ».** Sélecteur d'entrée à touches : 1° Entrée PU magnétique : 5 mV ou PU céramique et piézo (filtre incorporé) : 0,5 V ; 2° Tuners radio : 2 mono ou 1 stéréo : 0,5 V ; 3° Magnétophones : têtes de lecture 5 mV ou après pré-ampli 0,5 V ; 4° Deux microphones haute impédance : 5 mV. Prises standard européennes. Correcteur 4 positions : linéaire, NARTB, Magnétophone, R.I.A.A. disques 78 tours. Correcteurs progressifs : graves et aiguës séparés sur chaque canal : 18 dB. Volume contrôle ; couplé sur les deux canaux et balance d'équilibrage. Sélecteur de sorties à touches : 1° Ecoute d'un canal seul; 2° Ecoute d'un deuxième canal seul ou 1 et 2 — écoute stéréo ou mixage ; 3° Inversion des deux canaux entre eux ; 4° Ecoute monophonique des canaux 1 ou 2. Sortie de modulation pour l'enregistrement. Sortie par jack de sécurité sur les HP 1 et 2 inverseur de phase. Sortie pour troisième haut-parleur central : troisième canal. Transfo de sortie ultra-linéaire à grains orientés et impédances multiples. Bande passante 20 à 50 000 Hz à 1 dB. Taux de distorsion harm. 0,1 %. Bruit de fond — 85 dB. Dimensions : 500 × 300 × 300 mm.

| Puissance watts | | Prix en ordre marche |
|---|---|---|
| 10 | 7 lampes. Sortie 2 × EL84. | 448 |
| 17 | 7 lampes + 2 diodes au silicium. Sortie 2 lampes double Push-Pull ELL80. | 554 |
| 25 | 9 lampes + 2 diodes au silicium. Sortie Push-Pull 4 × EL84. | 640 |
| 40 | 10 lampes + 2 diodes au silicium. Contrôle progressif des médium (courbe Fletcher). Filtre de coupure bruit à front raide par self Millerioux : 5 000 - 7 000 - 10 000 Hz. Sortie PP par 4×7 189 Transfo de sortie spécial Millerioux - Secteur 110 à 250 V. | 880 |
| 70 | 10 lampes + 2 diodes 2 sorties PP 2 × EL34 Réverbération - Indicateur modulation - Œil magique double EMM801. | 1.350 |

**MAGNETIC FRANCE - Orgue électronique à transistors**

**Orgue électronique :** 4 octaves sur le clavier + 1 octave couplée en accompagnement. 16 timbres variés par commutations. Vibrato incorporé. Balance graves et aiguës. Réglage de puissance. Prise pédale d'expression. Ecoute sur casque. Tension de sortie : 1 V pour utilisation sur un poste de radio ou un ampli 125 transistors. Alimentation 110/220 V, 50 Hz.

Prix, en ordre de marche **2.500,00**

Prix, en KIT **1.500,00**

Jeu de 4 pieds en bois vernis ..... **60,00**

Pédale d'expression avec cordon de branchement ..... **60,00**

**MAGNETIC FRANCE - Ampli stéréo à transistors**

**France 3030 :** Amplificateur 2× 30 W. Tout transistors. Dimensions 360 × 300 × 110. Distorsion inférieure à 1 % à 20 watts efficaces par canal. Bande passante à ± 1 dB 10 Hz à 50 kHz à 1 W, 20 Hz à 20 kHz à 20 W par canal. Corrections ± 20 dB à 20 Hz et à 20 kHz par canal. Corrections ± 20 dB à 20 Hz et à 20 kHz. Entrées PU magnétique ou piézo. Tuner 500 mV. Magnétophone 500 mV (prise monitoring). Micro 5 mV. Sortie HP de 2,5 Ω à 15 Ω. Filtres de coupure passe-haut et passe-bas. Indicateur de balance à zéro central. Correction physiologique réglable.

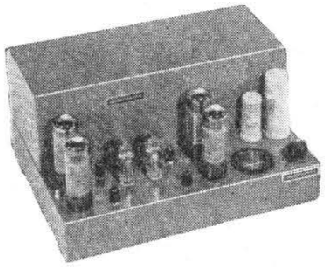
Prix, en ordre de marche **1.200,00**

# MARANTZ

**MARANTZ - Préamplificateur stéréophonique « Stéréo Console modèle 7 ».** Préamplificateur stéréophonique haute-fidélité. Sélecteur à 8 positions : micro, PU1, PU2, Magnétophone, Radio AM/FM, Radio FM-Multiplex, TV, Auxiliaire. Commande de volume précise. Balance totale, avec possibilité d'atténuation complète d'un des deux canaux. Commandes de

tonalité séparées sur chaque canal, avec courbes d'efficacité identiques. Sorties magnétophone. Filtre d'aiguës à 9 et 5 kHz. Filtre anti-rumble à 50 et 100 Hz. Courbe de réponse à ± 0,5 dB : 20 Hz à 20 kHz. Distorsion avec signal de 10 V crête à l'entrée : 0,1 % ; avec signal de 2 V : 0,01 %. Rapport signal/bruit de 20 Hz à 20 kHz : 80 dB.
Tubes : 6×ECC83.

Prix T.T.C. **1.990,00**



**MARANTZ - Amplificateur stéréophonique**

« **Modèle 8 B** ». Amplificateur stéréophonique 2×35 W. Sorties 4, 8 et 16 Ω. Sensibilité pour 35 W à la sortie : 1,3 V ou 250 kΩ. Bande passante à 35 W : ± 0,1 dB de 20 Hz à 20 kHz. A 0,5 W : ± 1 dB de 3 Hz à 40 kHz. Filtre passe-haut. Distorsion harmonique totale à 35 W : < 0,1 % au milieu de la gamme. < 0,5 % de 20 Hz à 20 kHz. Distorsion d'intermodulation à 35 W : < 0,5 % (60 Hz/12 kHz, 4 : 1). Appareil de mesure de la polarisation incorporé. Alimentation par redresseur au silicium.
Tubes : 2×6BH6 - 2×6CG7 - 4×EL34.

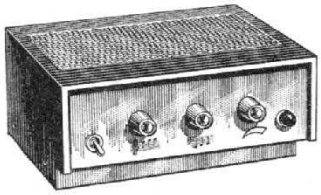
Prix T.T.C. **1.990,00**

## NORD-RADIO

**NOR-RADIO - Amplificateur BF**

« **HIFI 10** ». 10 watts de puissance de sortie, 7 watts sans distorsion. Push-pull par deux EL84. Correcteur-déphaseur 12AX7. Préamplificateur EF86. Montage ultra linéaire, avec transfo primaire à prises d'écran et secondaires multiples. Commandes séparées des graves et des aiguës (système Baxandall). Bande passante 30 à 20 000.

Prix T.T.C. **220,00**



**NORD-RADIO - Amplificateur stéréophonique**

« **HiFI-STEREO-210** ». Même montage que le « HIFI-10 » mais en séréo, c'est-à-dire double pulsh-pull de EL84 avec en plus un clavier de commutation à 4 positions. D'autre part, toutes les commandes sont séparées, puissance, graves, aiguës, sur chaque canal, ce qui permet un meilleur dosage.

Prix T.T.C. **460,00**

**NORD-RADIO - Amplificateur**

« **HIFI-4** ». Même présentation que le « HI-FI-10 ». 4 watts de puissance de sortie. Deux tubes EL84 et ECC82. Commandes séparées des graves et des aiguës (système Bazandall). Transfo de sortie sur tôle à grains orientés. Bande passante 40 à 20 000.

Prix T.T.C. **185,00**

**NORD-RADIO - Amplificateur stéréophonique**

« **HIFI-Stéréo-8** ». Même présentation que le « HIFI-Stéréo-210 ». Formule stéréo du « HIFI-4 » avec exactement les mêmes caractéristiques, mais en plus un commutateur clavier 4 touches. D'autre part, toutes les commandes sont séparés, graves, aiguës, puissance, ce qui permet un meilleur dosage.

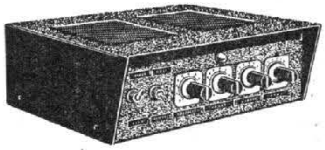
Prix T.T.C. **340,00**

**NORD-RADIO - Electrophone stéréophonique**

« **HIFI-Stéréo-8** ». Même montage et mêmes caractéristiques que l'ampli « HIFI-Stéréo-8 », mais en formule électrophone. Cet appareil est équipé avec le changeur multidisques « Dual 1010 ». Les haut-parleurs de basses sont de grandes dimensions (18 × 26) et aimant à grand champ. L'appareil est également équipé d'un tweeter dynamique par canal.

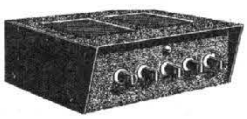
Prix T.T.C. **680,00**

## RADIO-STOCK



**RADIO-STOCK - Ampli stéréo RS 2 × 8 W**

2 × ECLL800, 2 × ECC808, 2 × EF86. 4 diodes silicium 1 S 315. 2 × 10 W en pointe. Bande passante 35 à 17 000 Hz. Entrée micro 320 mV. Correction graves de 40 à 600 Hz à ± 1 dB. Correction aiguës de 800 à 16 000 Hz à ± 1 dB. Linéaire à 6 watts, double alimentation. Dimensions : L 300 - P 230 - H 115 mm.
Complet en pièces détachées ..... **265,00**
En ordre de marche ..... **305,00**

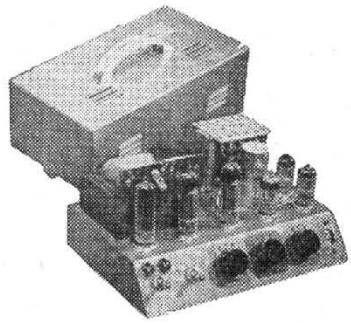


**RADIO-STOCK - Ampli stéréo RS 2 × 5 W**

2 × 7819 - 2 × ECC808 et 4 × 1S315. Bande passante 35 à 17 000 Hz. Entrée micro 320 mV. Correction graves de 40 à 600 Hz à ± 1 dB. Correction aiguës de 800 à 16 000 Hz à ± 1 dB. Linéaire à 4 watts double alimentation. Dimensions : L 300 - P 230 - H 115 mm.
Complet en pièces détachées ..... **210,00**
En ordre de marche ..... **250,00**

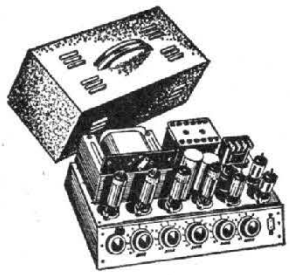
**RADIO-STOCK - Ampli stéréophonique 2×8 W**
Equipé de la nouvelle lampe de sortie ECLL 800 - Lorenz (double pentode triode). Courbe de réponse : à 1 W de 30 Hz, 20 kHz ± 1,5 dB. Correction : graves ± 15 dB, aiguës ± 17 dB.
L'ampli complet en pièces détachées **170,44**
L'ampli câblé, réglé avec tubes .... **200,00**

## RECTA



**RECTA**
**Amplificateur 12 W Virtuose Guitare**

**Virtuose Guitare.** Amplificateur Hi-Fi de 12 W, sortie push-pull équipé de deux EF86, une ECC83, 2-EL84, 1-EZ81. Transfo de sortie universel. Sorties : 4, 8 et 15 ohms. Deux entrées : a) gain normal ; b) gain élevé pour guitare, micro, PU, piézo ou magnétophone. Commandes séparées graves et aiguës (Baxandall). Déphaseur à grain gain (Système Schmidt).
Ampli avec 4 tubes et capot **268,000** + T.L.

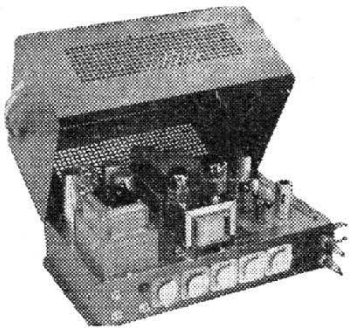


**RECTA - Amplificateur guitare 16 W**

**Virtuose guitare 16 W.** Amplificateur bicanal graves et aiguës. Deux entrées guitare mélangeables. Entrée PU mélangeable. Volume séparé des graves et aiguës. Sortie canal graves par push-pull de deux EL84 et sortie canal aiguës par ECL82. Transformateur de sortie grave universel 4, 8 et 15 Ω. Commutateur de sortie pour l'alimentation d'un haut-parleur de réverbération.
Ampli avec 7 tubes et capot **340,00** + T.L.

**RECTA - Amplificateur guitare 20 watts**

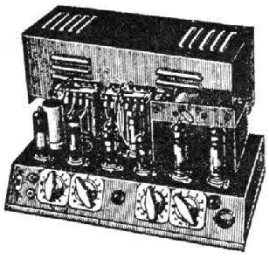
Quatre entrées pour guitare ou micro mélangeables avec contrôle de gain indépendant. Entrée pick-up ou tuner utilisable séparément pour mélange d'un fond sonore. Effet « 3 D » ou effet stéréo grâce à l'utilisation de deux transfos de sortie indépendants. Deux ou plusieurs HP utilisés simultanément. Déphasage cathodyne, liaison directe anode-grille. Sortie par double push-pull EL84. Correction de tonalité grave-aigu. Bande passante : 40-30 000 périodes. Linéaire ± 2 dB. Distorsion : inférieure à 2 % à puissance de 15 W.
Prix avec 8 tubes : EF86, 2-ECC82, 4-EL84, GZ34 et capot ..... **450,00** + T.L.



**RECTA - Amplificateur 50 watts**

**Virtuose PP50.** Amplificateur de sonorisation. 4 entrées mélangeables guitares (4 mV). 1 entrée micro (10 mV). 1 entrée PU (150 mV). Push-pull de 50 W (2 × EL84). Réglages séparés du niveau des 4 guitares de l'entrée mélangeur, du niveau du micro, de l'entrée du pick-up, des graves et des aigus. 8 impédances de sortie : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 Ω.

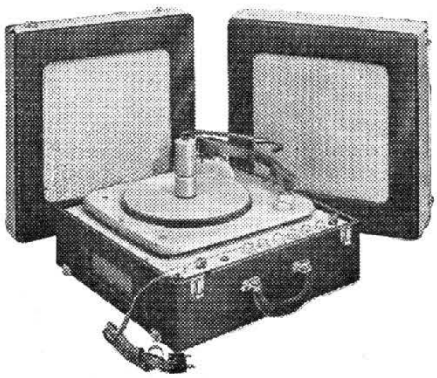
Prix avec 7 tubes et capot .. **595,00** + T.L.
Lampes : EF86 - 3 × ECC81 - 2 × EL34 - GZ34.



**RECTA**
**Amplificateur stéréophonique 30 W**

**Virtuose PP30.** Amplificateur stéréophonique 2 × 15 W. Deux canaux à commandes de gain indépendantes. Commandes séparées des graves et des aiguës. Taux de contre-réaction : — 15 dB. Impédances de sortie : 4,8 et 15 Ω. Très faible distorsion harmonique. Présentation en coffret métallique de dimensions très réduites.

Prix avec tubes et capot ..... **375,00** + T.L.
Lampes : ECC82 - 2 × ECC81 - 4 × EL84.

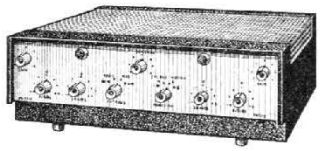


**RECTA - Electrophone stéréo à changeur**

**Electrochangeur stéréo 12.** Electrophone stéréophonique équipé d'une platine changeur de disques Telefunken TW504E/C à 4 vitesses, entièrement automatique, permettant le changement automatique de disques de différents diamètres dont le nombre de tours est le même : 78, 45, 33 et 16 tours/minute. Pour tous les disques de 30, 25, 17 cm même mélangés. Tête stéréophonique à saphirs pivotants. Les deux canaux amplificateurs comprennent au total 5 lampes : deux préamplificatrices de tension EF80, deux pentodes de sortie EL84 et une valve redresseuse EZ80 commune aux deux canaux. Deux canaux d'amplification par pentodes à grande pente. Taux de contre-réaction élevé (Distorsion < 1 %). Transfo de sortie spécial à prises. Réglage du gain par bouton unique. Balance d'équilibrage des deux canaux. Commandes séparées des graves et des aiguës. Deux HP par canal. Tonalités séparées.

Prix **680,00** + T.L.
Châssis ampli avec capot câblé **290,00** + T.L.

## ROBUR



**ROBUR - Amplificateur stéréophonique 2 × 10 W**

**Stéréo 66.** Ampli stéréo à préampli incorporé 2 × 10 W. Prises d'entrée PU magnétique, radio, magnétophone et auxiliaire. Sensibilité PU 7 mV. Sensibilités des trois autres entrées : 150 mV. Bruit de fond : PU — 50 dB, autres positions — 68 dB au-dessous de 10 W. Commutateur de fonction à 4 positions : 1. stéréo inversé ; 2. stéréo normale ; 3. mono avec les entrées du canal droite appliquées aux deux canaux en parallèle. Réglages séparés des graves et des aiguës par potentiomètres sur les deux canaux. Efficacité des corrections : + 16 dB — 19 dB à 25 c/s ; + 17 dB — 18 dB à 60 c/s ; + 16 dB à — 16 dB à 10 000 c/s. Potentiomètre de réglage du volume général des deux canaux et potentiomètres réglant le gain de chaque canal, ce potentiomètre étant combiné à un dispositif de compensation physiologique, mis en service, sur chaque canal, par une commutateur. Etage push-pull de sortie ultra-linéaire, avec transformateur de sortie Supersonic W 10. Réponse à 2 W : 15 à 50 000 c/s à ± 0,5 dB ; réponse à 8 W : 20 à 40 000 c/s à ± 1 dB. Distorsion harmonique pour 8 W : 0,16 % à 1 000 c/s et 0,3 % à 10 000 c/s. Inverseur de phase du haut-parleur sur l'un des canaux. Dimensions 380 × 290 × 120 mm.

Prix en KIT **425,00**

## TERAL

**TERAL - Electrophone stéréophonique**

**Teral 1011.** Chaîne stéréophonique portative équipé du changeur-mélangeur de disques universel Dual 1011. Tous les éléments s'assemblent rapidement pour constituer une élégante mallette. H.-P. haute fidélité.

Prix **709,00**

**TERAL - Electrophone**

**Luxe 66.** Electrophone avec ou sans changeur de disques. Platine Pathé-Marconi. Nouvelle cellule céramique Mono-Stéréo. Prise stéréo à brancher sur entrée pick-up d'un poste de radio. Dimensions 430 × 260 × 155 mm. Ebénisterie luxe, surimpression du H.-P. Alternatif. Montage 110/220. Puissance 4 W. H.-P. 21 cm. Gros aimant.

Prix **230,00**
Prix avec changeur **310,00**
Tubes : ECL82 - EZ80.


# AMPLIS "GUITARE"

Société RECTA

Société RECTA

CHASSIS EN PIECES DETACHEES :

12 WATTS ..... 100 F
16 WATTS ..... 140 F
20 WATTS ..... 229 F
50 WATTS ..... 325 F

STÉRÉO

11 WATTS STEREO. 130 F
30 WATTS STEREO. 149 F

VEUILLEZ CONSULTER CE NUMERO SPECIAL POUR CES ENSEMBLES EN ORDRE DE MARCHE, AINSI QUE POUR NOS

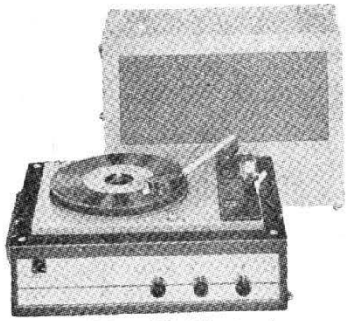
**AMPLIS de SONORISATION de 3 à 50 WATTS**

Documentation - Devis - Schémas complets contre 6 timbres à 0,30

Société RECTA

Société RECTA

**STÉ RECTA**
37, avenue Ledru-Rollin
PARIS (XII°) - Tél. : DID. 84-14



**TERAL - 400 Electrophone**

**400.** Electrophone monophonique équipé d'un tourne-disques Dual à 4 vitesses, jouant tous les disques de 17 à 30 cm de diamètre. Cellule piézo-stéréophonique. Prise stéréo et HPS. Amplificateur BF équipé d'une ECL86 et d'un redresseur sec. Puissance modulée 40 watts. Alimentation 110-150 et 220 V alt.

Prix **320,00**

**TERAL - 1010 Electrophone à changeur automatique**

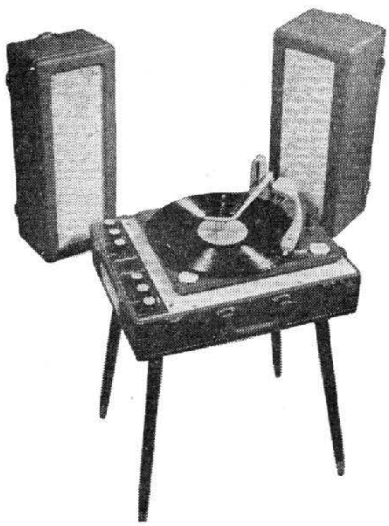
1010. Electrophone monophonique. Changeur automatique de disques Dual 1010 à 4 vitesses, bras de pick-up tubulaire.

Prix

**TERAL - P255 Electrophone stéréophonique à transistors**

**P255.** Electrophone stéréophonique à transistors. Platine tourne-disques alimentée sur secteur. Cellule BSR. Equipé de 2 haut-parleurs 12 × 19 cm montés sur couvercles dégondables. Alimentation sur secteur alternatif 110 à 245 V. Puissance modulée 2 × 4 W.

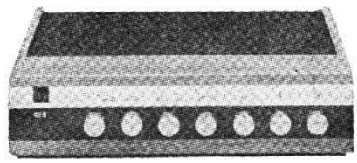
Prix **331,00**



**TERAL - Festival TS3. Electrophone stéréophonique**

**Festival ST3.** Puissance 2 × 5 W. Electrophone stéréo, équipé avec la platine changeur mélangeur tous diamètres « BSR de Luxe » à grand plateau, bras tubulaire, cellule céramique (2 × EL84 - 2 × ECC83 - 2 × 2N2928 + 4 diodes de redressement). Entrées tuner et guitare électrique. Les deux colonnes acoustiques, équipées de haut-parleurs elliptiques 16 × 24 **bicônes** constituent les demi-couvercles de la valise. Puissance totale 10 watts. Elles peuvent s'accrocher sur les flancs de la valise centrale dont les pieds (inclus dans le prix) se dévissent pour le transport. H 230 + 470 (pieds) - L 450 - P 350 mm. Poids : 16 kg.

Prix **649,00**



**TERAL - CV3 Amplifiicateur stéréophonique**

**CV3.** Amplificateur stéréophonique à transistors. Puissance de sortie : 2 × 10 W régime sinusoïdale. Distorsion < 1 %. Entrées : 1. PU magnétique correction CCIR, sensibilité 6 mV sur 10 kΩ ; 2. PU à cristal, correction spéciale, sensibilité 130 mV sur 10 kΩ ; 3. Magnétophone, linéaire, sensibilité 1 V sur 100 kΩ. 4. Radio, linéaire, sensibilité 130 mV sur 100 kΩ. Gamme de fréquences : 30 Hz à 18 kHz. Réglage de tonalité : graves + 12 dB — 10 dB à 100 Hz, aiguës + 10 dB — 15 dB à 10 kHz. Tensions secteur : 110/130/150/220/240 V. Alimentation : entièrement stabilisée, redresseur B 30 C 2500, transistors AD 130, AC 153, AC151, diode Zener BZY 83 D - 6 V 8. Préamplificateur : 4 transistors AC 151 à faible souffle. Ampli de réglage : 4 transistors AC 151 à faible souffle. Ampli de puissance : étage de sortie sans transformateur, 2 transistors AF 127, 2 transistors AC 152 et AC 127 appariés par canal, 4 transistors AD 148, 2 diodes Zener BZY 83 D 1, 2 fusibles 0,8 semi-temporisés pour la protection des étages de sortie. Dimensions : 420 × 280 × 108 mm. Poids : env. 8,5 kg.

Prix **870,00**

**TERAL - Ampli-Préampli**

**Super I Mono 12 watts.** Alternatif en coffret métal givré noir. Alim. doubleur Latour - EF86 - ECC83 - 2 × ECL86 + 2 redresseurs. Graves et aiguës séparées. Inverseur de phase. Commut. de fonction. Entrées PU - Sorties impédances multiples : 3-6-9-15 Ω. Dimensions : 346 × 180 × 130 mm.

En KIT complet **232,00**

**TERAL - Ampli-Préampli**

**Super I Stéréo 2 × 12 watts.** Mêmes caractéristiques mais en stéréo. Transfo sortie Hi-Fi. Supersonic à grains orientés. Bobinage en boucle C. Balance. Dim. : 346 × 180 × 130 cm.

En KIT complet **312,00**

**TERAL - Chaine Hi-Fi monophonique Compact 66 R**

Chaîne Hi-Fi équipée d'un tourne-disques Dual 1010 et permettant la réception de la gamme FM. Commutateur d'entrée à 4 positions : PU mono, PU stéréo, FM, entrée extérieure ; réglage séparé des graves et des aiguës. Alimentation 110/220 V. Les éléments constitutifs de cette chaîne sont des modules Jason : une tête convertisseuse HF à 3 transistors, pour récepteur FM, avec condensateur variable à 3 cages (réf. J. 31-2) ; un amplificateur FI-FM monté à la sortie de la tête précédente et équipé de trois transistors et deux diodes (réf. J. 33-1) ; une plaquette ampli-préampli BF 6 W à 6 transistors de sortie supplémentaires étant montés sur une équerre métallique radiateur ; une plaquette alimentation secteur alternatif régulée, à trois transistors et une diode zéner. Présentation en coffret bois gainé avec socle et plexiglas protecteur.

Prix **854,00**

**TERAL - Amplificateur guitare**

**Partner « GTR.1 » - 5 watts.** 9 semi-conduc- « **CR 20-SE** ». Amplificateur haute-fidélité. 4 kgs. Disponible également en KIT.

Prix **245,00**

**TERAL - Amplificateur guitare**

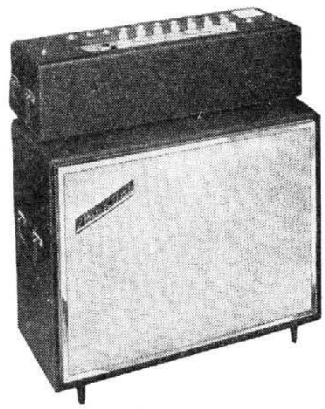
**Rock « GS. 2 » - 12 watts.** Même présentation que « Senior GS. 4 ». Secteur 110 et 220 volts. 3 entrées guitare. Vibrato incorporé. Haut-parleur 24 cm. Dimensions : 38 × 33 × 15 cm. Poids : 7,5 kg. Disponible également en KIT.

Prix **390,00**

**TERAL - Amplificateur guitare**

**Senior « GS.4 » - 18 watts.** Secteur 110 et 220 volts. 3 entrées pour guitares, réglages indépendants. Permet le branchement d'une guitare basse ; même le « MI » de contrebasse (42 Hz) est rendu sans distorsion. Dispositif Vibrato à amplitude variable, avec pédale incorporée. Haut-Parleur 28 cm à double frein. Coffret gainé noir. Dimensions 54 × 43 × 18 cm. Poids : 13 kg. Disponible également en KIT.

Prix **634,00**



**TERAL - Amplificateur guitare « W40 »**

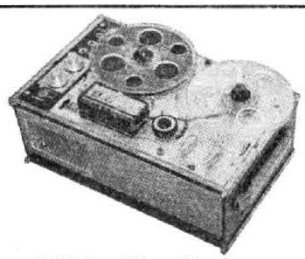
**W 40.** Amplificateur guitare se composant de 2 éléments superposés : en bas, le baffle équipé du HP de 34 cm, en haut l'ampli. Puissance 40 W. 5 entrées à réglages indépendants, dont une pour guitare basse. Appareil de mesure pour l'intensité du son. Convient pour toutes formations de guitaristes, avec chant et piano électronique. Livré avec pédale et housse de protection.

Prix **1.359,00**

# CARACTÉRISTIQUES

## des principaux magnétophones

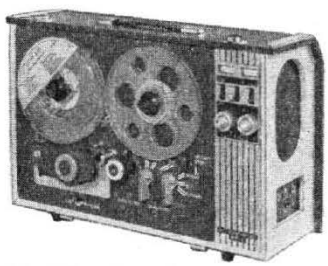
## AKAI



**AKAI - Magnétophone**

**44 S.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 7 tubes + 2 redresseurs. Bobines ∅ 18 cm. Durée d'enregistrement : 8 heures mono ou 4 heures stéréo en 9,5 cm/s avec bande double durée. Temps de réembobinage 90 secondes pour 360 mètres de bande. Gammes de fréquences 40-13 000 c/s ± 6 dB en 9,5 cm/s, 40-16 000 c/s ± 6 dB en 19 cm/s. Contrôle d'enregistrement par 2 Vu-mètres. 1 H.-P. incorporé. Puissance 12 W maximum (6 W par canal). Taux de distorsion : 3 % à 1 000 Hz. Pleurage et scintillement < 0,25 % en 9,5 cm/s, < 0,15 % en 19 cm/s. Rapport signal/bruit — 40 dB. Séparation des canaux > 55 dB. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt automatique et interrupteur secteur automatique commutable en fin de bande. Arrêt momentané verrouillable. Entrées stéréophoniques micro et ligne. Sortie amplificateur stéréophonique ou HPS. Contrôle de tonalité séparés graves et aiguës par potentiomètres communs aux deux canaux. Balance stéréophonique. Alternatif 100/230 V, commutable 50 ou 60 c/s. Valise métallique. H 220 - L 400 - P 250 mm. 15 kg. Livré avec bobine pleine, bobine vide, 2 micros et câbles.
Tubes : 2-6AU6T, 2-6AU6, 2-6BQ5, 6AR5. Redresseurs : 2 séléniums.

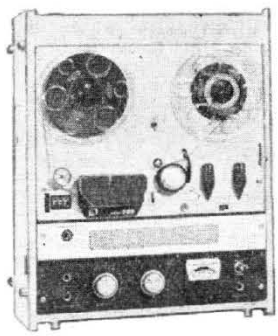
Prix **1.820,00**



**AKAI - Magnétophone stéréophonique**

**ST 1.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 3 tubes + 4 transistors + 2 diodes. Bobines ∅ 180 mm. Durée d'enregistrement 8 heures mono ou 4 heures stéréo en 9,5 cm/s avec bande double durée. Temps de réembobinage 150 secondes pour 360 mètres de bande. Gammes de fréquences : 440-9 000 c/s ± 3 dB en 9,5 cm/s et 40-15 000 c/s ± 3 dB en 19 cm/s. Contrôle d'enregistrement par 2 Vu-mètres. 2 H.-P. 13-18 cm (1 par canal). Puissance : 3 W (1,5 W par canal). Taux de distorsion : 2 % à 1 000 Hz. Pleurage et scintillement < 0,28 % en 9,5 cm/s < 0,17 % en 19 cm/s. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt automatique et interrupteur secteur commutable en fin de bande. Arrêt momentané verrouillable. Entrées stéréophoniques : micro 50 kΩ et ligne. Sorties stéréophoniques : ligne et HPS. Multiplayback, surimpression. Contrôle de tonalité graves-aiguës par potentiomètre sur chaque canal. Balance stéréophonique. Alternatif 100/230 V, commutable 50 ou 60 c/s, 80 VA. Valise gainée 2 tons. H 230 - L 525 - P 350 mm. 20 kg. Livré avec bobine pleine, bobine vide, 2 micros et câbles.
Tubes : 2-6BMB, 6AR5. Transistors : 4-2SD75.

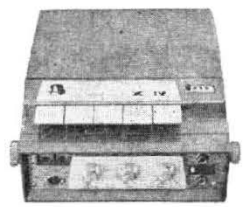
Prix **2.030,00**



**AKAI - Magnétophone**

**707.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 5 tubes. Bobines ∅ 18 cm. Durée d'enregistrement : 4 heures en 9,5 cm/s avec bande double durée. Temps de réembobinage : 150 secondes pour 360 mètres de bande. Gamme de fréquences : 30-12 000 Hz ± 3 dB en 19 cm/s. Contrôle d'enregistrement par Vu-mètre. HP 16,5 cm. Puissance 6 W maximum. Taux de distorsion 2 % à 1 000 Hz. Pleurage et scintillement < 0,15 % en 19 cm/s. Rapport signal/bruit — 50 dB. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt automatique et interrupteur secteur automatique commutable en fin de bande. Arrêt momentané verrouillable. Entrées : micro et ligne. Sorties ligne, HPS avec coupure du HP incorporé. Contrôle de tonalité séparé graves et aiguës par potentiomètres. Alternatif 100/230 V, commutable 50 ou 60 c/s, 60 VA. Valise gainée. H 235 - L 330 - P 460 mm, 17 kg. Livré avec bobine pleine, bobine vide, micro et câbles.
Tubes : EF86, ECC83, EL84, 6× 6, 6AR5.

Prix **1.400,00**



**AKAI - Magnétophone portatif à transistors stéréophonique**

**X-IV.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 4 vitesses de défilement : 2,38, 4,76 9,5 et 19 cm/s. 15 transistors + 5 diodes. Bobines ∅ 125 mm. Durée d'enregistrement 16 heures mono ou 8 heures stéréo en 2,38 cm/s avec bande double durée. Gamme de fréquences 40-20 000 Hz ± 3 dB en 19 cm/s. Contrôle de modulation en enregistrement et lecture et de tension des accus en réembobinage rapide, par 2 Vu-mètres (1 par canal). 1 HP incorporé. Puissance (5 W par canal). Taux de distorsion 5 % à 1 000 Hz. Pleurage et scintillement : < 0,16 % en 19 cm/s. Rapport signal/bruit — 40 dB. Séparation des canaux > 60 dB à 1 000 Hz. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Entrées, micro et ligne. Sorties : ligne et HPS. Contrôle de tonalité graves-aiguës par potentiomètre sur chaque canal. Réglage de puissance séparé pour chaque canal. Alimentation par accus rechargeables 6 V, ou par bloc secteur à 4 transistors 110/240 V, commutable 50 à 60 c/s. Coffret moulé. H 100 L 245 - P 250 mm. 6 kg accus compris. Livré avec accus, bobine pleine, bobine vide, deux micros et câbles de raccordement.

Prix **2.500,00**

*LES caractéristiques et prix des appareils décrits sont donnés sans engagement de notre part. Les adresses des fabricants ne sont pas publiées. Nous prions nos lecteurs intéressés de s'adresser au distributeur de la marque.*

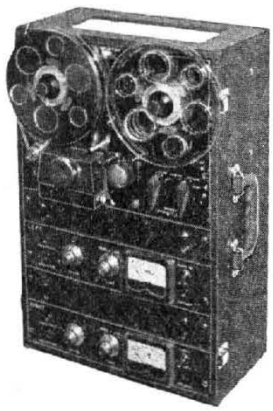
*Les textes et clichés constituant la présente nomenclature ont été établis d'après les éléments rassemblés par la* Documentation Professionnelle.

*Compte tenu de la réglementation en vigueur, de nombreux constructeurs n'ont pas communiqué les prix de vente au détail de leurs appareils. Nous avons donc relevé certains prix pratiqués par des revendeurs de la région parisienne et les publions à titre indicatif sans engagement de notre part. Ces prix peuvent être assez différents (variations jusqu'à 25 %), selon les régions de vente.*

**AKAI - Magnétophone stéréophonique**

**345.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 9,5 19 et 38 cm/s. 11 tubes + 16 transistors et 4 redresseurs. Bobines ∅ 257 mm. Temps de réembobinage : 45 secondes pour 360 mètres de bande. Gammes de fréquences : 40-12 500 Hz ± 6 dB en 9,5 cm/s, 40-21 000 Hz < 6 dB en 19 cm/s, 40-21 000 Hz ± 2 dB en 38 cm/s. Fréquence prémagnétisation-effacement : 60 KHz. Contrôle d'enregistrement par 2 Vu-mètres. 2 HP ∅ 16 cm. Puissance 20 W (10 W par canal). Taux de distorsion : 1 %. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt automatique. Arrêt momentané verrouillage. Lecture monitoring à l'enregistrement. Effet d'écho. Entrées : micro 1,8 mV-50 kΩ, radio 50 mV 100 kΩ. Prises pour HPS 8 Ω avec coupures des HP incorporés. Double réglage de tonalité par potentiomètre. Balance stéréophonique. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 200 VA. Valise gainée tissu plastique. H 440 - L 407 - P 319 mm, 33 kg.
Tubes: 3-12AT7, 2-12AU7, 4-12AD7, 12B47, 6X4. Transistors : 4-2SB83, 4-2SB89, 4-2SB75, 2-2SB77, 2-2CD77.

Prix **4.950,00**

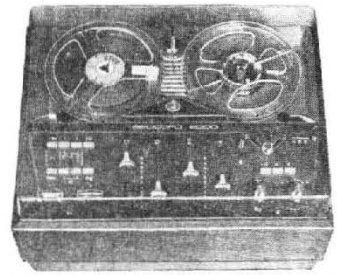


**AKAI - Magnétophone stéréophonique**

**M 8.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 4 vitesses de défilement : 4,75, 9,5, 19 et 38 cm/s. 9 tubes. Bobines ∅ 180 mm. 8 heures d'enregistrement mono ou 4 heures stéréo avec bande double durée. Temps de réembobinage : 75 secondes pour 360 mètres de bande. Gammes de fréquences : 40-10 000 Hz ± 4 dB en 4,76 cm/s, 40-18 000 Hz ± 3 dB en 9,5 cm/s, 50-21 000 Hz ± 3 dB en 19 cm/s, 50-21 000 Hz ± 1 dB en 38 cm/s. Fréquence prémagnétisation-effacement : 60 Hz. Contrôle d'enregistrement par 2 Vu-mètres. 2 HP incorporés. Puissance 12 W (6 W par canal). Taux de distorsion : 0,1 %. Compteur à chiffre avec remise à zéro. Arrêt automatique. Arrêt momentané verrouillable. Entrées : micro 1 μV-50 kΩ, radio 100 μV-500 kΩ. Prises pour HPS 8 Ω avec coupure des HP incorporés. Double réglage de tonalité par potentiomètres. Balance stéréo. Multiplay. Alternatif 110/250 V, 50 ou 60 c/s commutable. L 340 - P 226 mm. 21,5 kg. Livré avec 2 microphones dynamiques et câbles de liaison.
Tubes : 2-EF86, 2-ECC83, 2-EL84, 26X4, 6AR5.

Prix **2.800,00**

## BANG et OLUFSEN



**B. et O. - Magnétophone stéréophonique**

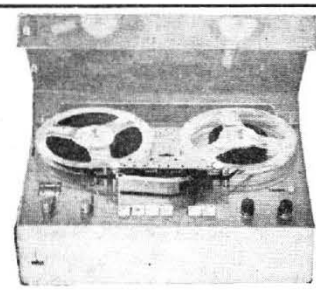
**Beocord 2000 K.** Enregistreur-lecteur monophonique ou stéréophonique. 2 ou 4 pistes. 3 vitesses de défilement 4,76, 9,5 et 19 cm/s. 36 transistors + 3 diodes. Bobines ∅ 180 mm. 16 heures d'enregistrement en mono et 8 heures en stéréo en 4,76 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 50-8 000 c/s à ± 2,2 dB en 4,76 cm/s, 30-16 000 c/s à ± 2,5 dB en 9,5 cm/s, 30-20 000 c/s à ± 2,5 dB en 19 cm/s. Puissance 16 W (8 W par canal). Fonctionne avec HP extérieurs. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Arrêt momentané par touche verrouillable. Monitoring par lecture de la bande. Playback, effet d'écho, multiplay, rerecording. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Balance stéréo. 2 Vu-mètres de modulation. Entrées mélangeables micros 150 Ω, PU magnétiques stéréo, avec égalisation 47 kΩ, radio 10 kΩ. Sorties lignes et HP extérieurs 4, 8, 16 Ω. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 20 + 27 VA. Ebénisterie en teck. H 220 - L 445 - P 360 mm, 16 kg.

Prix **2.448,00**

**Beocord 2000 T.** Même modèle présenté en valise avec les HP incorporés dans 2 demi-couvercles. H 270 - L 450 - P 350 mm, 15 kg. Autres caractéristiques identiques.
Transistors : OC26, 2-AC126, 2-AC107, 5-AC128, 2-N1302, 2-OC22, 2-OC75. Diodes : 1515170B, 2-BY213.

Prix **2.590,00**

## BRAUN



**BRAUN - Magnétophone stéréophonique**

**TG60.** Enregistrement et lecture stéréophonique et monophonique. Bipiste (convertible pour 4 pistes). 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. Bobines ∅ maximum 180 mm. 3 moteurs d'entraînement : défilement normal, bobinage et réembobinage rapides. Clavier 6 touches : marche, arrêt, stop, enregistrement, réembobinage et avance rapides. L'appareil peut fonctionner verticalement. Dispositif régulateur de la tension de bande et interrupteur automatique de fin de bande. Contrôle de modulation par 2 vumètres. Contrôle de volume séparé des entrées microphone et phono-radio mélangeables. Compteur à chiffres avec remise à zéro. En reproduction l'appareil doit être relié à une chaîne d'amplification séparée. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret métallique blanc ou graphite. H 160 - L 450 - P 280 mm.

Prix **3.225,00**

## BUTOBA

**BUTOBA - Magnétophone à transistors**

**MT 22.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 3 vitesses de défilement : 4,76, 9,5 et 19 cm/s. 17 transistors + 4 diodes. Gammes de fréquences : 40-9 000 Hz à 4,76 cm/s, 40-15 000 Hz à 9,5 cm/s et 40-18 000 Hz à 19 cm/s. Rapport signal/bruit : < 40 dB à 4,76 cm/s, < 46 dB à 9,5 cm/s, < 50 dB à 19 cm/s. Taux de distorsion < 1 %. Bobines ∅ 150 mm. Durée d'enregistrement 2 × 4 heures à 4,76 cm/s avec bande triple durée. Sélecteur de fonction et de mouvement par touches asservies par commande électronique. Toutes possibilités de commande à distance intégrale. 3 moteurs dont 1 à régulateur électronique pour le défilement normal et 2 pour bobinage rapide avant et arrière. Pleurage : ± 0,4 % à 4,76 cm/s, ± 0,25 % à 9,5 cm/s et ± 0,15 % à 19 cm/s. Contrôles auditif et visuel d'enregistrement par Vu-mètre fonctionnant en témoins d'usure de batterie à la reproduction. Témoins lumineux de fonctionnement. 3 entrées : microphone 200-500 Ω, 0,15 mV, radio 100 kΩ, 20 mV, PU 300 kΩ, 80 mV. Sortie ligne 10 kΩ, 5 mV. Réglages séparés à l'enregistrement et à la reproduction. Tonalité réglable à la lecture. Puissance 1,5 W sur 4,5 Ω, distorsion 3 %. HP incorporé. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Alimentation par 8 piles 1,5 V, 2 accumulateurs rechargeables 3G×3U, batterie auto 12 V, ou bloc secteur 110/260 V, 50 Hz. Coffret fonte d'aluminium et bois gainé. H 125 - L 310 - P 260 mm. 5,3 kg.

## BELL SOUND

**BELL-SOUND - Magnétophone**

**T337.** Enregistreur lecteur mono et stéréo 2 et 4 pistes, 3 moteurs. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 6 tubes. ∅ bobines 180 mm. Gammes de fréquences 18-20 000 Hz à 19 cm/s, 18-16 000 Hz à 9,5 cm/s. Taux de pleurage et de scintillement 0,1 % à 19 cm/s. Taux de distorsion < 1 %. Rapport signal/bruit < 60 dB. Dispositif de comptage à chiffres. 4 entrées, 4 sorties. Possibilité de playback et recording. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 60 VA. Sans valise ni coffrage. H 180 - L 390 - P 350 mm. 11,150 kg.

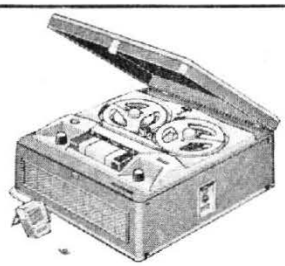
Prix **3.267,00**

**T338.** Même modèle. Présentation valise gainée plastique 2 tons. H 250 - L 465 - P 420 mm. 17,250 kg.

Tubes : 2-AX7, 2-12AT7, 12AU7, EZ80/6V4.

Prix **3.579,00**

# CLARVILLE



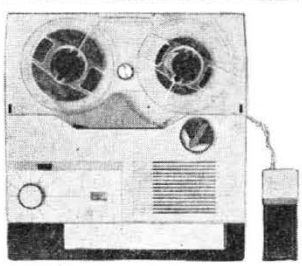
**CLARVILLE - Magnétophone**

**M2.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 3 tubes + 1 diode et 1 redresseur. Bobine ∅ maximum 150 mm. Durée d'enregistrement : 6 heures en 4,75 cm/s avec bande de double durée. Gammes de fréquence 60-4 000 c/s en 4,75 cm/s, 80-8 000 c/s en 9,5 cm/s et 100-12 000 c/s en 19 cm/s. Rapport signal/bruit > 40 dB. Pleurage < 0,3 %. Contrôle d'enregistrement par indicateur visuel (bande magique). HP incorporé. Puissance 2,5 W. Prise HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Marches AV et AR accélérées. Entrées : micro 5 mV et PU/radio 200 mV. Fréquence de prémagnétisation-effacement 68 kc/s. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 30 VA. Coffret gainé. H 180 - L 370 - P 350 mm, 8,5 kg. Livré avec microphone piézo-électrique, bobine vide, bobine pleine et câble de raccordement standard.

**M4.** Même modèle, 4 pistes. Autres caractéristiques identiques.

Tubes : ECC83, ECL82, EM84. Diode : OA85. 1 redresseur sec.

# EUROPHON



**EUROPHON - Magnétophone à transistors**

**Reporter.** Enregistreur-lecteur monophonique 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. Bobines ∅ 100 mm. Contrôle visuel d'enregistrement par vu-mètre. Commande marche-arrêt incorporée au micro. Puissance 1 W. Alimentation par 6 piles 1,5 V ou secteur alternatif 110-220 V, 50 c/s. Coffret H 100 - L 280 - P 270 mm, 2,5 kg.

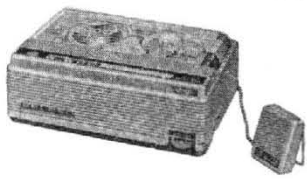
# GELOSO

**GELOSO - Magnétophone à transistors**

**G540.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 4,75 cms. 6 transistors + 3 diodes et 1 redresseur. Bobines ∅ 84 mm. Durée d'enregistrement 2 × 60 mn avec bande triple durée. Prise pour télécommande marche/arrêt. Contrôle visuel d'enregistrement par VU-mètre fonctionnant en indicateur d'usure des piles à la lecture. Entrée microphone 0,5 mV, 6,8 kΩ. Puissance 1,2 W. HP elliptique en façade. Sorties-lignes 0,1 V, 10 kΩ, HPS 5-6 Ω avec coupure du HP incorporé. Alimentation 12 V par 8 piles 1,5 V, sur secteur alternatif 110/220 V, 50 c/s par bloc secteur incorporé, ou sur batterie voiture 12 V. Coffret moulé. H 115 - L 260 - P 210 mm, 3,1 kg.

Transistors : 3-AR168, 1W8172, 1W8173, 1W8216. Diodes : 2-OA90, EB1264. Redresseur : B30C250.

Prix **472,00**

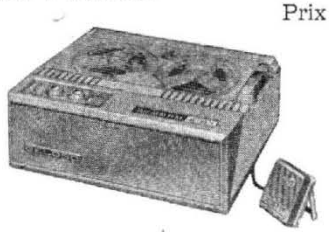


**GELOSO - Magnétophone**

**G600.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 3 tubes + diode et redresseur. Bobines ∅ 84 mm. Durée d'enregistrement 2 × 60 minutes avec bande triple durée. Indicateur visuel d'enregistrement. Entrée microphone. Puissance 1,5 W. HP elliptique en façade. Sortie HPS 5-6 Ω avec coupure du HP incorporé. Alimentation 110/220 V, 50 c/s. 20 VA, ou sur batterie voiture 12 ou 24 V par adaptateur extérieur. Coffret moulé 2 tons. H 100 - L 260 - P 170 mm, 2,9 kg.

Tubes : 6AQ5, 12AX7, DM70. Diode : E25C5. Redresseur : B250C75.

Prix **280,00**

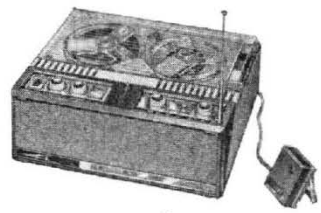


**GELOSO - Magnétophone à transistors**

**G681.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 3 vitesses de déplacement : 2,4, 4,75 et 9,5 cm/s. 5 transistors + 2 diodes et 1 redresseur. Gamme de fréquences 40-12 000 c/s à 9,5 cm/s. Bobines ∅ 127 mm. Durée d'enregistrement 2 × 3 heures en 2,4 cm/s avec bande double durée. Compteur avec remise à zéro. Prise pour télécommande marche/arrêt manuelle ou à pédale, ou sonore par commande électronique « Vocemagic ». Contrôle visuel d'enregistrement par VU-mètre. Entrée microphone 0,5 mV, 6,8 kΩ. Puissance 2,5 W. HP elliptique en façade. Sorties : ligne 500 mV, 10 kΩ, HPS 5-6 Ω avec coupure du HP incorporé. Tonalité réglable par atténuation des aiguës à la lecture. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 32 VA, ou sur batterie voiture 12 ou 24 V par adaptateur extérieur. Coffret moulé 2 tons. H 125 - L 320 P 270 mm, 5,9 kg.

Transistors : 3-A168, 2-B169. Diodes : 2-1G27. Redresseur : 1S1691.

Prix **559,00**



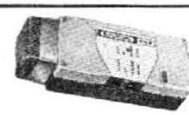
**GELOSO - Combiné radio-magnétophone**

**G682.** Partie magnétophone : Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 3 vitesses de défilement : 2,4, 4,75 et 9,5 cm/s. 5 transistors + 2 diodes et 1 redresseur. Gamme de fréquences 40-12 000 c/s à 9,5 cm/s. Bobine ∅ 127 mm. Durée d'enregistrement 2 × 3 heures en 2,4 cm/s avec bande double durée. Compteur avec remise à zéro. Prise pour télécommande marche/arrêt manuelle ou à pédale, ou sonore par commande électronique « Vocemagic ». Contrôle visuel d'enregistrement par VU-mètre. Entrée microphone 0,5 mV, 6,8 kΩ. Sorties : ligne 500 mV, 10 kΩ, HPS 5-6 Ω avec coupure du HP incorporé. Partie radio : 9 transistors + 4 diodes. Gamme FM 87-108 Mc/s. Antenne télescopique. Prise antenne extérieure. Contrôle automatique de fréquence (C.A.F.) commutable. Enregistrement direct de la radio. Tonalité réglable par atténuation des aiguës à la lecture. Alternatif 110/240 C, 50 c/s, 32 VA, ou sur batterie voiture 12 ou 24 V par adaptateur extérieur. Coffret moulé 2 tons. H 125 - L 320 P 270 mm, 6,4 kg.

Transistors : 4-A168, 3-B169, AF114, AF115, 3-AF116, 2-AC128. Diodes : 2-AA119, BA102, 2-1G27, OAZ205. Redresseur : 1S1691.

Prix **950,00**

# GRUNDIG



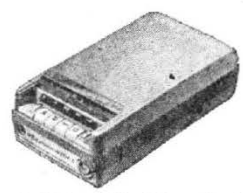
**GRUNDIG - Carnet de poche électronique**

**EN 3.** Enregistreur-lecteur monophonique sur bande 6,35 mm en chargeur. Vitesse de défilement environ 4,35 cm/s. 4 transistors. Durée d'enregistrement 45 mn. Gamme de fréquences 300-3 000 c/s. Puissance 0,05 W. Micro - HP commun incorporé. Alimentation par 3 piles 1,5 V. Coffret moulé. H 37 - L 134 - P 62 mm. 0,4 kg.

**Pile** 1,5 V, type radio ∅ 14 × 50 mm, pièce **0,40**

Transistors : 3-AC122, AC128.

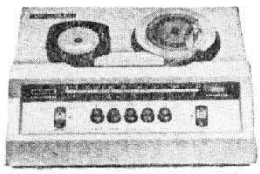
Prix **243,00**



**GRUNDIG - Machine à dicter**

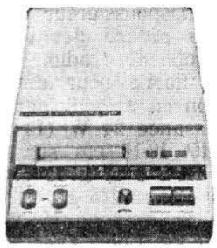
**Stenorette R.** Machine à dicter sur bande 6,35 mm. Vitesse de défilement environ 5,5

cm/s. 5 transistors. Durée d'enregistrement 45 mn. Gamme de fréquences 250 à 5 000 c/s. Télécommande arrêt-marche au micro. Deux sensibilités d'enregistrement. Compteur gradué en minutes. Entrée micro ou capteur téléphonique. Sortie casque ou HP. Puissance 0,30 W. Alimentation par bloc accumulateurs rechargeable incorporé, alternatif 110/240 V, 50 c/s avec bloc secteur ou continu 6 ou 12 V. Boîtier plastique. H 80 - L 260 - P 150 mm. 2,8 kg. Livré avec bloc secteur, micro et cassette bande 95 m.
Transistors : 2-OC71, 2-OC74, OC602.



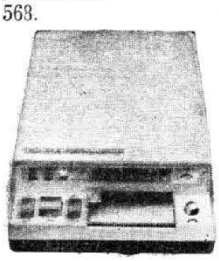
**GRUNDIG - Machine à dicter**

**Sténorette L.** Machine à dicter sur bande magnétique. Vitesse de défilement 5,5 cm/s. 6 transistors + 1 diode et 1 redresseur. Durée d'enregistrement 45 mn par bobine de 120 m, ou 30 mn avec cassette Grundig. Gamme de fréquences 250-5 000 c/s. Marches AV et AR accélérées. Clavier 5 touches. Tonalité réglable. Télécommande intégrale au micro : lecture, enregistrement, retour arrière temporaire. Prises pour micro, radio, écouteur et HP, capteur téléphonique et télécommande. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 25 VA. Coffret polystyrène avec housse anti-poussière. H 112 - L 314 - P 272 mm. Livré avec micro GDM 516 et bande.
**Haut-Parleur**, Ref. 518.
**Valise**, Ref. 567.
Transistors : AC107, 2-AC125, AC126, 2-AC128. Diodes : OA160. Redresseur : B30C600.



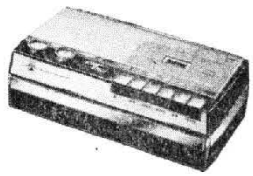
**GRUNDIG - Machine à dicter**

**Sténorette 100.** Machine à dicter sur bande magnétique. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 6 transistors + 4 diodes et 1 redresseur. Durée d'enregistrement 45 mn avec chargeur Grundig 76-74-8 mn. Tonalité réglable par potentiomètre. Prises pour micro et HP. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret moulé. H 110 - L 310 - P 195 mm. 4,3 kg. Livrée avec micro GDM 516 et cassette Grundig 600.
**Haut-Parleur**, Réf. 518.
**Valise**, Réf. 563.



**GRUNDIG - Machine à dicter**

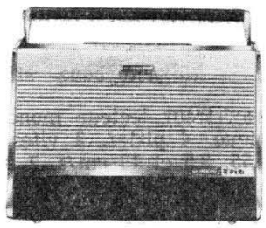
**Sténorette 200.** Machine à dicter sur foliomagnétique. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 6 transistors + 1 diode et 1 redresseur. Durée d'enregistrement 8 mn par folio. Tonalité réglable par potentiomètre. Télécommande intégrale au micro. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Compteur gradué en minute + indicateur de rotation. Coffret moulé. H 93 - L 313 - P 200 mm, 4,5 kg. Livrée avec micro GDM 516, pochette de 10 folios et aimant d'effacement.
**Haut-Parleur**, Réf. 518.
**Valise**, Ref. 569.
Transistors : AC107, AC125, AC126, 2-AC128, TF78/30. 1 diode. Redresseur : B30C600.



**GRUNDIG - Magnétophone à transistors**

**C. 100.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 5,08 cm/s. Bande 3,81 mn en cassette système D.C. International 120 × 77 × 12 mm. Durée d'enregistrement 2 × 1 heure avec cassette D.C. 120. 12 transistors + 3 diodes. Gamme de fréquences 40-10 000 c/s. Contrôle visuel d'enregistrement par Vu-mètre, fonctionnant en contrôle de charge des piles à la lecture. Entrées : micro, radio et PU. Sortie pour casques d'écoute. Puissance 2 W. HP 8-12 cm, 5 Ω. Alimentation par 6 piles 1,5 V ou sur secteur 110/220 V par bloc d'alimentation extérieur. Coffret moulé. H 85 - L 290 - P 190 mm, 3,5 kg. Livré avec microphone dynamique GDM 302, cassette et câble de raccordement 237.
Transistors : AC161, 2-AC162, AC163, 2-AC153, 3-AC117, AC122, 2-BFY39. Diodes : BZY89, G530, D1107.

Prix **575,00**



**GRUNDIG - Magnétophone à transistors**

**TK 6.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 12 transistors + diode et 2 redresseurs. Gammes de fréquences 50-9 000 c/s à 4,75 cm/s et 50-13 000 c/s à 9,5 cm/s. Bobines ∅ 110 mm. Compteur avec remise à zéro automatique. Arrêt momentané. Durée d'enregistrement 2 × 120 mn à 4,75 cm/s avec bande triple durée. Contrôle visuel d'enregistrement par Vu-mètre. 3 entrées : micro 10 kΩ, radio PU 10 kΩ et 500 kΩ. Puissance sur pile 0,5 W, sur secteur 1,6 W. Haut-Parleur 10-15 cm. Prises pour HPS et pour amplificateur. Tonalité réglable à la lecture. Alimentation par 6 piles 1,5 V. Débits moyens : enregistrement 190/210 mA, lecture 150/300 mA. Coffret plastique 2 tons. H 135 - L 325 P 232 mm, 6,3 kg. Livré avec microphone et bobines.

Prix **820,00**

**Housse** façon sellier.

Transistors : OC306/2, 4-OC304, AC116, 2-AC117, 2-AC121, TF78, 2 diodes et 2 redresseurs.

**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK14 L.** Enregistreur lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 3 tubes. Durée d'enregistrement : 3 heures avec bobine ∅ 150 mm. Gamme de fréquences 40 à 14 000 c/s. Contrôle d'enregistrement par indicateur visuel. Compteur avec remise à zéro automatique. Arrêt momentané. Tonalité réglable. Entrée micro et PU/radio commutées par touches. HP 9,6-14,4 cm. Puissance 4 W. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 45 VA. Coffret plastique. H 175 - L 350 - P 290 mm. 9 kg. Livré avec micro, bande et câble.
Tubes : ECC83, ECL86, EM84.

Prix **600,00**

**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK19 AL.** Enregistreur lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 5 tubes. Durée d'enregistrement : 3 heures avec bobine ∅ 150 mm. Gamme de fréquences 40 à 14 000 c/s. Réglage automatique ou manuel de l'enregistrement avec contrôle par indicateur visuel. Surimpression. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur avec remise à zéro. Tonalité réglabe. Entrée micro et PU/radio. HP 9,6-14,4 cm. Puissance 4 W. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 60 VA. Coffret plastique. H 175 - L 350 - P 290 mm, 9 kg. Livré avec micro, bande et câble.

Prix **725,00**

**TM19.** Platine aux caractéristiques identiques livrée sans amplificateur ni HP. Livré avec micro et bande.
Tubes : EF86, ECC81, EL95, EM84.

**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK17 L.** Enregistreur lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s, 3 tubes. Durée d'enregistrement 6 heures avec bobine ∅ 150 mm. Gamme de fréquences 40 à 14 000 c/s. Compteur avec remise à zéro automatique. Arrêt momentané. Contrôle à l'enregistrement par indicateur visuel. Tonalité réglable. Entrées micro et radio/PU. Sorties radio/écouteur/HPS. Play-back avec préampli 229. HP 9,6-14,4 cm. Puissance 4 W. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 45 VA. Coffret plastique. H 175 - L 350 - P 290 mm. 9 kg. Livré avec micro, bande et câble.
Tubes : ECC83, ECL86, EM84.

Prix **653,00**

**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK23 AL.** Enregistreur lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 5 tubes. Durée d'enregistrement 6 heures avec bobine ∅ 150 mm. Gamme de fréquences 40 à 14 000 c/s. Possibilité play-back avec préamplificateur 229. Réglage automatique ou

manuel de l'enregistrement avec contrôle par indicateur visuel. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané. Prise PU/radio. HP 9,6-14,4 cm. Puissance 4 W. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 60 VA. Coffret plastique. H 175 - L 350 - P 290 mm, 9 kg. Livré avec micro bande et câble.
Tubes : EF86, EF83, ECC81, EL95, EM84.

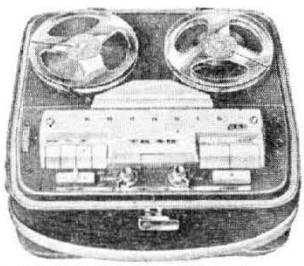
Prix **808,00**

**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK27 L.** Enregistreur mono et stéréo, lecteur mono et stéréo avec ampli extérieur 2e canal. 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 6 tubes. Durée d'enregistrement 6 heures avec bobine ∅ 150 mm. Gamme de fréquences 40 à 14 000 c/s. Play-back, multiplay-back. Stop momentané. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique en fin de bande. Tonalité réglable. Mixage par multiplay-back. Prises micro, PU, radio stéréo. HP 9,6-14,4 cm. Puissance 2,5 W. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 65 VA. Valise plastique. H 175 - L 350 - P 290 mm. 9,8 kg. Livré avec micro et bande.

Prix **879,00**

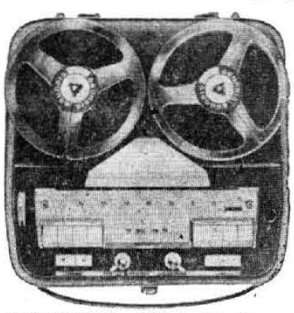
**TM27.** Platine aux caractéristiques identiques livrée sans amplificateur ni HP. Livrée avec bande et câble de raccordement.
Tubes : 2-EF86, 2-ECC81, EL95, EM84.



**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK40.** Enregistreur lecteur mono 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 5 tubes. Durée d'enregistrement 16 heures avec bobine ∅ 180 mm. Gammes de fréquences : 40 à 10 000 c/s en 4,75 cm/s, 40 à 15 000 c/s en 9,5 cm/s et 40 à 18 000 c/s en 19 cm/s. Mixage PU/radio et micro. Compteur avec remise à zéro automatique. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Commande à distance adaptable. Surimpression. Play-back avec utilisation d'un préamplificateur. Nettoie-bande escamotable. Réglette incorporée pour collage des bandes. HP 15,5-10,5 cm. Puissance 2,5 W. Tonalité réglable. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 58 VA. Valise plastique. H 195 - L 410 - P 380 mm, 12,5 kg. Livré avec micro et bande.
Tubes : EF86, ECC81, 2-EL95, EM87.

Prix **1.118,00**



**GRUNDIG - Magnétophone**

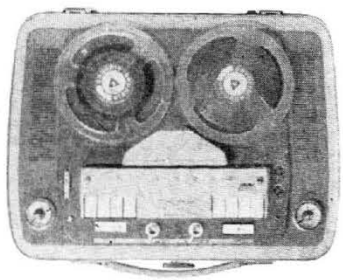
**TK41.** Enregistreur, lecteur mono, bipiste. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 6 tubes. Gammes de fréquences 40 à 10 000 c/s en 4,75 cm/s, 40 à 15 000 c/s en 9,5 cm/s, 40 à 18 000 c/s en 19 cm/s. Durée d'enregistrement 8 heures avec bobine ∅ 180 mm. Surimpression. Stop momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Commande à distance adaptable. Compteur avec remise à zéro automatique. Touche spéciale pour utilisation en ampli Hi-Fi, double contrôle de tonalité. Sortie spéciale HP Hi-Fi. HP 15,5-10,5 cm. Puissance 7 W. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 70 VA. Valise plastique. H 195 - L 410 - P 330 mm. 13 kg. Livré avec micro et bande.
Tubes : EF86, ECC81, ECC83, ELL80, EL95, EM84.

Prix **1.145,00**

**GRUNDIG - Magnétophone**

**TK42.** Enregistreur mono, lecteur mono et stéréo avec amplificateur extérieur 2e canal. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 7 tubes. 16 heures d'enregistrement. Gammes de fréquences cf TK 40. Mixage PU/radio et micro. Surimpression Play-back et multiplay-black avec accessoires. Possibilité lecture simultanée de 2 pistes. Commande à distance incorporée. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Prise pour capteur téléphonique. HP 15,5-10,5 cm. Puissance 2,5 W. Tonalité réglable. Possibilité de contrôle d'enregistrement, par indicateur visuel, par HP, directement ou sur la bande. Compteur. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 62 VA. Valise plastique. H 195 - L 410 - P 380 mm, 12,5 kg. Livré avec micro et bande.
Tubes : 2-EF86, 2-ECC81, 2-EL95, EM87. Redresseurs : E25C5, B250C75.

Prix **1.310,00**



**GRUNDIG - Magnétophone stéréophonique**

**TK46.** Enregistreur lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 7 tubes. Durée d'enregistrement : 16 heures en 4,75 cm avec bobine ∅ 180 mm. Gammes de fréquences : 40 à 12 000 c/s en 4,75 cm/s, 40 à 16 000 c/s en 9,5 cm/s et 40 à 18 000 c/s en 19 cm/s. Possibilité play-back et multiplay-back. Echo. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Réglage séparé des canaux en reproduction. Compteur avec remise à zéro automatique. Nettoie-bande escamotable. Contrôle d'enregistrement par tête séparée. 2 réglages de tonalité : graves et aiguës. Entrée pour micro, PU, radio, 2 HP : 1 HP 10,5-15,5 sur chaque voie de reproduction. Puissance 6 W (3 W par canal). Prises pour HPS et amplificateur extérieur. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 75 VA. Valise gainée simili cuir. H 210 - L 510 - P 400 mm, 14,8 kg. Livré avec micro, bande et câble.

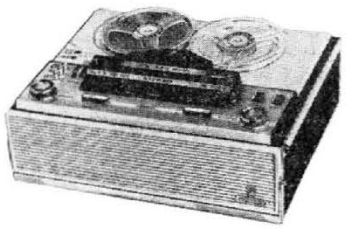
Prix **1.580,00**

**TM45.** Platine aux caractéristiques identiques livrée sans amplificateur ni HP. Livrée avec bande et câble de raccordement.

**GRUNDIG - Magnétophone stéréophonique**

**TK47.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique bi-piste. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 7 tubes. Durée d'enregistrement : 8 heures en 4,75 cm avec bobine ∅ 80 mm. Gammes de fréquence : 40 à 12 000 c/s en 4,75 cm/s, 40 à 16 000 c/s en 9,5 cm/s et 40 à 18 000 c/s en 19 cm/s. Possibilité play-back et multiplay-back. Echo. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Réglage séparé des canaux en reproduction. Compteur avec remise à zéro automatique. Nettoie-bande escamotable. Contrôle d'enregistrement par tête séparée. 2 réglages de tonalité : graves et aiguës. Entrée pour micro, PU, radio, 2 HP : 1 HP 10,5-15,5 sur chaque voie de reproduction. Puissance 6 W (3 W par canal). Prises pour HPS et amplificateur extérieur. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 75 VA. Valise gainée simili clair. H 210 - L 510 - P 400 mm, 14,8 kg. Livré avec micro, bande et câble.
Tubes : 2-EF86, 2-ECC81, ECC83, ELL80, EL95, EM84.

Prix **1.580,00**

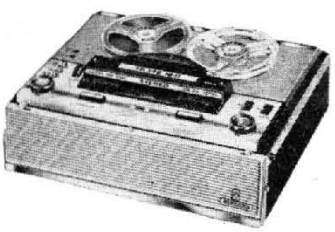


**GRUNDIG - Magnétophone stéréophonique**

**TK 320.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 2 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 6 tubes + 14 transistors. Gammes de fréquences : 40-90 000 c/s en 4,75 cm/s, 40-15 000 c/s en 9,5 cm/s et 40-18 000 c/s en 19 cm/s. Bobine ∅ 180 mm. Durée d'enregistrement : 2 × 4 heures en 4,75 cm/s avec bande double durée. Vitesse de réembobinage : 540 mètres en 150 secondes. 3 têtes : enregistrement, lecture et effacement. Possibilités de play-back, multiplay-back et écho. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur avec remise à zéro. Dépoussiéreur de bande incorporé. Réglage séparé des canaux. Entrées stéréo : microphone, radio, PU et capteur téléphonique. Sortie pour amplificateur stéréo. Utilisation en amplificateur, avec touche spéciale. Puissance 24 W (12 W par canal). 2 HP : 1 HP 10-16 cm sur chaque canal. Prises pour HPS 5 Ω avec coupure des HP incorporés. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 90 VA. Valise gainée. H 210 - L 530 - P 400 mm, 17 kg. Livré avec microphone stéréo GDSM 202, bobine pleine, bobine vide et câble de raccordement 242.

Prix **1.950,00**

**TS 320.** Même modèle. Coffret ébénisterie, couvercle plastique transparent. H 210 - L 520 - P 390 mm.
Tubes : 2-EF86, 2-ECC81, EL95, EM84. Transistors : 4-BFY39, 2-BFY76, 2-AC152, 2-AC127, 4-AD150.
**TM 320.** Platine aux caractéristiques identiques livrée sans amplificateur ni HP. Livrée avec bande et câble de raccordement.



**GRUNDIG - Magnétophone stéréophonique**

**TK 340.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 6 tubes + 14 transistors. Gammes de fréquences : 40-9 000 c/s en 4,76 cm/s, 40-15 000 c/s en 9,5

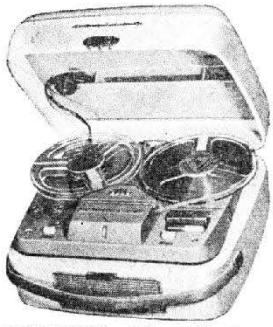
cm/s et 40-18 000 c/s en 19 cm/s. Bobines ∅ 180 mm. Durée d'enregistrement : 4 × 4 heures en 4,75 cm/s avec bande double durée. Vitesse de réembobinage : 540 mètres en 150 secondes. 3 têtes : enregistrement, lecture et effacement. Possibilités de play-back multiplay-back et écho. Arrêt momentané. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur avec remise à zéro. Dépoussiéreur de bande incorporé. Double contrôle de tonalité graves et aiguës. Réglage séparé des canaux. Entrées : stéréo : microphone, radio, PU et capteur téléphonique. Sortie pour amplificateur stéréo. Utilisation en amplificateur, avec touche spéciale. Puissance 24 W (12 W par canal). 2 HP : 1 HP 10-16 cm sur chaque canal. Prises pour HPS. 5 Ω avec coupure des HP incorporés. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 90 VA. Valise gainée. H 210 - L 530 - P 400 mm, 17 kg. Livré avec microphone stéréo GDSM 202, bobine pleine, bobine vide et câble de raccordement 242.

Prix **1.950,00**

**TS 340.** Même modèle. Coffret ébénisterie, couvercle plastique transparent. H 210 - L 520 - P 390 mm.
Tubes : 2-EF86, 2-ECC81, EL95, EM84. Transistors : 4-BFY39, 2-BFY76, 2-AC152, 2-AC127, 4-AD150.

**TM 340.** Platine aux caractéristiques identiques livrée sans amplificateur ni HP. Livrée avec bande et câble de raccordement.

## KORTING



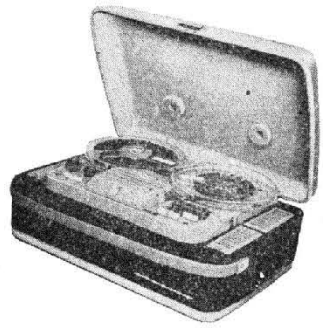
**KORTING - Magnétophone**

**MT 2223.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 3 tubes + 2 transistors et redresseur. Bobine ∅ 180 mm, 8 heures d'enregistrement à 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 30-14 000 c/s ± 3 dB à 9,5 cm/s et 30-20 000 c/s ± 2 dB à 19 cm/s. HP incorporé. Puissance 2 W. Taux de distorsion < 5 % sur bande pour niveau de référence. Rapport signal/bruit > 40 dB. Commutateur de sélection de piste. Ecoute simultanée pendant l'enregistrement. Réglage de tonalité. Indicateur visuel de modulation. Entrées : radio 0,5 mV 4,7 kΩ, micro 0,1 mV 200 Ω, phono 200 mV 2 MΩ. Sorties : radio 1,5 V 33 kΩ, HPS 4,5 Ω. Réembobinage 3 mn pour 730 m de bande. Compteur avec remise à zéro. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Valise plastique, couvercle amovible. H 185 - L 370 - P 300 mm, 9,2 kg. Livré avec 1 micro Sennheiser dynamique, bande 360 m et bobine vide.
Tubes : ECC81, EL95, EAM86, 2-OC602, B250C75.

**Prix 1.110,00**

**KORTING - Magnétophone stéréophonique**

**MT 3623.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes, 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 3 tubes + 8 transistors + diode et redresseur. Bobine ∅ 180 mm. 8 heures d'enregistrement mono ou 4 heures



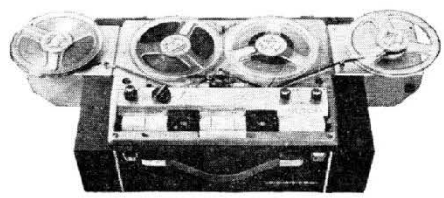
stéréo à 9,5 cm/s avec bande double durée. Temps de réembobinage 5 mn avec bande 730 m. Gammes de fréquences 40-14 000 c/s ± 3 dB à 9,5 cm/s et 30-18 000 c/s ± 3 dB à 19 cm/s. Rapport signal/bruit > 42 dB. Diaphonie > 48 dB. Contrôle visuel d'enregistrement. Dispositif de surimpression 2 HP 1 HP 9-15 cm sur chaque voie de reproduction. Puissance 4 W (2 W par canal). Marches AV et AR accélérées. Entrées radio 4,7 kΩ, micro 200 Ω et PU 1 MΩ. Prises pour HPS, amplificateur extérieur et radio. Tonalité réglable. Réglage de la balance stéréophonique. Compteur incorporé. Alternatif 110/250 V, 50 c/s, 75 W. Valise gainée 2 tons. H 190 - L 420 - P 325 mm. 10,6 kg. Livré avec 1 micro, bande 360 m et bobine vide.
Tube : ECC85, ELL80, EAM86, transistors : 8-OC602, diode : OA150 et redresseur.

Prix **1.410,00**

**KORTING - Magnétophone stéréophonique**

**MT3624.** Enregistreur-lecteur monophonique ou stéréophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 6 tubes + 4 diodes et 2 redresseurs. Bobine ∅ 180 mm. 16 heures d'enregistrement mono ou 8 heures stéréo en 4,75 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-7 000 c/s à ± 3 dB en 4,75 cm/s, 40-14 000 c/s à ± 2 dB en 9,5 cm/s et 30-18 000 c/s à ± 2 dB en 19 cm/s. 2 HP 10-18 cm. Puissance 4,6 W (2,3 W par canal). Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique en fin de bande. Arrêt momentané par touche verrouillable électromagnétique. Playback, effet d'écho, multiplay, rerecording. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Balance stéréo. Indicateur visuel de modulation. Entrées micros 200 Ω, PU 1 MΩ, radio 2 MΩ. Sorties lignes 33 kΩ, HPS 4,5 Ω avec coupure des HP incorporés. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 65 VA. Valise gainée. H 200 - L 525 - P 360 mm. 15 kg. Livré avec micro, bande et bobine vide.
Tubes : ELL80, 2-ECC81, EL95, 2-EAM86. Diodes : 2-M3, 2-AC107. Redresseurs : B250-C100, B30C250.

Prix **2.085,00**



**MT3624 avec copieur de bande 15.901**

Le magnétophone MT3624 (voir la description ci-dessus) peut recevoir un copieur de bande permettant de recopier pendant l'audition une bande déterminée sur une autre bande. Cette copie peut se faire en monaural avec le copieur 15.901 et stéréophonique en adjoignant l'amplificateur 15.911. Le copieur se compose de 2 blocs qui se fixent directement sans aucune vis sous la platine du magnétophone. Le bloc de gauche supporte la bobine débitrice, le bloc de droite la bobine réceptrice et comprend un petit moteur. La synchronisation se fait automatiquement par le cabestan du magnétophone.

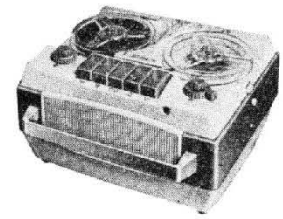
**15.901 M.** Dispositif copieur monophonique.

Prix **270,00**

**15.911.** Amplificateur 2e voie pour copie stéréophonique.

Prix **150,00**

## LESA



**LESA- Magnétophone**

**Renas P/4.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bi-piste. 3 tubes + 1 diode et 1 redresseur. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. Bobine ∅ 127 mm. Gamme de fréquences 50-12 000 c/s. Indicateur visuel de modulation. Arrêt momentané par touche pause. Tonalité réglable par potentiomètre. Entrées ; micro, PU, radio. Sortie : HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Puissance 3 W. HP 10-15 cm. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret moulé gris et vert. H 185 - L 315 - P 270 mm, 8 kg. Livré avec micro, bobine vide, bobine pleine, câble d'alimentation.

Prix **560,00**

**Renas L/4.** Même modèle, 4 pistes.

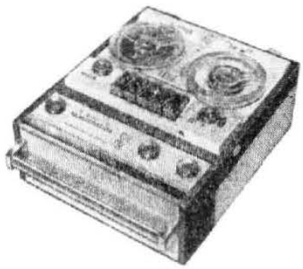
**Renas L/3.** Même modèle. Bi-piste. 3 vitesses de défilement : 2,28 - 4,75 - 9,5 cm/s. Gammes de fréquences : 300-3 600 c/s à 2,38 cm/s, 50-7 000 c/s à 4,75 cm/s, 50-12 000 c/s à 9,5 cm/s.

**Renas S/3.** Même modèle, 4 pistes, 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. Autres caractéristiques identiques au modèle Renas R3.
Tubes : ECC83, ECL82, EM87. Diode : OA95.

**LESA - Magnétophone**

**Renas C/2.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bi-piste. 3 tubes + 1 redresseur. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. Bobine ∅ 127 mm. Gamme de fréquences 100 à 10 000 c/s à ± 2 dB. Indicateur visuel de modulation. Arrêt momentané par touche pause. Réembobinage rapide, 180 m en 78 s. Fréquence prémagnétisation effacement 55 Kc/s. En-

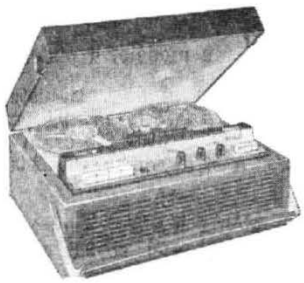
trées : micro 1 mV, 0,22 MΩ, radio 50 mV, 0,47 MΩ. Sortie HPS 3,2 Ω avec coupure du HP incorporé. Puissance 2,5 W. HP 10-15 cm. Tonalité réglable par potentiomètre. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret moulé gris 2 tons. H 165 - L 305 - P 280 mm, 6 kg. Livré avec microphone, bobine pleine et bobine vide 127 mm et câble d'alimentation.
Tubes : ECC83, ECL82, EAM86. Redresseur : B250C60.



**LESA - Combiné radio-magnétophone**

**Radiorenas PR/2.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bi-piste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 3 tubes + 5 transistors et 3 diodes. Bobines ∅ 127 mm. 2 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 50-12 000 Hz. Contrôle de modulation par indicateur visuel, ou auditif. Arrêt momentané par touche pause. Entrées : micro, radio, PU. Public adress. Prise pour commande à pédale marche/arrêt. Tuner radio gamme PO incorporé avec enregistrement direct. Antenne magnétique incorporée. Puissance 3 W. HP 10-15 cm. Prise pour HPS ou écouteur avec coupure du HP incorporé. Tonalité réglable. Alternatif 110/240 V, 50 Hz. Coffret bois gainé H 190 - L 310 - P 415 mm. 8,6 kg. Livré avec bobine pleine, bobine vide, sacoche contenant microphone piézo-électrique, cordon d'alimentation et câble de modulation.

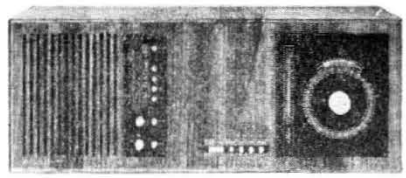
## L.M.T.-SCHAUB-LORENZ



**L.M.T. - SCHAUB-LORENZ**
**Magnétophone**

**SL 100 Type 601.** 4 pistes, vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 4 tubes + 2 redresseurs. Bobines ∅ 180 mm. 16 heures d'enregistrement à 4,75 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences : 40-8 000 c/s à 4,75 cm/s, 40-14 000 c/s à 9,5 cm/s. Rapport signal/bruit 45 dB. Contrôles visuels et auditif d'enregistrement. Système multiplay. HP 9-15 cm. Puissance 3,5 W. Marches AV et AR accélérées. Arrêt automatique. Entrées : micro, PU, radio. Sorties : HPS, casque et radio. Compteur avec remise à zéro. Contrôles de tonalité séparés graves et aiguës. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Valise H 175 - L 400 - P 310 mm. 10 kg. Complet avec micro NEC, bobine pleine et cordon de raccordement.
Tubes : EF86, ECC83, EL84, EM84. Redresseurs : B250C75, E30C5K.

Prix **732,00**

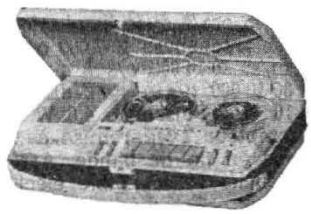


**L.M.T. - SCHAUB-LORENZ**
**Combiné radio-magnétophone**

**Music Center 500, type 372.** Combiné radio-magnétophone. Partie radio : 9 transistors + 7 diodes et 4 redresseurs. 4 gammes OC-PO-GO-FM. Cadre ferroxcube PO-GO et antenne OC et FM incorporés. Contrôle automatique de fréquence en FM. Partie magnétophone. Enregistreur-lecteur monophonique sur bande de 100 mm de largeur. 126 pistes. Vitesse de défilement 11 cm/s. 17 transistors + 5 diodes, 1 diode Zener et 1 cellule photoélectrique. Durée d'enregistrement 46 h. 12 mn, soit 22 mn par piste. Temps de réembobinage 25 secondes. Bande passante 40-14 000 Hz ± 6 dB. Rapport signal/bruit > 40 dB. Fréquence de prémagnétisation-effacement 56 kHz. Entrées : radio/PU/micro 100 mV, 2 700 Ω. Possibilité d'écoute immédiate d'une piste quelconque par sélecteur rotatif. Puissance 10 W, distorsion < 5 %. 2 HP : ∅ 210 mm et 65-65 mm. Tonalité réglable graves et aiguës par potentiomètres. Alternatif 220 V, 50 c/s. Coffret ébénisterie. H 326 - L 785 - P 284 mm.

**Music Center 5005, type 487.** Même modèle, équipé de plus d'un tourne-disques 4 vitesses 16 - 33 - 45 et 78 t/mn. 4 HP : 110-216, ∅ 245 et 2 de 65-65 mm. Meuble ébénisterie. H 755 - L 1 200 - P 340 mm.
Transistors : AF102, AF125, 4-AF126, 2-AD31, AC126, 6-AC125, 3-AC161, 3-AC128, 2-AD131, AD148. Diodes : 2-OA90, 3-AA119, BA101C, BFY3911, 2-O81, 3-BFY30. Diode Zener BZ903. Redresseurs : B30C250, B30C2200, B30C600, C16-V3. Cellule photoélectrique LDR05.

## LOEWE-OPTA

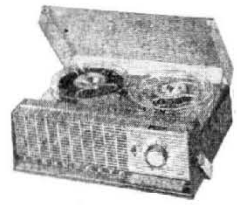


**LOEWE OPTA - Magnétophone à transistors**

**Optacord 416.** Enregistreur-lecteur. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 et 4,75 cm/s. 7 transistors + 1 diode et 2 redresseurs. Bobines ∅ max. 11 cm. 4 h. d'enregistrement avec bande triple durée en 4,75 cm/s. Gamme de fréquence 50/12 000 c/s ± 5 dB en 9,5 cm/s et 90/6 000 c/s ± 5 dB en 4,75 cm/s. HP 9,5-15 cm. Puissance 1,5 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané avec touche verrouillable. Tonalité réglable. Vu-mètre de modulation. Entrées micro 5 kΩ et radio 50 kΩ, sorties radio 10 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure HP incorporé et écouteur 1 kΩ. Alternatif 110/220 V, 40-60 c/s, max 7 VA, 5 piles de 1,5 V, accu ou batterie de voiture 6/12 V. Coffret moulé, cadre métallique gainé plastique gris clair/anthracite. H 115 - L 385 - P 235 mm. 4 kg. Livré avec 1 bobine vide, câble de modulation et micro. Accessoires divers.
Transistors : AC107, L-AC126, 3-AC128, AC151. Diode : OA85. Redresseurs : B30C600, M20C60.

Prix **675,00**

**Optacord 416 DIA.** Même modèle. Equipé d'un dispositif de commande à distance pour projecteur de diapositive. 2 touches pour enregistrement et effacement des impulsions de synchronisation sur la piste inférieure. 11 transistors + 1 diode et 2 redresseurs. Autres caractéristiques identiques.

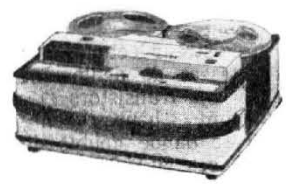


**LOEWE OPTA - Magnétophone à transistors**

**Optacord 408.** Enregistreur-lecteur. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 10 transistors + 3 diodes et 1 redresseur. Bobines ∅ max. 11 cm. 2 h. d'enregistrement avec bande triple durée. Gamme de fréquence 90-10 000 c/s ± 5 dB. HP 7,5-13 cm. Puissance 0,8 W. Vu-mètre de modulation. Entrées micro 5 kΩ et radio 50 kΩ, sorties radio 10 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure HP incorporé et écouteur 1 kΩ. Alternatif 110/220 V, 40-60 c/s, max. 7 VA. 4 piles de 1,5 V, accu ou batterie de voiture 6/12 V. Coffret métallique gris clair-gris foncé. H 190 - L 240 - P 85 mm. 3 kg. Livré avec 1 bobine vide, câble de modulation et micro. Accessoires divers.
Transistors : 5-AC151, 4-AC153, TF78. Diodes : 2-OA85, Z6. Redresseur : M20C60.

Prix **560,00**

## LUGAVOX



**LUGAVOX - Magnétophone**

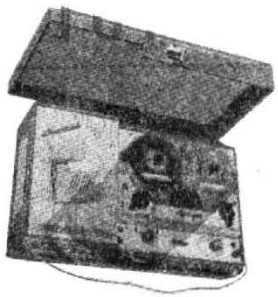
**1178.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 3 vitesses de défilement : 2,4, 4,75 et 9,5 cm/s. 4 tubes + 1 diode et 2 redresseurs. Durée d'enregistrement 25 heures en 2,4 cm/s avec bobine ∅ 178 mm et bande triple durée. Gammes de fréquences : 100-3 000 c/s en 2,4 cm/s, 60-6 000 c/s en 4,75 cm/s et 60-12 000 c/s en 9,5 cm/s. Pleurage ± 30 %. Surimpression. Arrêt momentané par touche. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Contrôle d'enregistrement par indicateur visuel. Tonalité réglable progressive. Entrées : micro/capteur téléphonique et PU/radio. HP 16-11 cm. Puissance 3 W. Prises pour écouteur ou amplificateur extérieur 0,3 V, 20 kΩ et HPS. Prise pour commande à distance start/stop. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 60 VA. Valise bois gainé et plastique. H 170 - L 360 - P 330 mm, 9,5 kg. Livré avec micro, bobine pleine, bobine vide, commande à distance start/stop et cordons de raccordement.
Tubes : EF86, ECC85, EL84, EM80. Diode : OA172. Redresseurs : B250/C110, 19-15/02.

# MARTIAL

**MARTIAL - Magnétophone**

**MS1.** Enregistreur - lecteur monophonique, lecteur stéréophonique avec ampli extérieur. 4 pistes. Vitesse de défilement 4,75 - 9,5 et 19 cm/s. 5 tubes + 1 diode et 4 redresseurs. Durée d'enregistrement 16 h. en 4,75 cm/s avec bande double durée et bobine ∅ 180 mm. Gammes de fréquences 40-10 000 c/s en 4,75 cm/s, 40-14 000 c/s en 9,5 cm/s, 40-16 000 c/s en 19 cm/s. HP 10-14 cm. Puissance 2,5 W. Indicateur visuel de modulation. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Playback. Entrée : micro, PU, radio. Dispositif de comptage avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Réembobinage rapide. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 60 VA. Valise gainée tissu plastique beige et marron ou gris clair et gris foncé. H 200 - L 350 - P 350 mm. 10 kg. Livré avec micro, bobines 180 mm, bande et écouteur de contrôle.
Tubes : ECC83, ECL82, 3-2N2713, EM84. Diode : OA81. Redresseurs : 4-40J2.

**MARTIAL - Combiné magnétophone-tuner**
**MS2T.** Même modèle avec tuner FM. Enregistrement instantané de la FM. Contrôle d'accord FM par l'indicateur visuel de modulation. Antenne télescopique. Autres caractéristiques identiques.
Transistors : 3-AF117, AF115, SFT357, SFT358.



**MARTIAL - Magnétophone à transistors mixte piles-secteur**

**Recordex.** Enregistreur-lecteur monophonique 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 8 transistors + 2 diodes. Bobines de 10 cm en chargeur. 2 h. 30 d'enregistrement en 4,75 cm/s. Puissance 1,5 W. HP 12-19 cm. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Contrôle visuel de modulation. Prises HPS, casque micro, tuner. Alimentation par 6 piles 1,5 V ou secteur 110/220 V, 50 c/s. Valise gainée. H 120 - L 360 - P 220 mm. 4,7 kg.
Transistors : 2-AC128, 4-AC125, 2-OA81. Diodes : OC74, 2 18J2. Redresseur : BZZ19.

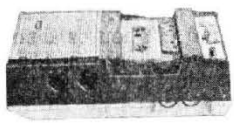
# NORMENDE

**NORDMENDE - Magnétophone à transistors**

**Titanette.** Enregistreur-lecteur monophonique Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 8 transistors + redresseur. Bobine ∅ 147 mm. 3 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 60-14 000 c/s. HP 10-18 cm. Puissance 2 W. Vu-mètre. Tonalité réglable par potentiomètre. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique par contact bande. Arrêt momentané par touche verrouillable. Entrées : micro 0,3 mV, 6,8 kΩ, PU 110 mV, 1 MΩ, radio 5 mV-47 kΩ. Sortie HPS 4,5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 20 VA. Coffret moulé. H 180 - L 351 - P 290 mm, 9,1 kg. Livré avec micro dynamique, bande, bobine vide et câble PU.
Transistors : 5-AC151R, 3-AC153. Redresseur.

Prix **833,00**

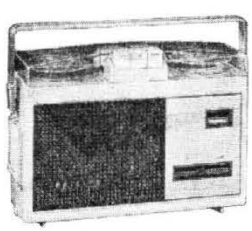
# PHILIPS



**PHILIPS**
**Magnétophone transistorisé à cassette**

**EL 3301.** Bipiste. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 7 transistors + diode. Bande en cassette, 1 heure d'enregistrement (2 × 30 mn). Bobinage et rebobinage rapides 70 s. Gamme de fréquences 120 - 7 000 c/s. Fréquence d'effacement 35 Kc/s. HP 5 cm. Puissance 0,25 W. Entrée micro-radio. PU 0,3 mV, 2 000 Ω. Sorties radio-ampli 0,5 V, casque 1 500 Ω. Contrôle visuel d'enregistrement par modulomètre à aiguille. Pleurage ⩽ 1 %. Rapport signal/bruit ⩾ 45 dB. Alimentation par 5 piles 1,5 V, 0,75 VA. Prise pour alimentation extérieure par bloc secteur. Coffret polystyrène gris 2 tons avec couvercle opaque pour la protection de la cassette. H 55 - L 115 - P 195 mm. 1,35 kg. Fourni avec micro à télécommande, une cassette et sacoche en cuir.

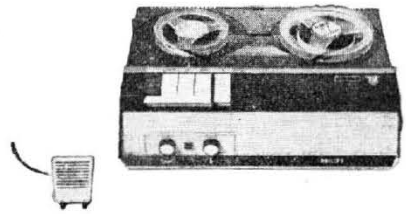
Prix **395,00**
***Pile** 1,5 V, type radio ∅ 25 × 50 mm. Pièce **0,58**
Transistors : AC-126, 4-AC125, 2-AC128.



**PHILIPS - Magnétophone à transistors**

**EL3586.** Bipiste. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 7 transistors + diode. Bobines ∅ 80 (ou 100 mm sans capot), 2 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquence 80-8 000 c/s à ± 3 dB. Effacement par courant haute fréquence. HP 10 cm. Push-pull 0,5 W. Entrée micro, radio PU 0,3 mV, 2 000 Ω. Sortie modulation 1 V. Contrôle visuel d'accord par modulomètre. Tonalité réglable. Alimentation par 6 piles 1,5 V. Prise pour alimentation extérieure par bloc secteur. Débit suivant puissance sonore. Coffret plastique avec poignée et capot transparent. H 200 - L 280 - P 98 mm, 3,6 kg. Livré avec micro dynamique, bobine pleine et bobine vide.

Prix **407,00**
***Pile** 1,5 V, type torche ∅ 33 × 60 mm. Pièce **0,79**
Transistors : 2-AC125, 2-AC126, 2-AC128, OC70. Diode : OA79.



**PHILIPS - Magnétophone automatique**

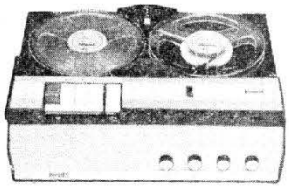
**EL 3552.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 4 tubes + transistor. Bobine ∅ 150 mm, 3 heures d'enregistrement avec bande double durée. Bobinage et rebobinage rapides : 3 mn pour 360 mètres de bande. Gamme de fréquences 80-12 000 c/s à ± 3 dB. HP 10 cm. 0,2 mV, 3 kΩ. Sortie : radio-amplificateur 750 Puissance 1,5 W. Entrées : micro/radio/PU mV, 20 kΩ. Contrôle automatique de modulation à l'enregistrement, ou manuel par œil magique. Pleurage ⩽ 0,6 %. Rapport signal/bruit ⩾ 45 dB. Tonalité réglable. Alternatif 110/245 V, 50 et 60 c/s, 25 VA. Coffret polystyrène 2 tons. H 125 - L 360 - P 255 mm, 6 kg. Livré avec microphone dynamique.
Tubes : EF83, EL95, ECC83, EM87. Transistor : AC107.

Prix **440,00**

**PHILIPS - Magnétophone transistorisé**

**EL 3556.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesses de défilement : 2,4, 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 4 tubes + 6 transistors et 1 diode. Bobine ∅ 180 mm. 32 heures d'enregistrement à 2,4 cm/s avec bande double durée. Bobinage et réembobinage rapide, 540 m en 3 mn. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané verrouillable. Arrêt automatique en fin de bande. Gammes de fréquences : 60-4 500 c/s à 2,4 cm/s, 60-10 000 c/s à 4,75 cm/s, 60-15 000 c/s à 9,5 cm/s, 60-18 000 c/s à 19 cm/s. Indicateur visuel de modulation. HP 13-18 cm. Puissance 4 W. Entrées micro, PU, radio. Sortie ligne. Prise HPS avec coupure du HP incorporé. Multiplay. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Coffret ébénisterie teck. H 165 - L 430 - P 335 mm. 10 kg. Livré avec micro, bobine pleine et bobine vide.
Tubes : ECC83, 2-EL95, EM87. Transistors : AC125, 2-AC126, 3-AC172. Diode : OA70.

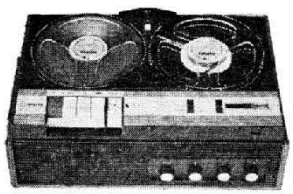
Prix **1.018,00**



**PHILIPS**
**Magnétophone secteur à transistors**

**EL 3553.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 10 transistors. Bobine ∅ 180 mm. 16 h. d'enregistrement à 4,75 cm/s avec bande double durée. Bobinage et réembobinage rapide 360 mètres de bande en 3 mn. compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané verrouillable. Gammes de fréquences, 60-8 000 c/s à 4,75 cm/s et 60-15 000 c/s à 9,5 cm/s. Indicateur visuel de modulation. HP 7,25-21 cm. Puissance 1,8 W. Entrées : micro, PU, radio. Sortie ligne. Prise HPS avec coupure du HP incorporé. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Alternatif 110/240 V, 50 c/s 40 VA. Coffret moulé. H 135 - L 395 - P 285 mm. 7 kg. Livré avec micro, bobine pleine et bobine vide.
Transistors : 2-AC172, 4-AC125, AC126, 3-AC128. Vu-mètre.

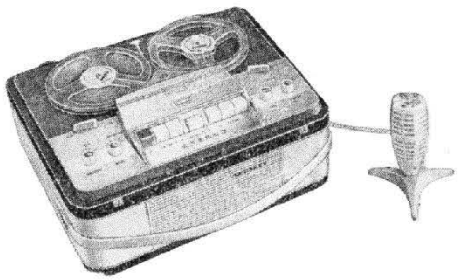
Prix **640,00**



**PHILIPS**
**Magnétophone secteur à transistors**

**EL 3558.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 11 transistors. Bobine ∅ 180 mm. 16 h. d'enregistrement à 4,75 cm/s avec bande double durée. Bobinage et réembobinage rapide, 360 mètres en 3 mn. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané verrouillable. Bobinage et réembobinage rapide, 360 m en 3 mn. Gammes de fréquences 60 à 8 000 c/s à 4,75 cm/s et 60-15 000 c/s à 9,5 cm/s. Indicateur visuel de modulation. Réglage automatique du gain. HP 7,5 - 21 cm. Puissance 1,8 W. Entrées : micro, PU, radio. Sortie ligne. Prise HPS avec coupure du HP incorporé. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret ébénisterie teck. H 50 - L 395 - P 285 mm. 7,5 kg. Livré avec micro, bobine pleine et bobine vide.
Transistors : 2-AC172, 4-AC125, AC126, 3-AC128, BCY34.

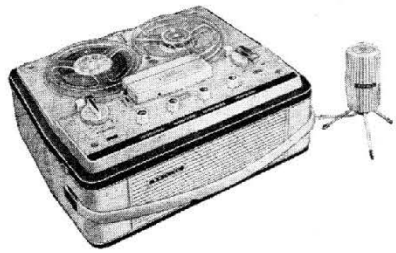
Prix **750,00**



**PHILIPS - Magnétophone stéréo**

**EL3534.** 4 pistes, vitesses de défilement 2,4, 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 17 transistors + 2 diodes. Bobines ∅ 180 mm, 32 heures d'enregistrement mono ou 16 heures stéréo à 2,4 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 60-4 500 c/s à 2,4 cm/s, 60-10 000 c/s à 4,75 cm/s, 60-16 000 c/s à 9,5 et 19 cm/s. Rapport signal/bruit > 40 dB. Pleurage 6 ‰ à 9,5 cm/s. Contrôles visuel et auditif d'enregistrement. Système multiplay 3 HP 16-15 cm. Puissance 6 W (3 W par canal). Marches AV et AR accélérées. Arrêt automatique. Entrées : micro et PU/radio. Prises pour HPS, casque et radio. Compteur incorporé. Alternatif 110/245 V, 50 c/s, 65 VA. Valise gainée plastique 2 tons, couvercle amovible. H 210 - L 470 - P 380 mm, 1,6 kg. Livré avec micro stéréophonique, bobine pleine et bobine vide.
Transistors : 4-AC107, 6-OC75, 2-OC44, 2-20C74, OC79, 2-OC26, diodes : 2-OA70.

Prix **1.384,00**

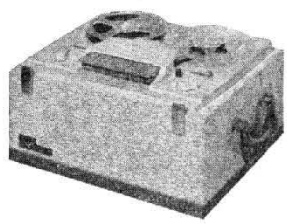


**PHILIPS - Magnétophone stéréo**

**EL3457.** 4 pistes, vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 11 transistors + 2 diodes. Bobines ∅ 150 mm, 12 heures d'enregistrement mono ou 6 heures stéréo à 4,75 cm/s, avec bande double durée. Temps de réembobinage 3 mn avec bande de 270 mètres. Gammes de fréquences 80-10 000 c/s ± 3 dB à 4,75 cm/s et 80-10 000 c/s ± 3 dB à 9,5 cm/s. Rapport signal/bruit > 40 dB. Pleurage 6 ‰ à 9,5 cm/s. Contrôles visuel et auditif d'enregistrement. Système multiplay. 2 HP 10-15 et 10 cm. Puissance 2 W (1 W par canal). Marches AV et AR accélérées. Arrêt automatique. Entrées : micro et PU/radio. Prises pour HPS, casque et radio. Compteur incorporé. Alternatif 110/245 V, 50 c/s, 40 VA. Valise gainée plastique 2 tons, couvercle amovible. H 180 - L 390 - P 325 mm, 9 kg. Livré avec micro stéréophonique, bobine pleine et bobine vide.
Transistors : 2-AC107, 4-OC75, 2-OC44, 2-20C74, OC79, diodes : 2-OA70.

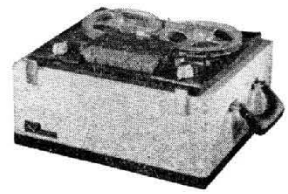
Prix **975,00**

## RADIALVA



**RADIALVA - Magnétophone**

**L 123.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 3 tubes + redresseur. Bobines ∅ 147 mm. 3 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 60-10 000 c/s. HP 12-19 cm. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche. Tonalité réglable. Indicateur visuel de modulation. Entrées micro 10 MΩ, PU 1 MΩ, radio 22 kΩ. Sorties lignes 22 kΩ, HPS 3 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110-240 V, 50 c/s, 60 VA. Valise en bois gainée gris chiné marron. H 200 - L 360 - P 310 mm. Livré avec microphone, câble de modulation et jeu de bobines.
Tubes : ECC83, EM84, ECL86. Redresseur 275/C100.



**RADIALVA - Magnétophone**

**L 243.** Enregistreur monophonique - lecteur mono ou stéréophonique avec amplificateur 2e canal extérieur. 4 pistes. 2 vitesses de défilement 4,76 et 9,5 cm/s. 3 tubes + diodes et redresseur. Bobines ∅ 147 mm. Durée d'enregistrement mono 16 heures en 4,76 cm/s et lecture stéréo 8 heures en 4,76 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 60-6 000 c/s en 4,76 cm/s et 60-10 000 c/s en 9,5 cm/s. HP 12-19 cm. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique en fin de bande par relai à transistor. Arrêt momentané par touche, ou commandé par touche sur microphone. Tonalité réglable. Surimpression. Indicateur visuel de modulation. Entrées micro 10 MΩ, PU 1 MΩ, radio 22 kΩ. Sortie 2e canal lecture, sorties ligne 22 kΩ, HPS 3 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 60 VA. Valise en bois gainée gris chiné et noir. H 200 - L 360 - P 310 mm. Livré avec microphone, câble de modulation et jeu de bobines.
Tubes : ECC83, EM84, ECL86. 1 diode, 1 redresseur 275/C100.

## RADIOLA

**RADIOLA - Magnétophone à transistor**

**RA 9102.** Bipiste. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 7 transistors + diode. Bande en cassette, 1 heure d'enregistrement (2 × 30 mn). Bobinage et rebobinage rapides 70 s. Gamme de fréquences 120-7 000 c/s. Fréquence d'effacement 35 Kc/s. HP 5 cm. Puissance 0,25 W. Entrée micro-radio. PU 0,3 mV, 2 000 Ω. Sorties radio-ampli 0,5 V, casque 1 500 Ω. Contrôle visuel d'enregistrement par modulomètre à aiguille. Pleurage ⩽ 1 %. Rapport signal/bruit ⩾ 45 dB. Alimentation par 5 piles 1,5 V, 0,75 VA. Prise pour alimentation extérieure par bloc secteur. Coffret polystyrène gris 2 tons avec couvercle opaque pour la protection de la cassette. H 55 - L 115 - P 195 mm, 1,35 kg. Fourni avec micro à télécommande, une cassette et sacoche en cuir.
Pile 1,5 V, type radio ∅ 25 × 50 mm,
pièce **0,58**
Transistors : AC-126, 4-AC125, 2-AC128.

Prix **390,00**

**RADIOLA - Magnétophone à transistors**

**RA. 9586.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. 7 transistors + 1 diode. Bobines ∅ maximum 100 mm. 3 heures d'enregistrement avec bande triple durée. Gamme de fréquences 60-8 000 c/s à ± 6 dB. HP 10 cm. Puissance 0,5 W. Contrôle de tonalité. Vu-mètre. Entrées micro 2 000 Ω, radio 20 kΩ. Sortie ligne 20 kΩ. Alimentation par 6 piles 1,5 V (9 V). Débit moyen 120 mA. Coffret moulé. H 200 - L 280 - P 97 mm. 3,15 kg. Livré avec micro, bande, bobine vide, câble de modulation standard.
**Sacoche skaï.**
Transistors : 2-AC125, 2-AC126, 2-AC118, OC70. Diode : OA79.

Prix **530,00**

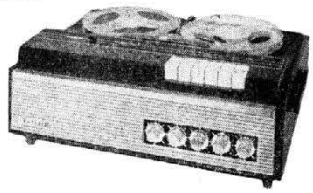
**RADIOLA - Magnétophone à transistors**

**RA. 9548.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 4 transistors + 2 tubes. Indicateur visuel de modulation. Bobine ∅ maximum 180 mm. 16 heures d'enregistrement en 4,75 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 60-10 000 c/s en 4,75 cm/s et 60-15 000 c/s en 9,5 cm/s. HP 17 cm. Puissance 2,2 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche verrouillable. Réglage de tonalité. Entrées micro 500 Ω, P 500 kΩ, radio 20 kΩ. Sorties ligne 20 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Coffret moulé. H 170 - L 380 - P 370 mm. 8 kg. Livré avec micro-phone, bande, bobine vide et câble de modulation standard.
Transistors : OC53, OC79, 2-AC126. Tubes : ECL82, EM87.

Prix **895,00**

**RADIOLA - Magnétophone**

**RA. 9552.** Enregistreur-lecteur monophonique 2 pistes. Vitesse de défilement : 9,5 cm/s. 4 tubes + 1 transistor. Diamètre maximum de bobine : 147 mm. Trois heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences : 80 - 12 000 c/s. HP 10 cm. Puissance 1,5 W. Vu-mètre. Contrôle de tonalité. Réglage automatique de gain. Entrée micro : 2 000 Ω. Alternatif : 110/245 V, 40 VA. Coffret moulé H 125 - L 360 - P 125 mm, 5,5 kg. Livré avec microphone, bande, bobine vide et cordon de modulation standard.
Tubes : ECC83, EF83, EL95, EM87. Transistor : AC107.

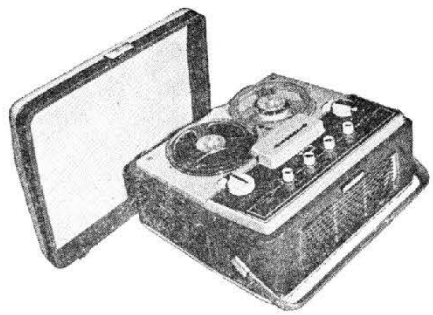


**RADIOLA - Magnétophone transistorisé**

**RA. 9131.** Enregistreur-lecteur monophonique. Lecteur stéréophonique avec préamplificateur EL 3787 et 2e canal extérieur. 4 pistes. 4 vitesses de défilement : 2,4, 4,76, 9,5 et 19 cm/s. 4 tubes + 6 transistors et 1 diode. Bobine ∅ 180 mm. 32 heures d'enregistrement à 2,4 cm/s avec bande double durée. Bobinage et réembobinage rapides, 540 m en 3 mn. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané verrouillable. Arrêt automatique en fin de bande. Prise pour commande à distance. Gammes de fréquences : 60-4 500 Hz à 2,4 cm/s, 60-10 000 Hz à 4,76 cm/s, 60-15 000 Hz à 9,5 cm/s, 60-18 000 Hz à 19 cm/s. Indicateur visuel de modulation. HP 13-18 cm. Puissance 4 W. Entrées micro, PU, radio. Sortie ligne. Prise HPS et casque avec coupure du HP incorporé. Mixage. Public adress. Duoplay, multiplay avec préamplificateur EL 3787. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Alternatif 110/240 V, 50 Hz, 50 VA. Coffret ébénisterie teck. H 170 - L 430 - P 335 mm. 9,8 kg. Livré avec micro, bobine pleine, bobine vide et câble de liaison standard.

**RADIOLA - Magnétophone**

**RA. 8541 B.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 5 tubes. Bobine de 150 mm. Durée d'enregistrement 6 heures avec bande double durée. Temps de réembobinage : 2 minutes avec bande de 360 m. Gamme de fréquences 50-14 000 Hz. Contrôle visuel d'accord. Dispositif de surimpression. HP 10 cm. Puissance 2,2 W. Marche AV-AR accélérée. Entrées : micro et PU-radio. Sortie ligne. Prise pour casque ou HPS, avec coupure du HP incorporé. Commande à distance. Mixage micro-PU ou micro-radio. Compteur incorporé. Alternatif 110/245 V, 50 Hz, 60 VA. Coffret teck. H 145 - L 385 - P 320 mm, 9,2 kg. Livré avec micro, bobine pleine, bobine vide et câble de liaison standard.

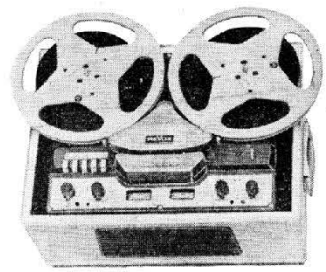


**RADIOLA - Magnétophone stéréophonique**

**RA. 9547.** Enregistreur-lecteur mono et stéréo. 4 pistes, 2 vitesses de défilement : 4,75 et 9,5 cm/s. 13 transistors + 2 diodes. Bob. max. ∅ 150 mm, 12 heures d'enregistrement mono ou 6 heures stéréo à 4,75 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 60-7 000 c/s à 4,75 cm/s et 60-13 000 c/s à 9,5 cm/s. Contrôles visuel (Vu-mètre) et auditif d'enregistrement. Dispositifs de duoplay et multiplay. 2 HP : 1 HP 10 cm, sur chaque voie de reproduction. Puissance 2 W (1 W par canal). Prises pour HPS et commande à distance. Entrées : micro radio-PU-marches AV et AR accélérées. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur incorporé. Câblage par circuits imprimés. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Valise gainée, couvercle amovible. H 175 - L 385 - P 325 mm, 9 kg. Livré avec micro dynamique stéréo, bobine pleine, bobine vide et câble de modulation standard.
Transistors : 2-AC107, 4-OC75, 2-OC44, 4-OC74, OC79. Diodes : 2-OA70.

Prix **1.270,00**

# REVOX



**REVOX - Magnétophone stéréophonique**

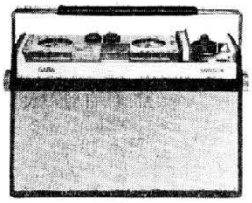
**G 36 2 pistes.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 12 tubes + 3 diodes et 5 redresseurs. Bobines ∅ 265 mm ou plateau standard NARTB. 8 heures d'enregistrement en mono ou 4 heures en stéréo à 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-12 000 c/s à ± 2-3 dB en 9,5 cm/s et 40-18 000 c/s à ± 2-3 dB en 19 cm/s. 3 moteurs Papst dont moteur cabestan synchrone à hystérésis. 1 HP 21 cm. Puissance 6 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Playback re-recording multiplay, effet d'écho. Réglage de tonalité grave + 2 indicateurs visuels de modulation (1 par voie). Entrées microphones 500 kΩ, PU réglable, radio 1 MΩ. Sorties lignes 5 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 100 VA. Valise avec couvercle amovible. H 300 - L 380 - P 340 mm, 20 kg.
**G 36 4 pistes.** Autres caractéristiques ident. Tubes : 4-ECC81, ECC82, 5-ECC83, 2-ECL86, 2 vu-mètres. Diodes : 3-GES50. Redresseurs : 3-B30C600, B250C100, B30C250.

Prix **2.260,00**

# SABA

**SABA - Combiné radio-magnétophone**

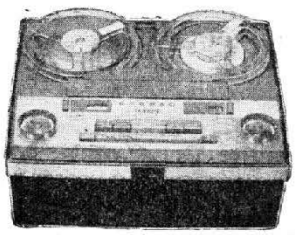
**Sabamobil.** Lecteur monophonique de bande magnétique en cassette « Ariola ». 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. Durée d'écoute : 4 × 30 mn. 12 transistors + 3 diodes. Gamme de fréquences 40-16 000 c/s. HP 10,5-19 cm. Puissance : 3 W sur piles, 10 W sur batterie auto avec HPS. Radio : PO (518-



1 610 kc/s). Utilisation auto avec raccordement direct sur la batterie, le HPS (5 Ω) et l'antenne. Prise bloc secteur. Eclairage du cadran indicateur lumineux de fonctionnement en voiture. Alimentation par 5 piles 1,5 V, batterie auto 6/12 V, et alternatif 110/220 V, 50 c/s par bloc secteur. Coffret moulé. H 200 - L 290 - P 95 mm, 4 kg avec cassette.

**Pile** 1,5 V, type torche ∅ 33 × 60 mm, pièce **0,79**

Transistors : 3-AF127, 2-AC107, 3C151, AC161, 3-AC153, 2-AD150. Diodes : OA90, 9400, OA79.



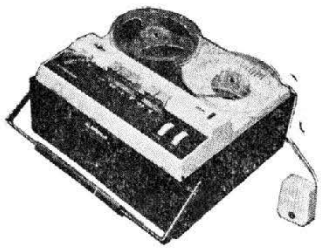
**SABA - Magnétophone stéréophonique**

**TK230SG.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. Vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 7 tubes + 4 redresseurs. Bobines ∅ 180 mm. 8 heures d'enregistrement mono, ou 4 heures stéréo, 9 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-15 000 c/s à ± 4 dB en 9,5 cm/s et 40-16 000 c/s à ± 3 dB en 19 cm/s. 2 HP 15-8 cm (1 par canal). Puissance 6 W (3 W par canal). Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique en fin de bande. Arrêt momentané par touche verrouillable. Playback, multiplay, re-recording. Touche de tonalité aiguë. Indicateur visuel de modulation. Entrées microphones 200 Ω, radio 100 kΩ, PU 500 kΩ. Sorties lignes 15 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure des HP incorporés. Alternatif 100/240 V, 50 c/s, 70 VA. Coffret moulé. H 180 - L 360 - P 400 mm. 12 kg. Livré avec bobine vide.

Tubes : 2-AC107, 3-ECC83, ELL80, EC92. Redresseurs : 2-25C5, B250C100, B30C600.

Prix **1.720,00**

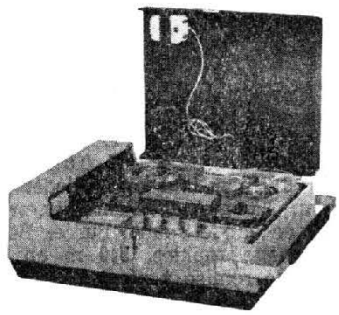
# SCHNEIDER



**SCHNEIDER - Magnétophone à transistors**

**A. 52.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 5 transistors + indicateur visuel, 3 redresseurs et 1 diode. Bobines ∅ 180 mm. 4 heures d'enregistrement avec bande double durée. Temps de réembobinage 270 m de bande en 200 s. Gamme de fréquences 60-12 000 c/s à ± 12 bB. Fréquence prémagnétisation effacement 73 kc/s. Arrêt momentané par touche pause. Entrées : micro 0,1 mV (1 500 Ω) et 10 mV (220 kΩ), PU-radio : 0,1 mV (1 500 Ω) et 10 mV (220 kΩ). Sortie lignes (2 V-10 kΩ). Sortie HPS 2,5 Ω avec coupure du HP incorporé. HP 12-19 cm. Puissance 2 W à 10 % de distorsion. Compteur avec remise à zéro. Contrôle de tonalité combiné graves-aiguës par potentiomètre. Indicateur visuel de modulation. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Coffret bois gainé gris. H 185 - L 370 - P 350 mm, 10 kg. Livré avec micro, bobine pleine, bobine vide, câble de raccordement PU/radio.

Transistors : 2-SFT337, SFT353, SFT325, OC26. Redresseurs : 2-52J2, BY-Y-35. Indicateur visuel de modulation EM87. Diode OA85.



**SCHNEIDER - Magnétophone à transistors**

**A. 54.** Enregistreur-lecteur monophique 4 pistes. Vitesses de défilement : 4,75-9,5 et 19 cm/s. 8 transistors + 3 redresseurs. Bobines ∅ 180 mm. 16 heures d'enregistrement en 4,75 cm/s avec bande double durée. Temps de réembobinage 270 m de bande en 202 s. Gammes de fréquences 100-6 000 c/s à ± 2 dB en 4,75 cm/s, 80-12 000 c/s à ± 2 dB en 9,5 cm/s, 60-16 000 c/s à ± 2 dB en 19 cm/s. Entrées : micro, PU/radio, avec préamplificateurs séparés. HP 12-19 cm. Puissance 2,5 W à 10 % de distorsion. Compteur avec remise à zéro. Play-back. Lecture stéréophonique avec amplificateur supplémentaire. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Indicateur visuel de modulation. Sorties lecture 350 mV, 10 kΩ, HPS 2,5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 50 VA. Valise gainée plastique 2 coloris. H 170 - L 460 - P 310 mm. 10,6 kg. Livré avec micro, bobine pleine et bobine vide ∅ 12 cm, câble de raccordement radio.

Transistors : 3-SFT337, 3-SFT353, SFT125, OC26. Redresseurs : BYY35, 2-52J2. Indicateur visuel : EM84.

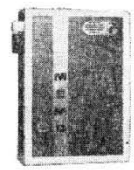
Prix **955,00**

# STAR

**STAR - Magnétophone à transistors**

**120.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 4,76 et 9,5 cm/s. 7 transistors. Gamme de fréquences : 60-12 000 Hz en 9,5 cm/s. Bobines ∅ 180 mm. Durée d'enregistrement 4 × 120 mn en 9,5 cm/s avec bande double durée. Entrées micro et PU/radio. HP ∅ 21 cm. Puissance 1 W. Prise pour écouteur ou HPS avec coupure du HP incorporé. Prise pour commande à distance. Compteur horaire incorporé. Contrôle d'enregistrement par Vu-mètre et par casque. Tonalité réglable. Alimentation par 10 piles 1,5 V ou sur secteur 110-130-220 V, 50 Hz par bloc secteur incorporé. Coffret gainé 2 tons, couvercle amovible contenant le HP. H 140 - L 390 - P 260 mn - 6,5 kg. Livré avec 1 microphone dynamique avec commande start-stop, 1 bobine pleine, 1 bobine vide, piles et câbles de raccordement.

# STUZZI



**STUZZI - Magnétophone à transistors**

**Mémocord.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesses de défilement : 3,3 cm/s. 3 transistors. Bobine ∅ 45 mn. 2 heures d'enregistrement avec bande triple durée. Gamme de fréquences 400-3 000 c/s. Dispositif de comptage. Entrée micro 0,3 mV 3 kΩ. Sortie ligne 20 mW, sur 24 Ω. Puissance 24 mW. Ecouteur incorporé. Prise HPS 24 Ω, avec coupure de l'écouteur. 1 pile de 1,5 V, 1 pile de 9 V. Débit pile 1,5 V : 11 mA. Débit pile 9 V : 65 mA. Boîtier moulé ivoire. H 116 - L 80 - P 36 mm, 0,32 kg piles comprises. Livré avec jeu de bandes et écrin.

**Transistors :** 2-OC75, 0C72.

Prix **500,00**

**STUZZI - Magnétophone pédagogique**

**Scolacord.** Enregistreur monophonique, lecteur monophonique sur 1 piste (professeur) ou simultané sur les 2 pistes (professeur et élève). Possibilité de lecture stéréophonique avec 2e voie extérieure, ou sur sortie préamplifiée 2 canaux, avec amplificateur et HP stéréophoniques. 2 pistes. 4 tubes + 2 transistors. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. Bobines ∅ 180 mm. 4 h. d'enregistrement monophonique ou 2 h. de lecture stéréophonique en 9,5 cm/s avec bande double durée. La piste supérieure peut être rendue ineffaçable. Enregistrement de la piste inférieure durant l'écoute de la piste supérieure. Commutation des pistes par clé amovible empêchant l'effacement par l'élève de la piste préenregistrée, enregistrement à niveau fixe pour l'élève. Contrôle visuel d'enregistrement pour le professeur. Casque d'écoute combiné avec microphone dynamique. H.P. 7-20 cm commutable. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Surimpression. Ecoute en HP durant l'enregistrement. Indicateur de modulations. Entrées micro 120 kΩ, PU 500 kΩ, radio 500 kΩ. Sorties ligne 30 kΩ et 50 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/220 V, 50 Hz, 40 VA. Valise métallique gainage marron, dessus crème. H 160 - L 330 - P 270 mm, 8,5 kg. Livré avec micro et câble de modulation.

Prix **1.450,00**

**STUZZI - Radio-Magnétophone-Electrophone à transistors**

**Discorder II.** Magnétophone. Enregistreur-lecteur monophonique. Vitesse 4,75 cm/s. 7 transistors + 2 diodes. Bobine ∅ 110 mm. Gamme de fréquences 660 à 14 000 c/s. Dynamique 45 dB. Taux de pleurage < 0,5 %. Puissance 0,4 W. Contrôle visuel d'enregistrement. Marche avant et arrière accélérée. Radio : superhétérodyne. PO (580 à 190 m). 3 transistors + 2 diodes. Electrophone : pour disques 45 t/mn de 17 cm. Gamme de fréquences 60 à 10 000 c/s. Tonalité réglable. Alimentation 6 V par piles ou alimentation extérieure continue. Consommations : magnétophone 140/160 mA, radio 40 mA, électrophone 140 mA. Valise plastique avec poignée se rabattant sous le couvercle. H 85 - L 250 - P 225 mm. 3 kg. Livré avec micro dynamique.

**Discorder.** Même modèle, 2 gammes radio : PO-GO. Autres caractéristiques identiques.
Transistors : 3-AC125, 2-AC126, AC127, AC128. Diodes : OA70, BZ100.

**STUZZI - Lecteur de bande**

**Stéréo Boy.** Lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 4 transistors + 1 diode et 1 redresseur. Bobines ∅ 180 mm. 4 heures de lecture en stéréo en 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 60-12 000 c/s à ± 1 dB en 9,5 cm/s et 60-16 000 c/s à ± 1 dB en 19 cm/s. Puissance 1,3 W, 100 kΩ. Pleurage 0,3 %. Compteur avec remise à zéro. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise métallique gainée. H 155 - L 330 - P 270 mm. 5 kg.
Tubes : 4-AC125. Diode : OA85. 1 redresseur sélénium.

**STUZZI - Magnétophone**

**602.** Enregistreur-lecteur monophonique. 2 pistes. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 4 tubes + 1 diode et 1 redresseur. Bobines ∅ 180 mm. 8 heures d'enregistrement en 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-14 000 c/s et 40-20 000 c/s. HP 24-12 cm. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Réglage de tonalité graves et aiguës. Entrées micro 120 kΩ, PU 500 kΩ, radio 50 kΩ. Sorties lignes 30 kΩ. HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret bois, gainage gris 2 tons. H 160 - L 390 - P 280 mm. 9,2 kg. Livré avec micro et câble de modulation.
Tubes : ECC83, ECL82, EM84, EC92. 1 diode germanium et 1 redresseur.

Prix **1.125,00**

**STUZZI - Magnétophone**

**Tricorder.** Enregistreur-lecteur monophonique avec télécommande par tops pour projecteur de vues fixes. Bipiste. 3 vitesses : 2,38, 4,76 et 9,5 cm/s. 5 tubes + 1 diode et 2 redresseurs. Bobines ∅ 147 mm. 12 heures d'enregistrement en 2,38 cm/s sans tops et 6 heures avec tops, avec bande double durée. 2 HP 18 cm. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Touche d'arrêt momentané. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Entrées micro et PU mélangeables. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Valise bois gainée vert amande. H 160 - L 330 - P 270 mm. 8 kg.
Tubes : EF86, ECC83, ECC85, ECL82, EM84, 1 diode germanium, 2 redresseurs.

Prix **1.260,00**

**STUZZI - Magnétophone à transistors**

**ST. 1002.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 7 transistors + 1 diode et 1 redresseur. Bobine ∅ 180 mm. 8 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 60-14 000 c/s ± 3 dB. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Fréquence prémagnétisation effacement 55 kc/s. Indicateur visuel de modulation. Entrées : micro 0,3 mV, 3 kΩ, PU/radio 75 mV, 680 kΩ. Sorties : lignes 0,6 V, 15 kΩ. Puissance 1,5 W, distorsion < 10 %. HP 9,5-20,5 cm. Prise HPS 15 Ω avec coupure du HP Pincorporé. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 33 VA. Valise gainée gris foncé, couvercle amovible. H 165 - L 365 - P 310 mm, 7,5 kg. Livré avec microphone dynamique, bobine vide et cordon de liaison.
Transistors : 2-AC125, 2-AC126, AC127, 2-AC128. Diode : OA70. 1 redresseur sélénium.

**STUZZI - Combiné radio-magnétophone**

**Super Radiocord 504.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement 4,76 et 9,5 cm/s. 8 tubes + 1 diode et 1 redresseur. Bobines ∅ 180 mm. 16 heures d'enregistrement en 4,76 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-8 000 c/s et 40-15 000 c/s. HP 24-12 cm. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Réglage de tonalité graves et aiguës. Tuner de radio superhétérodyne PO et GO. Entrées micro 120 kΩ, PU 500 kΩ, radio 500 kΩ. Sorties ligne 30 kΩ. HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 440 VA. Coffret bois, gainage gris 2 tons, H 160 - L 390 - P 280 mm. 0,2 kg. Livré avec micro et câble de modulation.
Tubes : ECC83, ECL82, EC92, EM84, 3-AF117, 1 diode, 1 redresseur sélénium.

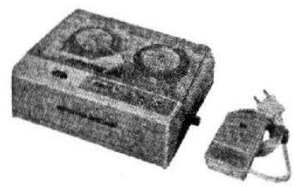
Prix **1.250,00**

**STUZZI - Combiné radio-magnétophone**

**Super Radiocord FM 802.** Enregistreur-lecteur monophonique. 2 pistes. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 4 tubes + 5 transistors, 3 diodes et 1 redresseur. Bobines ∅ 180 mm. 4 heures d'enregistrement en 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-14 000 c/s et 40-20 000 c/s. HP 10-15 cm. Puissance 3 W. Compteur avec remise à zéro. Réglage de tonalité graves et aiguës. Tuner de radio FM. Entrées micro 2 mV. 120 kΩ, PU/radio 300 mV 500 kΩ. Sorties ligne 500 mV, 10 kΩ, HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 120/240 V, 50 c/s, 77 VA. Coffret bois, gainage gris 2 tons. H 160 - L 390 - P 280 mm. 9,5 kg. Livré avec micro, câble de modulation, bobine vide et antenne.
Tubes : ECC83, ECL82, EC92, EM84. Transistors : 3-AF116, AF125, AF106. Diodes : 2-OA79, OA81. Redresseur : B75C250.

Prix **1.380,00**

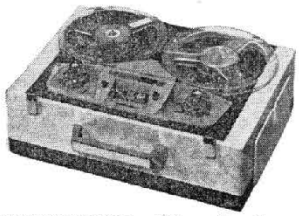
## STANDARD



**STANDARD - Magnétophone à transistors**

**SR-61 RT.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 6 transistors + 1 diode et 1 thermistor. Indicateur visuel de modulation. Entrées micro-radio. Bobines ∅ maximum 85 mm. 1 heure d'enregistrement en 4,75 cm/s avec bande double durée. Gamme de fréquences : 100-5 000 c/s en 4,75 cm/, 100-10 000 c/s en 9,5 cm/s. 2 HP 5,7 cm. Puissance 0,30 W. Prise pour HPS ou écouteur. Marches AV et AR accélérées. Câblage par circuits imprimés. Alimentation par 10 piles 1,5 V ou secteur alternatif 110-117-225 V, 50 ou 60 c/s. Coffret plastique. H 74 - L 200 - P 166 mm. 2,8 kg avec piles. Accessoires fournis avec l'appareil, micro électrodynamique, cordons d'alimentation et de raccordement, bobine, bande de 93 m, bande amorce, housse en cuir.

# SUPERTONE



**SUPERTONE - Magnétophone**

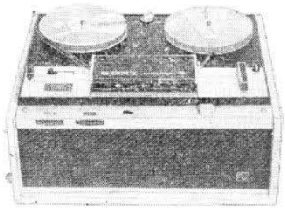
**MIS.** 4 pistes, vitesses de défilement 4,76 et 9,5 cm/s. 4 tubes + 1 diode et 1 redresseur. Bobine ∅ 180 mm. 16 heures d'enregistrement avec bande double durée à 4,75 cm/s. Gammes de fréquences : 40-8 000 c/s à 4,75 cm/s. 40-15 000 c/s à 9,5 cm/s à ± 3 dB. Contrôle visuel d'enregistrement. HP 12-19 cm. Puissance 2,5 W. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Arrêt momentané verrouillage. Réembobinage rapide. Entrées : micro, PU, radio. Sortie : HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 10/240 V, 50 c/s, 60 VA. Valise gainée tissu plastique gris 2 tons. H 170 - L 390 - P 290 mm.
Tubes : ECC83, ECL86, EC92, EM87. Diode : OA81. Redresseur : B250C175.

# SONY

**SONY - Magnétophone à transistors**

**TC 900.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste 2 vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 7 transistoirs + 3 diodes. Bobines ∅ 80 mm. Durée d'enregistrement 2 × 40 minutes avec bande double durée. Contrôle automatique de niveau d'enregistrement. Fréquence de prémagnétisation effacement 30 kc/s. Entrée microphone. Sortie ligne. Puissance 1 W. 1 HP elliptique incorporé en façade. Contrôle de tonalité graves-aiguës par potentiomètre. Prise pour commande à distance start/stop. Alimentation par pile 6 V, ou sur secteur 200 V, 50 ou 60 c/s par transformateur incorporé. Coffret moulé, couvercle avec fenêtre. H 115 - L 220 - P 215 mm. 2 kg. Livré avec bobine pleine, bobine vide, microphone dynamique F66S, housse cuir, piles et câble d'alimentation secteur.
Transistors : 3-2SB383, 2SB381, 2SB382, 2-2SD65. Diodes : 1T-22, 2-5GD.

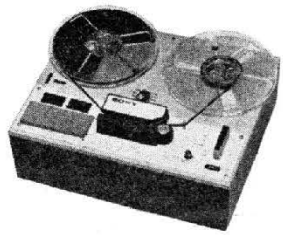
Prix **695.00**



SONY - Magnétophone

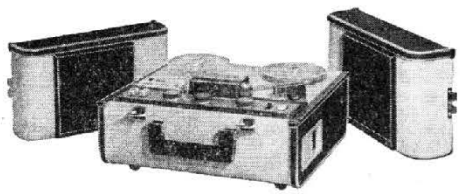
**TC 357 4.** Enregistreur-lecteur monophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,76, 9,5 et 19 cm/s. 3 tubes + 1 diode et 1 redresseur. Gammes de fréquences : 40-6 000 c/s à 4,76 cm/s, 40-12 000 c/s à 9,5 cm/s et 40-15 000 c/s à 19 cm/s. Pleurage < 0,2 % en 9,5 cm/s, < 0,12 % en 19 cm/s. Bobines ∅ 180 mm. Durée d'enregistrement : 4 × 3 heures avec bande double durée. Entrées : micro 10 kΩ et PU-radio 1 MΩ. Sorties : ligne 10 kΩ et HPS 8 Ω. Puissance 2 W. HP 10-15 cm commutable. Prise HPS ou écouteur avec coupure du HP incorporé. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche pause verrouillable. Réglage automatique ou manuel de l'enregistrement. Contrôle d'enregistrement par Vu-mètre et par écouteur. Tonalité réglable graves-aiguës par potentiomètre, à la lecture. Témoin lumineux de fonctionnement. Alternatif 110/240 V, 50 ou 60 c/s, 60 VA. Coffret gainé, couvercle amovible. H 200 - L 375 - P 310 mm, 10 kg. Livré avec 1 microphone dynamique avec pied, 1 câble de liaison standard, 1 bobine vide, 1 bobine pleine, accessoires pour adaptation à 60 c/s.

Prix **906,00**



**SONY - Magnétophone stéréophonique**

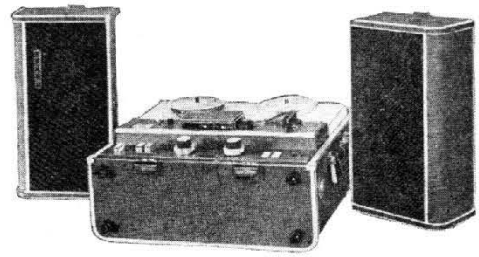
**TC 250.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 10 transistors. Bobines ∅ 180 mm. Durée d'enregistrement 4 × 2 heures en 9,5 cm/s avec bande double durée. Gammes de fréquences : 30-13 000 c/s ± 3 dB en 9,5 cm/s et 50-15 000 c/s ± 3 dB en 19 cm/s. Rapport signal/bruit > 50 dB. Pleurage et scintillement < 0,19 % en 19 cm/s, < 0,25 % en 9,5 cm/s. Entrées : microphones 250 Ω à 1 kΩ, 0,2 mV — 72 dB, auxiliaires 0,2 V — 12 dB. Sorties : lignes basse impédance, distorsion 1 % à 0 dB. Fonctionne avec amplificateur et HP extérieur. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané verrrouillable. Contrôle de tonalité par 2 Vu-mètres étalonnés de 0 dB à 12 dB avant saturation. Alternatif 127 V, 50 à 60 c/, 40 VA. Coffret bois. H 160 - L 360 - P 290 mm. 6,7 kg. Livré avec cordon de raccordement secteur et ruban de nettoyage des têtes.



**SONY - Magnétophone stéréophonique**

**TC 200.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 5 tubes + 2 transistors, 2 diodes et 1 redresseur. Bobines ∅ 180 mm. Gammes de fréquences : 50-10 000 c/s ± 3 dB en 9,5 cm/s et 50-14 000 c/s ± 3 dB en 19 cm/s. 2 HP ∅ 15 cm (1 par canal). Puissance 3 W (1,5 W par canal). Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche. Play-back, multiplay, re-recording, public-adress. Réglage de tonalité graves-aiguës par potentiomètre. 2 indicateurs visuels de modulation (1 par canal). Entrées : 2 entrées microphones basse impédance, 2 entrées auxiliaires haute impédance. 2 sorties. HP 8 Ω, 2 sorties lignes 600 Ω commutables. Alternatif 100/240 V, 50 ou 60 c/s, 70 VA. Coffret gainé, 2 couvercles amovibles formant baffles HP. H 227 - L 404 - P 380 mm, 12 kg. Livré avec 2 microphones dynamiques avec pieds, 3 câbles de liaison, 1 bobine vide, 1 bobine pleine, accessoires pour adaptation à 60 c/s et nécessaire d'entretien.

Prix **1.800,00**



**SONY - Magnétophone stéréophonique**

**TC 500 A.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 c/ms. 8 tubes. Bobines ∅ 180 mm. Gammes de fréquences : 30-13 000 c/s ± 2 dB en 9,5 cm/s, 30-18 000 c/s ± 2 dB en 19 cm/s. 2 HP ∅ 18,5 cm (1 par canal). Puissance 6 W (3 W par canal). Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche. Arrêt automatique mécanique. Playback, multiplay, recording-monitoring, public-adress. Touche de tonalité graves. 2 indiciteurs visuels de modulation (1 par canal). Entrées : 2 entrées microphones, 2 entrées auxiliaires. Sorties : 2 sorties HP 8 Ω. 2 sorties ligne 600 Ω, 1 sortie casque stéréo basse impédance. Fonctionne en position horizontale ou verticale. Alternatif 100/240 V, 50 et 60 c/s, 110 VA. Valise gainée. 2 couvercles amovibles formant baffle HP. H 130 - L 470 - P 410 mm, 25 kg. Livré avec 2 microphones dynamiques avec pieds, 3 câbles de liaison, 1 bobine vide, 1 bobine pleine, accessoires pour adaptation à 60 c/s, nécessaire d'entretien et jeu d'outils.

Prix **2.330,00**

**SONY - Magnétophone stéréophonique**

**TC 600.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 8 tubes + 6 transistors. Bobines ∅ 180 mm. Gammes de fréquences : 30-13 000 c/s ± 2 dB en 9,5 cm/s, 30-15 000 c/s ± 2 dB en 19 cm/s. Rapport signal/bruit > 50 dB. 3 têtes : effacement, enregistrement, lecture. Contrôle de modulation par 2 Vu-mètres. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche. Entrées : 2 entrées microphones 250 Ω à 1 kΩ, 2 entrées auxiliaires haute impédance. Sortie ligne haute impédance ; sortie pour

amplificateur stéréophonique. Ne comprend ni amplificateur de puissance, ni HP et doit être raccordé à une chaîne Haute-Fidélité en lecture. Fonctionne en position horizontale ou verticale. Alimentation 100/240 V, 50 et 60 c/s, 80 VA. Valise gainée couvercle amovible. H 272 - L 423 - P 461 mm, 22 kg. Livré avec 2 microphones cardioïdes, câbles de liaison, 1 bobine vide, 1 bobine pleine, acessoires pour adaptation à 60 c/s, nécessaire d'entretien et jeu d'outils.

Prix **2.950,00**

**SONY - Magnétophone secteur à transistors**

**TC 777 A.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. 18 transistors. Bobine ∅ 180 mm. Gammes de fréquences : 30-10 000 c/s en 9,5 cm/s, 30-17 000 c/s en 19 cm/s. HP elliptique latéral. Puissance 6 W. Compteur à chiffres avec remise à zéro. 3 moteurs : 1 entraînement et 2 pour bobinage et réembobinage rapides. 3 têtes : enregistrement, lecture, effacement. Contrôle visuel d'enregistrement par Vu-mètre et auditif. Arrêt momentané par touche verrouillable. Playback, monitoring et public-address. Arrêt automatique mécanique en fin de bande. Entrées : 1 entrée microphone haute impédance, 1 entrée ligne 500 kΩ, 0,2 V. Sorties : ligne 0 dB, 10 kΩ, HPS 8 Ω ou écouteur, avec interrupteur pour coupure du HP incorporé. Prise pour commande à distance. Alternatif 110/220 V, 50 et 60 c/s, 90 VA. Valise gainée, couvercle amovible. H 260 - L 412 - P 477 mm, 19 kg. Livré avec microphone dynamique, câbles de liaison, 1 bobine vide, 1 bobine pleine, clavier pour commande à distance, accessoires pour adaptation à 60 c/s, nécessaire d'entretien et jeu d'outils.

Prix **3.725,00**

## TELEFUNKEN

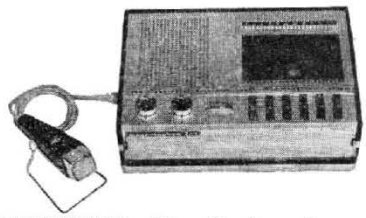
**TELEFUNKEN - Magnétophone à transistors**

**300.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 10 transistors + 1 diode. Bobine ∅ 13 cm. 3 heures d'enregistrement avec bande triple durée. Gamme de fréquences 40-14 000 c/s à ± 2 dB. HP 7-10 cm. Puissance 1 W. Arrêt momentané par touche. Indicateur visuel de modulation et contrôle de charge des piles. Entrées micro, PU et radio. Sorties radio, casque et HPS avec coupure du HP incorporé. Alimentation 6/12 V, prise d'alimentation secteur 110/220 V avec dispositif de recharge automatique de la batterie. Coffret moulé noir. H 77 - L 273 - P 277 mm. 3,1 kg. Livré avec micro TD7 et bande.

**301.** Même modèle 4 pistes.

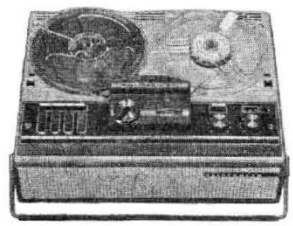
Transistors : AC150, 6-AC122, 3-AC117. Diode : AEG10499.

Prix **730,00**



**TELEFUNKEN - Magnétophone à cassette**

**401.** Enregistreur-lecteur monophonique bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. Entièrement transistorisé. Cassette système DC International, 60, 90 ou 120 minutes. Gamme de fréquences 40-10 000 c/s. HP 13-17 cm. Push-pull 2 W. Indicateur visuel de modulation et d'usure des piles. Tonalité réglable. Arrêt momentané par touche pause. Réembobinage rapide. Entrées micro, radio, PU, magnétophone. Prise casque d'écoute. Alimentation par 6 piles 1,5 V, batterie auto ou secteur par bloc d'alimentation séparé. Coffret moulé. H 95 - L 290 - P 205 mm. Livré avec cassette, micro dynamique et câble de modulation.



**TELEFUNKEN - Magnétophone à transistors**

**201.** Enregistreur - lecteur monophonique. 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 6 transistors, 1 diode et 1 redresseur. Bobine ∅ 18 cm. 8 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 40-15 000 c/s à ± 3 dB. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique par contact bande. Arrêt momentané par touche pause verrouillable. Réembobinage 730 mètres en 180 secondes. Entrées micro, PU, radio. Sorties ligne et HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Puissance 2,5 W. HP 7-13 cm. Indicateur visuel de modulation. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 50 VA. Valise gainée gris clair et gris foncé. H 160 - L 395 - P 310 mm, 9,5 kg. Appareil livré avec 1 bobine et câble de modulation.

Transistors : 2-AC124, 3-AC122, AC150, 1 diode, 1 redresseur.

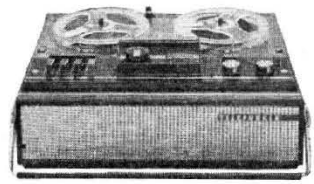
Prix **778,00**

**TELEFUNKEN - Magnétophone à transistors**

**200.** Enregistreur-lecteur monophonique. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 6 transistors, 1 diode et 1 redresseur. Bobine ∅ 18 cm. 4 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 40-15 000 c/s à ± 3 dB. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique par contact bande. Arrêt momentané par touche pause verrouillable. Réembobinage 730 mètres en 180 secondes. Entrées micro, PU, radio. Sorties ligne et HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. Puissance 2,5 W. HP 7-13 cm. Indicateur visuel de modulation. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Valise gainée gris clair et gris foncé. H 160 - L 395 - P 310 mm. 9,5 kg. Appareil livré avec 1 bobine et câble de modulation.

Transistors : 2-AC124, 3-AC122, AC150, 1 diode, 1 redresseur.

Prix **648,00**



**TELEFUNKEN - Magnétophone à transistors**

**203.** Enregistreur monophonique et stéréophonique, lecteur monophonique. Lecteur stéréophonique avec ampli extérieur 2e canal, 4 pistes. Vitesses de défilement 4,76 et 9,5 cm/s. Transistors + diodes. Bobines ∅ 18 cm. Durée d'enregistrement 16 h (mono) ou 8 h (stéréo) avec bande double durée. Gammes de fréquences 40-8 000 c/s à 4,76 cm/s, 40-15 000 c/s à 9,5 cm/s. Compteur avec remise à zéro. Arrêts : automatique par contact bande, momentané par touche pause verrouillable. Play-back et multiplay. Entrées micro, PU, radio. Sorties ligne et HPS 5 Ω avec coupure du HP incorporé. HP 7,5-13 cm. Puissance 2,5 W. Contrôle de tonalité par potentiomètre. Alternatif 110/240 V, 50 c/s. Coffret moulé gris clair et gris foncé. Livré avec micro et bandes.

Prix **1.060,00**

**TELEFUNKEN - Magnétophone**

**85 KL.** Bipiste. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 8 tubes + 2 redresseurs. Bobines ∅ 18 cm. Durée d'enregistrement 4 h 15 mn. Gammes de fréquences 30-15 000 c/s ± 3 dB à 9,5 cm/s, 30-20 000 c/s ± 3 dB à 19 cm/s. Dynamique > 50 dB. 2 HP 18-10 cm commutables. Push-pull 5 W. Correctionn NARTB-CCIR. Indicateur visuel de modulation. Clavier 3 touches. Commutateur, micro-radio-disque-micro de dictée. Touche de truquage. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Prise de télécommande. Prises HPS et casque. Compteur avec remise à zéro. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 55 VA. Valise gainée 2 tons, couvercle détachable. H 200 - L 450 - P 410 mm. 14,5 kg. Livré avec 1 bobine et câble de modulation.

Tubes : EF86, 3-ECC83, ECC81, 2-EL95, EM87, 2-B250C65/K1.

Prix **1.200,00**

**TELEFUNKEN - Magnétophone**

**Automatic II.** Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 5 tubes + 3 redresseurs. Bobines ∅ 15 cm. Durée d'enregistrement 3 heures. Gamme des fréquences 40-14 000 c/s à ± 3 dB. HP 13-7,5 cm. Puissance 2,5 W. Indicateur visuel de modulation. Arrêt automatique en fin de bande. Entrées : micro, PU et radio. Compteur avec remise à zéro. Alternatif 110/220 V, 50 c/s, 40 VA. Valise gainée gris clair et gris foncé avec couvercle amovible. H 165 - L 300 - P 380 mm. 11 kg. Avec 1 bobine et câble de modulation.
Tubes : EF86, EF83, ECC85, EM84, EL95. Redresseurs : B250C75K4, 2-E30C5K1.

Prix **850,00**

**TELEFUNKEN - Magnétophone**

**105.** Bipiste. Vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 4 tubes + 2 redresseurs. Bobines ∅ 15 cm. Durée d'enregistrement 6 heures avec bande double durée en 4,75 cm/s. Gammes de fréquences : 40-8 000 c/s en 4,75 cm/s. 40-16 000 c/s en 9,5 cm/s à ± 3 dB. HP 13-7,5 cm. Puissance 2,5 W. Indicateur visuel de modulation. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche. Entrées : micro, PU, radio. Prise pour HPS avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Valise gainée plastique gris clair et gris foncé. H 165 - L 300 - P 380 mm, 11,5 kg.
Tubes : EF86, ECC83, EL95, EM84. Redresseurs : B250C75K4, E30C5K1.

Prix **930,00**

**TELEFUNKEN - Magnétophone**

**106.** 4 pistes. Vitesses de défilement 4,75 et 9,5 cm/s. 4 tubes + 1 transistor et 3 redresseurs. Bobine ∅ 15 cm. Durée d'enregistrement 12 heures avec bande double durée en 4,75 cm/s. Gammes de fréquences : 30-8 000 c/s en 4,75 cm/s, 30-16 000 c/s en 9,5 cm/s à ± 3 dB. HP 13-7,5 cm. Puissance 2,5 W. Indicateur visuel de modulation. Contrôle de tonalité graves et aiguës par potentiomètres. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche. Entrées : micro, PU, radio. Prise HPS avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Valise gainée plastique gris clair et gris foncé. H 165 - L 300 - P 380 mm. 11,5 kg.
Tubes : EF86, ECC83, EL95, EM84. Transistor : AC150. Redresseurs : B250C75K4, E30C5K1, B30C400K4.

Prix **990,00**

**TELEFUNKEN - Magnétophone mono-stéréo**

**97 K.** Enregistrement et lecture monophonique et stéréophonique. 4 pistes. 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. 7 tubes + 3 redresseurs. Bobines ∅ 18 cm. Durée d'enregistrement 16 h (mono) ou 8 h (stéréo). Gammes de fréquences 40-9 000 c/s à 4,75 cm/s, 40-16 000 c/s à 9,5 cm/s et 40-18 000 c/s à 19 cm/s. 2 HP de 7-25 cm. Puissance 5 W (2,5 W par canal). Commutation séparée des 2 canaux pour enregistrement et reproduction. Correction NARTB. Indicateur visuel de modulation. 2 claviers 3 touches. Dispositif de surimpression. Réglage de tonalité. Arrêt automatique. 2 entrées micro-radio. 2 prises HPS, casque et modulation stéréo. Compteur avec remise à zéro. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 60 VA. Valise avec couvercle détachable formant baffle du HP 2e canal. H 230 - L 410 - P 290 mm, 12 kg. Livré avec 1 bobine, câble de modulation et raccord réducteur mono-stéréo.

Prix **1.800,00**

**98 K.** Même modèle, 2 pistes, 3 têtes stéréo. Autres caractéristiques identiques.

Tubes : 2-EF86, 2-ECC81, 2-EL95, EM84. Redresseurs B250C100K4, B30C400K4, B30C10KP.

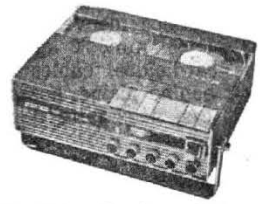
Prix **1.900,00**

## TELEMONDE

**TELEMONDE - Magnétophone**

**M 4.** Enregistreur-lecteur. Bipiste. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 4 tubes + 1 redresseur. Bobine ∅ 147 mm. 3 heures d'enregistrement avec bande double durée. Gamme de fréquences 60-10 000 c/s à ± 3 dB. HP 17 cm. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche verrouillable. 2 réglages de tonalité graves et aiguës. Indicateur visuel de modulation. Entrée micro 1 mV, PU 100 mV, radio 100 mV. Sorties lignes et HPS. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 50 VA. Valise gainée gris. H 175 - L 370 - P 270 mm. 7,5 kg.
Tubes : 6AQ5, EF86, ECF82, EM81, 1 redresseur.

## U H E R

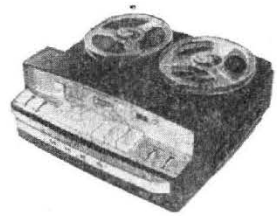


**UHER - Magnétophone à transistors**

**4 000 Report L.** Enregistreur, lecteur monophonique. 2 pistes. 4 vitesses de défilement : 2,38, 4,76, 9,5 et 19 cm/s. 9 transistors. Durée d'enregistrement 12 heures avec bande triple durée et bobine de 120 mm à 2,38 cm/s. Gammes de fréquence à ± 3 dB : 40 à 4 500 c/s en 2,38 cm/s, 40 à 10 000 c/s en 4,76 cm/s, 40 à 17 000 c/s en 9,5 cm/s, 40 à 20 000 c/s en 19 cm/s. HP 15-9,5 cm. Puissance 1 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Arrêt momentané par touche pause. Tonalité réglable par potentiomètre. Indicateur visuel de modulation. Entrées micro 2 kΩ, PU 1 MΩ, radio 47 kΩ. Sorties ligne 15 kΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Alimentation par 5 piles 1,5 V ou accumulateur 6 V, ou par batterie auto 6/24 V par câbles de connexion ou sur secteur par bloc secteur. Débit maxi 400 mA sous 6 V. Coffret métallique gris 2 tons. H 85 - L 270 - P 215 mm. 2,9 kg. Livré avec bobines.

Prix **1.090,00**

**Micro** avec interrupteur AV/AR. M. 511 Prix **180,00**
**Accu** sec « dryfit » Z. 211. Prix **110,00**
**Bloc secteur** chargeur Z. 111. Prix **210,00**
**Sacoche** transports Z. 511. Prix **180,00**
Transistors : 3-OC305, 3-AC151, AC153, AC176, BCY51.



**UHER - Magnétophone à transistors**

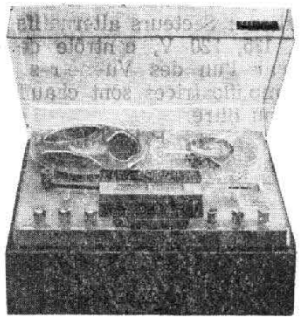
**Universal 5000.** Enregistreur, lecteur monophonique. 2 pistes. 3 vitesses de défilement : 2,38, 4,76, 9,5 cm/s. 12 transistors + 2 redresseurs. Durée d'enregistrement 16 heures sur bande triple durée et bobine 147 mm à 2,38 cm/s. Gammes de fréquences à ± 3 dB : 40 à 4 000 c/s en 2,38 cm/s. 40 à 8 000 c/s à 4,76 cm/s, 40 à 16 000 c/s en 9,5 cm/s. HP 15,5-9 cm. Puissance 2,5 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique ou par contact de bande. Arrêt momentané par touche pause. Tonalité réglable par potentiomètre. Indicateur visuel de modulation. Entrées : micro 4 kΩ, PU 1 MΩ, radio 47 kΩ. Sorties : ligne 15 kΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Coffret métal gris 2 tons. H 143 - L 314 - P 251 mm. 7,2 kg. Livré avec bobines.

Prix **1.400,00**

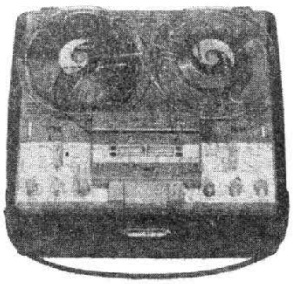
**Micro** à dictée M. 152 Prix **150,00**
**Ecouteur** W 211. Prix **60,00**
**Housse** de transport Z 551. Prix **80,00**
Transistors : 8-AC151, 2-AC124, 2-RL34g. Redresseurs : 2-BC30C600.

**UHER - Magnétophone stéréo à transistors**

**U 22 Hi-Fi.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. Bipiste. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s, 25 transistors +



diode et redresseur. Durée d'enregistrement 4 heures mono et 2 heures stéréo en 9,5 cm/s avec bande doublée durée et bobine ∅ 180 mm. Gammes de fréquences 20-15 000 c/s en 9,5 cm/s, et 20-20 000 c/s en 19 cm/s. Fonctionne avec amplificateur et HP extérieurs. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche pause. Play-back, multiplay. Contrôle de modulation par 2 Vumètres. Entrées : micro 0,15 mV à 75 µV, 5 kΩ, PU 40 mV à 20 V, 1 MΩ, radio 1,7 mV à 1 V, 47 kΩ. Sorties : ligne 1,5 V, 7,5 kΩ, écouteurs 470 Ω. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret bois, couvercle plastique. H 175 - L 390 - P 335 mm, 11 kg.
Transistors : 7-AC153/VII, 12-AC151/VII, 6-AC151/VI. Diode : ZG33. Redresseur : B60C300.



**UHER - Magnétophone à transistors stéréo**

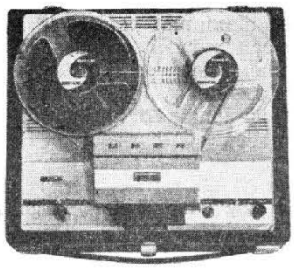
**782 E Royal stéréo.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. Bipiste 4 vitesses de défilement : 2,38, 4,76, 9,5 et 19 cm/s. 20 transistors + 2 redresseurs. Durée d'enregistrement mono 24 heures à 4,75 cm/s, stéréo 6 heures à 9,5 cm/s avec bobine 178 mm et bande double durée. Gammes de fréquences à ± 3 dB : 50 à 4 000 c/s en 2,38 cm/s, 50 à 8 000 c/s en 4,76 cm/s, 50 à 16 000 c/s en 9,5 cm/s, 50 à 20 000 c/s en 19 cm/s. 2 HP 15,5-9 cm (1 par voie de reproduction). Puissance 4 W (2 W par canal). Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique et par contact bande. Arrêt momentané par touche verrouillable. Tonalité réglable par potentiomètre. Contrôle de la balance stéréophonique. Contrôle d'enregistrement par 2 vumètres. Playback, effet d'écho, multiplay, rerecording. Entrées mixables : micro 2 kΩ, PU 1 MΩ, radio 50 kΩ. Sorties : ligne 4,7 kΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 30 VA. Valise gainée noire. H 175 - L 375 - P 350 mm. 10,6 kg. Livré avec bobines.
**Micro** M. 531.

Prix **2.200,00**

**Micro** stéréophonique M. 561.
Transistors : 14-AC151VI, 6-AC153VI, 2 redresseurs.

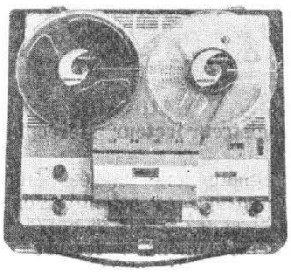
**UHER - Magnétophone à transistors**

**702.** Enregistreur-lecteur monophonique. 2 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 6 transistors. Durée d'enregistrement 6 heures avec bande triple durée et bobine de 180 mm. Gamme de fréquences 40-14 000 c/s. HP incorporé. Puissance 2 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Tonalité réglable par potentiomètre. Indicateur visuel de modulation. Entrées : micro, PU, radio. Sorties : ligne 1 V, 15 KΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 25 VA. Valise gainée tissu plastique. H 180 - L 355 - P 390 mm. 8,6 kg. Livré avec bobines.



Transistors : 4-AC151, 2-AC153. Redresseurs : B30C600.

Prix **614,00**



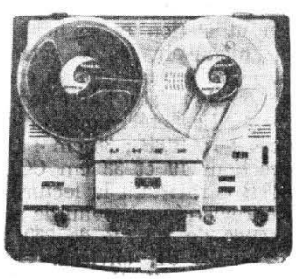
**UHER - Magnétophone à transistors**

**722.** Enregistreur-lecteur monophonique. 2 pistes. Vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s. 6 transistors. Durée d'enregistrement 6 heures avec bande triple durée et bobine de 180 mm. Gammes de fréquences 40-14 000 c/s à 9,5 cm/s, 40-18 000 c/s à 19 cm/s. HP incorporé. Puissance 2 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Tonalité réglable par potentiomètre. Indicateur visuel de modulation. Entrées : micro, PU, radio. Sorties : ligne 1 V, 15 KΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 25 VA. Valise gainée tissu plastique. H 180 - L 355 - P 390 mm, 8,6 kg. Livré avec bobines.

**723.** Même modèle. Vitesses de défilement 4,76 et 9,5 cm/s. Autres caractéristiques identiques.

Transistors : 4-AC151, 2-AC153. Redresseur : B30C600.

Prix **660,00**

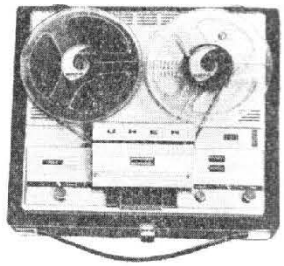


**UHER - Magnétophone à transistors**

**711.** Enregistreur-lecteur monophonique. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 7 transistors. Durée d'enregistrement 6 heures avec bande triple durée et bobine ∅ 180 mm. HP incorporé. Puissance 2 W. Compteur avec remise à zéro. Indicateur visuel de modulation. Tonalité réglable par potentiomètre. Entrées : micro, PU, radio. Sorties : ligne 1 V, 15 kΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 25 VA. Valise gainée tissu plastique. H 180 - L 355 - P 390 mm. 8,6 kg. Livré avec bobines.

Transistors : 5-AC151, 2-AC153. Diodes : SFD-021, B30C600. Redresseur : V30C40.

Prix **719,00**



**UHER - Magnétophone à transistors**

**704.** Enregistreur-lecteur monophonique. Stéréophonique avec amplificateur auxiliaire 4 pistes. Vitesse de défilement 9,5 cm/s. 6 transistors. Durée d'enregistrement 6 heures avec bobines ∅ 180 mm. Gamme de fréquences 40-14 000 c/s. HP incorporé. Puissance 2 W. Compteur avec remise à zéro. Arrêt automatique mécanique. Tonalité réglable par potentiomètre. Indicateur visuel de modulation. Possibilité play-back avec amplificateur auxiliaire. Entrées : micro, PU, radio. Sorties : ligne 1 V, 15 kΩ, HPS 4 Ω avec coupure du HP incorporé. Valise gainée tissu plastique. H 180 - L 355 - P 390 mm, 8,6 kg. Livré avec bobines et bande ∅ 130 mm.

Transistors : 4-AC151, 2-AC153. Redresseur : B30C600.

Prix **650,00**

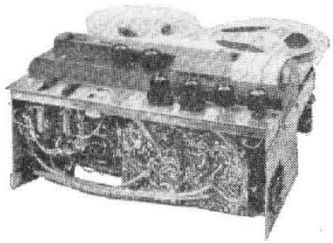
**U 22 Hi-Fi.** Enregistreur-lecteur monophonique et stéréophonique. Bipiste. 2 vitesses de défilement 9,5 et 19 cm/s, 25 transistors + diode et redresseur. Durée d'enregistrement 4 heures mono et 2 heures stéréo en 9,5 cm/s avec bande double durée et bobine ∅ 180 mm. Gammes de fréquences 20-15 000 c/s en 9,5 cm/s, et 20-20 000 c/s en 19 cm/s. Fonctionne avec amplificateur et HP extérieurs. Compteur à chiffres avec remise à zéro. Arrêt momentané par touche pause. Play-back, multiplay. Contrôle de modulation par 2 VU-mètres. Entrées : micro 0,15 mV à 75 µV, 5 kΩ, PU 40 mV à 20 V, 1 MΩ, radio 1,7 mV à 1 V, 47 kΩ. Sorties : ligne 1,5 V, 7,5 kΩ, écouteurs 470 Ω. Alternatif 110/240 V, 50 c/s, 40 VA. Coffret bois, couvercle plastique. H 175 - L 390 - P 335 mm, 11 kg.

Transistors : 7-AC153/VII, 12-AC151/VII, 6-AC151/VI. Diode : ZG33. Redresseur : B60-C300.

**Le Directeur de la Publication :**
**J.-G. POINCIGNON**
*Société Parisienne d'Imprimerie*
*2 bis, imp. Mont-Tonnerre*
Dépôt légal 366 - 4e trimestre 1966
Distribué par
« **Transports-Presse** »

**Les caractéristiques et prix des appareils décrits ci-dessous nous ont été communiqués directement.**

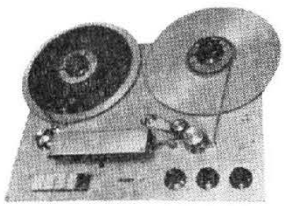
## A L F A R



**ALFAR - Magnétophone mono-stéréo**

**« Veri-Tone I ».** Magnétophone entièrement transistorisé. Câblage intégralement sur circuits imprimés. Alimentation stabilisée. Compensation automatique de la courbe enregistrement et lecture pour chaque vitesse. (Les courbes de lecture sont réalisées selon les normalisations permettant la lecture de n'importe quelle bande enregistrée du commerce). Bande passante enregistrement + lecture : en 19 cm/s : de 20 à 20 000 Hz - 2 dB ; en 9,5 cm/s : de 25 à 15 000 Hz - 3 dB ; en 4,75 cm/s : de 45 à 8 000 Hz - 3 dB. Transistors rigoureusement sélectionnés pour les préamplis. 4 étages préamplificateurs très sensibles à partir de 150 mV. 8 entrées mélangeables Possibilité d'adaptation d'une 3e tête permettant la reproduction sur 4 canaux. 18 transistors + 7 diodes et Zeners. Dimensions 345 × 335 × 170 mm.
Prix, version mono-stéréo, en KIT,
complet **1.057,00**
Prix en ordre de marche **1.337,00**

## AUDIOTECNIC

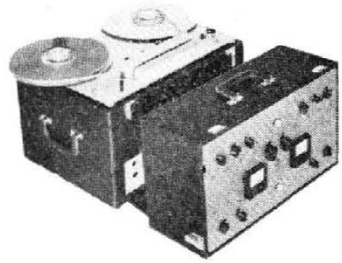


**AUDIOTECNIC « E.M.P.4 »**
**Platine Magnétophone professionnelle**

**EMP.4.** Platine mécanique pour enregistreur-lecteur magnétique, possède des performances professionnelles. Vitesse de défilement 9 et 38 cm/s, tolérance ± 0,3 %. Fluctuations totales : 0,1 % en 38 cm/s, 0,15 % en 19 cm/s. 3 moteurs Papst : 2 asynchrones spéciaux pour les bobines et 1 asynchrone à hystérésis sans pompage pour l'entraînement de la bande. Bloc de têtes enfichable pouvant recevoir 4 têtes, réglagles en hauteur et azimutables dans toutes les directions. Adaptateurs permettant d'employer tous les types de bobines et de noyaux existants, diamètre maximum : 270 mm. Commandes de défilement, stop, avance rapide, retour rapide et enregistrement obtenues en actionnant les touches du clavier lumineux. La touche correspondante à la fonction en service est éclairée. Trois boutons de droite commandant : Le changement de vitesse du moteur ; la tension appliquée aux moteurs de bobinage ; dosage des vitesses de bobinage rapides avant et arrière. La vitesse maximum permet le bobinage de 720 m de bande en 75 secondes. Platine livrée avec l'alimentation des moteurs et des commandes électromécaniques par transformateur. Platine fonctionnant indifféremment en position verticale ou horizontale. Dimensions : sans bobines: longueur 480 mm, largeur 360 mm, hauteur 220 mm. Avec bobines de 270 mm : longueur 545 mm, largeur 440 mm, hauteur 220 mm.

Prix non fixé

## G A I L L A R D

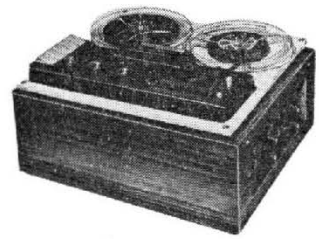


**GAILLARD**
**Enregistreur-lecteur stéréophonique**

**ELS5.** Magnétophone stéréophonique professionnel. Pleurage et scientillation maximum 0,3 % en 19 et 0,2 % en 36 cm/s. Bande passante, enregistrement + lecture : 19 cm, 30 Hz à 14 kHz ± 2 dB - 25 Hz à 16 kHz ± 3 dB ; 36 cm, 30 Hz à 18 kHz ± 1 dB - 25 Hz à 20 kHz ± 2 dB. Distorsion < 1 %. Bruit de fond < 55 dB. Vitesse 19 et 38 cm/s, 3 moteurs PABST à rotors extérieurs. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur du type montre. Freinage rapide et très doux sans risques pour la bande. Durée d'enregistrement : pour bande de 720 m, 19 cm/s ; bande normale, 1 h ; bande double durée, 2 h ; 38 cm/s bande normale 30 minutes ; bande double durée, 1 h. En monophonie 1/2 piste, ces temps s'entendent pour chaque piste, ce qui donne une durée double. Equipement lampes : 17 lampes dont 14 doubles : PCC88, 10-ECC83, 5-ECC82, EZ80. Enregistrement : 2 entrées à haute impédance mélangeables. Entrée n° 1 : Sélecteur de correction à 3 posisions permettant les utilisations suivantes : a) Micro : sensibilité 1,5 à 40 mV réponse linéaire ; b) PU réluctance variab'e (correction RIAA) sensibilité 1 kHz, 6mV à 25 mV ; c) Tuner sensibilité 6 à 250 mV, réponse linéaire. Entrée n° 2 : Micro 1,5 à 40 mV, réponse linéaire. Entrée préampli extérieur (coupe l'entrée n° 2), permet le raccordement à un préamplificateur ou coffret de mixage extérieur, sensibilité 150 mV à 5 V, réponse linéaire. En utilisation monophonique, il est possible de mélanger les 4 entrées (2 de chaque piste) et d'enregistrer au choix soit la piste basse ou la piste haute ou les deux simultanément. Caractéristiques d'enregistrement : 19 cm : NARTB ; 38 cm : CCIR. Lecture : Corrections 19 et 38 cm CCIR - 19 et 38 cm NARTB permettant la lecture de toutes les bandes enregistrées. Niveau de sortie ajustable par bonds de 2,5 dB de 750 à 75 mV, soit 0 dB à — 20 dB environ. Contrôle du niveau par Vu-mètre. Sortie sur charge cathodique permettant l'emploi d'un long câble de liaison à l'amplificateur (jusqu'à 15 mètres de cable coaxial 75 Ω). Présentation : 2 valises gainage luxe toile plastifiée noire, décors laiton poli, comportant le logement des câbles de connexion. 1° Partie mécanique, alimentation et oscillateur : 480 × 350 × 320. Poids 33 kg. 2° Amplis d'enregistrement et préamplis de lecture : 480 × 390 × 210. Poids 9 kg. Alimentation : Secteurs alternatifs 50 Hz, 110, 117, 125, 135, 220 V, contrôle de la tension secteur par l'un des Vu-mètres. Toutes les lampes amplificatrices sont chauffées en courant continu filtré.

Prix T.L. en sus **6 585,00**

## MAGNETIC-FRANCE

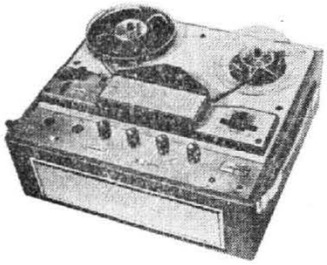


**MAGNETIC FRANCE - Adaptateur stéréo**

**Adaptateur Stéréo.** Platine Truvox série 100 : Alimentation autonome. Secteur 110/220 V. Mécanique 3 moteurs types profesionnels. Bobine 178 mm. Trois vitesses : 4,75, 9,5, 19 cm/s. Possibilité de changement de vitesse pendant le défilement. Galet d'entraînement débrayé en position Arrêt. Courbe de réponse : 40 à 8 000 Hz + 3 dB à 4,75 cm/s, 30 à 12 000 Hz + 3 dB à cm/s, 30 à 20 000 Hz + 3 dB à 19 cm/s. Diaphonie : 50 dB. Dynamique : 40 dB. Rapport Signal/Souffle : 45 dB. Pleurage à 19 cm/s : 0,15 % ; à 0,5 : 0.20 % ; à 4,75 : 0,40 %. Compteur avec remise à zéro, précis à 4 décimales. Dispositif d'arrêt et de départ instantanés de la bande. Bobinage et rebobinage rapides, en 63 sec. pour une bobine de 360 m. Arrêt automatique en fin ou en cas de cassure de la bande. Amplificateurs d'enregistrement et de lecture entièrement séparés. Entrées : 1 volt par canal. Sorties, en basse impédance : 1 volt par canal. Contrôle d'enregistrement par ruban magique double. Préampli et oscillateur entièrement transistorisés. Simplicité de manœuvres, réduites au minimum, groupées sur platine. Cet enregistreur se place entre le préamplificateur micro et PU et l'étage correcteur de graves/aiguës d'une chaîne Hi-Fi. Il permet le contrôle instantané de la qualité de l'enregistrement. Un contacteur permet d'utiliser chaque piste séparément. Position ST : enregistrement stéréo et lecture en monitoring simultanée de la bande. Position 1 : Enregistrement piste 1 + monitoring piste 1 + lecture piste 2 (possibilité de copie d'une piste sur l'autre) - Position 2 : enregistrement piste 2 + monitoring piste 2 + lecture piste 1. Les positions 1 et 2 permettent de réaliser des montages en play-back et multi-play back. Dimensions : 370 × 340 × 185 mm. Poids : 11,5 kg.
Prix en ordre de marche sur socle en 3 têtes stéréo 4 pistes ..... **1.250,00**
Prix en ordre de marche sur socle en 3 têtes stéréo 2 pistes ..... **1.350,00**

**MAGNETIC FRANCE**
**Magnétophone à transistors**

**Menuet.** Magnétophone à transistors. Platine 3 vitesses : 19, 9,5, 4,75 cm/s. 2 pistes, monophonique. Entrées : micro 5 mV, radio 1 V. Sortie BF 1 V. Contrôle par Vu-mètre. Ampli incorporé 4 W. Haut-parleur 4 Ω, 24 × 6 cm.



Réglage de tonalité. Contacteur de surimpression. Diamètre des bobines 180 mm. Entrée micro magnétique basse impédance : 5 mV. Entrée radio : 1 V. Commande sélecteur micro/radio. Compte-tours avec remise à zéro. Alimentation 110/220 V. 50 Hz. Présentation : mallette bois gainé plastique gris anthracite, faible encombrement.

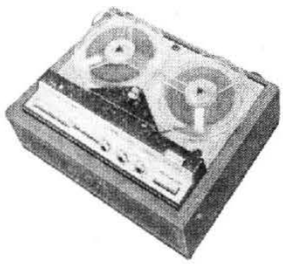
Prix, en ordre de marche.. **668,00**
Prix, en kit. **548,00**

**MAGNETIC FRANCE - Chambre d'échos**

**Chambre d'échos et de réverbération à bande magnétique** : Platine mécanique à trois moteurs. 3 vitesses. 5 têtes : 1 effacement, 1 enregistrement, 3 lecture. 50 effets d'échos et de réverbération possibles. Contrôle par Vu-mètre. 2 entrées micro mixables, 5 mV à 1 V. Possibilité d'utilisation en magnétophone Hi-Fi, avec contrôle à l'enregistrement. Accompagnement possible avec bande préenregistrée. Bande passante 40 à 15 000 Hz, à ± 1 dB. Bobine de 180 mm. Utilisation avec n'importe quel ampli BF.

Prix, en ordre de marche. **1.450,00**
Prix, en kit. **995,00**

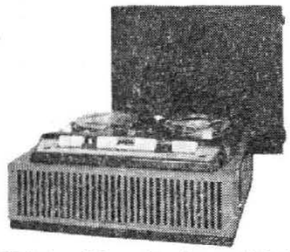
## TERAL



**TERAL - Magnétophone SL100**

**SL100.** Magnétophone équipé d'une platine Dual. Présentation originale en coffret gainé façon cuir et teck huilé. Poignée chromée amovible. Alternatif 110/220 V. 4 lampes + 3 redresseurs. 4 pistes. 2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s. ∅ maximum de la bobine : 18 cm. Compteur indicateur de longueur de bande. Contrôle de modulation par tube à bande magique. Contrôle de l'amorce de bande. Fidélité de reproduction : à 4,75 cm/s = 40 à 8 000 Hz ; à 9,5 cm/s = 40 à 14 000 Hz. Dosage graves et aiguës séparé. Haut-parleur 90×150 mm. Puissance : 3,5 W. Dimensions : H 175 - L 400 - P 310 mm. Poids : 9 kg. env.

Prix **830,00**



**TERAL - Magnétophone RA-9541**

Vitesse : 9,5 cm/s. Défilement : 4 pistes. Durée maximum d'enregistrement ou de lecture : 6 heures (bande extra-mince). Bobines utilisables : carcasses de 15 cm de diamètre. Allures accélérées : avant et arrière. Contrôle visuel de modulation : par œil cathodique. Sélecteur de pistes. Compteur. Bouton d'enregistrement à verrouillage et commande de pause. Commande à distance. Surimpression. Possibilité de mixage. Sources d'enregistrement : entrée microphone, entrée P.U., entrée radio ou magnétophone. Sources de reproduction : diffuseur incorporé, sortie ligne pour alimenter tout amplificateur extérieur (électrophone, récepteur-radio, magnétophone), sortie pour haut-parleur supplémentaire, sortie pour casque de contrôle. Fourni avec bobine pleine, bobine vide, microphone et câble de liaison « standard ». Présentation en coffret teck. Dimensions : 385 × 320 × 145 mm. Poids : 9,200 kg.

Prix **643,00**

**TERAL - Mixte Magnétophone pile-secteur**

Magnétophone portatif piles secteur (9 V et 110/220 V). Equipé de la platine « Garrard » de renommée mondiale. Le compagnon indispensable du chasseur de sons. Dim. : 38 × 23 × 13 cm. Poids 5,9 kg. Luxeuse présentation en mallette bois gainé anthracite ou noir. 2 vitesses de défilement : 4,75 et 9,5 cm/s. 2 pistes. 12 semi-conducteurs. Puissance 2 watts. Bobines de ∅ 10 cm en chargeur magasin (2 h. 30 d'enregistrement) permettant la mise en place instantanée des bobines. Contrôle du niveau d'enregistrement par œil magique. HP 12 × 19 cm. Contrôle tonalité grave et aigu. Entrée micro et entrée tuner AM ou FM. Ecoute au casque pour contrôle d'enregistrement. Prise HPS sur 6 piles de 1 V 5 (60 heures). Sur secteur : stabilisation parfaite grâce à une diode Zener.

Prix en ordre de marche **610,00**

## UNIVERSAL-ELECTRONICS

**UNIVERSAL ELECTRONICS - Magnétophone**

**Perfect 302/304.** 3 vitesses : 4,75, bande passante 60 à 7 500 Hz : 9,5, 50 à 15 000 Hz ; 19, 40 à 22 000 Hz. Pleurage : inférieur à 0,15 %. Bobines : grand diamètre, 18 cm, à accrochage automatique. Compteur : de précision avec remise à zéro. Rebobinage et avance rapires. Verrouillage de sécurité à l'effacement. Deux ou quatre pistes. Emplacement pour troisième tête. Deux entrées, mixage intégral entre micro, PU ou radio. Réglage séparé graves et aiguë. Deux réglages de volume. Effacement HF avec interrupteur pour la surimpression. Contrôle de l'enregistrement par casque et vu-mètre. Sorties modulation et haut-parleur extérieur. Coupure par jack spécial. Puissance 5 watts. Transformateur de sortie en tôle spéciale. Haut-parleurs : 1 elliptique 13 × 19, 1 + tweeter dynamique d'aiguës, réponse 22 000 Hz, incorporés dans une mallette en bois formant enceinte à charge acoustique Alimentation autonome à transformateur spécial désaturé et redressement par silicium. Secteur alternatif 110/130 V, 220/240 volts. Mallette gainée 2 tons en tissu plastifié lavable, 380×340×170 mm. Poids 9 kg. env. Lampes : ECC81 - ECC83 - EL84 - EM84 - 3 diodes.

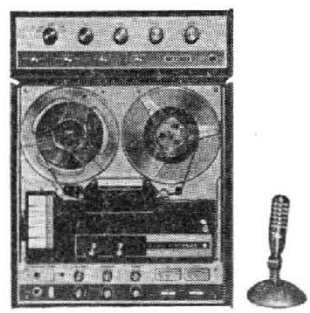
Perfect 302, double piste standard.

Prix conseillé **950,00**

Perfect 304, 4 pistes avec sélecteur.

Prix conseillé **1.080,00**

Livré avec bande d'essai.



**UNIVERSAL ELECTRONICS - Magnétophone Truvox**

**R 102 et R 104.** Magnétophone 3 moteurs, dont un moteur Pabst à hystérésis à stator tournant. Pleurage et scintillement inférieur à 0,1 %. 3 vitesses : 19, 9,5 et 4,75 cm/s. Diamètre des bobines 18 cm à verrouillage. Rebobinage 60 secondes par 360 mètres. Commande par clavier à touches. Compteur à remise à zéro instantané. 3 têtes haute-fidélité. Touche de surimpression. Sélecteur de piste (modèles 4 pistes R 104). Ampli et pré-ampli tout transistors. 2 entrées avec mixage par 2 boutons. Vu-mètre. Contrôle par ampli séparé de lecture sur haut-parleur (monitor). Courbe C.C.I.R.. Réponse en fréquence : 30 à 18 000 Hz à 19 cm/s ± 2 dB ; 40 à 10 000 Hz à 9,5 cm/s ± 2 dB ; 60 à 8 000 Hz à 4,75 cm/s ± 3 dB. Distorsion : 0,35 à 1 % sur 5 W sortie. Ronflement : meilleur que 45 dB. Signal/bruit : meilleur que 50 dB. Entrées : micro ou pick-up 50 mV 100 000 Ω. Sorties : à couplage spécial réglable, max. 1 V, 100 Ω. Haut-parleur 13 × 21 cm et sortie sur 15 Ω. Puissance de sortie 5 W. Présentation en mallette gainée à couvercle dégondable. Haut-parleur frontal. Dimensions : 410 × 450 × 200. Poids : 16 kg.

Prix tarif complet avec une bobine vide à accrochage automatique et un micro Truvox dynamique en ordre de marche :

R 102 demi-piste **1.900,00**
R 104 deux quarts de piste **1.980,00**

# TERAL ne vous vend que du matériel de qualité

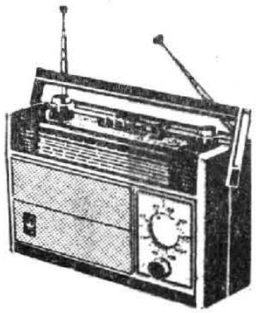
## LE MULTI ORTHOMATIC 60 cm 110-114°

**Muni de touches lumineuses, de couleurs différentes, vous permettant de connaître en permanence la chaîne en fonctionnement.**
**Téléviseur très longue distance** entièrement automatique - Prise magnétophone - Equipé du nouveau rotacteur universel muni de toutes ses barrettes - Platine nouvelle technique - Circuit **Orthogamma** décrit dans le « Haut-Parleur-» n° 1 084 - Fermeture de la porte pivotante par serrure de sûreté - Tuner à transistors avec cadran d'affichage - Contraste automatique par cellule d'ambiance incorporée - Correcteur de cadrage - Commande automatique du gain - Stabilisation automatique des dimensions d'image - Comparateur de phases - Tuner UHF démultiplié - Tube auto-filtrant de 60 cm (protection totale de la vue grâce au filtre incorporé dans la masse du tube), ce tube est blindé inimplosible endochromatique et fixé par les coins. **Aucun circuit imprimé.**

La platine HF nouvelle formule et le rotacteur sont livrés **câblés et réglés** avec les lampes dans les ensembles pris en pièces détachées. Aucun problème de réglage - Le nouveau rotacteur universel muni de toutes les barrettes bandes 1 et 3, et sur demande, **sans supplément,** avec les barrettes Européennes E7, Luxembourg E8, E10 Belges. Toutes les nouvelles lampes apportant le plus de sensibilité ECF801 - ECC189 - 3 x EF184 - EL183 - EL502 - DY86, etc... équipent cet appareil - Tous les condensateurs sont de qualité professionnelle (mylar ou styroflex) - L'ébénisterie de grand luxe est munie d'une porte à pivot avec serrure de sûreté (à clé) - Dim. : 696 x 520 x 285 mm (noyer, acajou ou palissandre).

**Prix en pièces détachées, complet avec tube et ébénisterie** .... **1090,00**

**Prix, en ordre de marche** ..... **1.400,00**



POUR LES AMATEURS D'OC ET FM

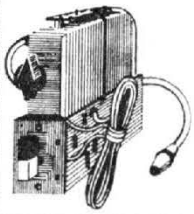
## LE SUPER PYGMY 2001

Modulation de fréquence S/Matic à contrôle automatique de fréquence et local distance 15 transistors - 5 diodes - 1 varicap - 2 thermistors - 3 gammes ondes PO - GO - FM et 7 gammes OC - Dans un coffret super-luxe. Doc. sur demande.
**Prix professionnels. Nous consulter.**

*Dans nos magasins vous trouverez une gamme complète de postes à transistors... du plus modeste au plus perfectionné.*

## TUNER UNIVERSEL A TRANSISTORS (*Voir H.-P. n° 1 085*)

**Pour équiper** tous **les téléviseurs en** seconde chaîne le Tuner Universel **U.H.F. adaptateur à transistors**



L'ensemble **compact** avec le tuner et l'amplificateur F.I. est livré complet **câblé et réglé.** Ce tuner permet de recevoir la seconde chaîne Bande IV et Bande V en 625 lignes. Pour la Blegique qui est passée en E9 et E10 (Bruxelles français et flamand).

**Changement de bande par Clavier à touches**
Dimensions 140 x 115 x 40 mm. Permet toutes les commutations et se pose par 7 soudures.
Prix tout câblé et réglé ..... **130,00**

**Tous Amplis Stéréo - Hi-Fi Français**
Marché Commun et étrangers.

**ENCEINTES** et Haut-Parleurs de toutes marques et de toute provenance.

**TERAL** est distributeur de

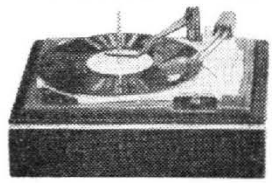
**CERT (Martial)** Voir description du matériel fabriqué par cette firme, pages ..... **94, 119**
**PHILIPS.** Voir description du matériel fabriqué par cette firme, pages ..... **96, 119**
**PYGMY.** Voir description du matériel fabriqué par cette firme, page ..... **97**
**RADIOLA.** Voir description du matériel fabriqué par cette firme, page ..... **120**
**SCHAUB LORENTZ.** Voir description du matériel fabriqué par cette firme, pages ..... **93, 118**
etc... etc.

## L'INCOMPARABLE GAMME DES PRESTIGIEUSES PLATINES DUAL Vous est présentée par TERAL Distributeur officiel

**UN CONSEIL UTILE TERAL Changeur Mélangeur DUAL 1011**
Une des meilleures platines **Changeur-Mélangeur** sur les **4 vitesses,** changeant les disques de différents diamètres grâce à ses **Palpeurs** qui permettent au bras de trouver le diamètre du disque à passer - Equipée d'un bras tubulaire en alliage léger compensé par ressort avec pression réglable et admettant toutes les cellules - Plateau diamètre 23 cm - Commande par touches - Equipé de la cellule Piézo mono-stéréo Dual CDS 630. **Prix superprofessionnel.**

**1010** - Changeur de 10 disques sur toutes les vitesses avec cellule mono-stéréo, **grand plateau de 27 cm.** Prix Professionnel nous consulter.
**1009** - Changeur universel, bras équilibré verticalement et horizontalement pouvant recevoir toutes les cellules mono ou stéréo (voir description dans le « H.-P. » n° 1 074). Moteur asynchrone. **Plateau de 3,2 kg** non magnétique. Avec cellule piézo mono et stéréo ou avec cellule magnétique et diamant (SHURE ou Bang et Olufsen). Prix Professionnel nous consulter.

**Socle** luxe C K 2 DUAL pour 1 009, 1 010, 1 011 ..... **89,00**
**Couvercle** C H 1 DUAL ..... **108,00**
**Socle** pour 1 009, 1 010, 1 011 en bois gainé, présentation soignée, prix économique ..... **39,00**
Couvercle plexi pour dito ..... **39,00**
**Pathé-Marconi, le premier changeur français sur les 4 vitesses,** Universel U460, avec les axes 33 et 45 T ..... **163,00**
**Pathé-Marconi, nouveau modèle,** Réf. C 452, changeur sur 45 tours, présentation 1966 - 110/220 V, livré avec centreur 45 tours.
Avec cellule céramique Mono ..... **129,00**
Avec cellule céramique Stéréo ..... **136,00**
**Pathé changeur,** Réf. C 341 Mono 110 V ..... **125,00**
**Pathé changeur,** Réf. C 341 Stéréo 110 V ..... **132,00**
**Radiohm,** 4 vitesses, changeur sur 45 tours, Mono ..... **120,00**
**Radiohm,** 4 vitesses, changeur sur 45 tours, Stéréo ..... **128,00**



## CHANGEUR TEPPAZ 4 vitesses

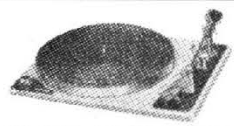
8 disques tous diamètres. Presse-disques escamotables. Bras bi-tubulaire réglable.
Fonctionne en manuel ou en changeur, et fait répétition. Cellule céramique Hi-Fi mono-stéréo compatible.
Livré sur socle gainé noir ..... **279,60**

## PLATINES 4 vitesses

**DUAL,** toute la série mono et stéréo.
**RADIOHM** 2 003, mono ..... **66,00**
**RADIOHM** 2 003, stéréo ..... **74,00**
**PATHE-MARCONI** mono, tous derniers modèles M 442 ..... **75,00**
**PATHE-MARCONI** stéréo M 442 ..... **79,00**
**COLLARO,** 4 vitesses ..... **79,00**
**TEPPAZ** ECO 60 4 vitesses ..... **65,00**

## 1 AFFAIRE VRAIMENT EXCEPTIONNELLE

**Dual 1006 A** Mono-Stéréo changeur mélangeur sur les 4 vitesses 110/220 V platine diam. 30 cm avec cellule Dual CDS 420/4. Permet toutes les cellules magnétiques. **285,00**



## PLATINES SEMI-PROFESSIONNELLES

**PATHE-MARCONI, 1001** Hi-Fi, bras compensé, cellule céramique mono-stéréo (**diamant**). Prix ..... **320,00**

## BANG ET OLUFSEN

**VGL 52** - Table de lecture pour la Haute Fidélité équipée du bras B. et O. équilibré et doté d'une suspension gyroscopique permettant la lecture de disques avec pression verticale extrêmement faible (1 g environ), et de la célèbre **cellule magnétique** B.O. avec **diamant** compatible **MONO-STEREO** - Plateau lourd, diam. 285 mm - 4 vitesses - Ajustement précis de chaque vitesse - Pleurage ± 0,2 - **Prix exceptionnel avec cellule diamant et socle en bois de teck** ..... **430,00**

**Beogram 1000** Table de lecture Hi-Fi - Plateau Ø 30 cm - Lève-bras hydraulique - Bras équilibré équipé de la cellule B.O. SP 2 diamant, compatible mono-stéréo - Ajustement précis sur chaque vitesse.
Prix : Livré sur socle bois teck ..... **579,00**
Capot plexi protecteur ..... **39,00**

**LENCO Nouvelle B 52** Bras cylindrique réglable par contre-poids et permet l'utilisation de toutes cellules à haute compliance. Articulation sur couteau Fils posés. Grand plateau lourd. Vitesses réglables sans discontinuité. Système semi-automatique de pose et de relève-bras.
**Platine B 52 sans cellule** ..... **240,00**
Socle en bois gainé noir (405x330x75) ..... **29,00**
Cellule piezo Ronette mono ..... **22,00**
Cellule piezo Ronette stéréo ..... **42,00**
Cellule magnétique stéréo B.O. ..... **110,00**
Cellulle magnétique Shure M 44 stéréo ..... **135,00**
Cellule magnétique mono GE II ..... **52,00**
Presse-disques pour régler la pression du bras ..... **8,50**

**S.A. TERAL 26bis-26ter, Rue Traversière Paris 12e - Tél : DOR 87-74 - CCP 13.039-66 PARIS**

# casque Z

PETER MANN S.P.I. 71 - 527

SOCAPEX

9, rue Edouard Nieuport / 92 - Suresnes / France / Tél. 506-20-40 et 506-65-4

## HI-FI dans le silence

**diffusion par les revendeurs spécialisés**