

# radio plans

**AU SERVICE DE  
L'AMATEUR DE  
RADIO ★ TV ★ ET  
ELECTRONIQUE**

XXXIX<sup>e</sup> ANNÉE  
N° 181 — NOVEMBRE 1962

**1.50 NF**

Prix au Maroc : 173 FM

*Dans ce numéro :*

Les techniques étrangères

•  
A Pleumeur-Bodou

•  
Les bases du téléviseur

•  
L'électron qui compte

•  
L'alimentation des appareils  
à transistors

et

**LES PLANS**

en vraie grandeur  
d'un

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ  
20 WATTS

d'un

RÉCEPTEUR PORTATIF A 6 TRANSISTORS

et de cet

ÉLECTROPHONE PORTATIF  
DE HAUTE QUALITÉ



# CIBOT



SUR DEMANDE  
Tous nos ensembles  
peuvent être  
acquis,  
**A CRÉDIT**

**EN TÊTE**  
*de la*  
**QUALITÉ**

★ **NOTRE GAMME D'AMPLIFICATEURS** ★  
**HAUTE FIDÉLITÉ**

● **5 WATTS**  
« ST5 »  
★



Présentation professionnelle.  
Coffret ajouré, Dim. : 260 x 155 x 105 mm.

4 lampes (EF86 - ECC82 - EL84 - LZ93). Puissance 5 W.  
Taux de distorsion inférieur à 2 %, à 3 W.  
● 1 entrée Micro, Haute impédance, Sensibilité 5 mV.  
● 1 entrée Pick-up, Haute impédance, Sensibilité 300 mV.  
● 1 entrée Pick-up, Basse impédance, Sensibilité 10 mV.  
Réponse droite à ± 15 dB de 50 à 10 000 c/s.  
Impédances de sortie 2,5 - 4 et 8 ohms - Alternatif 110-220 V.  
2 réglages de tonalité graves - aigus.  
**COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret..... 113.13**

● **10 WATTS**  
« ST10 »  
★

Même présentation que notre modèle ST5. 5 lampes (2 x ECC82 - 2 x EL84 - EZ80).  
**PUSH-PULL 10 WATTS.**  
**COMPLET, en pièces détachées avec lampes et coffret..... 131.25**

● **STÉRÉO**  
2 x 4 WATTS  
★



5 lampes. Taux de distorsion 2 %. Entrée pour pick-up.  
Pièce. Sensibilité 250 mV.  
● Réponse droite à ± 15 dB de 50 à 12 000 c/s.  
● Impédance de sortie : 2,5 - 4 et 8 ohms.  
● 2 réglages de tonalité sur chaque canal.  
● Rapport signal/bruit 90 dB. BALANCE. Alternatif 110-220 V.  
● Coffret métal givré, dimensions : 310 x 220 x 210 mm.  
**COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret..... 168.50**

● **12 WATTS**  
« ST12 »  
★



Push-pull 5 LAMPES + 1 transistor.  
Préamplificateur incorporé.  
● Entrée haute impédance pour PU pièce. Radio ou adaptateur modulation de fréquence.  
● Entrée basse impédance pour PU magnétique ou micro.  
● 2 réglages de tonalité : graves - aigus.  
Coffret métal ajouré, dimensions : 330 x 220 x 120 mm.  
**COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret..... 195.52**

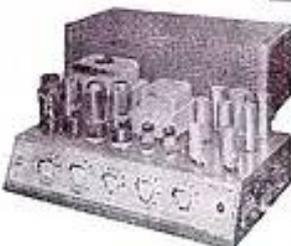
● **15 WATTS**  
« ST15 »  
SONOR  
★  
AVEC PRÉAMPLI



Présentation professionnelle.  
Coffret, dimensions : 305 x 220 x 120 mm.

Amplificateur de SONORISATION, 6 lampes. PUSH-PULL. Puissance de sortie : 12 à 15 W. Taux de distorsion inférieur à 3 %, à 10 W.  
● 3 entrées : 2 micros haute impédance (3 mV), mixables ; PU haute impédance (250 mV). Réponse droite de 30 à 15 000 périodes.  
Impédance de sortie : 2, 4, 8, 12 et 500 ohms.  
2 RÉGLAGES de tonalité, Rapport signal/bruit - 65 dB à 12 W.  
Secteur alternatif 110/220 V.  
**COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret..... 172.27**

● **30 WATTS**  
« CR30 »  
★



Présentation professionnelle.  
Dimensions : 420 x 250 x 210 mm.

Ampli professionnel : PU - MICRO et LECTEUR CINÉMA.  
8 LAMPES (2 x EF86 - 2 x ECC82 - 1 x 6U4 - 1 x 6X3 - 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 28 W modulée à - 5 % de distorsion.  
Sensibilités : Etage micro : 3 mV. Etage PU : 300 mV.  
Impédances : Ent. micro : 500 000 ohms. Ent. PU : 700 000 ohms.  
La prise cellule cinéma peut être remplacée par une seconde prise micro.  
**COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret..... 348.11**

DECRET DANS « RADIO-PLANS » de SEPTEMBRE 1962

**TUNER FM 62**  
MULTIPLEX-STÉRÉO



Appareil permettant la réception de la gamme. Modulation de la fréquence dans la bande 87 à 110 Mcs et les émissions en modulation de fréquence, système MULTIPLEX.  
7 lampes (6CB6 - ECF82 - 2 x EF85 - EB91 - FM84 - EP80). Alternatif 110 à 245 V.  
Sensibilité : 1 microvolt - Bande passez 200 kHz. Distorsion ultra-linéaire - Gain équilibré sur Multiplex.  
Niveau BF constant permettant l'adaptation à tout appareil comportant une prise PU.  
**ATTENTION!** Le tuner FM62 peut être livré sans la platine « MULTIPLEX », celle-ci étant amovible.  
**LE TUNER FM 62 COMPLET en pièces détachées, SANS électronique :**

Avec MULTIPLEX..... **187.57**  
Sans MULTIPLEX..... **163.50**  
Le coffret complet, verni noyer ou acacia **39.50**  
(Gravure ci-dessus). Dimensions : 200 x 190 x 50.

● EN ORDRE DE MARCHÉ ●

1. AVEC MULTIPLEX, sans électronique. **267.16**  
AVEC MULTIPLEX et avec électronique. **306.66**  
2. SANS MULTIPLEX, sans électronique. **223.99**  
SANS MULTIPLEX et avec électronique. **263.49**

**MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS**

Grande marque.  
6 transistors - 2 germanium. Alimentation : 6 piles 1,5 V. Double piste. Vitesses 1,75 cm/s.  
Durée d'enregistrement 90 de lecture : 1 h 30.  
Contrôle visuel de modulation.  
Dimensions : 205 x 190 x 85 mm.  
Poids : 3,650 kg.  
 **VENDU UNIQUEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ AVEC micro et bande. 397.00**  
MATERIEL NEUF, en emballage d'origine  
● GARANTI UN AN ●

## CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly,  
PARIS-12<sup>e</sup> - Tél. : DID. 66-90.

Tél. : DID. 66-90. C. C. Postal 6129-67 PARIS  
VOIR SUITE de notre publicité en 4<sup>e</sup> PAGE couverture.

# VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ELECTRONIQUE



## Nous vous offrons un véritable laboratoire

1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous, restent votre propriété : récepteurs AM/FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope etc.

### METHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'Institut **Electroradio** a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux choisissez la **Méthode Progressive**, elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et de plus, 50 leçons (1000 pages), envoyés à la cadence que vous choisirez.

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement.



### ELECTRONICIEN N°1

L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement notre manuel de 32 pages en couleur sur la **Méthode Progressive**.

Veillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom .....

Adresse .....

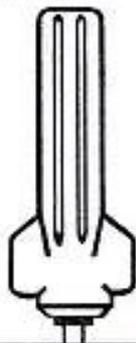
Ville .....

Département .....

R

**INSTITUT ELECTRO RADIO**  
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI<sup>e</sup>)

Récepteur à 7 transistors (vue avant) réalisé au cours des études



# CHEZ VOUS

Sans quitter vos occupations vous apprendrez facilement **L'ELECTRONIQUE - LA RADIO - LA TELEVISION**

grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande Ecole spécialisée, qui en plus des "bases classiques" vous fournira :

## 40 LEÇONS NOUVELLES

sur les transistors, les semi-conducteurs, les Impulsions la modulation de fréquence, etc (Cours exclusifs, droits réservés)

## 8 LEÇONS NOUVELLES

sur les différents progrès de l'Electronique et de la Télévision

## et 16 LEÇONS DE TRAVAUX PRATIQUES

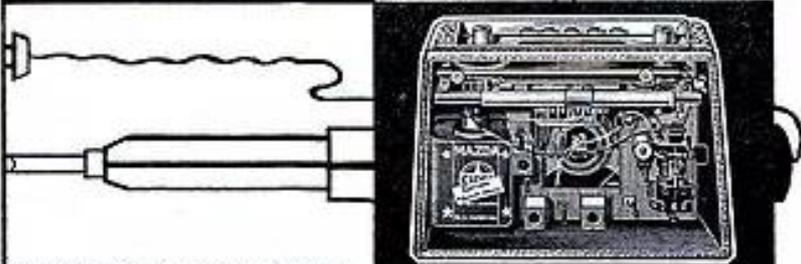
comportant le montage à 5 et 7 transistors d'un récepteur portatif de haute qualité

## à des conditions incroyables

ainsi que ses divers montages classiques pour débutants

## 4 DEGRES DE COURS EN ELECTRONIQUE

- Monteur-Dépanneur-Aligneur
- Chef-Monteur-Dépanneur
- Agent Technique " Réception "
- Sous-Ingénieur " Emission-Réception "



Le même récepteur (vue arrière)

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radio-Electronicien Service de placement

Documentation gratuite RP par retour du courrier sur simple demande

### AUTRES SECTIONS

- Dessin Industriel
- Automobile
- Aviation
- Bâtiment-Béton armé
- Mathématiques

# INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE, PARIS (9<sup>e</sup>) MÉTRO: MONTMARTRE. TÉL.: PROVENCE 47-01

## Un Matériel qui vous Classe! Les Pièces Spéciales DYNA

### COMMUTATION



Tous commutateurs à grand nombre de directions de 5 à 60 ampères

### SIGNALISATION



Voyant lumineux lampe éjectable par l'avant étanche, occultable tropical

### PETIT APPAREILLAGE ELECTRIQUE



Bornes, Inverseurs Clés Poussoirs claviers etc.

### OUTILLAGE



Outillages spéciaux pour techniciens

### RADIO



Manitons pour Aviation Toutes pièces spéciales

Demandez Notice AG 14



ch. G

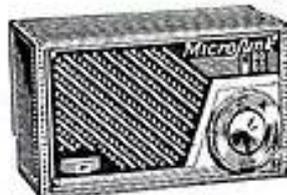
36, AV. GAMBETTA - PARIS-20<sup>e</sup> - PYR. 98-50

## NOS ARTICLES "EN AFFAIRE"

Attention : quantité limitée...

### MICROFUNK

Récepteur pocket à 6 transistors+1 diode 2 gammes d'ondes : PO et CO. Circuits imprimés. HP de 7 cm. Alimentation : 1 pile de 9 volts. Prise pour écouteur. Luxueux coffret néo-zuir, piqure seller. Dimensions : 130x80x45 mm. Valeur 225,00. Prix ..... 105,00 Suppl. facultatif pour housse spéciale 9,50



### ELECTRIQUE ET AUTOMATIQUE LA SORBETIERE DIENER



permet de réussir, dans un réfrigérateur, des glaces parfaitement lisses. Fonctionne sur 110 ou 220 V. (à préciser à la commande). Matériel neuf et garanti. Valeur : 129,00 ..... 55,00 (Franco : 58,50)

### Le cadeau idéal pour les jeunes ELECTROPHONE "BABY"

" Le Petit Ménéstrel " 2 vitesses, fonctionnant sur secteur alternatif 110-130 V. Haut-parleur de 10 cm: 2 lampes. Vitesse 2 tons. Dim : 320 x 210 x 100 mm .. 49,50 (Franco : 53,50)

### MAGNETOPHONE KB100

Importé d'Allemagne 2 vitesses : 9,5 et 4,75 c/s. Double pistes. Courbe de réponse de 60 p/s à 10 Kc/s. Puissance de sortie : 2,5 watts Livré avec housse, micro et 1 bande. Valeur 750 NF .. 500,00

### ELECTROPHONE 4 VITESSES

110-220 volts. Platine grande marque. Ampli 2 lampes (ECL82 et E280). H.P. 17 cm. Prise stéréo. Mallette bois gainé. Quantité limitée.



A profiter : Complet, en ordre 125,00 de marche .....

Par 3 .. 120,00 - Par 10 .. 115,00

Mallette et platine seulement .. 70,00

Par 3 .. 66,00 - Par 10 .. 62,00

**NORD-RADIO**  
(Suite page ci-contre)

# NOTRE GAMME DE MONTAGES

RECEPTEURS - ELECTROPHONES - AMPLIFICATEURS  
 (POUR CHACUN, DEVIS DETAILLE ET SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

## LE SUPER-MAGISTER

(Décrit dans « Radio-Plans » de novembre 1961)

Electrophone équipé d'une platine PATHE MARCONI 4 vitesses avec changeur pour les 45 tours, d'un ampli 3 lampes et d'un contrôle séparé des graves et des aigus.



Ensemble complet en pièces détachées ..... 265,00  
 L'appareil complet, en ordre de marche ..... 285,00

Le même modèle mais avec 3 HP dont 2 tweeters dynamiques :  
 en pièces détachées ..... 295,00  
 en ordre de marche ..... 315,00

## AMPLI HI-FI 3

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. 1961)  
 Ampli 3 lampes équipé d'un transfo de sortie haute fidélité MILLERIOUX et qui assure un rendement qui vous surprendra.



Ensemble complet, en pièces détachées ..... 145,00  
 L'appareil complet, en ordre de marche ..... 185,00

## LE TRANSINTER

(Décrit dans Radio-Plans, sept. 61)



Interphone à 3 transistors permettant la jonction d'un poste principal avec 1, 2 ou 3 postes secondaires.

Pour le poste principal :  
 Prix de l'ensemble complet, en pièces détachées ..... 75,00  
 L'appareil en ordre de marche ..... 90,00

Pour le poste secondaire :  
 Prix de l'ensemble complet en pièces détachées ..... 25,00  
 L'appareil en ordre de marche ..... 30,00

## TOUS LES APPAREILS DE MESURES DE TOUTES LES GRANDES MARQUES

(Notices contre timbre)

### CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus et alternatifs  
 Milli, résistances et condensateurs. Complet avec cordons et mode d'emploi. Prix 51,00 (Préciser à la commande : 110 ou 220 V).



### CONTROLEURS UNIVERSELS

LE MONOC de Chauvin-Arnoux. Contrôleur de poche 20 000 ohms par volt ..... 170,00  
 METRIX 460, 10 000 ohms par volt ..... 130,00  
 METRIX 462, 20 000 ohms par volt ..... 170,00  
 CENTRAD 715, 10 000 ohms par volt ..... 157,00



## AMPLI HI-FI 12

(Décrit dans le « H.-P. » du 15 décembre 1960)  
 Ampli 6 lampes, push-pull ultra-linéaire de 12 watts, équipé d'un transfo de sortie haute fidélité MILLERIOUX.

Ensemble complet, en pièces détachées ..... 250,00  
 L'appareil complet en ordre de marche ..... 295,00

## LE MAGISTER MC 2003

Electrophone comportant les mêmes caractéristiques que le « SUPER MAGISTER » mais équipé avec le fameux changeur automatique RADIOHM.

Ensemble complet, en pièces détachées ..... 240,00  
 L'appareil complet, en ordre de marche ..... 260,00

Le même modèle, mais avec 3 H.-P., dont 2 tweeters dynamiques en pièces détachées ..... 270,00 - En ordre de marche ..... 290,00

## DERNIERE NOUVEAUTE :

### LE MENESTREL

Electrophone pour courants alternatifs 110 et 220 V. Platine Pathe-Marconi 4 vitesses. Ampli 2 lampes (ECL82 et E280). Mallette gainée luxe 2 tons. Dimensions 355 x 260 x 165 mm.

(Décrit dans « Radio-Plans », sept. 1962)

Ensemble complet en pièces détachées, pris en une seule fois ..... 157,00

L'appareil complet, en ordre de marche ..... 177,00



### LE STENTOR 700

(Décrit dans « Radio-Plans », juillet 1961)

Recepteur à 7 transistors, dont 1 drift + 2 diodes, 3 gammes PO - CO et OC  
 Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret ..... 215,00  
 Le récepteur complet, en ordre de marche ..... 265,00

### LE GLAMOUR 400

(Décrit ds le H.-P. du 15 mars 62)



(Dimensions : 245 x 165 x 80 mm)  
 Récepteur à 6 transistors dont 1 drift + 2 diodes, commutation antenne-cadre 2 gammes PO et CO. Clavier 4 touches.

Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées, pris en une seule fois ..... 135,00

Le poste complet en ordre de marche ..... 175,00

### LE GLAMOUR 300

(Décrit dans le H.-P. du 15 fév. 62)

Recepteur économique à 6 transistors + 1 diode 2 gammes PO et CO.

Dimensions : 195 x 130 x 80 mm  
 L'ensemble indivisible en pièces détachées ..... 79,50  
 Le poste complet en ordre de marche ..... 115,00

### LE GLAMOUR 500

(Décrit ds le H.-P. du 15 mars 62)

Mêmes montage et présentation que le « 400 » mais avec 3 gammes : PO - CO et OC. Clavier 4 touches.

Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées, pris en une seule fois ..... 150,00  
 Le poste complet en ordre de marche ..... 190,00

### SUPPRIMEZ VOS PILES

et remplacez-les par notre alimentation 9 V pour poste à transistors isecteur 110 et 220 V.  
 En pièces détachées ..... 19,00  
 En ordre de marche ..... 28,00

Consultez-nous pour tous nos autres montages

### AMPLI TELEPHONIQUE A TRANSISTORS



Cet appareil permet de téléphoner tout en gardant l'entière liberté de ses mouvements. Fonctionne avec 2 piles torche de 3 volts. Comprend 1 ampli à 4 transistors, 1 HP haute fidélité inversé Audax. Circuits imprimés. Liaison acoustique anti-Larsen. Potentiomètre de réglage du volume. Mise en marche automatique et instantanée. Aucune prise de courant. Se déplace et fonctionne sur tous les réseaux téléphoniques sans aucune installation ni transformation.  
 Complet. (Valeur : 300,00) ..... 79,50

nos prix s'entendent taxes comprises mais post en sus.  
 Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75,00 NF.

# NORD RADIO

149, RUE LA FAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>) - TRUDAINE 91-47  
 C.C.P. PARIS 12977.29 - Autobus et Métro : Gare du Nord

Expéditions immédiates contre versement à la commande. Les envois contre remboursement ne sont acceptés que pour la FRANCE et à l'exception des militaires

## LE MAGISTER

(Décrit dans le « H.-P. » du 15 oct. 1961)  
 Electrophone équipé d'une platine PATHE MARCONI 4 vitesses - Ampli 3 lampes. Contrôle séparé des graves et aigus.

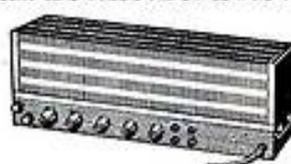


Ensemble complet en pièces détachées ..... 190,00  
 L'appareil complet en ordre de marche ..... 210,00

Le même modèle mais avec 3 HP dont 2 tweeters dynamiques :  
 en pièces détachées ..... 220,00  
 en ordre de marche ..... 240,00

## AMPLI STEREO PERFECT

(Décrit dans « Radio-Plans » de mars 1960)



Ampli 5 lampes doté de dispositifs de correction permettant d'obtenir une fidélité aussi poussée que possible.  
 Prix de l'ensemble complet en pièces détachées ..... 150,00  
 Prix de l'amplificateur en ordre de marche ..... 180,00

## BAISSE SUR LES TRANSISTORS

OC26	15,93	OC75	4,00
OC44	5,00	OC79	4,70
OC45	4,70	AF 115	
OC70	2,90	IOC1201	7,25
OC71	3,50	AF 114	
OC72	4,70	IOC1211	8,00
OC74	5,00	OC70	1,80
		OC71	1,80
		OC72	2,90
		OC73	3,20

## TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

RADIOHM	68,50
RADIOHM stéréo	88,50
PATHE MARCONI, avec changeur pour les 45 tours :	
Type 320 GO pour 110/220 volts	135,00
Type 310 GO pour 110 volts	130,00
Type 320 GOZ pour 110/220 volts avec cellule céramique mono-stéréo	140,00
Type 310 GOZ, mêmes caractéristiques mais pour 110 volts	137,00
PATHE MARCONI, sans changeur :	
Type 520 GO, pour 110 volts avec cellule monaurale	71,00
Type 530 GO, pour 110/220 volts avec cellule monaurale	75,00
Type 520 GOZ, pour 110 volts avec cellule céramique mono-stéréo	78,00
Type 530 GOZ, pour 110/220 volts mêmes caractéristiques	81,00
Type 999 Z, modèle professionnel, bras compensé, plateau lourd, moteur 110/220 volts, avec cellule céramique mono-stéréo	299,00

## DERNIERE NOUVEAUTE

RADIOHM avec changeur pour les 45 tours, dispositif de mise en place automatique du bras, sur touches positions du disque, répétition de 1 à 10 fois et même à l'infini ..... 125,00

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1<sup>er</sup> CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

1935

1962

Enfin

**RADIO MC**

est au rez-de-chaussée !

26 CITÉ TRÉVISE (entrée : 5 RUE BLEUE)  
PARIS 9<sup>e</sup> - Tél. PRO. 49-64

METRO : MONTMARTRE - POISSONNIERE - CADET  
COMPTE CHEQUE POSTAUX : PARIS 3577-28

Depuis un quart de siècle au service du client



TYPE AMERICAIN	6J7..... 9.00	807..... 15.00	ECH81... 5.34	GZ34... 9.10
OZ4... 8.50	6K7... 8.65	1501... 7.40	ECH83... 5.67	GZ41... 4.23
1AC8... 5.34	6L8... 11.98	1883... 5.34	ECL80... 6.00	OAT9... 1.60
1A4... 6.66	6M7... 10.75		ECL82... 7.33	OAT9... 2.15
1RS... 5.53	6N7... 9.32	TYPE EUROPEEN	ECL85... 8.65	OAA5... 1.60
1SS... 5.00	6P7... 13.00	AF3... 11.00	ECL88... 8.65	PABCO. 8.00
1T4... 5.00	6Q7... 8.00	AF7... 9.75	EP8... 9.00	PC88... 11.40
2A3... 12.50	6O7... 7.66	AL4... 11.00	EP8... 9.66	PC88... 12.06
2A5... 10.50	6SA7... 11.00	AZ1... 5.53	EP22... 8.00	PC884... 6.66
2A6... 10.50	6SJ7... 10.00	AZ14... 5.66	EP40... 8.65	PC885... 6.66
2A7... 10.50	6SK7... 9.00	CB18... 14.66	EP41... 6.00	PC885... 12.40
2B7... 11.00	6SL7... 10.50	CF3... 9.50	EP42... 8.65	PC180... 10.66
3A4... 7.00	6SN7... 9.50	CF7... 9.50	EP50... 12.50	PCF80... 6.84
3Q4... 5.34	6SQ7... 9.00	CY2... 8.33	EP80... 5.00	PCF82... 6.84
3X4... 5.47	6V6... 8.50	DAP90... 5.00	EP85... 4.67	PCF85... 8.33
3V4... 7.40	6X4... 4.00	DF98... 5.00	EP88... 6.66	PCL82... 7.33
5H4C... 9.00	6X5... 8.50	DK92... 5.34	EP89... 4.67	PCL89... 8.65
5H6B... 9.00	6YQ7... 6.66	DK98... 5.34	EP97... 5.67	PCL89... 8.65
5K4... 9.00	6Z5... 8.00	DL98... 5.34	EP98... 5.67	PF88... 6.66
5Y3CT... 5.33	12AB5... 5.34	DM70... 6.00	EP183... 7.33	PL36... 13.00
5Y3CB... 5.33	12AT6... 4.70	DY88... 6.33	EP184... 7.33	PL30... 24.00
5Z30... 9.00	12AT7... 6.66	E443H... 10.00	EL3... 10.66	PL81... 9.66
6A7... 11.00	12AU6... 5.00	E445... 11.00	EL34... 14.66	PL82... 6.00
6AB... 10.00	12AU7... 6.00	E447... 11.00	EL36... 13.00	PL83... 7.00
6AB4... 6.00	12AV6... 4.67	E450... 9.50	EL38... 24.00	PL130... 16.30
6AF7... 7.33	12AX7... 6.66	E4BC80... 7.33	EL41... 6.32	PL370... 16.30
6AL5... 4.00	12BA9... 4.67	E4F42... 6.66	EL42... 7.33	PL500... 14.00
6AK5... 10.00	12BA7... 2.40	EB4... 10.00	EL81... 9.66	PL500... 14.00
6AC5... 5.53	12BD9... 6.66	EB3C3... 10.00	EL82... 5.34	PL500... 14.00
6AT9... 4.67	12SA7... 11.00	EB3C4... 6.32	EL83... 7.00	PY81... 6.33
6AD8... 5.00	12SK7... 9.00	EB3C1... 4.67	EL84... 4.67	PY88... 5.53
6AV8... 4.67	2106... 9.66	EBF2... 10.66	EL85... 6.00	PY88... 7.33
6B7... 10.00	24... 8.00	EBF80... 5.00	EL85... 7.40	UABC80... 8.00
6BA8... 4.67	25A8... 10.00	EBF83... 5.67	EL130... 16.30	UAF82... 6.66
6BE5... 6.66	25L8... 9.50	EBF89... 5.00	EL183... 9.65	UBC41... 6.32
6B0B... 18.50	25Z8... 8.50	EBL1... 12.66	EL300... 16.30	UBC91... 4.67
6B0C... 13.32	25Z8... 7.66	EBL31... 10.76	EL500... 14.00	UBF80... 5.00
6B07... 6.66	27... 8.00	EC98... 11.40	EM4... 7.40	UBF89... 5.00
6C8... 9.50	35... 8.00	EC88... 12.06	EM34... 7.33	UBL21... 10.75
6C8... 10.00	35L8... 9.50	ECC40... 9.99	EM80... 5.34	UCC85... 6.66
6C8B... 8.66	35W4... 4.33	ECC81... 6.66	EM81... 5.00	UCH21... 12.10
6CD3... 19.00	35Z8... 8.00	ECC82... 6.00	EM84... 7.33	UCH42... 8.00
6D8... 10.00	43... 9.50	ECC83... 6.66	EM85... 5.34	UCH81... 5.34
6DQ8... 13.32	43... 9.50	ECC84... 6.66	EY51... 7.33	UCL82... 7.33
6DR5... 9.66	47... 9.50	ECC85... 6.32	EY81... 6.33	UF41... 6.00
6D9... 13.32	50B5... 7.00	ECC88... 12.38	EY82... 5.53	UF85... 4.67
6F8... 9.50	50C8... 7.50	ECC189... 10.66	EY88... 6.33	UF89... 4.67
6F8... 10.00	50L8... 9.50	ECF1... 11.33	EY88... 7.33	UL41... 7.33
6F7... 13.00	55... 8.00	ECF80... 6.84	EZ24... 7.40	UL84... 6.00
6F7B... 16.30	59... 8.00	ECF82... 6.84	EZ40... 6.32	UM4... 7.75
6G8... 11.00	75... 9.50	ECF85... 8.33	EZ60... 3.67	UY41... 5.00
6H8... 7.50	75... 9.00	ECH81... 11.33	EZ81... 4.00	UY88... 3.33
6H8... 11.32	80... 5.34	ECH21... 12.10	GZ32... 8.00	UY92... 4.00
6H8... 10.00	117Z3... 9.99	ECH42... 8.00		
6J8... 11.00	808... 7.40			

**SONORISATION**

DE 3 A 45 WATTS  
LES PLUS PUISSANTS  
PETITS AMPLIS MUSICAUX  
5 A 18 WATTS

AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDELITE P.P. 12 W Ultra-Lineaire  
Châssis en pièces détachées .. 99.40  
HP 24 cm + TW9 AUDAX .. 39.80  
ECC82, ECC82, 2xEL84, EZ80, 32.40

AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII TRES HAUTE FIDELITE PUSH-PULL 12 W SPECIAL  
Châssis en pièces détachées. 103.00  
3 HP : 24 PV8 + 10X14 + TW9. 58.70  
2-ECC82 - 2-EL84-ECL82-EZ81. 42.40

VIRTUOSE PP 18 TRES HAUTE FIDELITE ULTRA-LINEAIRE 18 watts P.P. MONAURAL 2 x 9 watts EN STEREO  
Châssis en pièces détachées... 106.00  
4 HP : 2 x 24 cm + 2 TW9 79.60  
4 x ECL86, ECC83, 2 silic. .... 58.00

VIRTUOSE GUITARI étédé pour guitare électrique Push-pull 12 W Hi-Fi  
Châssis en pièces détachées... 100.00  
2 H.-P. : 24 PV8 + TW9 .. 39.80  
2-EP86, ECC83, 2xEL84, EZ81... 44.10

Les « VIRTUOSE » sont transformables en PORTATIFS avec CAPOT à Fond à Poignée .. 17.90  
EN ELECTROPHONES HI-FI Avec la MALLETTTE LUXE dégonflable, très soignée, pouvant contenir les H.-P., tourne-disques ou changer l'enceinte capot inutilité 71.90. Mallette stéréo 81.90

DEMANDEZ NOS SCHEMAS D'AMPLIS  
+ AMPLI D'IMPORTATION 150 WATTS + « GELOSO » - REPRODUCTION DE HAUTE QUALITE COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ, monté, avec capot et tubes. 985,00  
Prix exceptionnel

ELECTROPHONES MONO ET STEREO 3 A 45 WATTS LE PETIT VAGABOND III ELECTROPHONE ULTRA-LEGER MUSICAL 3 WATTS

Châssis en pièces détachées .. 38.90  
HP 17PV8 AUDAX ..... 16.90  
ECL82 - EZ80 ..... 13.20  
Mallette luxe ..... 42.40

LE PETIT VAGABOND V ELECTROPHONE ULTRA-LEGER MUSICAL 4,5 WATTS  
Châssis en pièces détachées... 49.00  
HP 21PV8 AUDAX ..... 19.90  
ECC82 - EL84 - EZ80 ..... 18.30  
Mallette luxe dégonflable décor. 54.90

STEREO VIRTUOSE 8 AMPLI OU ELECTROPHONE 8 WATTS STEREO FIDELITE  
Châssis en pièces détachées... 69.90  
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80, 32.40  
2 HP 12 x 19 AUDAX .... 14.00  
Mallette avec 2 enceintes .... 64.90

AMPLI GEANT 45 WATTS VIRTUOSE PP 45 HAUTE FIDELITE  
Sorties : 1, 5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis en pièces détach. avec coffret métal robuste à poign. 309.00  
EP86 - 2 x ECC82 - ECL82 - 2 x EL84 - GZ34 - SF108 ..... 84.75  
HP au choix : 28 cm 12 W 93.00  
15 W 113.00, 34 cm, 30 W 198.00

**ELECTROPHONE**  
**ELECTROCHANGEUR-STEREO**

AVEC L'ADJONCTION DU MAGNIQUE CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN  
CARACTERISTIQUES :  
● Deux canaux d'amplification par pentodes à grande pente.  
● Taux de contre-réaction élevé (Distorsion — de 1 %).  
● Transfo de sortie spécial à prises.  
● Réglage du gain par boutons unique.  
● Balance d'équilibrage des deux canaux.  
● Commandes séparées des graves et aiguës.  
● 2 H.P. par canal, Tonalités séparées.

VERSION - STEREO  
Châssis en pièces détachées, complet ..... 111.00  
Tubes : 2 x EF80, 2 x EL84, EZ80 (au lieu de 34.00) ..... 27.00  
4 H.P. : 2 AUDAX 21PV8 : 39.80 + 2 AUDAX TW9 : 27.80 ..... 67.60  
MALLETTTE LUXE spéciale stéréo avec 2 enceintes ..... 75.90

NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT :  
**TELEFUNKEN**  
NOUVEAU CHANGEUR-MELANGEUR joue tous les disques de 30, 25, 17 cm, même mélangés, 4 VITESSES.  
STEREO et MONO EXCEPTIONNEL 169.00  
Centreur 45 t. : 15.00

DOCUMENTEZ-VOUS ET EXAMINEZ DE PRES NOS 10 SCHEMAS « SONOR » 3 A 45 WATTS  
LES 10 SCHEMAS : 4 T.P. 0,25  
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 3 GARES Sté RECTA SONORISATION  
SOCIÉTÉ RECTA 37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII<sup>e</sup>  
Tél. : DID. 84-14  
C.C.P. Paris 6963-99  
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations  
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %  
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

**TRANSISTORS**

g. OCT0..... 3.00
g. OCT1..... 1.50
g. OCT2..... 4.00
g. OC45..... 4.50
g. OC44..... 5.00
g. OC16..... 20.00
g. OCT4..... 6.50
g. OCT10..... 10.00

Le jeu de 6 transistors + diode (1 g. OC45, 2 g. OC45, 1 g. OCT1, 2 g. OCT2). 25.00

**TOUS LES TUBES TÉLÉ EN STOCK**

TUBES EN BOITES CACHETÉES des grandes marques françaises et étrangères.

**GARANTIE UN AN FRANCO**

A PARTIR DE 5 TUBES POUR PAIEMENT D'AVANCE AVEC LA COMMANDE

5 RUE BLEUE  
RUE TRÉVISE  
RUE RICHER  
R. de la POISSONNIERE  
**RADIO MC**  
Nouvelle adresse  
26 CITÉ TRÉVISE (entrée : 5 RUE BLEUE)  
PUBLERA

**GRUNDIG****RECTA**  
DISTRIBUTEUR OFFICIELTK1 - portatif : Vitesse 9,5 - 80 - 10 000 Hz - Batterie 4 x 1,5 V - Transformable en secteur. Prix .. **531,00****CREDIT :**1<sup>er</sup> versement. **133,00** + 12 mens. **41,00**TK19 : Vitesse 9,5 - Bande passante 40 - 14 000 Hz - 2 pistes - 2 x 90 minutes - 2,5 W - Compoteur remise à 0. **785,00****CREDIT :**1<sup>er</sup> versement. **192,00** + 12 mens. **60,80****6 MOIS CRÉDIT 12 MOIS**  
OU FACILITES SANS INTERETS**OSCILLOSCOPE CENTRAD**POR-TABLE  
NOUVEAU

Appareil miniature d'une grande simplicité d'opération. Bande passante verticale : 5 Hz à 1 MHz (± 5 dB). Balayage horizontal relaxé : de 8 Hz à 25 kHz, retour effacé. Synchronisation automatique : par le signal exposé, par un signal extérieur, par le secteur. Tube cathodique de 7 cm, stop fin et brillant, blindage neu-métal. Alimentation 50-60 Hz, 110 à 240 V et 24 V tension de sécurité. Tension de référence : de 10 V créée offrant la possibilité de mesures d'amplitudes entre 0,1 et 500 V et jusqu'à 5 000 V à l'aide de la sonde OR 1001. Notice c. 0,50 TP.

**COMPLET, en pièces détachées .. 585,00****COMPLET, tout monté .. 700,00****CRÉDIT**Pour l'appareil monté :  
6 - 12 Mois  
ou facilités sans intérêts**◆ LISZT HF BICANAL ◆**SUPER LUXE HI-FI  
H.F. + MOD. FREQ.  
BLOC ALLEMAND ANTICLISSANTChâssis en pièces détachées .. **298,80**  
11 Noval **87,20** - 3 HP .. **66,70**  
Ebénisterie luxe + décor .. **77,90**  
Schémas-dévis contre 0,50 T.-P.**LES BLOCS FM ALLEMANDS****GORLER**ONT UNE REPUTATION MONDIALE  
RECTA DISTRIBUTEUR20 à 25 % DE REDUCTION POUR  
EXPORT - A.F.N. - COMMUNAUTÉ**SOCIÉTÉ RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, PARIS-12<sup>e</sup>**

DIDerot 84-14

S.A.R.L. au capital de 10.000 NF

C.C.P. 6963-99

(Fournisseur du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE et autres Administrations COMMUNICATIONS FACILES - Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la République. Autobus de Montparnasse : 91, de Saint-Lazare : 20, des gares du Nord et de l'Est : 65. NOS PRIX COMPORTENT LES NOUVELLES TAXES, SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

A VOTRE SERVICE TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 9 H. À 12 H. ET DE 14 H. À 19 H.

**GRUNDIG****RECTA**  
DISTRIBUTEUR OFFICIELTK14 : Vitesse 9,5 - Bande passante 40 - 14 000 Hz - 2 x 90 minutes - 2 W - Entrées micro, radio, pick-up - 6 touches. Prix .. **645,00****CREDIT :**1<sup>er</sup> versement. **154,00** + 12 mens. **50,00**

10 MODELES DIVERS DOCUMENTEZ-VOUS

**6 MOIS CRÉDIT 12 MOIS**  
OU FACILITES SANS INTERETS**NOUVEAU**  
GENERATEUR HF9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz. Sans trou - Précision d'étalonnage ± 1%. Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux, aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm. Notice complète contre 0,50 NF en T.-P. Prix .. **522,00****CRÉDIT**6 - 12 MOIS  
ou facilités de paiement  
sans intérêts**◆ SILVER LISZT ◆**MODULATION DE FREQUENCE  
DIMENSIONS ET PRIX REDUITS  
BLOC ALLEMAND ANTICLISSANTChâssis en pièces détachées. **207,00**  
8 Noval **55,70** - 2 HP .. **26,80**  
Ebénisterie luxe + décor .. **62,70**  
Schémas-dévis contre 0,50 T.-P.**LES BLOCS FM ALLEMANDS****GORLER**ONT UNE REPUTATION MONDIALE  
RECTA DISTRIBUTEURLES PIÈCES DE TOUS NOS MONTAGES  
PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SEPARÉMENT

PER. J. BONNAGE

RECTA

**REUSSIR A COUP SUR ?**

RECTA

BI-  
STANDARD**TÉLÉPANORAMA**BI-  
STANDARD**RECTAVISION 59 cm****SENSIBILITÉ ÉLEVÉE**

5 µV IMAGE et 3 µV SON POUR

**TRÈS LONGUE DISTANCE**

MONTAGE SUR

**DEUX CHAINES****625-819 LIGNES****CHASSIS VERTICAL PIVOTANT****SCHÉMAS GRANDEUR NATURE**

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ 16 TP à 0,25 NF

**ON N'A JAMAIS VU UN MONTAGE AUSSI SÉDUISANT ET FACILE****CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES DE**  
BASE DE TEMPS : ALIMENTATION **262,00**  
+ SON .....Platine MF OREGA, réglable, réglé, très long dist., 6 tubes + germ. **125,00**  
Platine-Réacteur HF OREGA, réglé, réglé, 1 canal au choix + 2 tubes **73,00****TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SEPARÉMENT****PRIX TOTAL DU TÉLÉPANORAMA BI-STANDARD .. 1.109,00****PRIS EN UNE SEULE FOIS PRIX EXCEPTIONNEL .. 990,00****ANTIPARASITES : SON et IMAGE : DIODES, condensateurs/résistances.**Facultatifs : Supplément .. **10,00**

Ces derniers sont livrés en Pièces Détachées

**TÉLÉPANORAMA 59 BI-STANDARD 625-819 EST PRÉVU****POUR RECEVOIR LA 2<sup>e</sup> CHAÎNE****RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ**

AVEC TUBES, ÉBÉNISTERIE ET H.-P., sans tuner U.H.F.

**PRIX EXCEPTIONNEL .. 1.199,00**

1 Au lieu de 1.490,00

**GARANTIE TOTALE : Matériel et lampes 1 An, Ecran 6 Mois****FACILITES SANS INTERETS****◆ CREDIT ◆****6 - 9 - 12 MOIS****TELEFUNKEN**

RECTA DISTRIBUTEUR



DERNIÈRE NOUVEAUTÉ : LE

**MAGNÉTOPHONE**  
**AUTOMATIQUE**

« DU BOUT DU DOIGT »

**995 NF****CREDIT 6 - 12 MOIS**  
OU  
**FACILITE DE PAIEMENT**

Notice sur demande

**BLOC FM ALLEMAND PREREGLE STABILISE****◆ LISZT JUBILE 14 ◆**  
MODULATION FREQUENCE STEREO INTEGRALE  
HF ACCORDEE CASCODE**BLOC FM ALLEMAND PREREGLE ANTICLISSANT**DOUBLE PUSH-PULL 2 x 9 WATTS  
Châssis en p. dét. AM : **249,00**. Châssis en p. dét. FM (av. Corler) : **93,70**  
14 tubes + 2 diodes : **131,10**. Ebénisterie av. décor. et coffret HP **108,90****◆ MODULATOR 60 ◆****BLOC FM ALLEMAND PREREGLE STABILISE****SUPER TUNER RECEPTION**  
RADIO - FM - MULTIPLEX - AMPLI FM**BLOC FM ALLEMAND PREREGLE ANTICLISSANT**Châssis en p. dét. : **133,00** - 7 Novals + Diode : **45,80** - Coffret **31,00****BLOC FM ALLEMAND PREREGLE STABILISE****◆ TUNER TOTAL ◆**  
SUPER TUNER AM - FM**BLOC FM ALLEMAND PREREGLE ANTICLISSANT**FM - STEREO INTEGRALE - HF ACCORDEE CASCODE  
MULTIPROGRAMME - MULTIPLEX - 2 STATIONS INDEPENDANTES  
Châssis en p. dét. AM. **170,00** Châssis en p. dét. FM avec Corler. **93,70**  
11 tubes + 1 diode .. **77,00** Ebénisterie luxe avec décors .. **59,70**AVEC LES PLATINES PREREGLEES : MONTAGES AISES !...  
Demandez nos 5 schémas FM (4 T.-P. à 0,25)**18 MONTAGES ULTRA-FACILES****MAIS OUI**AVEC NOS 18 SCHEMAS ULTRA-FACILES 100 PAGES  
lampes de 3 à 45 W. Récepteurs 6 à 14 lampes, un amateur débutant peut câbler sans souci, même un 8 lampes 16 timbres à 0,25 NF pour frais**SOCIÉTÉ RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, PARIS-12<sup>e</sup>**

DIDerot 84-14

S.A.R.L. au capital de 10.000 NF

C.C.P. 6963-99

(Fournisseur du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE et autres Administrations COMMUNICATIONS FACILES - Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la République. Autobus de Montparnasse : 91, de Saint-Lazare : 20, des gares du Nord et de l'Est : 65. NOS PRIX COMPORTENT LES NOUVELLES TAXES, SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

A VOTRE SERVICE TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 9 H. À 12 H. ET DE 14 H. À 19 H.

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

### LE SECTO-PILE

dispositif d'alimentation tout-à-fait nouveau, conçu. Cet appareil permet de brancher SUR LE SECTEUR tous les postes à transistors qui fonctionnent normalement sur pile de 9 volts. Branchement immédiat, sans besoin d'adaptant spécialement aux dimensions des broches des piles. Dimensions : 95 x 75 x 40 mm.

Toutes pièces détachées..... 49.00  
En ordre de marche..... 64.00  
Tous frais d'envoi..... 3.50



### TRANSISTORMÈTRES

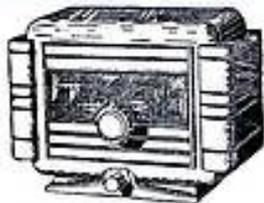
Ces vérificateurs économiques vous permettent de vérifier vos transistors et vos diodes. Deux modèles.



Prix en pièces détachées :  
Le TDG à galvanomètre..... 43.00  
Le TDA à ampoule..... 11.80  
(Tous frais d'envoi : 3.00)

### LE DG 52 Dim. : 140 x 110 x 30 mm.

Comporte uniquement une détection par cristal de germanium. 2 gammes PO et GO. Coffret gainé de teintes claires. Complet, en pièces détachées 15.80  
Casque à 2 écouteurs..... 13.00  
(Tous frais d'envoi métropole : 2.00.)



### LE SIMPLET 1

1 transistor et 1 diode, 2 g d'ondes. Ecoute au casque. Coffret matière moulée de 12 x 9 x 6 cm. Coffret et toutes pièces détachées..... 32.00  
En ordre de marche..... 35.00  
Casque à 2 écouteurs..... 13.00  
(Tous frais d'envoi métropole 3.00.)

### MÉCANO-TRANSISTORS : Série de MONTAGES PROGRESSIFS

Formulaire nouvelle extrêmement séduisante : 6 MONTAGES SUCCESSIFS. Vous commencerez par un récepteur à 1 diode, pour aboutir à un poste à 7 transistors (push-pull, étage HF), en passant par le Super classique à 5 transistors. Dossier complet contre 1.00.

### MÉCANO-RADIO : Série de MONTAGES PROGRESSIFS

à lampes, sur secteur. On commence par une détectrice à réaction pour aboutir à un superhétérodyne. Envoi du dossier complet contre 1.00.

### LIVRES DE VULGARISATION

Les petits montages radio. Franco..... 9.80  
Les appareils de mesures en radio. Franco..... 16.80  
Construction radio. Franco..... 13.50  
Pratique des transistors. Franco..... 13.80  
Dépannage radio. Franco..... 10.80

Pour votre documentation, demandez :

Notre catalogue spécial PETITS MONTAGES, envoi contre..... 0.50  
Notre catalogue spécial APPAREILS DE MESURES..... 0.50  
Notre catalogue GÉNÉRAL qui contient les deux catalogues ci-dessus et en sus : pièces détachées, récepteurs tous modèles, amplis, outillage, librairie, etc..... 2.50  
Notre documentation spéciale RADIO-COMMANDE..... 1.00



## PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérod, PARIS (1<sup>er</sup>) - Tél. CEN. 65-50

C. C. P. PARIS 5050.96 - Expéditions toutes directions  
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
CONTRE REMBOURSEMENT : MÉTROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9h. à 12h. et de 13h.30 à 19h.

### SIGNAL-TRACER ST9T

à transistors  
(décrit dans le N° 177 de « Radio-Plans »)  
Attention ! Il s'agit ici d'un véritable Signal-Tracer, permettant de suivre et d'entendre une émission dans les différents circuits d'un récepteur, et non d'un injecteur comme le GTO par exemple (ci-dessous). Ces 2 appareils se complètent d'ailleurs fort bien.

Le Signal-Tracer ST9T, uniquement en pièces détachées..... 96.50  
(Tous frais d'envoi : 3.50)

### GÉNÉRATEUR TOUTES ONDES ET TESTEUR

pour le dépannage des postes à transistors. Ces appareils, très simples, vous rendront les plus grands services pour la mise au point de vos appareils à transistors. Prix en pièces détachées :

Le générateur toutes ondes... 34.50  
Le testeur..... 4.20  
(Tous frais d'envoi : 2.50)

Envoi de la notice, contenant également toutes précisions sur les transistors-mètres, contre 1.00.

### ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR ERS

Expérimental, 1 lampe 3Q4, sur piles (1 de 80 V et 2 de 1.5 V). Portée de quelques km sur ondes courtes.

Pièces détachées..... 52.30  
Antenne télescopique..... 12.50  
Jeu de 3 piles..... 17.50  
(Tous frais d'envoi : 4.50.)

### ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR ERT2 À TRANSISTORS

Petit émetteur-récepteur expérimental à 2 transistors, de faible puissance et de réalisation facile. En coffret de 14 x 11 x 8 cm.

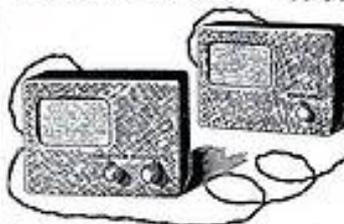
Coffret, piles et toutes pièces détachées..... 78.70  
(Tous frais d'envoi : 3.50.)

### IL EST FACILE DE RÉALISER soi-même

une installation simple et économique d'INTERPHONE À TRANSISTORS

Elle comprend un poste chef et un poste secondaire. Possibilité d'appel dans les 2 sens. Installation rapide indépendante du secteur.

Ensemble poste chef..... 106.50  
Ensemble poste secondaire..... 37.50  
Prix..... 37.50



(Tous frais d'envoi métropole : 4.50.)



## ...DU DÉPANNAGE!

Diviser... pour dépanner, tel est le principe de notre nouvelle MÉTHODE, fondée uniquement sur la pratique, et applicable dès le début à vos dépannages télé.

PAS DE MATHÉMATIQUES NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS À CONSTRUIRE.

\* Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

Son but est de mettre de l'ordre dans vos connaissances en gravant dans votre mémoire les « Règles d'Or » du dépannage, les principes de la « Recherche THT », des « Quatre Charnières », etc.

Les schémas et exemples sont extraits des montages existant actuellement en France. Les montages étrangers les plus intéressants y sont également donnés pour les perfectionnements qu'ils apportent, qui peuvent être incorporés un jour ou l'autre dans les récepteurs français.

Notre méthode ne veut pas vous apprendre l'A B C de la Télévision. Mais par elle, en quelques semaines si vous avez déjà des connaissances de base, vous aurez acquis la PRATIQUE COMPLÈTE et SYSTÉMATIQUE du DÉPANNAGE. Vous serez le dépanneur efficace, jamais perplexe, au « diagnostic » sûr, que ce soit chez le client ou au laboratoire.

### TECHNICIEN HAUTEMENT QUALIFIÉ

\* Vous choisirez votre situation en gagnant de 1 000 à 1 500 NF par mois, peut-être même de 2 000 à 3 000 NF, comme ceux de nos élèves devenus « cadre » ou qui se sont installés.

Nos 900 anciens élèves télé-dépanneurs, agents techniques, chefs de service, artisans, patrons, en France, en Belgique ou en Suisse, etc.

À VOTRE SERVICE : L'enseignement par correspondance le plus récent, animé par un spécialiste connu, professionnel du dépannage en Télévision. L'assistance technique du Professeur pendant et après les devoirs et toute une gamme d'avantages.

### ESSAI GRATUIT À DOMICILE PENDANT UN MOIS

### CERTIFICAT DE SCOLARITÉ

### CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE

### ORGANISATION DE PLACEMENT

### SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT

### TOTAL

Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir :  
Dans 48 heures vous serez renseigné.

### ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES 20, r. de l'Espérance, PARIS (13<sup>e</sup>)

Messieurs,

Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4521 sur votre nouvelle méthode de DÉPANNAGE

### TÉLÉVISION

NOM - Prénom.....  
ADRESSE COMPLÈTE.....

La TV mondiale chez vous

# EN MONDIOVISION

avec TELSTAR et les téléviseurs TERAL

**TOUJOURS EN TÊTE "TERAL" VOUS PRÉSENTE EN AVANT-PREMIÈRE :**

## LE MULTIVISION I 60/110-114°

TRÈS LONGUE DISTANCE - PRÉSENTATION TWIN-PANEL

Écran rectangulaire 59 cm/60 cm. Déviation 110-114°.

819 lignes et 625 lignes (bande IV seconde chaîne).  
Présentation grand luxe professionnelle avec écran panoramique protecteur et filtrant.

Sensibilité image 20  $\mu$ V - Son 5  $\mu$ V

Antiparasites son et image.

Commande automatique de gain.  
Comparateur de phases réglable.  
Réseauur multicanal (12 positions).  
Alimentation par transformateur (doubleur Latour avec redresseurs au silicium).  
17 lampes + 3 redresseurs et 1 diode.  
Balayage 625 lignes commuté par clavier.

Châssis basculant vertical pour accéder facilement au câblage.

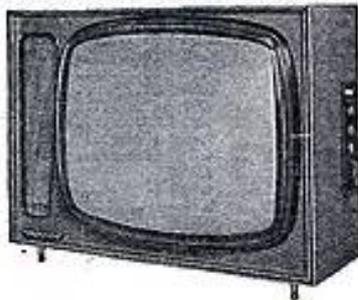
Haut-parleur 7 x 25 sur face avant.

Extra-plat : ébénisterie en bois stratifié en 5 coloris (frêne, chêne clair, noyer, acajou palissandre) - 620 x 490 x 240 mm.

Complet, en pièces détachées avec platine HF, câblée et réglée, lampes tube cathodique, ébénisterie, schémas grandeur nature ..... 998.16

Complet, en ordre de marche ..... 1 250.00

Le tuner UHF (625 lignes, 2<sup>e</sup> chaîne) avec barrette et câble de liaison ..... 135.00

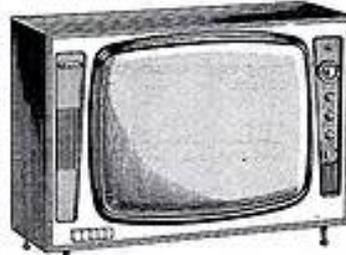


## LE MULTIVISION II 60/110-114°

A EFFET STÉRÉOPHONIQUE

ÉCRAN RECTANGULAIRE EXTRA-PLAT  
PRÉSENTATION TWIN-PANEL - TRÈS LONGUE DISTANCE

SENSIBILITÉ MAXIMUM  
RÉGLAGE SUR L'AVANT



Sensibilité image 10  $\mu$ V - Son 5  $\mu$ V.  
Téléviseur à effet stéréophonique avec ses 2 haut-parleurs et tous les boutons de réglage, récepteur compris sur face avant. Sa cellule d'ambiance permettant le réglage automatique de gain, sa grande sensibilité (très bonne réception d'image dans les régions les plus défavorisées) et la finition de son ébénisterie grand luxe font de ce récepteur une des merveilles de la technique moderne. Tonalité grave et aiguë sur clavier - Passage automatique en 625 lignes (seconde chaîne) - Comparateur de phases réglable - Antiparasite son et image - 17 lampes ECC189 - EF183 EL183, etc. + 3 redresseurs + 1 diode.

Ébénisterie haut luxe bois (5 essences) avec 2 décors dorés asymétriques sur l'avant.

PRIX COMPÉTITIF EUROPÉEN, complet, EN ORDRE DE MARCHÉ, 1 350.00

avec ébénisterie et schémas grandeur nature ..... 1 490.00

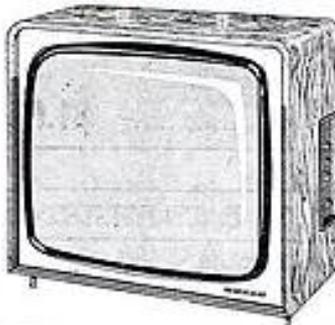
Complet, en ordre de marche, avec tuner UHF 625 lignes, monté ..... 1 490.00

## BIJOU-VISION 49/110-114°

Mêmes présentation et caractéristiques que le Multivision I, ci-dessus.

Complet, en pièces détachées avec son ébénisterie ..... 850.00

Complet, en ordre de marche, avec balayage 625 lignes et comparateur de phases, en ébénisterie luxe (palissandre, chêne clair, acajou ou noyer), canal au choix ..... 983.00



## EN 49/114°

LE TOUT ÉCRAN

Présentation twin-panel

Mêmes caractéristiques que le Multivision et le Bijou-vision (ci-dessus) 540 x 445 x épaisseur 210 mm.

Complet, en pièces détachées, avec lampes, tube cathodique et ébénisterie bois verni polyester ..... 829.00

Prix ..... 829.00

Complet, en ordre de marche en ébénisterie grand luxe ..... 983.00

## EN 59 cm 114°

En pièces détachées ..... 950.00

En ordre de marche ..... 1 200.00

ATTENTION! Un vrai poste superhétérodyne à 7 transistors + 2 diodes, FO-CO. Commutation voiture et non pas un simple Reflex pour (complet, en ordre de marche) ..... 129.00

## MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS

grande marque

équipé de 6 transistors + diode, 2 pistes. Durée d'enregistrement : 1 h 30. Écoute sur HP. Alimentation 6 piles de 1.5 V. Dimensions : 285 x 190 x 85 mm. Poids : 3,850 kg.

En ordre de marche avec micro, bande et fil de raccordement ..... 397.00

Prix ..... 397.00

## AMPLI-HI-FI « SUPER 1 STÉRÉO »

Complet stéréo avec 2 transfo sortie Supersonic.

Même devis que le modèle monophonique ci-contre en ce qui concerne les pièces importantes. Jeu de lampes : 4 x ECL80, 2 x ECC83 et 2 x EF86-2 redresseurs au silicium.

Complet, en pièces détachées (avec coffret et décor) ..... 315.00

En ordre de marche ..... 395.00

## AMPLI HI-FI « SUPER 1 » 12 WATTS

Alternatif en coffret élégant, 2 redres. au silicium avec montage en doubleur Latour EF86, ECC83, 2 x ECL80. Dim. : 348 x 130 x 160. Réglage séparé des graves et des aigus. Ampli HI-FI et préampli incorporé.



Entrée : PU, Magnétophone, Modulation de Fréquence, Micro. Sortie : Impédances multiples. Inverseur de phase. Correcteur.

Complet, en pièces détachées ..... 232.30

En ordre de marche ..... 312.00

## TUNER FM 62

Cet appareil, branché à un amplificateur BF ou à la partie BF d'un récepteur AM, permet l'écoute des émissions en modulation de fréquence. Il peut être doté d'un dispositif d'écouteur, offrant la possibilité de recevoir les émissions stéréophoniques selon le procédé multiplex. Dans ce cas, l'ampli BF doit être de type stéréophonique.

Prix du TUNER FM 62 :

Complet, en pièces détachées (sans coffret) ..... 187.57

Avec Multiplex ..... 187.57

Sans Multiplex ..... 163.50

Coffret complet verni, noyer ou acajou ..... 263.49

Prix ..... 39.50

En ordre de marche :

Avec Multiplex sans coffret ..... 267.16

Avec Multiplex avec coffret ..... 306.66

Sans Multiplex, sans ébénisterie ..... 223.99

Sans Multiplex, avec ébénisterie ..... 263.49

TUNER FM avec cadran rectangulaire et glace jaune, dimensions : 200 x 60, Entrée 1 microvolt. Prix avec alimentation ..... 196.75

La platine seule, câblée, réglée, avec lampes. Sans alimentation ..... 119.07

Pour toutes correspondances, commandes et mandats  
24 bis, 26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE,  
PARIS-12<sup>e</sup>.

DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66

Métro : Gare de Lyon et Ledru-Rollin. Autobus : 20-63-85-91.

# TERAL S.A.

AU CAPITAL DE 285.000 NF

## ÉTUDIANTS EN ÉLECTRONIQUE

n'oubliez pas que « TERAL » vous accordera pendant la durée de vos études et sur simple présentation de votre carte DES PRIX SUPER-PROFESSIONNELS

MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION SAUF LE DIMANCHE, de 8 h 30 à 20 h 30



**Cet ingénieur français qui a mis  
la fusée de GLENN  
sur son orbite...**

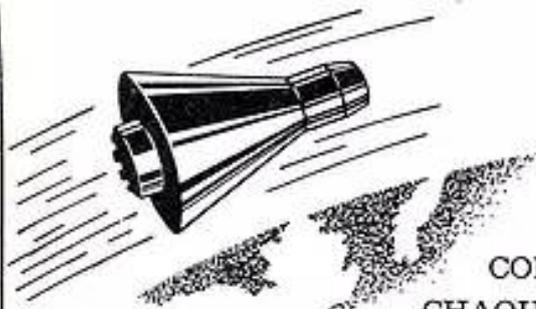


... s'appelle  
**Jacques  
POUSSET**

Il est sorti en 1949 de l'ÉCOLE CENTRALE de T.S.F. et d'ÉLECTRONIQUE après y avoir suivi les cours d'Agent Technique et d'Études Supérieures d'électronicien.

Le lendemain de son succès, il a écrit à son ancien Directeur, M. E. Poirot :

**" Sans l'éducation exceptionnelle  
que j'ai reçue à votre  
école, je n'aurais pu obtenir  
ma situation actuelle "**



**COMME LUI,  
CHAQUE ANNÉE**

Des milliers d'élèves suivent régulièrement nos cours du JOUR, du SOIR et par **CORRESPONDANCE.**

**PRINCIPALES FORMATIONS :**

Enseignement général (de la 6 <sup>e</sup> à la 1 <sup>re</sup> )	Agent Technique Electronicien
Monteur Dépanneur	Études Supérieures d'Électronique
Contrôleur Radio Télévision	Opérateurs Radio des P et T

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**

**ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET  
D'ÉLECTRONIQUE**

**12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup> - CEN 78-87**

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 211  
(envoi gratuit)

**OÙ EN EST L'ÉLECTRONIQUE EN 1963 ?**

Constatez-le  
en visitant le

**3<sup>e</sup> salon  
international des  
composants  
électroniques**

**DU 8 AU 12 FÉVRIER 1963  
A PARIS (PORTE DE VERSAILLES)**

La plus grande confrontation  
mondiale dans le domaine de  
l'électronique

Tous composants, tubes et  
semiconducteurs, appareils de  
mesure et de contrôle,  
électro-acoustique...



Pour tous renseignements et documentation :  
**FÉDÉRATION NATIONALE  
DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES**  
23, rue de Lübeck - PARIS 16<sup>e</sup> - PASsy 01-16

Sous le patronage de la F.N.I.E.

**3<sup>e</sup> congrès  
d'électronique  
quantique**

organisé par la  
Section Française de l'I.R.E. et par la S.F.E.R.

**DU 10 AU 15 FÉVRIER 1963**  
Maison de l'Unesco  
Renseignements : 7, rue de Madrid PARIS 8<sup>e</sup>



- Exposition permanente de **PIÈCES ÉLECTRONIQUES** sur 1100 m<sup>2</sup> (pour amateurs et professionnels)
- Le plus grand choix de France de **MATÉRIEL STANDARD** disponible aux meilleurs prix !
- De nombreuses **SPÉCIALITÉS** introuvables ailleurs !...

...VISITEZ-NOUS ! "UNE AMPOULE D'ÉCLAIRAGE VOUS EST OFFERTE GRATUITEMENT" sans obligation d'achat

*Gene Carille!*

● **ALU en PLAQUES** pour châssis :

20 x 20 cm.....	10/10°	15/10°	20/10°
20 x 30 cm.....	0.88	1.28	1.72
20 x 40 cm.....	1.32	1.96	2.56
20 x 50 cm.....	1.76	2.64	3.50
30 x 50 cm.....	2.20	3.28	4.36
30 x 60 cm.....	1.96	3.00	3.92
30 x 80 cm.....	2.68	3.96	5.24
40 x 60 cm.....	3.36	5.04	6.56
40 x 80 cm.....	3.56	5.28	6.80
40 x 90 cm.....	4.40	6.56	8.32
50 x 90 cm.....	5.48	8.24	11.00

● **BAKÉLITE** en plaques :

250 x 52 x 3 mm.....	0.50
310 x 285 x 3 mm.....	3.00
310 x 285 x 4 mm.....	4.00
365 x 145 x 5 mm.....	4.00
365 x 145 x 7 mm.....	5.00
365 x 145 x 8 mm.....	6.50
365 x 145 x 14 mm.....	11.00
520 x 310 x 3 mm.....	6.00

● **CHASSIS NON PERCÉS** tôle cadmiée :

230 x 118 x 45 mm.....	3.75
290 x 148 x 65 mm.....	5.75
335 x 170 x 70 mm.....	6.25
390 x 230 x 90 mm.....	9.25
590 x 250 x 90 mm.....	9.00

● **COPPER-CLAD**, isolant cuivré pour la réalisation de circuits imprimés :

- 10 cm <sup>2</sup> .....	1.30
- 100 gr (environ 4 cm <sup>2</sup> ).....	4.70
- 500 gr (environ 20 cm <sup>2</sup> ).....	23.50

● **COFFRETS** pour POSTES PORTATIFS :

- plastique 13 x 7,5 x 4 cm (4 color).....	6.00
- plastique 20 x 13 x 6,5 cm (4 color).....	5.00
- plastique 27 x 17 x 8 cm (ivoire).....	5.00
- bois gainé 20 x 11 x 7 cm (2 tons).....	3.50
- bois gainé 22 x 10 x 11 cm avec décor plastique pour HP.....	7.50
- cuir véritable 22 x 14 x 6 cm.....	9.50

● **COMBINÉS TÉLÉPHONE** (avec les 2 cellules micro et écouteur) avec filer.....

5.00
------

● **FIL ÉMAILLÉ** au poids. Vente par bobines indivisibles de 300 g à 8 kg selon diamètre.

Bobines perdées.....	1.00
de 12/100° à 30/100°..... le kg.....	10.00
de 6/100° à 12/100°..... le kg.....	20.00
jusqu'à 5/100°..... le kg.....	40.00

● **FIL ÉMAILLÉ** (coupes de 5 à 500 m suivant n). Prix au mètre, jusqu'à :

- 12/100°.....	0.01	10/100°.....	0.20
- 17/100°.....	0.02	16/100°.....	0.40
- 30/100°.....	0.05	20/100°.....	0.50
- 50/100°.....	0.10	25/100°.....	0.70
- jusqu'à 60/100°.....	le mètre.....		1.20

● **FIL RÉSISTANT** (valeur ohmique au mètre) :

0,25 - 0,4 - 0,8 - 0,9 - 1 - 1,1 - 1,25 - 1,3 - 1,4 - 1,5 - 1,7 - 1,9 - 2 - 2,1 - 2,2 - 2,3 - 2,5 - 2,8 - 3 - 3,5 - 3,8 - 4 - 4,5 - 5,2 - 5,5 - 5,8 - 6 - 6,5 - 7 - 7,4 - 7,5 - 8 - 8,4 - 8,5 - 8,6 - 8,8 - 8,9 - 10 - 11 - 13 - 13,25 - 13,4 - 13,5 - 14,5 -
---

**GRATUIT ! I TUBE T. V.**  
59 cm 110° (standard)  
...pour l'achat d'un ensemble **ÉBÉNISTERIE** 59/110°, bois verni 61 x 48 x 36 cm + cache pour 59/110° + châssis (vertical) **NU 100 NF 00**  
l'ensemble... **100 NF 00**  
(Tube avec légers défauts, mais image parfaite - GARANTI.)

53 PRODUITS « RADIO-CHEMIE » et accessoires, utiles aux amateurs comme aux radio-électriciens (verres HF, verre liquide, colles, diluants, produits pour réalisation de circuits imprimés à partir du copper-clad, produits pour floquage, délélectrisant, graphite, couleurs pour codage, or et argent, etc.). **LISTE ET TARIF CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE.**

**FILS au POIDS le kg.. 7 NF 50**  
(vente par 3 kg minimum)  
Fils de 1 à 25 conducteurs, blindé et non blindé, micro, T.H.T. **CABLAGE SOUPLE ET RIGIDE, etc. - TRÈS GRAND CHOIX.**

● **TUNER FM STABLE**, sans glissements, ensemble complet en pièces détachées, avec schéma, montage facile.....

— AVEC 5 LAMPES, MAIS SANS COFFRET.....	110.00
— LUXUEUX COFFRET, bois verni avec décors or (étudié pour).....	20.00
— ANTENNES FM inductives, depuis 10.95. Extérieures depuis.....	27.00

● **DOUBLE TUNER FM STEREO** (12 lampes), ensemble complet en pièces détachées (coffret métal 28 x 20 x 13 cm), avec schéma.....

263.18
--------

**"L'incomparable WILLIAMSON" stéréo 2x6 w**  
Double PP 6AQS transfo HI-FI, luxueuse présentation 25 x 10 x 9 cm.  
● modèle 8 lampes 270 NF ● modèle 9 lampes 350 NF  
**EXCEPTIONNEL... 270 NF AVEC PRÉAMPLI... 350 NF**  
Schéma et description contre enveloppe timbrée.  
... prévus pour réaliser une chaîne HI-FI avec ces amplis :  
VALISE caipée luxe 44 x 27 x 12, 5 + 6 cm pour ampli et T.D..... 60.00  
VALISE STEREO pour ampli T.D. et 2 HP..... 65.00  
ENCEINTE GAINÉE (pour HP 21 x 32 cm), 96 x 35 x 30 cm pour HI-FI 90.00  
PLATINE T.D. 4 vitesses TELEFUNKEN MONO-STEREO 110/220V 105.00  
HP 21 x 32 PA15 8 W 14 000 gauss bande passante 40-14 000 pps.... 63.00

15-16-17-17,5-18,3-19-19,6-20-21,2-25-27,5-29-32-36-37-38-43-47-53-58-57-59-60-61-62-67-75-80-83-99-104-105-125-140-165-240-288-270-280-300-500-535-561-575-585-658-700-750 = Ohm. (Permet la réalisation de résistances spéciales, sans délai.)  
Coupes de 10 ou 20 m selon S..... 2.00

● **ACCESSOIRES pour VALISES :**  
Charnières-fermetures..... 1.00  
Poignées avec embouts métal..... 2.50

● **TEXTURE ACOUSTIQUE PLASTIFIÉE** pour baffes, teintes unies, grand choix, le dm<sup>2</sup>..... 0.40

● **TÉLÉVISION - TUBES** 49 cm et 59 cm 110°.  
- Garantie, avec très petit défaut..... 90.00  
- Garantie, impeccables..... 135.00

● **ÉBÉNISTERIE TV** 59 cm, 110°. Depuis..... 35.00

● **CACHES** pour 43-54 cm, depuis 6.00 pour 59 cm..... 15.00

● **FILTRECRANS** 3 couleurs ou fumé. Pour 43-48 cm..... 10.00 Pour 54-59 cm..... 12.00

● **LAITON EN PLAQUES** pour blindages châssis :

440 x 220 x 0,3 mm.....	4.00
300 x 220 x 0,3 mm.....	3.00
200 x 220 x 0,3 mm.....	2.00

MAGNÉTOPHONE secteur, depuis..... 399.00

BANDES MAGNÉTIQUES U.S.A. « Haut niveau » :

● 75 mm 45 m 5.00 ● 60 m 6.50
● 127 mm 180 m 13.00 ● 870 m 20.00
● 178 mm 360 m 22.50 ● 540 m 33.00

● **MOTEURS** 4 à 8 V, 17 g télécommande. Prix..... 5.00

— 4,5 V 60 i/m avec réducteur..... 3.00

— 4,5 V, marche AV-AR, 590 mA en charge, 240 tr/m à vide avec boîtier de ode et pile de poche..... 18.00

— 110-220 Vitr/jan 3 W asynchrone 25.00

— 110-220 V, robuste et silencieux (moteur de platine T.D., 4 vitesses)..... 10.00

● **PLATEAUX BOIS VERNI** 50 x 65 x 2 cm pour dessus de table TV ou excellentes baffes pour HP..... 9.50

— Les mêmes non vernis..... 7.50

● **PLATEAUX TOLE ÉMAILLÉE** 80 x 65 cm avec rebords 4 côtés de 3 cm (pour table atelier)..... 9.50

● **PÉGA** pour GAINAGE grand choix de coloris, qualité moyenne :

- 120 x 25 cm.....	1.25
- 120 x 50 cm.....	2.50
- 120 x 100 cm.....	5.00

— Qualité supérieure : **DOUBLE PRIX.**

● **PROFILÉS PLASTIQUE**. Nouveaux très utiles pour décoration, finitions, etc. Se colle sur tout, se coupe aux ciseaux. (or - néon - or - noir). Le mètre..... 2.90

● **QUARTZ** 150 valeurs. Liste et tarif contre enveloppe timbrée.  
- Ensemble de 40 quartz. (de 5 300 kecs à 8 940 kecs) y compris bande amateur :  
- Le coffret (valeur 180 NF)..... 80.00  
- QUARTZ 27,12 Mcs télécommande. Prix..... 30.00

● **RÉSISTANCES de PRÉCISION :** DISPONIBLES !

0,5 %.....	1,75	1 %.....	1,25
2 %.....	1,00	5 %.....	0,20

8 mm miniatures (suiv. watt) 0,20 à 0,60

● **RÉSISTANCES SUBMINIATURES** 1/8 W, 30 valeurs disponibles de 100 ohms à 15 MΩ :

(ø 1 mm, longueur 7 mm).....	0.50
------------------------------	------

● **TISSUS POUR HP** (textile souple) :

- 120 x 25 cm.....	1.25
- 120 x 50 cm.....	2.50
- 120 x 100 cm.....	5.00

— Qualité supérieure : **DOUBLE PRIX.**

● **VALISES ÉLECTROPHONES** gainées. 43 x 21 x 8 + 8 cm avec baffes décor 15.00  
34 x 24 x 8 + 6 cm pour platine PAFHE. Prix..... 25.00  
47 x 31 x 9 + 9 avec décor HP 45.00

● **TOLES pour TRANSIOS** gd choix de circuits :

- Sticium, le kg.....	3.00
- Anhystrer, le kg.....	20.00

**RADIO-PRIM**  
296, rue de Belleville  
PARIS-20° MEN 40-48  
GARAGE FACILE

**RADIO M. J.**  
19, rue Claude-Bernard  
PARIS-5° GOB 47-69  
GOBELINS

**RADIO-PRIM**  
5, rue de l'Aqueduc  
PARIS-10° NOR 05-15  
GARES NORD et EST

**SCE PROVINCE S.C.A.R.**  
19, rue Claude-Bernard  
PARIS-5° NOR 21-17  
C.C.P. 6690-78 PARIS

Vu notre choix toujours croissant, NOUS N'AVONS PAS DE CATALOGUE. ● Expéditions : commande minimum 30 NF - Frais d'envoi en sus des prix marqués.

## TRANSISTOR 62

**nouvelle présentation**

(voir description dans "Radio-Constructeur", juin 1962)



PO-GO. Antenne auto, 6 transistors, 1 diode. Gainerie façon peau. 9 coloris. Très belle présentation, finition.

Prix en pièces détachées

**160.20 NF**

Peut être fourni complet

en ordre de marche

## FM

**nouvelle présentation**

(voir description dans "Le Haut-Parleur", mai 1962)



Récepteur modulation de fréquence stéréo, utilisant le procédé multiplex par sous-porteuse. Mise en route et réglage par bouton unique. Vérification de l'accord par œil magique. Sorties par cordons adaptés à équilibre réglable. Présentation luxueuse.

Livré

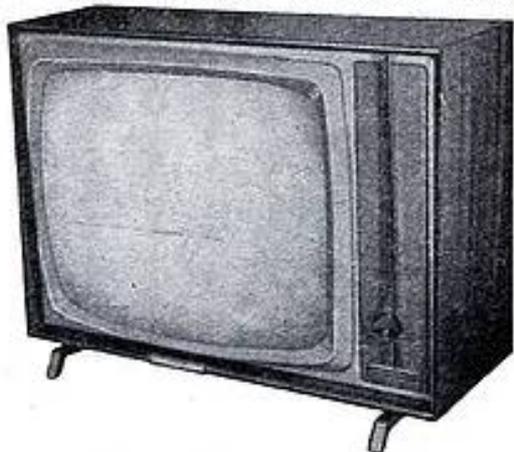
en pièces détachées ou en ordre de marche

Prix sur demande

## TV

**nouvelle présentation**

(voir description dans "Radio-Constructeur", septembre 1962)



Téléviseur 819 et 825 lignes. Ecran 59 cm rectangulaire, teinté. Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation. Très grande sensibilité. Ebénisterie luxueuse, extra-plate. Longueur 70 cm. Hauteur 51 cm. Profondeur 24 cm.

Même modèle en 49 cm. Longueur 58 cm. Hauteur 42 cm. Profondeur 21 cm.

Livré en pièces détachées ou en ordre de marche

Prix sur demande

Et toutes nos pièces **TÉLÉVISION**

Pour chaque appareil, DOCUMENTATION GRATUITE, comportant schéma, notice technique. Liste de prix.

**CICOR S.A.** — ETS P. BERTHELEMY & C<sup>IE</sup>  
5, rue d'Alsace, PARIS-X<sup>e</sup> — BOT 40-88

Disponible chez tous nos Dépositaires

Devenez **RADIO-TECHNICIEN**

APRÈS 6 MOIS  
D'ÉTUDES PAR  
CORRESPONDANCE!



...et vous aurez  
**UNE BRILLANTE  
SITUATION**

sans aucun paiement d'avance  
**APPRENEZ L'ÉLECTRONIQUE  
LA RADIO et LA TÉLÉVISION**

Avec une dépense minime de NF 27,00, payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS  
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL  
PLUS DE 500 PAGES DE COURS**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures. Vous apprendrez, par correspondance, le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

- Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi -  
Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous

**LA DOCUMENTATION**

ainsi que **LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE** d'Électronique

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII<sup>e</sup>)

Vient de paraître



**DE LA LECTURE DE LA DÉTENTE**  
● POUR TOUTE LA FAMILLE ●

**PIFCO**

(Importation anglaise.)

**LANTERNE « RED DOME »**

Indispensable aux automobilistes.



C'est une lampe aux usages multiples, équipée d'une pile 6 V longue durée et comprenant un dôme rouge (signalisation), clignotant ou non, un dôme blanc supplémentaire d'ambiance, un très puissant projecteur orientable indépendant. Sans piles.

Net. 25.50 Avec piles. Net. 30.50

Intéressant !

Nouveau !

**« BABYLISS »**

Fer à coiffer, indispensable pour maintenir la coiffure impeccable entre chaque passage chez votre coiffeur.

Corps de chauffe en acier chromé fonctionnant par accumulation. Fabrication extrêmement soignée. 110 ou 220 V. Net... 42.50 Franco... 45.00

(Notice sur demande.)

Pour se raser ou se maquiller : **MIROIR** grossissant lumineux, éclairage dépôt, se pose ou s'accroche. Prise pour rasoir. Complet avec ampoule 110 ou 220 V.

Type 1650 à 190. Net. 32.00  
Type 1648 à 140. Net. 24.00

**COUVERTURES CHAUFFANTES**

Un tiers de vie se passe au lit...  
...Pensez à l'hiver qui approche.



**« CHROMEX »**

**THERMYL** 120x145 N° 632, bi-tension 110/220 V non réglable. Net... 43.00

**SUPER-THERMYL** réglable, 3 allures et inter 80x145, N° 633, bi-tension 110/220 V. Net... 48.00

N° 634, 130x145. Net... 59.00

**MONSIEUR-MADAME**, 2 chauffages indépendants, 3 allures + inter, 135x150, 110 ou 220 V à spécifier, N° 605. Net... 79.00

**JEMA »**

**STANDARD** 120x140, coton drapé, or, rose ou bleu, 110 ou 220 V. Emballage plastique. Net... 37.00

**LUXE** 120x140, tissu « Decollente », or, rose, nil ou bleu, non réglable, 110 ou 220 V. Net... 55.00

Avec cordon 110 V, 3 allures et inter ou cordon 220 V. Net... 64.00

**GRAND LUXE** 135x145, tissu métrac double face, rose ou or. Double thermostat, 3 allures + inter. Livré avec housse plastique et cartonage luxe. Net... 92.00

**CALOR**

Stock couvertures et Thermoplasm.

**DÉPANNEURS ! REVENDEURS !**

Utilisez nos valises « Dépanneurs » conçues, étudiées pour le professionnel radio-6016. Très robuste (bois gainé noir), légère, comporte un cloisonnement rationnel pour l'outillage, lampes, pièces de rechange et glace retro amovible.



**MODÈLE « SEMI-PROFESSIONNELLE »**

Dim. : long. 440, larg. 260, haut. 120.

Franco... 69.00

Modèle « STANDARD », comme ci-dessus, mais dimensions : 500x325x150.

Franco... 89.00

Modèle « ULTRA-LÉGER », 565x390x150. Franco... 109.00

Modèle « PROFESSIONNELLE », 81 cases à lampe, double compartiment dans le couvercle. Long. 580, larg. 370, haut. 200.

Modèle normal. Franco... 149.00

Modèle grand luxe. Franco... 188.00

(Notice sur demande.)

**COFFRET « ROJ »**



En polystyrène « choc » cristal, 20 compartiments amovibles, case supérieure détachable, 200x140x55. Net... 5.00

Les 10 pièces. 45.00 Franco. 49.00

Boîte « VAL », polystyrène choc, incolore ou 7 teintes opales, 7 cases, couvercle amovible, brossage pour empilage (200x125x30). Net... 3.50

Les 10 pièces. 31.50 Franco. 34.50

**MULTIROIR**, tiroir de rangement coiffant dans un casier et s'emboîtant les uns dans les autres, 80 possibilités de cloisonnement du tiroir (245x155x83).

10 cases. Net... 10.50

5 cases. Net... 10.00

Multiroir nu. Net... 9.00

(Notice sur demande.)

Eclairage automatique par 2 lampes phares. Modèles à 2 tensions, 110 et 220 V.

Type N 65, 60 W, 620 g... 71.60

N° 70, panne de rechange... 5.60

Type N 105, 100 W... 92.00

N° 110, panne de rechange... 6.60

(Remise spéciale aux professionnels.)

**T.H.T. UNIVERSELLE**

pour le dépannage de récepteurs de toutes marques de 90°, ou 70°, livré avec notice de montage.

Net... 35.00 Franco... 37.50

Avec tube EY80.

Net... 41.00 Franco... 44.00

**TRANSF. UNIVERSEL BALAYAGE**

**IMAGE**, Type 1. AR. (Notice). Net... 23.00

**CIRCS D'ISOLEMENT**, Cire T.H.T. 120°.

Le bâton... 1.50

La boîte 1, 200 kg environ... 15.00

**CIRE H.P.**, 78°. Le bâton... 1.00

La boîte 0,750 kg environ... 10.00

**APPAREILS DE MESURE**



**CHAUVIN-ARNOUX**  
Nouveautés :  
**LE « MONOC »**

Contrôleur universel de poche. Echelle de lecture unique. Commutateur unique.

Ohmmètre sans tarage.

Contour et alternatif 20 000 ohms par volt. Voltmètre - Ohmmètre - Ampèremètre. Dimensions : 135x97x48 mm.

**COMPLÉT** avec notice, cordons et piles : Prix... 170.00 Franco... 175.00

**Gaine** grand luxe pour Monoc. 13.50

**TRANSIDIODE**, complément indispensable du « Monoc » pour le contrôle des transistors et des diodes. Complet avec notice. Prix... 118.50 Franco... 122.00

**« AGELEC »**

Signal-Tracer 5N 60. Le stéthoscope du dépanneur. Localise en quelques instants l'étage défectueux et permet de déceler la nature de la panne. Complet avec pile... 79.00

Franco... 82.50

**NOUVEAUTÉ ! OSCILLOSCOPE 377 CENTRAD**



livré en pièces détachées « KIT »

Tube DG7 J32 Spotfin lumineux 2-6 BQ7-IEF80, 4 redresseurs. Câblage imprimé (100x150x300). Poids 4 kg. Complet avec notices et plans détaillés : 585.00

Franco... 591.00

(Notice sur demande.)

**« CENTRAD »**

**CONTROLEUR DE PILES C.P. 16**

10 kΩ/V. - 0 à 180 V en 19 calibres et 13 calibres intensités... 148.00

**GÉNÉRATEUR HF 923** - Radio - TV - FM et 5 sondes... 599.00

**GÉNÉRATEUR DE MIRE 682** pour 819 et 685 lignes, 13 lampes... 1 107.00

**LAMPÈMÈTRE 151**, complet avec mode d'emploi et tubes support chromés : 450.00

**OSCILLOSCOPE TÈLÉ 216** tube DG 7 J32, 8 tubes... 1 150.00

**CONTROLEUR 715** 10 000 Ω/V, 35 sensibilités continu et alternatif... 158.00

**Housse transport**... 14.00

**HETER-VOC 3 g.** (15 à 2 000 m) + 1 g. MF 400 kHz. Amplificateur gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons. Prix... 132.00

**Adaptateur 220 V**... 6.00

**VOC contrôleur** 10 sensibilités : Volts continus et alternatif, millis résistances et condensateurs. Complet avec cordons et mode d'emploi. Prix... 51.00 Franco... 53.00

(Précisez à la commande : 110 ou 220 V).

**« CARTEX »**

**LAMPÈMÈTRE T 25**... 325.00

**GÉNÉRATEUR C 60 HF**... 285.00

**VOLTÈMÈTRE A LAMPE V 30**... 320.00

**CONTROLEUR M 50**... 18.150

**MIRE ÉLECTRONIQUE G 23**... 590.00

**OSCILLOSCOPE 5 10**... 855.00

**OSCILLOSCOPE 3 13 B**... 1 470.00

**« METRIX »**

**Contrôleur 460**, 10 000 ohms /V. Complet... 130.00

**Contrôleur 462**, 20 000 ohms /V. Complet... 170.00

**Housse cuir 460/462**... 22.00

**CONTROLEUR 430**, 20 000 ohms /V, avec dispositif protection galvanomètre. Complet... 270.00

**CONTROLEUR 432**, professionnel. Prix... 395.00

**AUTO-TRANSFORMATEURS**



30 VA abais. 220-110. Net... 9.70

Réversibles 110/220 et 220/110.

75 VA. Net 12.50 400 VA. Net 35.00

100 VA. Net 16.50 500 VA. Net 36.00

150 VA. Net 17.50 750 VA. Net 48.00

200 VA. Net 22.00 1 000 VA. Net 65.00

250 VA. Net 24.00 1 500 VA. Net 95.00

300 VA. Net 26.00 2 000 VA. Net 125.00

Mêmes prix pour 300-220 V.

Transfo de sécurité 220 ou 380 V 24 V (nous consulter).

**PROTÉGEZ VOS TÉLÉVISEURS**

avec nos régulateurs automatiques :



**« VOLTMATIC »**

Universel. Entrées 110 et 220 V. Sorties 110-125-220 V.

Standard 200 VA. Net... 120.00

Standard 240 VA. Net... 124.00

Super 200 VA sinusoidal... 129.00

Super 240 VA sinusoidal... 139.00

**« DERI »**

**DERIMATIC STANDARD**. Entrées et sorties 110 et 220 V.

200 VA. Net... 119.00

**DERIMATIC COMPENSÉ** 200 VA. Net... 140.00

**DYNATRA**

403 ter 160 W. Net... 110.00

403 bis 180 W. Net... 125.00

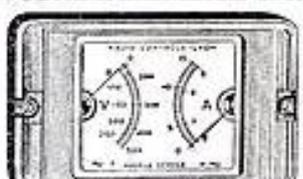
403 250 W. Net... 145.00

401 à 200 W sinusoidal... 144.00

403 à 250 W sinusoidal... 175.00

403 à 500 W sinusoidal... 397.00

**VOLTAMPÈRE MÈTRE R.C.**



Electriciens, vous devez posséder notre « Voltampère mètre de poche ».

Il comporte 2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensibilités 0 à 250 et 0 à 500 V. Ampèremètre 2 sensibilités 0 à 3 A et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet avec étui plastique luxe croco, 2 cordons, 2 pièces et tableau conversions en watts... 57.00

Franco... 60.50

**VOLTAMPÈRE MÈTRE - OHMMÈTRE TYPE E.D.F.**

Voltmètre 2 sensibilités 0 à 150 et 0 à 500 V. Ampèremètre 0-5 et 0-30 A. Ohmmètre 0-500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage. Complet avec cordons et pièces. Prix... 88.50 Franco... 92.00

Etui cuir... 17.80

**VOLTÈMÈTRES AMPÈRE MÈTRES** d'équipement et de tableau, tous modèles. Notice sur demande.

**RADIO-CHAMPERRET**

« DSTAR », Distributeur agréé n° 65

12, place de la Porte-Champerret, PARIS (17<sup>e</sup>)

Téléphone : GAL. 60-41 — C.C.P. Paris 1568-33 — Métro : Champerret  
Ouvert sans interruption de 8 à 19 h. Fermé dimanche et lundi matin.

Pour toute demande de renseignements, joindre 0,40 NF en timbres.

Tous les prix indiqués sont nets pour patentes et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variation.

(Port et taxe locale, le cas échéant en sus, sauf prix franco)

**IMPORTANT :** Êtant producteur, nous pouvons indiquer le montant de la T.V.A. Expéditions rapides France et Outre-Mer. Paiement moitié à la commande, solde contre remboursement. Pour le matériel « franco », verser la totalité de la commande.

Magasin d'exposition et station auto-radio « TELETEL »

Même immeuble : 25 bd de la Somme, PARIS (17<sup>e</sup>) - Tél. : ETOile 64-59

Pour toutes utilisations :

**RADIO  
B.F.  
TÉLÉVISION**

## OSCILLOSCOPE 377



### CONCEPTION

Simple, robuste.  
Circuits imprimés. 4 tubes Novol.  
Synchronisation automatique.  
Alimentation : 110 à 240 V ou sécurité 24 V ~

### MANIABILITÉ

Dimensions : 100 x 150 x 300 mm.  
Poids : 4 kg. Portable en bandoulière.

### FACILITÉ DE LECTURE

Tube de 7 cm. Tracé fine et lumineuse.  
Filtre de contraste. Tension de comparaison.

### PERFORMANCES

Bande passante : 5 Hz à 1 MHz.  
Signaux observables sont accessoires :  
de 0,2 V à 600 V crête-crête.

### ACCESSOIRES

Sondes détectrices jusqu'à UHF  
Sondes réductrices jusqu'à 5000 V c.c.

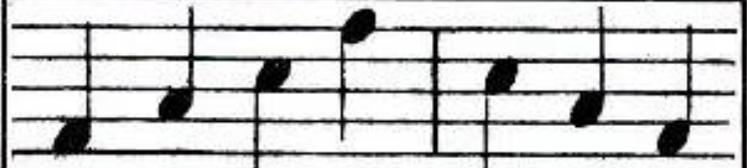
**PRIX** Terminé usine : 700 NF  
En kit à monter soi-même : 585 NF

# CENTRAD

4, RUE DE LA POTERIE - ANNECY (HAUTE-SAVOIE)  
TEL. 45.08.88

AGENCE A PARIS : M. GRISEL - 19, RUE EUGENE GIBEZ  
PARIS 15<sup>e</sup> - TEL. VAU. 66-55

# HAUTE FIDÉLITÉ



Toute la gamme

TUNERS FM et AM FM  
RÉCEPTEURS Hi Fi  
AMPLIFICATEURS 8 à 30 watts  
ENCEINTES  
TOURNE DISQUES  
MAGNÉTOPHONES

**LIVRÉS COMPLETS ET EN KITS  
AU PLUS JUSTE PRIX**

DOCUMENTATION N° 11 contre 1,5 NF en timbres  
7, RUE DE TOURNUS, PARIS XV - SUF. 74-03  
auditions de 10 à 19 h. sauf Dimanche.

# AUDIOTECHNIC

## DES PRIX SANS COMMENTAIRES TÉLÉVISION

	NF
ARIANE 49 cm.....	675.00
ARIANE 59 cm.....	750.00
VISSEAUX « CONTACT » 49 cm.....	900.00
VISSEAUX « L.D. Standing » 59 cm.....	1 150.00
KLARFUNK 49 cm.....	860.00
KLARFUNK 59 cm.....	980.00
(+ 99.00 NF pour longue distance.)	
POINT BLEU 59 cm. Longue distance. Valeur 1 780.00. Notre prix.....	1 230.00

## SENSATIONNEL !

TUBES CATHODIQUES. Echange standard.

## GARANTIE 1 AN

43 cm 70° ou 90°. Tous types.....	125.00
54 cm 70° ou 90°. Tous types.....	140.00
Rapportez le tube usagé : échange immédiat.	

## UNE AFFAIRE A SAISIR

TÉLÉVISEURS 43 et 54 cm entier RÉVISÉS :  
TOUTES MARQUES à partir de..... 300.00

**S.S.T.** 188, RUE DE BELLEVILLE  
PARIS-XX<sup>e</sup>. MEN. 87.00

PROVINCE : 10 % à la commande. Le reste contre remboursement.  
TARIFS et DOCUMENTATIONS : joindre 2 timbres à 0,25 NF.



# VOUS recevrez tout ce qu'il faut !

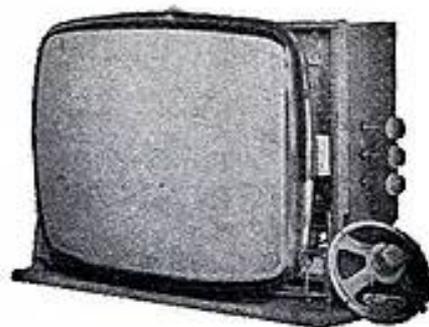
pour devenir un électronicien qualifié, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

**Pour le Cours de RADIO :** 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !

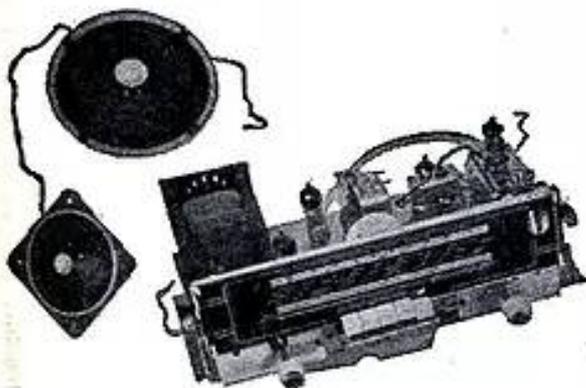
**Pour le Cours de TÉLÉVISION :** 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1.000 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110" à écran rectangulaire ultra-moderne !



S. P. I. 35



## Et tout restera votre propriété !



Vous réaliserez, sans aucune difficulté, tous les montages pratiques grâce à l'assistance technique permanente d'EURELEC.

Notre enseignement personnalisé vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

"Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours d'EURELEC, la plus importante organisation européenne pour l'enseignement de l'électronique par correspondance, vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie, car vous deviendrez un spécialiste recherché dans une industrie toujours à court de techniciens.

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant les Cours d'EURELEC.

# EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE



Toute correspondance à :  
EURELEC - DIJON (Côte d'Or)  
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - PARIS 8<sup>e</sup>  
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux  
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

**BON**

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 83

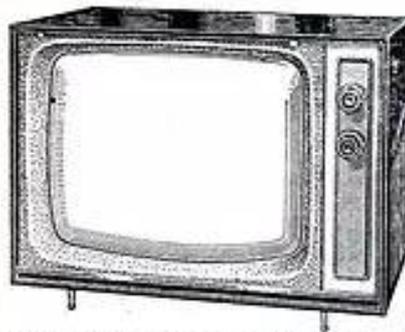
NOM .....

ADRESSE .....

PROFESSION .....

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

● **L'OSCAR 59-63** ● LE SEUL TELEVISEUR MULTICANAUX  
 décrit dans « L'HAUT-PARLEUR » du 15 octobre 1962 MULTISTANDARDS



Elegante EBENISTERIE, forme italienne. Noyer verni en acajou. Dimensions : 70x51x33 cm.

pouvant être équipé pour recevoir :

- Les Canaux français 819 lignes.
- Les Canaux européens, 819 lignes. (Luxembourg et Belgique).
- 625 LIGNES FRANÇAIS (Bande IV) 2<sup>e</sup> chaîne.
- 625 LIGNES C.C.I.R. Européen (Bande étroite. Son en F.M).

TUBE 59 cm /114°. RECTANGULAIRE.  
 Concentration électrostatique automatique.  
 Cellule d'ambiance à réglage automatique.  
 Stabilisation automatique des dimensions de l'image.  
 Contrôle automatique de sensibilité.

● **MONTAGE BI-STANDARDS** ●

- Canaux français 819 lignes.
- Canaux européens 819 lignes.
- 625 LIGNES. 2<sup>e</sup> chaîne. Bande IV.

COMPLÉT, en pièces détachées, PRIS en UNE SEULE FOIS avec tube cathodique 59 cm 23AXP4. **819.50**

EBENISTERIE (Standard-gravure ci-dessus). NET. 204.00  
 au choix avec Ecran genre TWIN PANEL. NET. 229.00  
 Supplément pour TUNER VHF (2<sup>e</sup> chaîne). 140.00  
 (Se fait en 40 cm /114°. - Nous consulter.)

● **MONTAGE MULTI-STANDARDS** ●

- Canaux français 819 lignes.
- Canaux européens 819 lignes.
- 625 LIGNES. 2<sup>e</sup> chaîne. Bande IV.
- 625 LIGNES C.C.I.R. européens. (Bande étroite. Son en F.M).

COMPLÉT, en pièces détachées, PRIS en UNE SEULE FOIS avec tube cathodique 59 cm 23AXP4. **929.50**

EBENISTERIE (Standard-gravure ci-dessus). NET. 204.00  
 avec Ecran genre TWIN PANEL. NET. 229.00  
 Supplément pour TUNER VHF (2<sup>e</sup> chaîne). 140.00  
 (Se fait en 40 cm /114°. - Nous consulter.)

AGENT DÉPOSITAIRE **HEATHKIT**



Voltmètre électronique.

Nous sommes en mesure de vous livrer TOUS LES APPAREILS DE MESURE de cette célèbre marque :

Quelques exemples :

- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE..... 345.00
- GÉNÉRATEUR HF, AGSA..... 518.00
- GÉNÉRATEUR HF AG10..... 665.00
- GÉNÉRATEUR HF SGB..... 256.00
- GÉNÉRATEUR HF RPI..... 383.00
- OSCILLOSCOPE OSI..... 598.00

Ces appareils sont livrés absolument complets, en pièces détachées. Le montage peut être effectué sans outillage spécial.

Documentation contre enveloppe timbrée.

● **ÉLECTROPHONES** ●

« LE MELODY ECO », 4 vitesses. Puissance 3 W. Platine « MELODYNE ». Haut-parleur 17 cm spécial. Élégante valise gainée. **COMPLÉT, en pièces détachées. PRIS EN UNE FOIS..... 179.50**

● **LE MELODY STANDARD** ●

Puissance 5 W. Réglage séparé graves - aigus. Haut-parleur 31 cm spécial inversé. Élégante valise 44x29x19 cm. **COMPLÉT en pièces détachées. PRIS EN UNE SEULE FOIS.... 236.00**



● **LE MELODY STÉRÉO** ●

4 W par canal - 4 haut-parleurs (2x24PV12 + 2 tweeters). Platine semi-profession. « Transco ». **COMPLÉT, en pièces dét. PRIS EN UNE FOIS.... 499.80**

« **LE MELODY HI-HI** »

Changeur automatique à 45 tours - 3 haut-parleurs 24PV8 + 2 tweeters. Dimensions : 480x325x240 mm. **COMPLÉT, en pièces dét. PRIS EN UNE FOIS..... 353.00**

**LE TRANS'AUTO**

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 136, juin 1962

7 transistors + 2 diodes. 3 gammes d'ondes (PO-GO-OC) - CLAVIER 5 TOUCHES prise antenne auto commutée. Cadre forcé de 200 mm - Cadran grande visibilité. Musicalité exceptionnelle par haut-parleur spécial elliptique 12x19

Alimentation 2 piles standard 4.5 V. Élégant coffret gainé. Dim. 200x185x90 mm. **COMPLÉT, en pièces détachées PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 203.00**

★ AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE (3 W) pouvant s'ajouter au TRANS'AUTO pour fonctionnement sur batterie voiture 6 ou 12 V.

**COMPLÉT, en pièces détachées. PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 59.20**



ATTENTION ! NOUVELLE ADRESSE :

**RADIO-ROBUR, 102, Boulevard BEAUMARCHAIS, PARIS-XI<sup>e</sup>.**  
 R. BAUDOIN, Ex-Prof. E.C.T.S.F.E. Tél. : ROO 71-31. C.C.P. 7062-06 PARIS.

Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres, S.V.P.

Obtenez votre qualification professionnelle en suivant par correspondance l'une des formations suivantes :

**C.A.P. ÉLECTRONICIEN**  
 (diplôme obligatoire pour exercer)

**BREVET DE RADIOÉLECTRONICIEN**  
 (qualification officielle d'Agent Technique)

**COURS AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

Le matériel reste la propriété de l'élève

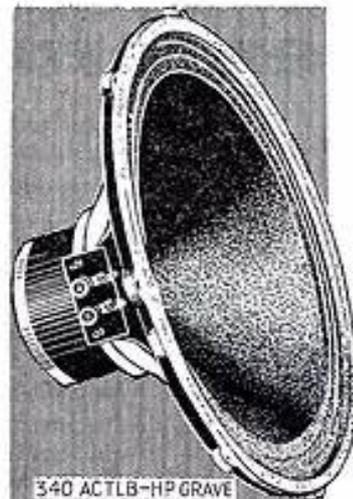
Autres cours industriels :

**électricité, électronique, télévision**

Documentation gratuite R. 63 sur simple demande à

**L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE FORMATION PROFESSIONNELLE**

75, rue Saint-Lazare, PARIS (9<sup>e</sup>)



340 ACTLB-HP GRAVE

*La grande finale de la Haute Fidélité se joue toujours avec un*

**HAUT-PARLEUR**

**VEGA**

MODÈLES 1962

Le haut-parleur de graves S 340 ACTLB. — Le haut-parleur de médium Medomex 15. — Les tweeters 90 FMLB. — Le filtre HI-FI à impédance constante.

Envoi franco de notre catalogue général.

**VEGA S.A. AU CAP. DE 52,54,56** RUE DU SURMELIN • PARIS-20<sup>e</sup> 1.000.000 NF MEN.08-56



**POUR**

**TOUS**

**VOS**

**COMPOSANTS**

**ELECTRONIQUES**

**ADRESSEZ-VOUS A**

# EX-CEPTION-NE!

Le Département "Kit" de COGEREL a sélectionné des ensembles de pièces détachées qui vous permettront de construire avec facilité des matériels électroniques de qualité (même si vous n'êtes pas un familier de la radio), grâce aux notices explicatives d'accompagnement, dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications détaillées et parfaitement claires !

## Pour aller partout avec le "plein" de musique,

COGEKIT ALIZE, récepteur de poche PO-GO, 6 transistors + 1 diode montés sur circuit imprimé (16,8 x 7,5 x 3,8 cm).

Le coffret complet avec notice de montage = 98 nf seulement, chez COGEREL, 3, rue la Boétie, Paris. Envoi franco = 99,50 nf



**Voici**

**le compagnon rêvé de toutes vos "évasions" :**



COGEKIT "Tramontane" : PO-GO-OC 7 transistors + 2 diodes livrés montés sur 3 modules à circuits imprimés tout câblés et réglés. Le coffret permettant de construire ce récepteur portatif, de grande classe ne coûte que 249 NF. Envoi franco = 256 NF.

## Pour vos disques préférés, la "haute musicalité" du COGEKIT ampli HI FI 661 :

Stéréo 2 x 6 watts. sur circuits imprimés. Linéaire à  $\pm \frac{1}{3}$  db de 25 à 20.000 Hz. Distorsion inférieure à 1% à 6 W : vous serez fier de cette merveilleuse réalisation. Ampli HI FI 661 Monaural = 318 NF (envoi franco 330 NF). Complément 2<sup>ème</sup> chaîne pour stéréo = 167 NF (envoi franco 175 NF). Ampli HI FI 661 stéréo = 485 NF (envoi franco 500 NF)



NB. — Tous nos envois franco se font contre-remboursement postal ou après paiement anticipé — chèque, mandat, virement C.C.P. DIJON n° 221 — à la commande. Les prix indiqués concernent les expéditions en France ; pour les expéditions hors Métropole, détaxe de 20 %.

## Et pour tous vos besoins en composants électroniques

vous trouverez à COGEREL le plus grand choix (6.000 types différents pour un stock de près de 400.000 pièces sélectionnées auprès des plus importants constructeurs français ou étrangers), et les meilleurs prix puisque la formule COGEREL de "VENTE DIRECTE" est la plus avantageuse pour l'utilisateur. De plus, grâce à son organisation de Ventes par Correspondance qui est la première en France, COGEREL peut assurer toute l'année, sans interruption, vos approvisionnements en composants électroniques.

Oui ! COGEREL met à votre service UNE ORGANISATION SANS PRECEDENT. Venez au Magasin Pilote, 3 rue la Boétie, Paris (ouvert tous les jours sans interruption de 9 h 30 à 19 h, sauf le lundi matin), ou si vous désirez utiliser les services de notre département "Ventes par Correspondance", demandez le catalogue gratuit en adressant ce Bon à COGEREL-Dijon (Côte-d'Or)

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)  
Magasin-Pilote - 3 RUE LA BOETIE, PARIS 8<sup>e</sup>

**BON**

Veuillez m'adresser gratuitement votre catalogue illustré RP 919

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

# TECHNIQUE SERVICE



17, RUE GUSTAVE-LEPEU, PARIS-11<sup>e</sup>

Tél. : ROQ. 37-71 Métro : Charonne

EXPÉDITIONS : Mandat ou [chèque bancaire à la commande - C.C.P. 5643-45 Paris

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI

## PLUS DE PILES!

Maintenant TOUS LES MODÈLES de piles de commerce, pour TOUS USAGES (transistors, éclairage, transmission, etc.) ont leur version en CADMIUM NICKEL. Elles peuvent être remplacées par des « CADNICKEL » qui sont identiques au point de vue encombrement.

● RIGOREUSEMENT ÉTANCHES ●

## ACCUMULATEURS



● INOXYDABLES ●

### MALLETTE SERVICE DÉPANNAGE

superbe mallette avec fermeture par courroie, divisée en 16 CASES. Mettant tout le matériel de dépannage à la portée de la main au labo ou chez le client.

POURNE, avec 125 pièces de dépannage, résistances, condensateurs, fils, soudure, vis, écrous relais, cosses à souder, etc. NET..... 38.00 Port. 4.00



### RÉALISEZ CE LAMPÈMÈTRE

et un pont de Wheatstone. Platine avant en tôle gravée blanc sur fond noir brillant. Tous les supports de lampes, coffret, plans et schémas de câblage.

EXCEPTIONNEL 34.00 franco

Expédition : 4.00.

### ● CHARGEUR AUTOMATIQUE ●

110/220 V avec indicateur et régulateur de charges

CHARGE :

5 A sur 6 volts  
3 A sur 12 volts  
Coffret en tôle d'acier, très robuste. Prix..... 75.00  
Port..... 5.00



CHARGEURS D'ENTRETIEN

8-12 V. | 110/130 V  
Secteur | 220/250 V  
PRIX : 28.00  
Port : 4.00

« AMPLI BB » :

UNIVERSEL - SUBMINIATURE



Dimensions : 70x13x13 mm. Poids : moins de 15 g.  
Amplificateur à trois transistors. Peut fonctionner sur 1,5 - 3 - 4,5 et 9 V.  
L'ampli complet en ordre de marche..... 48.00  
Micro miniature pour ampli de surdité..... 45.00  
Écouteur miniature..... 20.00

## ÉMISSION - RÉCEPTION SANS AUTORISATION

Par procédé à transistors NAPPINC

RÉCEPTEURS depuis 25 NF + Port 2.00

## TRANSISTOR "JAP"

Poste de poche décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1 063.  
Ensemble complet pour cette réalisation comprenant : Les résistances - Condensateurs - Transistors - Diode - Bobinages avec cadre, pré-câblés et réglés - Condensateur variable - Prises pour écouteur et pile - Coffret et cadran - Schémas et plan de câblage.

POUR 48,50 + Port 3,50

Galvanomètre de précision double cadre 2x10 micro-ampères. Convient pour un pont de Wheatstone et tous montages de haute précision. ULTRA-SENSIBLE. Boîtier 120x110 mm. Echelle 80 mm. Valeur : 250.00. MATÉRIEL NEUF SACRIFIÉ A..... 50.00

### AMPLI TÉLÉPHONIQUE A TRANSISTORS



Permet de téléphoner en gardant les mains libres. Alimenté par pile 9 V. Ampli et HP 18-Fl sur circuits imprimés. Liaison acoustique anti Larsen. Potentiomètre de réglage sonore. Mise en marche automatique et instantanée.

Aucun recordement, se place et fonctionne sur tous les réseaux téléphoniques sans aucune installation ou transformation. PAS D'AUTORISATION A DEMANDER. Complet. Valeur 300.00. Vende..... 75.00  
Port..... 4.00

### 10 TRANSISTORS POUR 23 NF

ASSORTIMENT DE

1er CHOIX 2 HF OC4 ou équivalent } Thomson  
3 HF OC43 } Philips  
3 HF OC71 } Raytheon  
2 BF OC72 } SFT

Ils sont fournis avec un tableau lexique de 270 transistors mondiaux donnant leur utilisation et correspondance. Ajouter 2 NF de port.

### MICRO SUBMINIATURE U. S. A.

Pastille charbon

### LE PLUS PETIT DU MONDE

11 mm. épais : 8 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins, permet d'écouter soit directement, soit par contact (système laryngophone). Peut être employé avec un ampli à lampes et à transistors ou sans ampli avec l'écouteur et une pile 9 V. FABRICATION EXTREMEMENT SOIGNÉE, corps en laiton protégé par une pellicule d'or. Expédition franco avec une notice d'utilisation. PRIX EXCEPTIONNEL..... 5.50

### RELAIS SUBMINIATURE UGON

Poids 5 g. R : 5 000 Ω - 10 mm. H : 25 mm.  
PRIX USINE : 65.00 SACRIFIÉ A..... 25.00  
(Port : 2.00.)

REDRESSEURS en pont 130 V - 200 mA ou 220 V - 100 mA  
DE COURANTS Dim. : 20 L 52. Poids 100 g. Valeur 30 NF. FRANCO 10 NF.

### ● SIGNAL TRACER A TRANSISTORS ●

Aucun des désavantages du Signal-Tracer à lampes. DÉPANNEZ VITE, VÉRIFIEZ, MESUREZ, DÉTECTEZ



PROFESSIONNEL DE POCHE

Dimensions :

62x115x25 mm

POIDS : 280 g.

Prix en pièce dét. 139.00

Complet, en ordre de marche..... 154.00

« LABO »  
Sortie push-pull. Dimensions : 310x160 x 100 mm  
Présentation : Coffret gainé en forme de papiré. Poids : 2 kg. Prix en pièces dét. : 247.50



COMPLET, en ordre de marche..... 272.50

### ● NÉCESSAIRE POUR RÉALISER UN CIRCUIT IMPRIMÉ ●

comportant : 20 planches de bakélite cuivrées, les produits chimiques, 1 notice complète. Franco..... 19.50

### ● PETIT LABO DE POCHE « SIGNAL VHS » ●

Dimensions : 40x50x30 mm. Complet (sans pile) avec notice explicative pour la recherche des pannes dans tous les montages. PRIX franco..... 35.00

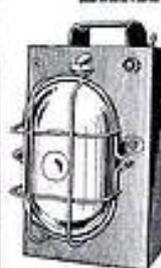
### ● PILES RECHARGEABLES N.A.P. 9 V ●

Dimensions : 45x25x15 mm. Poids : 30 g pour poste de poche. PRIX..... 5.80 Expédition..... 2.00

## EXCEPTIONNEL

### NOUVEAUTÉ !

### LAMPE PERPÉTUELLE



Rechargeable indéfiniment équipée de 3 batteries cadmium nickel pour : Maisons de campagne, fermes, bases, camps, chantiers, caves, éclairages de secours, garages, etc. Modèle très robuste. Grand réflecteur, dim. : 80x150 mm. étanche avec grille de protection. Équipé de 2 ampoules standards (peut en alimenter plusieurs dizaines. Donne 50 h d'éclairage avec 2 ampoules. Poids : 5 kg. Un modèle équivalent vaut dans le commerce 300.00.

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE : 65.00. Port : 7.00 (S.N.C.F.).

Coffret seul : 30.00 plus port.

Batteries (3) seules : 45.00 plus port.

## 100 RÉSTANCES STANDARD FRANCO POUR 8,50 NF

Résistances neuves, miniatures, subminiatures et à couche pour le dépannage de postes à transistors de radio et de télévision. PAYABLE EN TIMBRES-POSTE.

### ● BLOC DE SÉCURITÉ ●

POUR ÉCLAIRAGE DE SECOURS

Pour cinéma, collectivités, écoles, cliniques, garages, etc. Automatisation complet avec relais secteur et batteries Cadmium nickel insubmersibles.

TYPE 2,5/500..... 88.00 Port..... 3.00

Nombreux autres modèles.

RÉALISEZ plusieurs récepteurs à transistors à l'aide de notre ensemble comprenant : diode, transistor, schéma, pour le prix de 5.50. À la portée de tous. (Payable en timbres-poste)

● AUTO-TRANSFO 110/220 réversible 100 VA ●  
Pour fer à souder, moulin à café, rasoir. Prix catalogue : 25.00 Prix exceptionnel..... 11.50

NOUS ACCEPTONS TOUS LES RÉGLEMENTS EN TIMBRES-POSTE FRANÇAIS - Documentation complète contre enveloppe timbrée à 0.50.

**ABONNEMENTS :**

Un an . . . . . NF 16.50

Six mois . . NF 8.50

Étranger, 1 an. NF 19.75

Pour tout changement d'adresse  
envoyer la dernière bande en  
joignant 0,50 NF en timbres poste.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

**radio plans**

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION -****ADMINISTRATION**  
**ABONNEMENTS**43, r. de Dunkerque,  
PARIS-X<sup>e</sup>. Tél. : TRU 09-92

C. C. Postal : PARIS 259-10

**“ LE COURRIER DE RADIO-PLANS ”**

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

**C. N...., Tanors (Landes).**

ayant réalisé un ensemble préamplificateur BF, constate que pour l'écoute de la plupart des disques il faut, pour obtenir une puissance normale, pousser le potentiomètre de volume à fond.

Se plaint d'entendre un crépitement avec certains disques à gravure faible.

Il est en effet anormal que cet amplificateur procure une audition aussi faible, certainement un étage fonctionne mal, il faudrait procéder à un essai avec un PU à cristal.

Pour cela, il faudrait d'abord le brancher à l'entrée de l'ampli proprement dit, de manière à juger de son fonctionnement. Vous le brancherez ensuite sur la prise PU du préampli et vous ferez un essai en position 3, puis en position 2 et 1. Vous pourrez ainsi apprécier l'amplification apportée par chaque étage.

Il est très difficile de supprimer le bruit que vous constatez avec certains disques. Ce bruit provient certainement d'une mauvaise gravure.

**R. T...., Gagny (Seine-et-Oise).**

Désire quelques renseignements au sujet de l'appareil R107 :

1° L'impédance du transfo de sortie.

2° Après remplacement de la 6V6 montée en BF par une EBC33, la HT est passée de 220 V à 300 V. Après avoir ramené cette HT à 250 V, les valeurs de tensions relevées à la plaque de contrôle sont toutes supérieures de 15 à 20 % de celles indiquées dans le numéro de Radio-Plans traitant de cet appareil.

3° A-t-on intérêt à stabiliser la HT de l'oscillateur local ?

L'impédance du transfo de sortie est de 15 000 ohms. Rien d'étonnant à la diminution sensible de la consommation HT en l'absence de lampe de puissance. Il est également tout à fait normal qu'une diminution aussi sérieuse de la consommation réduise considérablement la chute de tension dans le filtrage de la HT, ce qui explique le passage de votre HT de 220 à 300 V.

Quant aux différences de tension relevées par rapport à celles indiquées, ce ne sont probablement pas des différences réelles, mais des différences de lecture provenant du fait que votre contrôleur n'a pas la même résistance par volt que celui avec lequel avaient été faites les mesures.

Enfin, il n'y a aucun intérêt à stabiliser l'alimentation de l'oscillateur local, encore que cela ne s'impose pas avec un récepteur ne descendant pas aux ondes très courtes. Si vous constatez une

instabilité du récepteur (dérive), essayez d'abord plutôt d'employer une self de filtrage moins résistante (par exemple une 200 à 500 ohms), quitte à mettre en série avec elle une résistance de fort wattage pour rétablir la résistance totale du filtrage primitif. La diminution de la valeur de la self de filtrage réduit sérieusement les fluctuations de la HT.

Bien entendu, si vous avez le tube au néon nécessaire, il y a tout intérêt à l'utiliser.

Le gain de stabilité se fera surtout sentir par la réception des émissions d'amateur en bande latérale unique.

**R...., Strasbourg (Bas-Rhin).**

Possédant un poste à transistors du commerce, voudrait l'alimenter directement à partir de la batterie de sa voiture et envisage pour cela un régulateur de tension à diode de Zener. Nous demande votre avis à ce sujet. Où peut-on se procurer les régulateurs ?

Il est tout à fait inutile de prévoir une alimentation stabilisée pour un récepteur de cette catégorie. Ils sont alimentés normalement par des piles dont les tensions en charge et à vide varient de plus de 20 %.

D'autre part, à pleine puissance, la consommation de votre récepteur dépasser certainement

45 mA. D'ordinaire, on atteint au moins 120 à 150 mA à pleine puissance ; car l'étage de sortie est monté en classe B. Dans ces conditions, il serait difficile de trouver une diode Zener qui couvre un aussi grand écart d'intensité.

Vos calculs sont exacts. Pour les régulateurs : La Radio technique et surtout la Cie Française Thomson-Houston en fabriquent.

Nous vous conseillons tout simplement de prévoir une résistance série, découpée convenablement et calculée pour fournir les 9 V en l'absence d'émission. En charge, la tension baissera mais cela n'aura aucune importance.

**R. B...., Nanteuil-en-Vallée (Charente).**

Voudrait savoir pourquoi l'émetteur qu'il a réalisé avec une 6V6 n'a qu'une portée de 500 mètres.

À notre avis, le fait que votre émetteur ne porte qu'à 500 mètres provient non pas des bobinages mais de l'antenne qui ne rayonne pas suffisamment d'énergie HF.

Cela peut être dû à de nombreuses causes : mauvaise adaptation du circuit de sortie 6V6, désaccord par rapport à la fréquence de la portuse.

Pour améliorer la portée, il faudrait donc agir sur le couplage de l'enroulement antenne avec le circuit oscillant plaque 6V6 sur le nombre de tours de cet enroulement, sur la longueur et la hauteur du brin rayonnant de l'antenne. Tout cela est affaire d'essais successifs.

Nous vous signalons que la longueur d'onde adaptée se prête mal à une bonne adaptation de l'antenne. Il aurait été préférable de travailler en OC.

(Suite page 66.)

**SOMMAIRE  
DU N° 181 - NOVEMBRE 1962**

	Pages
Techniques étrangères.....	23
Récepteur à 8 transistors : OC44 - OC45 (2) - OC71 - OC72 (2).....	27
Amplificateur haute fidélité 20 watts : ECC83 - ECC82 - EL84 - ECL82 - EZ80 - GZ34.....	31
Montage TV et FM à transistors.....	41
Pleumeur-Bodou.....	45
L'électron qui compte.....	48
Electrophone portatif ECL86 - EZ80... ..	53
Les bases du téléviseur.....	58
Modification d'une cellule FM.....	63
Récupération de transformateurs d'alimentation.....	64
Alimentation « secteurs » des appareils à transistors.....	65



**PUBLICITÉ :**  
**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
- PARIS (IX<sup>e</sup>)  
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 41.500 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

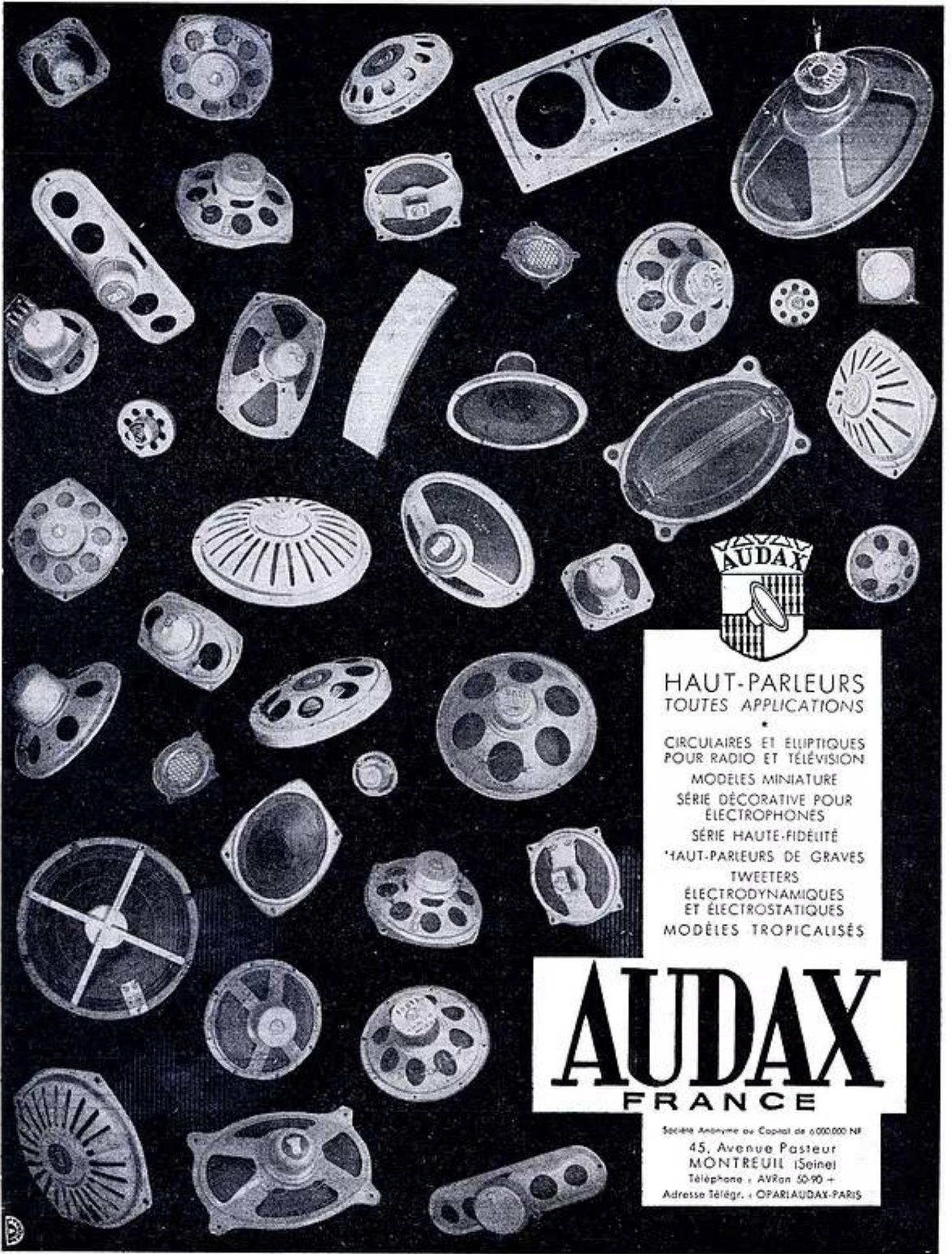
**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)  
Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOETIE, PARIS 8<sup>e</sup>

**12 mois sur 12, et où que vous soyez,**  
le département "Ventes par Correspondance" de COGEREL  
s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos  
besoins en composants électroniques de grandes marques

Demandez-nous le catalogue *gratuit* R.P. 911 à COGEREL-DIJON (cette adresse suffit),  
en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.



**HAUT-PARLEURS  
TOUTES APPLICATIONS**

CIRCULAIRES ET ELLIPTIQUES  
POUR RADIO ET TÉLÉVISION  
MODELES MINIATURE  
SÉRIE DÉCORATIVE POUR  
ELECTROPHONES  
SÉRIE HAUTE-FIDÉLITÉ  
HAUT-PARLEURS DE GRAVES  
TWEETERS  
ÉLECTRODYNAMIQUES  
ET ÉLECTROSTATIQUES  
MODÈLES TROPICALISÉS

**AUDAX  
FRANCE**

Société Anonyme au Capital de 6 000 000 NF  
45, Avenue Pasteur  
MONTREUIL (Seine)  
Téléphone : AVRan 50-90 +  
Adresse Télégr. : OPARIAUDAX-PARIS

# DESCRIPTION D'UN TUNER FM ET DE SON AMPLIFICATEUR

PAR R.-L. BOREL

## Tuner FM. Généralités.

Les tuners FM sont des appareils radio recevant les émissions à modulation de fréquence. Ils comportent tous les circuits habituels d'un superhétérodyne mais le montage ne possède pas en général d'amplificateur basse fréquence complet car on estime que ce dernier doit être de qualité exceptionnelle pour mettre en valeur la haute fidélité permise par la réception F.M. et que, dans ces conditions il constitue un ensemble important qui doit être réalisé séparément et non comme une partie d'appareil radio FM.

De nombreux montages BF à haute fidélité ont été décrits précédemment dans cette rubrique. Ils conviennent tous pour suivre un tuner FM à condition qu'ils soient pourvus d'une entrée « radio » dont le niveau est de l'ordre du volt.

Les tuners FM se composent des parties suivantes :

- 1° Un étage haute fréquence avant changement de fréquence ;
- 2° Un étage changeur de fréquence utilisant : une seule lampe, ou deux lampes séparés ou deux éléments de lampe double ;
- 3° Un amplificateur moyenne fréquence à nombre de lampes pouvant varier entre 1 et 5.

4° Un détecteur des signaux FM nommé discriminateur ;

- 5° Un étage BF de sortie cathodique ;
- 6° Un indicateur d'accord ;
- 7° L'alimentation.

Sont obligatoires les étages changeur de fréquence, amplificateurs MF et détecteur. Les autres étages contribuent à l'amélioration des performances de l'appareil mais ne sont pas indispensables.

D'autres circuits auxiliaires peuvent également être incorporés dans un tuner FM, comme par exemple le C.A.F. (commande automatique de fréquence) le dispositif multiplex permettant de recevoir en même temps qu'une émission FM une autre émission AM transmise sur une sous-porteuse. Le circuit multiplex possède également une sortie BF de sorte que le tuner FM à multiplex en a deux. En général, on transmet ainsi des émissions stéréophoniques et on est dispensé d'avoir à utiliser deux tuners FM, mais il faut quand même deux amplificateurs BF constituant un ensemble stéréophonique.

Certains tuners de prix de revient plus élevé sont montés avec leur propre amplificateur BF complet. C'est le cas de celui décrit par J. Marshall (voir référence 1) et dont nous allons donner une analyse ci-après

## Tuner de J. Marshall.

Ce tuner est construit aux U.S.A. sous le nom de *Dynatuner*. Les performances sont très poussées en raison du nombre important de lampes utilisées et de l'étude minutieuse des circuits et des pièces détachées.

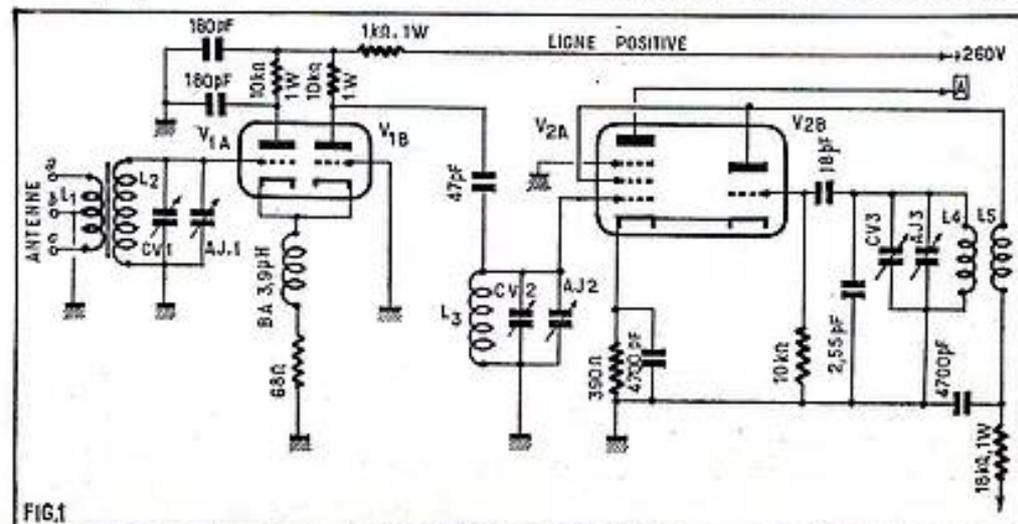
L'appareil peut être complété par le dispositif multiplex américain pour lequel un emplacement spécial est prévu sur le châssis. Il est évident que pour l'amateur français le système multiplex américain serait sans utilité.

La composition du Dynatuner est la suivante : un étage HF à double triode, un étage changeur de fréquence à triode (oscillatrice) et pentode (modulatrice) la triode et la pentode étant les éléments d'une lampe double, quatre étage MF (quatre lampes pentodes et cinq transformateurs MF) un indicateur d'accord type électronique à rayons cathodiques, un discriminateur de rapport à deux diodes à cristal, un étage BF de sortie à double triode constituant en quelque sorte un préamplificateur BF incorporé dans le tuner.

L'appareil est ensuite complété par l'amplificateur BF composé d'une double triode avec un élément amplificateur et un élé-

ment déphaseur et, enfin, deux lampes finales pentodes montées en push-pull.

Une alimentation convenant spécialement à l'ensemble tuner FM-amplificateur BF est également proposée dans l'étude de Marshall. On y trouve un tube redresseur biplaque et deux diodes au silicium.



La figure 1 donne le schéma des étages HF et changeur. A l'entrée antenne on trouve une bobine L<sub>1</sub> à prise médiane permettant le branchement d'une antenne de 300 Ω c'est-à-dire, plus précisément, de l'extrémité du câble bifilaire de même impédance effectuant la liaison avec l'antenne FM. Ce câble de 300 Ω doit être connecté aux points a et c extrémités du primaire L<sub>1</sub>. La prise médiane est à la masse.

Si l'on désire isoler, en continu, l'antenne du récepteur on pourra intercaler aux points a, b et c des condensateurs au mica ou céramiques de 500 pF tension de service 600 V.

Si l'antenne est de 75 Ω et connectée à un câble coaxial de 75 Ω également, on branchera son extrémité de manière que la gaine extérieure soit à la prise médiane donc à la masse et le conducteur intérieur à l'une des extrémités de L<sub>1</sub>, a ou c indifféremment. Il est évident qu'il est recommandé d'adopter des fiches bifilaires ou coaxiales pour le branchement de l'antenne.

Le transformateur d'entrée possède un secondaire accordé L<sub>1</sub>. Contrairement à de nombreux montages de tuners, on a accordé le circuit d'entrée ce qui permet de réduire le souffle et d'augmenter aussi bien la sensibilité que la sélectivité de la partie HF du tuner.

Dans les tuners où le circuit d'entrée n'est pas à accord variable on monte un bobinage qui, étant shunté par la résistance électronique d'entrée à 100 MHz de la lampe HF, est suffisamment amorti pour transmettre une bande dont la largeur est de l'ordre de 15 MHz.

Si l'amortissement était insuffisant, le circuit d'entrée à accord fixe ne transmettrait pas d'une manière uniforme tous les signaux HF reçus. Remarquer qu'aux U.S.A. la bande FM s'étend jusqu'à 108 MHz environ tandis qu'en Europe la FM ne s'étend que jusqu'à 100 MHz (prochainement jusqu'à 103 MHz) donc sur une bande moins large ce qui justifie à l'entrée un circuit à accord fixe. La lampe amplificatrice V<sub>1A</sub>-V<sub>1B</sub> est une double triode du type 6AQ8 plus connue en Europe sous la désignation ECC85. Il s'agit en réalité de cette excellente lampe européenne et c'est avec plaisir que l'on constatera l'adoption de lampes de notre continent dans les montages américaines à haute fidélité notamment en FM et BF comme c'est le cas dans le présent appareil.

La lampe double triode V<sub>1</sub> n'est pas montée en cascade comme on pourrait le croire mais d'une manière particulière rarement adoptée en FM et TV mais intéressante.

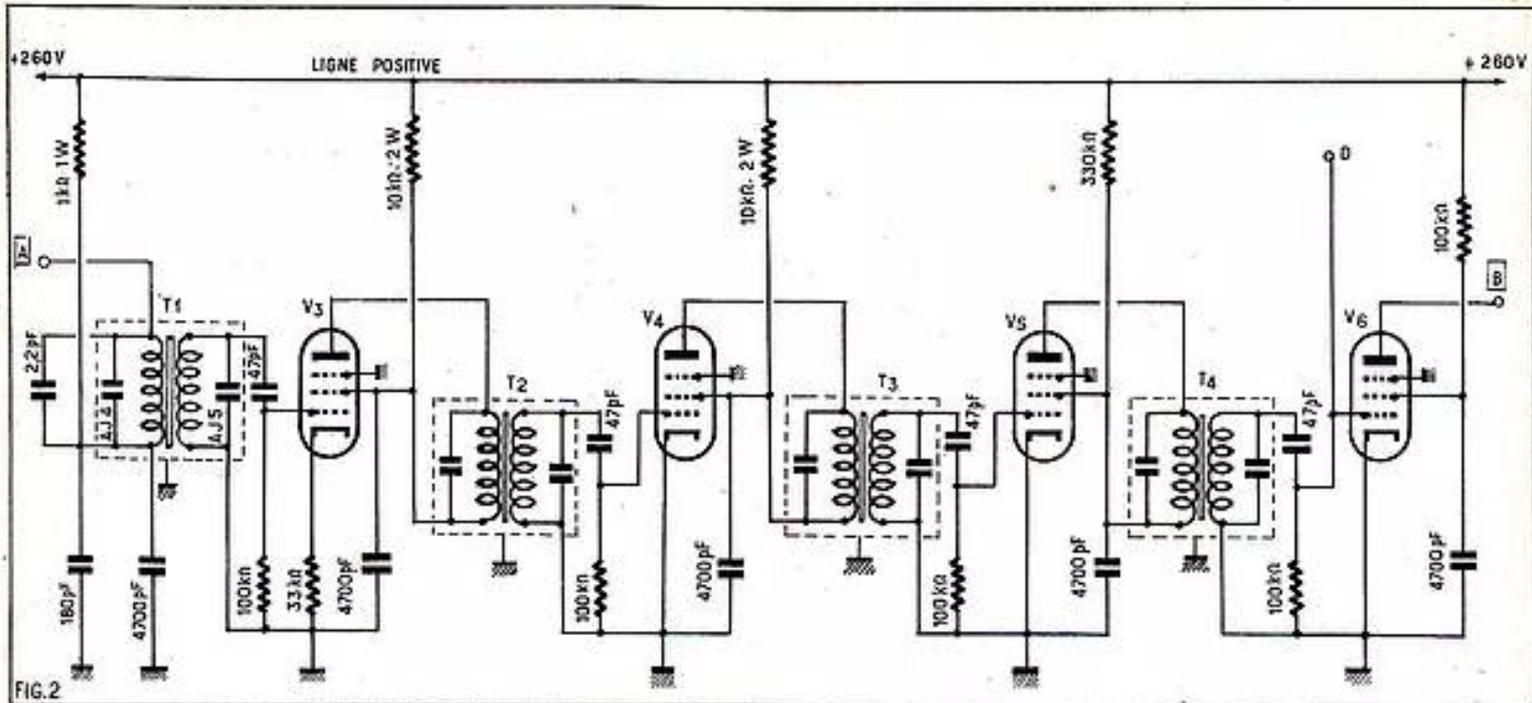


Fig.2

Le premier élément  $V_{1,2}$  est avec entrée à la grille et sortie à la cathode, montage connu sous le nom de cathode-follower ou « plaque commune ».

On voit en effet que le secondaire  $L_2$  attaque la grille tandis que la plaque est reliée, au point de vue HF, à la masse grâce au condensateur de 180 pF. Elle est alimentée en haute tension à travers la résistance de 10 kΩ 1 W.

D'autre part, la sortie de  $V_{1,2}$  s'effectue à la cathode, le signal HF amplifié apparaissant aux bornes de la bobine d'arrêt BA en série avec la résistance de 68 Ω.

Comme le second élément,  $V_{1,3}$  est monté avec « grille à la masse », l'entrée de cette triode est à la cathode et la liaison cathode  $V_{1,3}$ -cathode  $V_{1,2}$  se fait tout simplement en reliant ensemble les deux cathodes dont le circuit BA-68 Ω leur est commun.

La grille de  $V_{1,3}$  est effectivement à la masse et le signal HF amplifié apparaît à la plaque, alimentée par la résistance de 10 kΩ 1 W. La plaque de  $V_{1,3}$  est, d'autre part, reliée au bobinage accordé  $L_2$  inséré dans le circuit de grille de la modulatrice  $V_{1,4}$ .

Pratiquement on peut considérer que  $L_2$  est shuntée par la résistance de 10 kΩ. Déterminons la réactance à 100 MHz de la capacité de liaison de 47 pF. On a :

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

avec  $X_c$  en ohms,  $f$  en hertz et  $C$  en farads. Comme :  $f = 100 \text{ MHz} = 10^8 \text{ Hz}$  ;  
 $C = 47 \text{ pF} = 47 \cdot 10^{-12} \text{ F}$  ;  
 On trouve :  $X_c = 33 \Omega$  environ.

On pourrait se demander pour quelle raison on n'a pas adopté le montage cascade qui est connu comme donnant plus de gain que le montage adopté dans le présent appareil. Il y a plusieurs raisons dont voici les plus importantes et ne manquant pas d'intérêt pour ceux qui désirent connaître un peu plus que la constitution mécanique d'un appareil :

1° Le circuit « cathode-follower » permet d'obtenir une impédance élevée à l'entrée, ce qui permet un accord plus précis du circuit d'antenne. Il est évident que dans un montage avec circuit d'entrée à accord fixe le montage cathode follower ne présenterait pas d'intérêt particulier.

2° La liaison entre les deux éléments triodes est plus simple et la grille de  $V_{1,3}$  peut être mise effectivement à la masse.

3° Le gain obtenu est à peine inférieur à celui du cascade car dans celui-ci l'élément triode d'entrée à un gain de l'ordre de 1 seulement et il en est de même du montage cathode-follower.

#### Changement de fréquence.

Le circuit de changement de fréquence est à deux éléments de lampe 6AT8-A. L'élément  $V_{2,2}$  pentode est le modulateur (voir fig. 1).

Il reçoit le signal HF à la grille 1 tandis que le signal local fourni par l'oscillateur est appliqué à la grille 2 qui est reliée directement à la plaque de la triode oscillatrice  $V_{2,1}$ .

On est ainsi dispensé de la liaison habituelle grille modulatrice à grille oscillatrice qui s'effectue à l'aide d'un condensateur de faible valeur. Grâce au dispositif adopté dans le Dynatuner, on a supprimé ce condensateur et la résistance et le condensateur d'écran de  $V_{2,1}$ . Le couplage est plus régulier sur toute la gamme. Le signal MF apparaît à la plaque de la modulatrice  $V_{2,2}$  et il est transmis au primaire du premier transformateur moyenne fréquence (point A).

L'oscillateur  $V_{2,1}$  triode comporte un bobinage de grille  $L_1$  accordé par  $CV_1$  et  $A_1$  et une bobine de réaction  $L_2$  dans le circuit de plaque avec un découplage de 4 700 pF et 18 kΩ 1 W.

On réalise le réglage unique en conjuguant les trois condensateurs variables  $CV_1$ ,  $CV_2$  et  $CV_3$  et en réglant convenablement les trimmers  $AJ_1$ ,  $AJ_2$  et  $AJ_3$  en position correspondant à la fréquence la plus élevée de signaux à recevoir.

Un condensateur fixe supplémentaire de 2,55 pF est monté en parallèle sur  $CV_2$  et  $AJ_2$ . Aucun padding n'est prévu car la bande à recevoir est relativement réduite par rapport à la fréquence des signaux.

#### Amplificateur MF.

L'originalité de cet amplificateur dont le schéma est donné par la figure 2 se caractérise par le nombre élevé des étages, il y en a quatre et par l'effet limiteur de ces étages qui s'ajoute à celui du discriminateur.

À l'entrée on remarque le premier transformateur MF,  $T_1$  accordé sur 10,7 MHz.

La plaque de la modulatrice  $V_{2,2}$  (voir fig. 1, point A) est alimentée à travers le primaire de  $T_1$ . On y trouve deux condensateurs de découplage 4 700 pF et 180 pF en parallèle et la résistance reliée à la ligne positive, 1 kΩ 1 W.

Le secondaire qui est accordé, tout comme le primaire, est relié à la grille de  $V_3$  par l'intermédiaire du circuit RC composé de 47 pF et 100 kΩ. La lampe  $V_3$  du type 6BA6, est polarisée par 33 Ω insérée dans le circuit de cathode et non shuntée par un condensateur ce qui crée une certaine contre-réaction et aide à la stabilité de cet amplificateur à grande sensibilité. La grille 3 est à la masse tandis que la grille 2 est alimentée en commun avec la plaque par la résistance de 10 kΩ 2 W le découplage étant assuré par 4 700 pF.

L'effet limiteur est obtenu en réduisant la tension de la plaque qui se trouve être égale à celle de l'écran et celle de polarisation.

Les étages MF suivants sont montés de manière analogue avec quelques petites différences : cathodes directement à la masse, emploi de 6BA6 pour  $V_4$  mais de 6AU6 pour  $V_5$  et  $V_6$ , lampes pentodes à pente fixe.

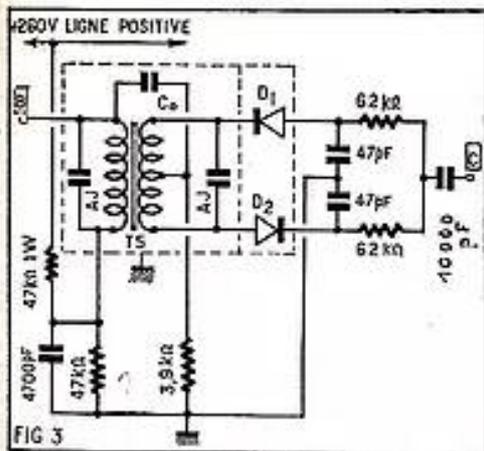
La sortie de l'amplificateur MF, non compris le dernier transformateur MF est au point B que l'on retrouvera sur le schéma du discriminateur.

On remarquera les pointillés autour des symboles de transformateurs MF du schéma de la figure 2. Ces pointillés signifient que les deux bobines et les ajustables ou condensateurs fixes d'accord formant un tout monté dans un blindage mis à la masse.

Le dessin du schéma indique des masses séparées pour chaque étage. Ces masses sont à prendre sur le support de chaque lampe relié au point le plus proche du châssis métallique de l'appareil.

#### Discriminateur.

Comme nous l'avons dit plus haut, la détection est du type discriminateur de rapport. En examinant la figure 3, on pourrait s'étonner de ne pas trouver le montage habituel du transformateur qui précède les diodes comportant un primaire, un secondaire et un tertiaire relié à la prise médiane du secondaire et couplé au pri-



maire. Le transformateur utilisé dans le présent appareil est identique à ceux utilisés avec le discriminateur de Foster-Seecley.

Il convient de rappeler que le type de discriminateur se caractérise par le montage des diodes et non par le transformateur qui les précède celui-ci pouvant être, quel que soit le discriminateur, à trois enroulements, comme celui de la figure 3 ou encore celui des discriminateurs de Travis avec un primaire et deux secondaires à accords décalés.

Dans le schéma figure 3, les diodes sont l'une avec la cathode du côté secondaire et l'autre avec l'anode du côté de l'autre extrémité du secondaire. On désigne aussi ce détecteur sous le nom de détecteur compteur.

Le signal BF est obtenu au point commun des deux résistances de 62 kΩ et transmis par 10 000 pF à l'entrée de l'étage BF incorporé dans ce tuner.

#### Amplicateur BF incorporé.

La figure 5 donne le schéma de la partie de l'amplificateur BF incorporé dans ce tuner. Le montage de la double triode  $V_{7A}$ , utilisée, du type 12AX7 (ECC83) est le suivant : le premier élément  $V_{7A}$  reçoit le signal BF (point C) à la grille sur haute impédance et le signal est fourni à la sortie sous faible impédance à la cathode. En raison de la valeur relativement forte de la résistance totale de cathode qui est de  $390 + 8\ 200\ \Omega$ , le retour de grille s'effectue au point commun de deux résistances de cathode afin d'obtenir une polarisation correcte.

La plaque est reliée directement à la ligne HT de + 220 V avec un condensateur de découplage de 4 700 pF monté aussi près que possible de cette plaque.

Le signal BF disponible dans le circuit cathodique de  $V_{7A}$  est transmis par la résis-

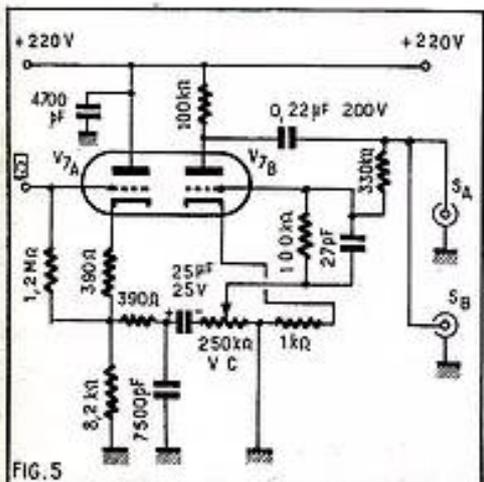


FIG. 5

#### Indicateur cathodique d'accord.

Cet indicateur dont le schéma est donné par la figure 4 utilise une lampe  $V_1$ , type 6FG6 ou EM84 en nomenclature européenne. Son montage est classique : cathode à la masse, plaque au + à travers 680 kΩ et cible au + à travers 68 kΩ. La grille découplée par 4 700 pF est reliée, par le point D, que l'on retrouve sur le schéma de la figure 2, à la grille de la dernière lampe MF,  $V_6$ . La MF transmise par la résistance de 3,3 MΩ est redressée par la diode constituée par la cathode et la grille de l'indicateur cathodique. La tension négative apparaît sur la grille et est d'autant plus élevée que le signal MF est fort.

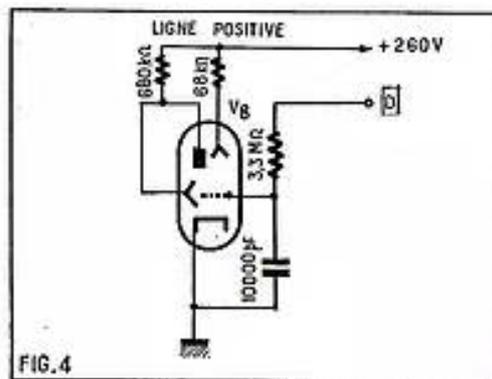


FIG. 4

Cet indicateur permet l'accord des divers circuits du tuner si l'on ne possède pas d'appareils de mesure, mais il est incontestable qu'il est toujours préférable de posséder des appareils de mesure pour toute mise au point ou réglage d'alignement.

tance de 10 kΩ et le condensateur électrochimique de 25 μF 25 V, au potentiomètre de réglage de volume de 250 kΩ.

On remarquera le condensateur de 7 500 pF qui, avec la résistance de 10 kΩ constitue le circuit de désaccentuation.

Rappelons la fonction de ce circuit

tuée à l'émission dans le but est de rendre l'émission moins sensible aux parasites produisant eux aussi des sons aigus.

La désaccentuation ne doit pas être utilisée dans un autre montage que FM car elle produirait un effet déplorable enlevant toutes les aigus qui contribuent au naturel des reproductions musicales.

Le curseur du potentiomètre de 250 kΩ est relié à la grille de  $V_{1A}$  par l'intermédiaire du circuit parallèle RC composé de 100 kΩ et 27 pF. Ce circuit est incontestablement un correcteur favorisant les aigus qui passent plus facilement par le condensateur de 27 pF. La triode  $V_{1B}$  est montée, comme on vient de le voir avec entrée à la grille, sa sortie étant à la plaque.

Deux dispositifs de contre-réaction sont prévus. L'un est par la cathode, la résistance de polarisation de 1 kΩ n'étant pas shuntée. L'autre est constitué par la liaison plaque à grille par 0,22 μF-330 kΩ.

Deux bornes coaxiales de sortie montées en parallèle sont prévues  $S_A$  et  $S_B$ .

#### Amplicateur BF de puissance.

Bien que spécialement étudié pour compléter le tuner venant d'être décrit, l'amplificateur de la figure 6 est de schéma classique mais avec quelques particularités intéressantes.

Les lampes adoptées dans ce montage effectué sur un petit châssis séparé sont :  $V_1 = 12AX7$  (ECC83) double triode dont l'élément  $V_{1A}$  est amplificateur avec entrée à la grille et sortie à la plaque et le second élément  $V_{1B}$  est déphaseur avec entrée à la grille, une sortie à la plaque et l'autre à la cathode.

Ces deux sorties fournissent des signaux variant en sens inverse qui sont transmis par les condensateurs de 20 000 pF aux grilles de lampes finales  $V_2$  et  $V_3$  du type 6BQ5 c'est-à-dire les EL84 bien connues et appréciées (même aux U.S.A.).

A la sortie on trouve le transformateur TS avec primaire convenant à deux EL84 en push-pull classe A et secondaire à prises 0-4-8-16 Ω.

Les particularités de cet amplificateur sont :

1° Liaison directe en continu entre plaque de  $V_{1A}$  et grille de  $V_{1B}$  mais avec

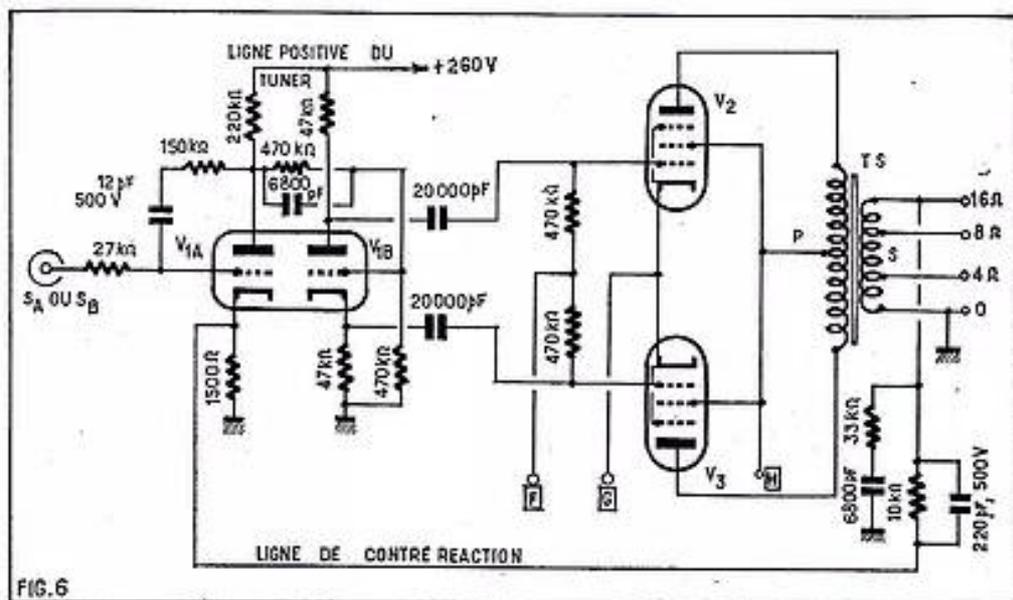


FIG. 6

conférant à l'appareil une courbe de réponse défavorisant les aigus au profit des basses et du médium.

Cette « désaccentuation » compense justement une « accentuation » des aigus effec-

correction favorisant les aigus grâce au condensateur de 6 800 pF shuntant la résistance de 470 kΩ ;

2° Contre-réaction entre plaque et grille de  $V_{1A}$  par 150 kΩ en série avec 12 pF ;

## UNIQUES !... CES COURS

PAR CORRESPONDANCE

dus aux méthodes Fred KLINGER

**COURS COMPLET** Niveau : « Sous-Ingénieur Electronicien »  
**AGENT TECHNIQUE** 200 pages avec 22 questionnaires et corrigés types.

**LE 1<sup>er</sup> COURS DE TRANSISTORS** Théorie de toutes les applications modernes et PRATIQUES.  
**MONTEUR-CABLER** vraiment pratique

**COURS DE MONTEUR-CABLER** 3 mois suffisent pour faire de vous un VRAI TECHNICIEN.

Ces cours peuvent être complétés par notre gamme de TRAVAUX PRATIQUES, UN LABORATOIRE CHEZ VOUS A DOMICILE

**COURS SPÉCIAL « MATHS » RADIO** Révision et applications, mathématiques même supérieures

**NOUVELLE DOCUMENTATION N° 310** avec programmes détaillés sur simple demande sans engagement de votre part.

12 formules de paiement échelonnées à votre convenance

## Cours Polytechniques de France

67, boulevard de Clichy, 67, PARIS-9<sup>e</sup>

## NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année.

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque,

PRIX : 5,50 NF (à nos bureaux).

Frais d'envoi :

Sous boîte carton 1,50 NF par relieur.

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par virement à notre compte chèque postal PARIS 259-10.

## COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8<sup>e</sup>)

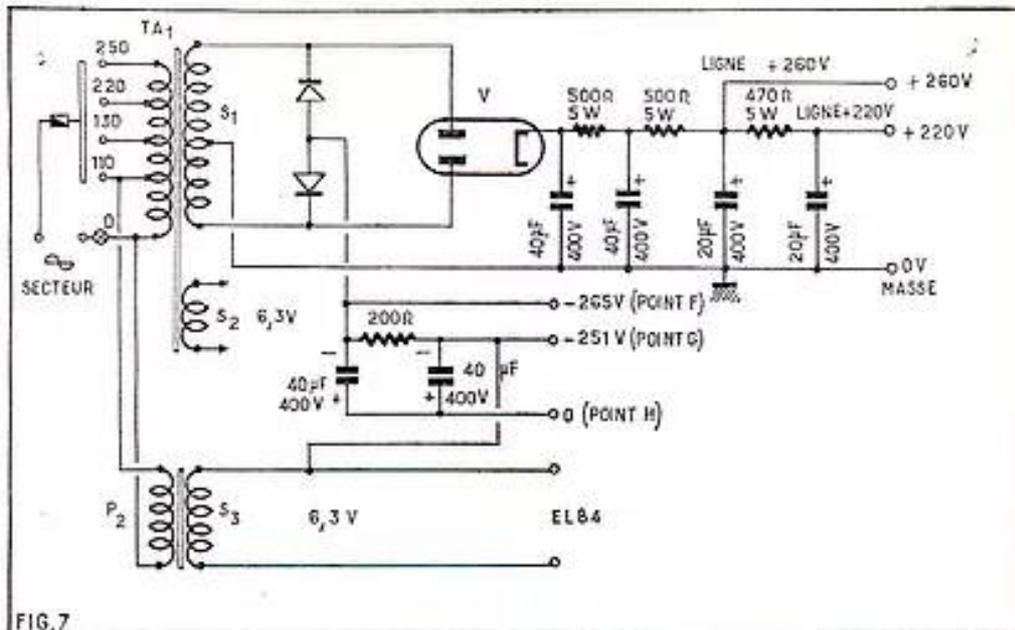
FORME **l'élite** DES RADIO-ELECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR  
 SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR  
**TRAVAUX PRATIQUES**  
**PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT**



PLACEMENT ASSURÉ

Documentation R 2 sur demande



3<sup>e</sup> Liaison directe par S<sub>1</sub> ou S<sub>2</sub> avec la sortie de la lampe préamplificatrice V<sub>1a</sub> (fig. 5) et, de ce fait, la grille de V<sub>1a</sub> est au même potentiel, en continu, que celle de V<sub>1b</sub>, c'est-à-dire au potentiel de la masse ;

4<sup>e</sup> Contre-réaction entre le secondaire du transformateur de sortie, à la prise 16 Ω quel que soit le branchement du haut-parleur, et la cathode de V<sub>1a</sub>. Cette contre-réaction est sélective grâce à la résistance de 10 kΩ shuntée par 220 pF. Il est clair que la contre-réaction est d'autant plus grande que la fréquence est élevée.

Pratiquement, compte tenu des valeurs des éléments R et C, la contre-réaction défavorise le gain aux fréquences élevées ;

5<sup>e</sup> Un circuit correcteur est encore monté sur le secondaire 16 Ω du transformateur de sortie. Il se compose de 33 Ω et 6 800 pF et augmente le gain à mesure que la fréquence diminue ;

6<sup>e</sup> La particularité la plus curieuse de ce montage BF est dans le branchement à l'alimentation des circuits des deux lampes finales aux points F, G et H. Nous préciserons plus loin la manière de brancher ces points au dispositif d'alimentation que nous allons décrire mais il apparaît d'une manière évidente que si le point G est pris comme origine des potentiels, le point F doit être négatif par rapport à G (dans ce montage, la polarisation est de -14 V) et le point H positif, ici la HT est de +251 V par rapport aux cathodes, point G et 251 + 14 = 265 V par rapport au point F retour des grilles.

### Alimentation.

Le schéma de cette alimentation est donné par la figure 7. On trouve dans ce montage une partie classique avec le transformateur d'alimentation TA1 à primaire à prises 0-110-130-220-250 V (ou autres) et secondaire d'environ 2 fois 300 V attaquant le tube redresseur biplaque EZ80 européen dont le filament, fortement isolé de la cathode est chauffé par S<sub>2</sub> en parallèle sur les filaments des lampes du tuner (toutes, sauf les deux EL84). Le + de la tension continue obtenue apparaît à la cathode de l'EZ80. Le filtrage s'effectue par trois résistances et quatre condensateurs électrochimiques de 40 et 20 µF ou des valeurs voisines. On obtient ainsi la tension de +260 V et celle de +220 V qui figurent dans les montages du tuner et de l'amplificateur BF sauf l'étage final.

Pour celui-ci on a employé deux diodes au silicium montées en redresseur biplaque mais attaquées par le secondaire de TA1 du côté des cathodes. Il en résulte qu'aux

anodes réunies de ces diodes apparaît une tension négative par rapport à la masse qui est de -265 V. On la branche au point F figure 6. On réduit ensuite cette haute tension négative à -251 V à l'aide du filtre RC composé de 200 Ω et deux fois 40 µF ce qui donne la tension au point G.

Il ne reste qu'à brancher le point H à la masse. En effet, les lampes EL84 sont ainsi alimentées correctement.

Il est toutefois nécessaire de prévoir un transformateur spécial 110 V-6,3 V, TA2 pour les filaments de ces lampes qui seront ainsi à un potentiel moyen de -251 V qui est celui des cathodes.

D'après l'auteur de ce montage on obtiendrait 100 mA redressés par les deux circuits avec un transformateur de 70 mA seulement.

Nous préférons toutefois le montage classique qui consisterait à brancher les points F F et H comme suit : G à la masse, F à une polarisation de -14 V et H au + HT de 251 V ou une valeur voisine. Dans ce cas TA2 est inutile.

D'autres détails sur ce montage seront donnés dans notre prochain article.

R.L.-B.

Référence : F.E. Tuner par J. Marshall (Radio Electronics, vol. XXXIII, n° 5, page 52. Ed. Gernsback).

## FRANÇAIS

Technicien Radio - TV - électronique  
 - 36 ans - marié - 18 ans de pratique continue - grande expérience dépannage - parlant anglais - cherche place - avec responsabilités - stable et bien rémunérée - en principe - outre-mer - étranger - tous pays (sauf Algérie, Tunisie, Maroc).

Faire offre au journal.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

## « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

### N° 180 D'OCTOBRE 1962

- Téléviseur avec tube de 59 cm.
- Le Maser, sensationnelle découverte française.
- Un rotacteur à quartz.
- Les tuyaux pratiques.
- Un voltmètre électronique.
- Un récepteur à 7 transistors.

### N° 179 DE SEPTEMBRE 1962

- Voltmètre électronique à transistors.
- Electrophone portatif ECL82 - E280.
- Préamplificateur-amplificateur haute fidélité.
- Récepteur à 7 transistors.
- Un CV électronique.
- Les montages TV à transistors.

### N° 178 D'AOUT 1962

- Système de commande des vitesses d'un bateau.
- Ampli d'appartement économique.
- Comment identifier un transistor.
- Récepteur de poche à 6 transistors.
- Techniques étrangères.
- Amplificateur haute fidélité de 10 W.

### N° 177 DE JUILLET 1962

- ABC de l'oscillographe.
- Electrophone portatif 4 vitesses ECL82 - EZ80.
- Signal tracer à transistors SFT101 - SFT121.
- Amplificateur de puissance.
- L'amateur et les surplus.
- La neutrodynamation des transistors.

### N° 176 DE JUIN 1962

- Récepteur portatif à transistors : 25T1 - 36T1 - 35T1 - 991T1 - 965T1 - 941T1 - (OC26 pour ampli).
- Tubes spéciaux.
- L'électron qui compte.
- Modulateur économique.
- Montages TV à transistors.

### N° 175 DE MAI 1962

- Electrophone stéréophonique.
- Grid-dip à multiples utilisations.
- Récepteur portatif à 6 transistors.
- ABC de l'oscillographe.
- Modifications du bloc colonial 63.
- La partie acoustique en haute fidélité

### N° 174 D'AVRIL 1962

- ABC de l'oscillographe.
- Récepteur de poche à circuits imprimés.
- Téléviseur 819-625 lignes.
- Emetteur phonie et graphie toutes bandes.
- Récepteur avec du matériel ancien.
- Amplificateur stéréophonique.
- Réception du second programme.

1.50 NF le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presses.

# Récepteur portatif à 6 transistors

Ainsi que nous le montrera bientôt l'étude du schéma, les différents étages de ce récepteur sont assez classiques. Ils offrent l'avantage d'avoir été choisis parmi les plus efficaces, et les plus faciles à réaliser par l'amateur. En outre, ils ne nécessitent hormis l'indispensable alignement, aucune mise au point particulière. Il en résulte que ce montage dont les performances sont comparables à celle des meilleurs appareils du même genre peut être entrepris avec succès par tous. Comme tout portatif il est doté d'un cadre incorporé. Cependant une prise est prévue pour le branchement d'une antenne en cas d'utilisation à bord d'une voiture. Dans les deux cas il permet la réception des gammes PO et GO standard.

[Le schéma (fig. 1).]

Les différents étages sont dans l'ordre les suivants : un étage changeur de fréquences, 2 étages amplificateurs MF, un étage détecteur, un étage BF Driver et un étage final push-pull sans transformateur de sortie. Nous allons les examiner en détail successivement.

L'étage changeur de fréquence met en œuvre un transistor OC44 qui assure simultanément les fonctions de mélangeur et d'oscillateur local. Sa base est attaquée à travers un condensateur de 50 nF par le signal capté et sélectionné par le circuit d'entrée. Ce dernier est formé par le cadre à bâtonnet de ferrocube de 20 cm de longueur et un condensateur variable de 280 pF. Le changement de gamme est obtenu par un commutateur à 4 sections 2 positions. Trois des sections servent à la commutation des enroulements du cadre. En position PO, les deux enroulements de ce cadre sont mis en parallèle. Le raccordement avec la base du transistor se fait par une prise de l'enroulement PO. En position GO, les deux enroulements sont mis en série. Un trimmer fixe de 68 pF et un ajustable de 30 pF sont placés en parallèle sur l'ensemble de ces deux enroulements. La liaison avec la base du transistor se fait alors par une prise d'adaptation d'impédance existant sur l'enroulement GO. La prise antenne auto est branchée sur une prise de cet enroulement GO. Lorsque l'antenne n'est pas branchée, la portion de bobinage comprise entre la prise et la masse est shuntée par un condensateur de 60 pF afin de compenser le désaccord qui en résulte. Le mode de commutation utilisé présente l'avantage de mettre en service les deux enroulements quelle que soit la gamme, en évitant les bouts morts ou les courts-circuits qui l'un et l'autre réduirait l'efficacité du circuit d'entrée. De plus, l'utilisation selon la gamme de prises différentes pour l'attaque du transistor assure toujours une parfaite adaptation de l'impédance du cadre à celle d'entrée du transistor.

La base de l'OC44 est polarisée par un pont formé d'une résistance de 10 000  $\Omega$  côté masse et d'une de 56 000  $\Omega$  côté -9 V.

Pour produire l'oscillation locale, le transistor est associé à un bobinage oscillateur. Celui-ci comporte trois enroulements. L'un d'eux (4-5) forme avec un condensateur variable de 120 pF, shunté par un trimmer fixe de 10 pF, le circuit oscillant qui détermine la fréquence de l'oscillation. Les deux autres enroulements par un couplage approprié, assurent le report d'énergie du circuit de sortie au circuit d'entrée du transistor nécessaire à l'entretien des oscillations.

L'un d'eux (3-6) est inséré dans le circuit collecteur et l'autre (1-2) dans le circuit émetteur. Pour ce dernier, la liaison avec l'électrode du transistor se fait par un condensateur de 10 nF. Bien entendu, les trois enroulements sont couplés entre eux. Une résistance de 3 900  $\Omega$  est placée entre l'émetteur de l'OC44 et la masse. Elle sert

## UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL PISTOLET SOUDEUR IPA 930 au prix de gros

25% moins cher



### Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages alter. 110 ou 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Parne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphonie, etc. - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 gr. Valeur : 99,00. NET **78 NF**

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole.

## RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI<sup>e</sup>

ROQ. 98-64

RAPY

# ETHERLUX

offre à sa clientèle une  
**COLLECTION D'ENSEMBLES PRÊTS A CABLER**  
**UNIQUE SUR LE MARCHÉ**

ETHERLUX, toujours à l'avant-garde des nouveautés et s'inspirant des dernières techniques, vous présente une gamme de maquettes en pièces détachées absolument complète : postes transistors de 3 à 11 transistors, électrophones monoraux, stéréo, postes secteur, adaptateur FM, etc.



## ETHERLUX, DÉPARTEMENT TRANSISTORS

**MADISON :** Récepteur 6 transistors - 2 diodes - Prise d'antenne voiture - Haut-parleur soucoupe de 10 cm - Haute impédance. Alimentation par deux piles de 4,5 V - Toutes les commandes se trouvent sur le dessus de l'appareil. Très bonne musicalité pour un faible encombrement.

Prix complet en pièces détachées ..... 137.00  
(Voir description dans le présent numéro.)



**CARAVELLE N° 11 :** Notre dernière réalisation (voir description dans « Le Haut-Parleur » du 15-9-62) absolument unique sur le marché par ses performances techniques - 3 haut-parleurs - 11 transistors.

Présentation : très beau coffret gainé 2 tons - Long. 265 - Haut. 180 - Prof. 100.

Caractéristiques : 11 transistors - 2 canaux grave-aigu - réglage séparé. 3 haut-parleurs, 1 H.P. 12x10 - Haute impédance, 2 H.P. de 8 cm.

Prix complet en pièces détachées avec jeu de transistors :  
Version EE ..... 279.93      Version OC ..... 284.33



**BAMBY :** Récepteur à 6 transistors, léger, sensible, économique. Faible encombrement : 166x95x57 mm. Très belle présentation cuir fin véritable, peçure soignée. 2 MONTAGES.

PO-GO ARRÊT :  
Prix complet en pièces détachées avec jeu de transistors ..... 127.47

PO-GO ANTENNE CADRE :  
Prix complet en pièces détachées avec jeu de transistors ..... 133.58

## ETHERLUX DÉPARTEMENT ÉLECTROPHONES



**STÉRÉO G. 62** Electrophone semi-professionnel 6 W pouvant être équipé soit de la platine Pathé Changeur soit de la platine Lenco B. 30.  
Caractéristiques : 4 haut-parleurs : 2 HP elliptiques de 16x24 et de 2 HP de 10 cm Lorentz spéciaux pour les aigus.

Prix complet en pièces détachées :  
Avec platine Pathé Changeur ..... 420.12  
Avec platine Lenco B. 30 ..... 429.12

**« STÉRÉO DVD »** Electrophone stéréo présenté dans une très belle valise gainée 2 tons. Equipé de la platine Radiolun stéréo, 2 HP 21 cm Audax. Dim. (en mm) : long. 430, haut. 230, prof. 310.  
Prix complet en pièces détachées ..... 268.36

Grand choix d'enceintes acoustiques.

Toute une gamme d'électrophones à votre disposition de 2 à 6 W.  
(Documentation sur demande.)



DISTRIBUTEUR MERLAUD (catalogue sur demande.)



## INTERPHONE A TRANSISTORS DE CLASSE PROFESSIONNELLE

Interphone à transistors, très belle présentation, forme pupitre, gainé 2 tons. Caractéristiques : 5 transistors, puissance de sortie 400 mW. Sortie sur H.P. haute impédance. Entrée par un transistor d'adaptation d'impédance. Prix complet en pièces détachées (1 poste principal, 1 poste secondaire et un jeu de 5 transistors) ..... 156.83 + T.L.

Possibilité d'adapter de 1 à 5 postes secondaires. Appel sonore et lumineux.

Notre DÉPARTEMENT PIÈCES DÉTACHÉES vous offre un choix important de matériel de Premier Choix aux meilleurs prix  
GROSSISTE TRANSCO

Nous vous recommandons tout particulièrement notre DÉPARTEMENT - TUBES composé uniquement de Grandes Marques : MINIWATT - DARCO - BELVU - MAZDA. — Garantie 12 mois.

TOUS NOS ENSEMBLES SONT DIVISIBLES

**ETHERLUX** 9, BOULEVARD ROCHECHOUART, PARIS-9<sup>e</sup>

Autobus : 94, 85, 30, 56, 31. — Métro : Anvers et Barbès-Rochechouart. — A 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.

Téléph. : TRU. 91-23

L.M. 73-04

C.C.P. 15-139-56 PARIS

Expédition à lettre lue contre remboursement ou mandat à la commande, il y a lieu d'ajouter à tous nos prix la taxe locale de 2,83 % et pour les expéditions provinces les frais d'envoi. Documentation sur nos ensembles contre 1,50 NF (frais de participation).

RAPY

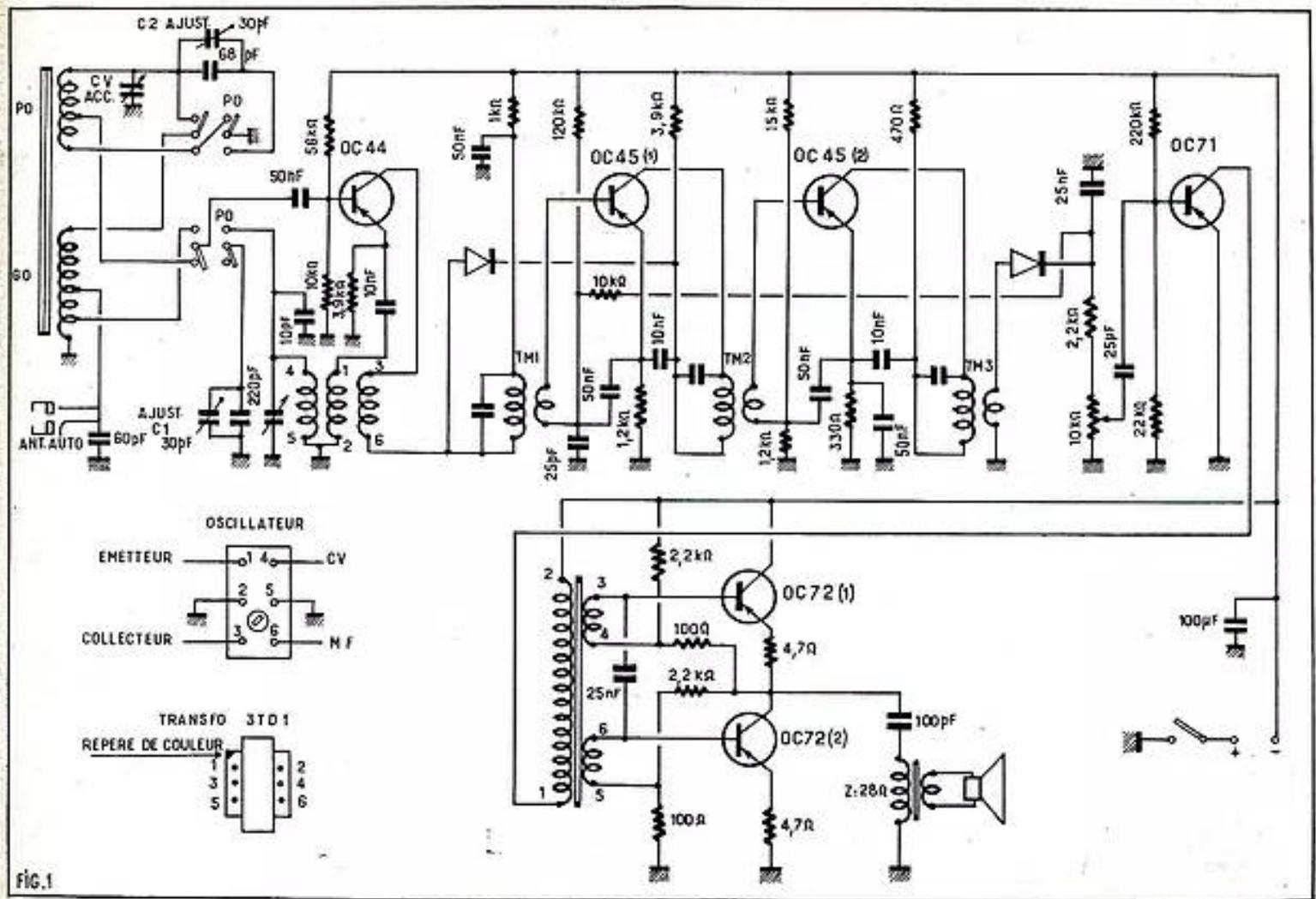


FIG. 1

à fixer le potentiel de cette électrode par rapport à la masse et stabilise l'effet de température.

L'enroulement 4-5 et le CV de 120 pF sont prévus de manière à couvrir la gamme PO. L'adaptation à la gamme GO se fait en mettant en parallèle sur ces éléments à l'aide de la 4<sup>e</sup> section du commutateur un trimmer fixe de 220 pF et un trimmer ajustable de 30 pF.

Le circuit collecteur de l'OC44 contient, outre l'enroulement oscillateur déjà mentionné, le primaire du premier transfo MF (TM1) et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 1 000 Ω et un condensateur de 50 nF. Le primaire de MF1 est accordé sur 480 kHz. Il en est, bien entendu, de même pour tous les autres transfos de liaison de l'ampli MF.

Le secondaire de TM1 transmet à la base du premier transistor de l'ampli MF un OC45, le signal moyenne fréquence qui apparaît aux bornes du primaire. A l'autre extrémité de ce secondaire aboutit le pont qui détermine la polarisation de la base du transistor. Ce pont est formé d'une résistance de 120 000 Ω côté - 9 V et d'une de 10 000 Ω qui va à la masse à travers la résistance de 2 200 Ω et le potentiomètre de volume de 10 000 Ω qui chargent le circuit de détection. Cette résistance de 10 000 Ω transmet ainsi à la base de l'OC45 la composante continue du courant détecté, ce qui assure la régulation antifading. Cette 10 000 Ω est associée à un condensateur de 25 μF pour former la cellule de constante de temps du circuit antifading. En outre, le pont de polarisation de la base du transistor OC45 est découplé vers l'émetteur par un condensateur de 50 nF.

Le circuit émetteur de l'OC45 contient une résistance de stabilisation d'effet de

température de 1 200 Ω. Dans son circuit collecteur sont insérés le primaire du second transfo FM (MF2) et une cellule de découplage constituée par une résistance de 3 900 Ω et un condensateur de 10 nF allant à l'émetteur. Entre le sommet de cette cellule de découplage et le circuit collecteur du transistor OC44 de l'étage changeur de fréquence est branchée une diode au germanium. Sans entrer dans des détails qui n'auraient pas leur place ici, disons que lors de la réception d'un signal faible cette diode n'est pas conductrice. Elle le devient lorsque le signal atteint un certain niveau et d'autant plus que ce niveau est élevé. Etant conductrice elle équivaut à une résistance d'autant plus faible que sa conduction devient grande. Cette résistance a pour effet d'amortir le primaire du transfo MF1. L'amortissement croît au fur et à mesure que la diode devient plus conductrice, et réduit proportionnellement le gain de l'étage MF. Dans ces conditions, vous comprenez aisément que ce dispositif renforce l'action du régulateur antifading et, de plus, évite la saturation de l'appareil lors de la réception de stations puissantes.

Le secondaire du transfo MF2 attaque la base d'un second transistor OC45 qui équipe le deuxième étage MF. Le pont de polarisation qui aboutit à l'extrémité opposée de ce secondaire comprend côté masse une résistance de 1 800 Ω et côté - 9 V une résistance de 15 000 Ω. Ce pont est découplé vers l'émetteur par un condensateur de 50 nF. La résistance de compensation d'effet de température du circuit émetteur fait 330 Ω; elle est shuntée par un condensateur de 50 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du troisième transfo MF (TM3) et une cellule de découplage (résistance de 470 Ω et condensateur de 10 nF allant à

l'émetteur). Le secondaire de TM3 attaque la diode au germanium qui assure la détection. Nous avons déjà signalé que la charge de ce circuit de détection est constituée par une résistance de 2 200 Ω et un potentiomètre de volume de 10 000 Ω. Cet ensemble est shunté par un condensateur de 25 nF. La résistance de 2 200 Ω joue le rôle de choc HF.

L'étage BF Driver est équipé par un OC71. Le signal BF prélevé sur le curseur du potentiomètre de volume est appliqué à la base de ce transistor à travers un condensateur de 25 μF. Le pont de polarisation de cette électrode comprend une résistance de 22 000 Ω côté masse et une de 220 000 Ω côté - 9 V. L'émetteur est relié à la masse et le circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo BF servant à l'attaque du push-pull final.

Ce push-pull met en œuvre deux OC72. Ainsi que nous l'avons déjà signalé il est du type sans transfo de sortie, ce qui, du point de vue fidélité de reproduction, présente de sérieux avantages. Comme vous pouvez le constater dans un étage de ce genre les deux transistors de puissance sont alimentés en série: le collecteur de l'un est relié au - 9 V, son émetteur est relié à travers la résistance de compensation d'effet de température qui s'y rapporte, au collecteur du second et l'émetteur de ce dernier est réuni à la masse à travers sa propre résistance de compensation d'effet de température. Ici, ces résistances font chacune 4,7 Ω. Les ponts de polarisation de base des deux transistors sont naturellement aussi en série. Ils sont formés d'éléments semblables à savoir: côté masse une résistance de 100 Ω et côté - 9 V une de 2 200 Ω. Le transfo BF possède deux secondaires chacun attaquant la base d'un

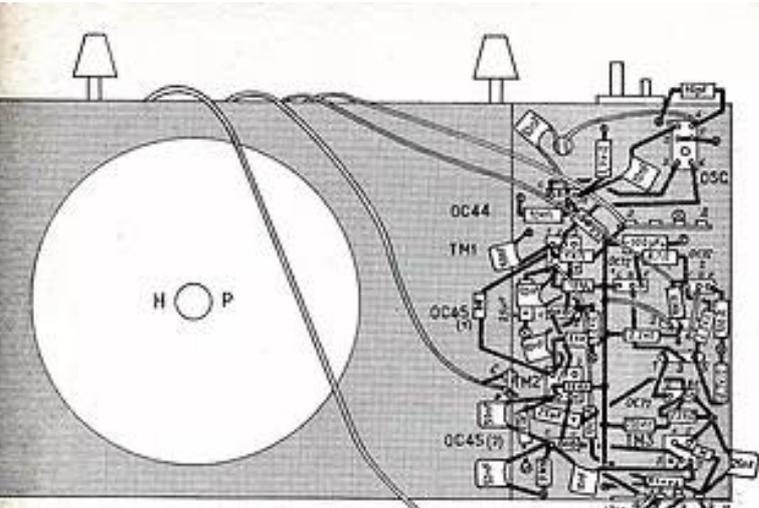


FIG. 2

OC72 différent. L'autre extrémité de chaque bobine est reliée au point de polarisation qui correspond au transformateur élévateur. Les bobines secondaires du haut-parleur sont l'impédance est de 16 Ω ou branchée avec le condensateur de 100 pF et le résistor de 100 Ω. Le condensateur à point fixe du transformateur à la bobine possède que le courant est à l'émission de toute impédance constante. Un condensateur de 25 pF est placé entre les bornes des deux transformateurs de manière à réduire la prédistorsion des fréquences aigües.

Pour terminer cet examen remarquons que la bobine d'alimentation de 0,5 Ω est alimentée par un condensateur de 100 pF et que l'interrupteur général est disposé entre le + de cette bobine et la masse.

**Réglages pratiques (Fig. 2 et 3).**

Il faut se prévoir des réglages de réglage métallique qui servent de support au montage avec les différents pièces. On procédera de préférence dans l'ordre suivant : les supports de transformateur ; les résistances et condensateurs MF ; le condensateur POC-CA ; le CV et son circuit compensateur ; le potentiomètre qui se fixe sur le cadre à l'appui du condensateur variable ; les condensateurs ajustables C1 et C2 et le haut-parleur. Le cadre sera fixé par une immobilisation, au plan. Les condensateurs ajustables sont fixés par des boulons qui sont vissés sur le châssis.

On soude au fil ou de forte section entre la borne A et la borne B du relais B et se qui constitue la ligne - 3 V.

On relie la cage 200 pF du condensateur variable à son armature du condensateur

ajustable C1 et à la borne 1 du condensateur POC-CA. L'autre extrémité de cet ajustable est connectée à la borne 10 du condensateur. On relie au châssis la borne 6 du condensateur. On soude ensuite les bornes 1 et 2 de ce condensateur. On soude un condensateur de 10 pF entre les bornes 1 et 10.

On connecte la cage 120 pF du condensateur variable à la borne 4 du condensateur. On relie cette cage à la borne 4 du bobinage oscillateur et on soude un condensateur de 10 pF entre cette cage 4. On relie la borne 5 du condensateur à une armature du condensateur ajustable C2. L'autre extrémité de ce condensateur est reliée au châssis. On soude un condensateur de 250 pF entre la borne 8 du condensateur et le châssis.

On soude un condensateur de 10 pF entre la borne 3 du condensateur et la broche B du support OC44. On soude une résistance de 10 000 Ω entre cette broche B et le châssis et une résistance de 10 000 Ω entre la même broche B et la ligne - 3 V. Une résistance de 2 200 Ω est reliée à la broche C du support OC44 et le châssis et un condensateur de 10 pF entre cette broche C et la borne 1 du bobinage oscillateur. On relie au châssis les bornes 2 et 3 de cet oscillateur. Sa borne 2 est connectée à la broche C du support OC44 et sa borne 3 à la borne 2 du transformateur TM1. On soude une résistance de 1 000 Ω entre la borne 2 de TM1 et la ligne - 3 V et un condensateur de 10 pF entre cette borne et le châssis. On relie la borne 4 de TM1 à la broche B du support OC44 (1). Sur la borne 5 de cet organe on soude un conden-

sateur de 25 pF 3 V dont la borne + est soude au châssis, une résistance de 220 000 Ω qui va à la ligne - 3 V et une de 10 000 Ω qui aboutit à la borne 6 du relais B.

La broche C du support OC45 (1) est connectée à la borne 1 du transformateur TM1 sur la broche E on soude : une résistance de 1 200 Ω dont l'autre extrémité est soude au châssis, un condensateur de 10 pF qui va à la borne 6 du transformateur TM1 et un condensateur de 10 pF qui aboutit à la borne 1 du transformateur TM2. On soude une résistance de 2 200 Ω entre cette borne 1 et la ligne - 3 V. La borne 4 du transformateur TM2 est connectée à la broche B du support OC45 (2). Sur la borne 5 de ce transformateur on soude une résistance de 1 000 Ω qui va au châssis, une de 10 000 Ω qui va à la ligne - 3 V et un condensateur de 10 pF qui aboutit à la broche E du support OC45 (1). Entre la borne 2 de TM1 et la borne 1 de TM2 on soude une diode en germanium avec les bornes indiquées sur la figure 2.

Entre la broche B du support OC44 (1) et le châssis on soude une résistance de 200 Ω et un condensateur de 20 pF. La broche C du support est connectée à la borne 2 du transformateur TM1. Entre la borne 1 de TM1 et la ligne - 3 V on soude une résistance de 150 Ω et relie cette borne et la broche E du support OC44 (1) au condensateur de 10 pF. La borne 5 de TM1 est reliée au châssis. Entre la borne 4 du bobinage aigües et la borne A du relais B on soude une résistance de 2 200 Ω qui va à la broche C du support OC72 (1) et une résistance de 100 Ω dont le second fil est soude au châssis. Pour éviter les courts-circuits il est possible de souder les fils des transformateurs avec des supports.

On soude la broche C du support OC72 (1) à la ligne - 3 V. On soude une résistance de 1,5 Ω entre la broche E du support OC72 (1) et la broche C du support OC72 (2), et une résistance de même valeur entre la broche E du support OC72 (1) et le châssis. On soude la broche C du support OC72 (2) à la borne 6 du relais B. On soude un condensateur de 100 pF 10 V entre la borne A de ce relais et une borne de la bobine mobile du POC. L'autre borne de H.P. est reliée au châssis.

On relie la ligne - 3 V à la borne 4 du relais B. On soude la borne 4 de ce relais à un fil de l'interrupteur du potentiomètre l'autre extrémité de cet interrupteur est reliée au châssis.

Lorsque le travail est fait et en plus, on fixe le cadre et on effectue son branchement. Pour cela on relie : sa borne 1 à la borne 2 du condensateur, la borne 3 à la borne de l'axe de CV l'autre est reliée au châssis, sa 4 à la borne 5 du condensateur, la borne 6 à la borne 11 du condensateur, et la borne 7 à la borne 3 du condensateur.

On soude une résistance de 2 200 Ω qui va à la broche C du support OC72 (1) et une résistance de 100 Ω dont le second fil est soude au châssis. Pour éviter les courts-circuits il est possible de souder les fils des transformateurs avec des supports.

On soude la broche C du support OC72 (1) à la ligne - 3 V. On soude une résistance de 1,5 Ω entre la broche E du support OC72 (1) et la broche C du support OC72 (2), et une résistance de même valeur entre la broche E du support OC72 (1) et le châssis. On soude la broche C du support OC72 (2) à la borne 6 du relais B. On soude un condensateur de 100 pF 10 V entre la borne A de ce relais et une borne de la bobine mobile du POC. L'autre borne de H.P. est reliée au châssis.

On relie la ligne - 3 V à la borne 4 du relais B. On soude la borne 4 de ce relais à un fil de l'interrupteur du potentiomètre l'autre extrémité de cet interrupteur est reliée au châssis.

Lorsque le travail est fait et en plus, on fixe le cadre et on effectue son branchement. Pour cela on relie : sa borne 1 à la borne 2 du condensateur, la borne 3 à la borne de l'axe de CV l'autre est reliée au châssis, sa 4 à la borne 5 du condensateur, la borne 6 à la borne 11 du condensateur, et la borne 7 à la borne 3 du condensateur.

On soude une résistance de 2 200 Ω qui va à la broche C du support OC72 (1) et une résistance de 100 Ω dont le second fil est soude au châssis. Pour éviter les courts-circuits il est possible de souder les fils des transformateurs avec des supports.

On soude la broche C du support OC72 (1) à la ligne - 3 V. On soude une résistance de 1,5 Ω entre la broche E du support OC72 (1) et la broche C du support OC72 (2), et une résistance de même valeur entre la broche E du support OC72 (1) et le châssis. On soude la broche C du support OC72 (2) à la borne 6 du relais B. On soude un condensateur de 100 pF 10 V entre la borne A de ce relais et une borne de la bobine mobile du POC. L'autre borne de H.P. est reliée au châssis.

On relie la ligne - 3 V à la borne 4 du relais B. On soude la borne 4 de ce relais à un fil de l'interrupteur du potentiomètre l'autre extrémité de cet interrupteur est reliée au châssis.

Lorsque le travail est fait et en plus, on fixe le cadre et on effectue son branchement. Pour cela on relie : sa borne 1 à la borne 2 du condensateur, la borne 3 à la borne de l'axe de CV l'autre est reliée au châssis, sa 4 à la borne 5 du condensateur, la borne 6 à la borne 11 du condensateur, et la borne 7 à la borne 3 du condensateur.

On soude une résistance de 2 200 Ω qui va à la broche C du support OC72 (1) et une résistance de 100 Ω dont le second fil est soude au châssis. Pour éviter les courts-circuits il est possible de souder les fils des transformateurs avec des supports.

On soude la broche C du support OC72 (1) à la ligne - 3 V. On soude une résistance de 1,5 Ω entre la broche E du support OC72 (1) et la broche C du support OC72 (2), et une résistance de même valeur entre la broche E du support OC72 (1) et le châssis. On soude la broche C du support OC72 (2) à la borne 6 du relais B. On soude un condensateur de 100 pF 10 V entre la borne A de ce relais et une borne de la bobine mobile du POC. L'autre borne de H.P. est reliée au châssis.

On relie la ligne - 3 V à la borne 4 du relais B. On soude la borne 4 de ce relais à un fil de l'interrupteur du potentiomètre l'autre extrémité de cet interrupteur est reliée au châssis.

Lorsque le travail est fait et en plus, on fixe le cadre et on effectue son branchement. Pour cela on relie : sa borne 1 à la borne 2 du condensateur, la borne 3 à la borne de l'axe de CV l'autre est reliée au châssis, sa 4 à la borne 5 du condensateur, la borne 6 à la borne 11 du condensateur, et la borne 7 à la borne 3 du condensateur.

On soude une résistance de 2 200 Ω qui va à la broche C du support OC72 (1) et une résistance de 100 Ω dont le second fil est soude au châssis. Pour éviter les courts-circuits il est possible de souder les fils des transformateurs avec des supports.

On soude la broche C du support OC72 (1) à la ligne - 3 V. On soude une résistance de 1,5 Ω entre la broche E du support OC72 (1) et la broche C du support OC72 (2), et une résistance de même valeur entre la broche E du support OC72 (1) et le châssis. On soude la broche C du support OC72 (2) à la borne 6 du relais B. On soude un condensateur de 100 pF 10 V entre la borne A de ce relais et une borne de la bobine mobile du POC. L'autre borne de H.P. est reliée au châssis.

On relie la ligne - 3 V à la borne 4 du relais B. On soude la borne 4 de ce relais à un fil de l'interrupteur du potentiomètre l'autre extrémité de cet interrupteur est reliée au châssis.

Lorsque le travail est fait et en plus, on fixe le cadre et on effectue son branchement. Pour cela on relie : sa borne 1 à la borne 2 du condensateur, la borne 3 à la borne de l'axe de CV l'autre est reliée au châssis, sa 4 à la borne 5 du condensateur, la borne 6 à la borne 11 du condensateur, et la borne 7 à la borne 3 du condensateur.

Fig. 3



Par un cordón simple à deux conducteurs on relie la borne + de la bobine de branchement des fils à la borne A du relais B et le fil - à la borne 6 du même relais.

Entre la bobine et le fil de la borne A, on soude un condensateur de 10 pF. La bobine B de cette prise est connectée à la borne 6 du relais.

**Alignement.**

Comme nous l'avons mentionné au début, le mise au point consiste uniquement dans l'ajustement des circuits accordés.

Cette opération consiste en relâchant l'écrou des transformateurs qui sont fixés sur les bornes.

La gamme POC, en règle les fréquences de fonctionnement variable sur 1 800 kHz. Le service de réglage oscillateur est réglé pour la même gamme sur 515 kHz. Sur cette fréquence on ajuste également la position de l'oscilloscope POC du cadre.

En passant GO on règle les condensateurs ajustables C1 et C2 sur 20 kHz et on ajuste l'oscilloscope GO du cadre sur 200 kHz.

A. BARAT.

# L'ÉPOUVANTABLE MONDE DU SILENCE

## L'avion-épervier

L'ère des fusées commerciales s'ouvrira certainement un jour. Et ce jour-là aucun point du monde ne sera à plus de quarante minutes au maximum de n'importe quel autre...

Ne nous faisons cependant pas d'illusions, cette ère ne s'ouvrira pas avant un certain nombre d'années : dix selon les optimistes, vingt selon les pessimistes.

Et en attendant ? En attendant il faut accroître encore la vitesse des avions. Mais comment faire ? Les moteurs ne sont pas en cause, les spécialistes peuvent en construire qui « pousseront » nos avions à 3 000, 4 000, voire 5 000 km/h, si les structures de ces appareils résistaient aux formidables efforts que cette vitesse leur infligerait. Dans ces conditions qu'est-ce qui empêche ces « Super-Super-Caravelle » de voir le jour ? C'est bien simple : tout réside dans les ailes.

Pour décoller et atterrir à des vitesses raisonnables, un avion doit être muni d'ailes aussi efficaces que possible. Une fois atteinte l'altitude de vol idéale, ces ailes constituent un terrible handicap. Ce sont elles, en effet, qui empêchent les avions commerciaux actuels de voler plus vite. En somme, il faudrait que chaque appareil soit muni de deux paires d'ailes : une paire pour les manœuvres de décollage et d'atterrissage et une autre pour le vol à grande vitesse à haute altitude.

Des dizaines de chercheurs se sont esquivés à trouver des solutions à ce difficile problème. En vain jusqu'à ces derniers temps.

Et voici que soudain, tout change, l'avion-épervier, celui dont les ailes s'adapteront à chaque phase du vol est en vue. Comment se présente-t-il ? Quelles seront ses possibilités ?

Quelle serait votre réaction si tout à coup l'on vous proposait de pénétrer dans un monde où ne règne absolument aucun bruit ?

Peut-être vous exclameriez-vous :

— Enfin, du silence ! Mais je ne désire que cela...

Détrompez-vous. Rien n'est plus effarant, obsédant, inquiétant même que le silence le plus absolu. Avec la prodigieuse faculté d'adaptation qui le caractérise, l'homme s'est accoutumé au bruit et n'en souffre que lorsqu'il atteint un niveau d'intensité assez élevé.

C'est si vrai que nous ne remarquons plus la plupart des bruits qui nous entourent, que l'on peut entendre un appareil de T.S.F. sans l'écouter, le roulement des voitures dans la rue sans en être importuné.

Mais que tout ces bruits cessent et alors...

Alors vous entrez dans le cœur d'une extraordinaire aventure. C'est l'expérience qu'a vécu un journaliste russe, Pavel Barashev, qui a succédé à Gagarine, à Titov et à Nikolaïev dans la « chambre du silence » spécialement construite pour l'entraînement des cosmonautes soviétiques.

Pavel Barashev, lui aussi, se croyait très fort. Il n'a pas tardé à comprendre son erreur.

## Le tourisme sous-marin ★ à la portée de tous ★

Depuis les temps les plus reculés, l'homme a cherché à se déplacer sous l'eau. Sans beaucoup de succès, disons-le. Longtemps, en effet, ceux qui s'ingéniaient à ouvrir à leurs semblables la voie des merveilles sous-marines commirent une erreur fondamentale : ils cherchaient à marcher sous l'eau.

Tout a changé du jour où l'homme s'est ingénié à imiter les poissons. Ce jour-là, et grâce au scaphandre autonome Cousteau-Gagnan, il a gagné la partie. Libre de ses mouvements, convenablement lesté, amenant sans effort une provision d'air qu'il peut utiliser à son aise jusqu'à 60 mètres de fond pour un sujet en bonne condition physique, l'homme accède désormais aux beautés sous-marines.

L'étape capitale ayant été accomplie, la voie s'ouvrait devant de nouvelles perspectives. Tout comme de nos jours on trouve plus naturel de se déplacer sur les routes en véhicule à moteur, qu'il soit à deux ou à quatre roues qu'à pied, ces pionniers ont pensé à se doter d'appareils de locomotion individuels ou non, grâce auxquels ils pourraient parcourir de plus grandes distances sans effort musculaire.

Les types d'appareils de ce genre foisonnent désormais. Du « scooter » imaginé par Dimitri Rebikoff au sous-marin de plaisance, on ne compte plus les modèles dont certains présentent de remarquables astuces techniques.

*Les textes composant cette page sont les débuts de trois articles publiés dans le numéro 1 (nouvelle série) de tec magazine qui vient de paraître.*

# tec magazine

la grande revue qui dévoile tous les prodiges de la technique est en vente partout. - Le numéro : 2 NF.

# AMPLIFICATEURS MOYENNE FRÉQUENCE

par N.-D. NELSON

## Généralités.

Après avoir décrit deux téléviseurs complets afin de familiariser les lecteurs avec l'ensemble des circuits de ces appareils, nous commencerons avec la présente étude l'analyse des différentes parties constitutives des téléviseurs à transistors en commençant avec la moyenne fréquence.

Comme dans tous les téléviseurs, le signal MF image et le signal MF son sont fournis par la sortie du tuner, ceci lorsque le standard prévoit le son à modulation d'amplitude comme c'est le cas des standards suivants :

- Français : 819 lignes.
- Français : 625 lignes.
- Belge : 819 lignes.
- Belge : 625 lignes.
- Anglais : 405 lignes.

Si le standard est du type 625 lignes, européen ou 525 lignes américain, le son est à modulation de fréquence et dans ce cas on a adopté le procédé interporteuses.

## Interporteuses.

Avec ce procédé, l'amplificateur MF image amplifié, les deux signaux MF, image et son, la MF son étant obtenue à la sortie détectrice image ou à la sortie vidéo-fréquence par une sorte de second changement de fréquence.

Le signal son FM est alors à la fréquence de 5,5 MHz (standard 625 européen) ou 4,5 MHz (standard 525 lignes américain),

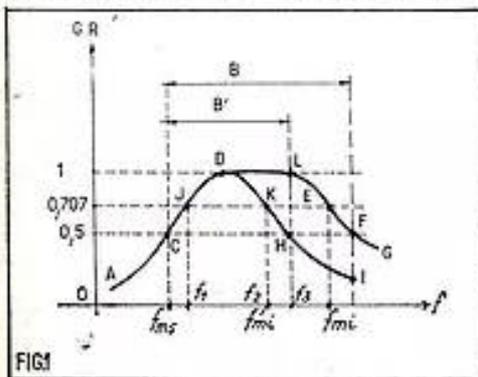
## Largeur de bande.

Elle dépend du standard de l'émission à recevoir. Cette largeur de bande est à peu de chose près celle de la VF à l'émission ou plus étroite si le constructeur le prévoit pour certaines raisons justifiées.

Pour les divers standards, la largeur de bande, que nous désignerons par B est :

- 819 F : 10 MHz environ.
- 625 F : 6 — — —
- 819 B : 5,5 — — —
- 625 B : 5,5 — — —
- 625 E : 5,5 — — —
- 525 U.S.A. : 4 — — —
- 525 G.B. : 3 — — —

Si le récepteur est multistandard, sa MF doit posséder la bande la plus large des standards à recevoir. Ainsi, en France, tous les téléviseurs actuels sont prévus pour



(1) Voir les n° 178 et suivants de Radio-Plans.

différence entre les porteuses HF image et son.

Un amplificateur MF son accordé sur 5,5 ou 4,5 MHz suivi d'un discriminateur et d'un amplificateur BF reçoit le signal MF fourni par le récepteur d'image, l'amplifie, le détecte et l'amplifie à nouveau en BF.

Sauf en ce qui concerne les circuits HF et changement de fréquence qui manquent, le récepteur MF son à modulation de fréquence est identique au montage des tuners FM avec la seule différence que la MF est accordée sur 4,5 ou 5,5 MHz au lieu de 10,7 MHz.

Remarque que même dans un récepteur spécial radio-FM rien ne s'oppose à ce que la moyenne fréquence soit accordée sur 4,5 ou 5,5 MHz, au lieu de 10,7 MHz.

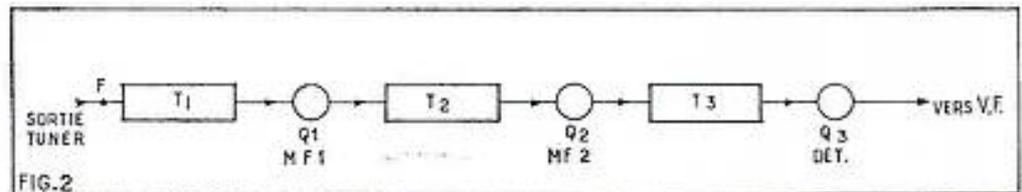
Certains téléviseurs peuvent recevoir les émissions 625E et 525 U.S.A. avec un dispositif d'accord sur la bande II de la FM.

## Les amplificateurs MF à large bande.

Étudions d'abord les amplificateurs MF image. Leurs caractéristiques générales sont les suivantes :

- 1° Largeur de bande.
- 2° Gain.
- 3° Tension de sortie.
- 4° Mode de liaisons.
- 5° Courbe de réponse.
- 6° Fréquence d'accord.
- 7° Types des transistors utilisés.

recevoir les deux standards français 819 F et 625 F. La MF est donc réglée sur une largeur de bande de 10 MHz maximum environ. Pour la réception, du standard 625 F on réduit la bande à 6 MHz à l'aide d'un dispositif très simple ne modifiant en



rien l'amplificateur MF à bande de 10 MHz. Il suffit, en effet, de disposer entre la sortie du tuner et l'entrée de l'amplificateur MF un circuit réducteur de bande. Ce circuit est généralement incorporé dans le rotacteur et monté sur la plaquette correspondant au canal à bande réduite.

La figure 1 montre deux courbes : ACJDLEFG correspond à la largeur de bande B la plus élevée. On remarquera que le gain relatif est 1 aux points D et L et de 0,5 aux points C et F, ces deux derniers correspondant aux fréquences porteuses MF,  $f_{m1}$  (image) et  $f_{m2}$  (son). Il est obligatoire que le gain soit de 0,5 à  $f_{m1}$ , mais il peut être différent à  $f_{m2}$ . Il faut toutefois qu'au-delà de  $f_{m2}$ , le gain diminue rapidement afin de ne pas recevoir le canal adjacent.

Lorsque le filtre réducteur de bande est en circuit, c'est-à-dire monté entre tuner

et l'entrée de l'amplificateur MF image, la bande est réduite comme le montre la courbe de réponse ACJDKHL.

On voit que la porteuse MF son est restée en place, tandis que la porteuse MF image a été rapprochée de celle de son. De cette manière, l'amplificateur MF son n'est pas à modifier quelle que soit la largeur de bande image.

La bande la plus large est B, et elle est définie par les fréquences limites  $f_{m1}$  et  $f_{m2}$  pour lesquelles le gain est réduit de moitié.

La bande la moins large est limitée de la même manière par  $f_{m1}$  et  $f_{m2}$ .

On considère aussi les bandes pour lesquelles le gain relatif est 0,707, c'est-à-dire le gain maximum réduit de 30 % environ.

Les bandes correspondantes sont  $f_{s-f}$  (la plus large) et  $f_{s+f}$  (la moins large).

## Gain.

Il s'agit de l'amplification fournie par l'amplificateur. Lorsque celui-ci est à transistors, le gain indiqué est le gain de puissance défini comme suit :

$$\text{Gain de puissance} = \frac{\text{Puissance de sortie } P_s}{\text{Puissance d'entrée } P_e}$$

les deux puissances  $P_s$  et  $P_e$  étant mesurées avec la même unité. Des valeurs de  $P_s$  et  $P_e$ , il est facile de déduire les tensions de sortie et d'entrée.

Si  $R_e$  est la résistance d'entrée de l'amplificateur et  $R_s$  celle de sortie, la tension d'entrée est :

$$E_e = \sqrt{P_e \cdot R_e}$$

et celle de sortie

$$E_s = \sqrt{P_s \cdot R_s}$$

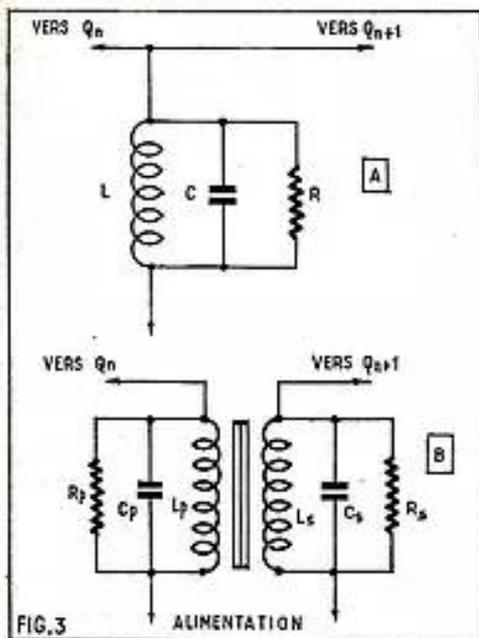
en mesurant les tensions en volt, les résistances en ohms et les puissances en watts.

Le gain de tension n'est pas toujours égal à  $E_s/E_e$ , cela n'étant vrai que si  $R_e = R_s$ .

Dans les montages TV, ce qui est important pour les résultats à obtenir, est la tension de sortie  $E_s$ . Il s'agit là de la tension du signal MF image appliqué au détecteur image (dit aussi détecteur vision) car la détection fournit un signal VF qui, après amplification et appliqué à la cathode, ou au wehnelt du tube cathodique.

Les tubes cathodiques nécessitent à l'électrode de modulation de lumière une tension de l'ordre de 50 V. A l'entrée VF, il faut environ 1 V de tension VF qui s'obtient avec une tension MF image de l'ordre de 1 V aussi.

Il est donc nécessaire que les amplificateurs MF image à transistors fournissent environ 1 V à la sortie.



Mode de liaison.

Un amplificateur MF image à transistors se constitue de la même manière que les amplificateurs à lampes, c'est-à-dire en alternant les éléments des liaisons et les transistors comme le montre la figure 2.

T<sub>1</sub> est le premier élément de liaison. Il suit le transistor modulateur qui fournit le signal MF obtenu par changement de fréquence. Comme il a été indiqué plus haut, un filtre réducteur de bande F peut être intercalé entre la sortie MF du tuner et le premier élément de liaison MF image. Q<sub>1</sub> est le premier transistor amplificateur MF. T<sub>2</sub> est le second élément de liaison et ainsi de suite jusqu'à la détectrice Q<sub>2</sub> qui peut être une diode ou un transistor.

Les éléments de liaison peuvent être à circuits accordés uniques LCR (fig. 3A) ou à transformateurs à deux circuits accordés LCR (fig. 3B).

Des combinaisons de ces circuits sont possibles. Au point de vue accord des MF, il y a deux possibilités.

a) *Accords concordants*, autrement dit tous les circuits MF sont accordés sur la même fréquence; dans ce cas la fréquence d'accord est généralement la moyenne arithmétique des fréquences limites de la bande

Dans les montages amplificateurs à transistors le problème de l'adaptation ne doit jamais être négligé car c'est en adaptant les circuits que l'on obtient le maximum de gain de tension et de courant.

Lorsque l'amplificateur est à large bande les éléments de liaison doivent être amortis par des résistances afin de laisser passer les signaux aux fréquences de la bande à transmettre. Ces résistances sont indiquées sur les figures 3A et 3B. Leur valeur est de l'ordre de quelques milliers d'ohms, par exemple 3 000 Ω.

La résistance d'amortissement se compose de deux résistances en parallèle :

- a) Résistance électronique du transistor qui précède ou qui suit l'élément de liaison,
- b) Résistance matérielle d'appoint éventuellement.

Désignons par R<sub>e1</sub> la résistance électronique et par R<sub>m</sub> la résistance matérielle, R<sub>e1</sub> étant la résistance d'amortissement nécessaire à l'obtention de la bande nécessaire.

On a évidemment :

$$R_s = \frac{R_{e1} \cdot R_m}{R_{e1} + R_m}$$

la plus large à transmettre. Si l'on se rapporte aux courbes de la figure 1, on voit que la fréquence d'accord MF image est d'après cette manière de voir :

$$f = \frac{f_{m1} + f_{m2}}{2}$$

Ainsi si f<sub>m2</sub> = 28 MHz et f<sub>m1</sub> = 38 MHz, on a f = 33 MHz avec B = 10 MHz et 0,5 de gain aux fréquences limites f<sub>m2</sub> et f<sub>m1</sub>.

Rappelons que le gain relatif de 0,5 en tension correspond à une atténuation de 6 dB et que le gain relatif, en tension, de 0,707 correspond à une atténuation de 3 dB.

Les accords concordants peuvent s'appliquer à un ensemble d'éléments de liaison LCR (fig. 3A) ou à transformateurs (fig. 3B).

b) *Accords décalés* : Comme dans les montages à lampes, on peut accorder les éléments de liaison sur des fréquences différentes choisies dans la bande transmise. Ce système d'accord est applicable aux circuits LCR et aux transformateurs.

Dans l'ordre décroissant des gains obtenus on classera les divers dispositifs d'accord comme suit : transformateurs à accords décalés, transformateurs à accords concordants, circuits LCR décalés, circuits LCR concordants.

Les transistors adoptés dans les amplificateurs MF de télévision doivent, évidemment, fournir un gain important à des fréquences d'accords de l'ordre de 35 MHz. Leur choix dépend des possibilités de l'époque où l'on se décide à entreprendre un montage TV à transistors, car chaque mois de nouveaux modèles apparaissent.

Après l'emploi des transistors SB ou lédrodes on est arrivé à celui des transistors triodes : à base diffusée, MADT (micro-alliage à base diffusée), mesa, drift, etc.

Souvent on adopte des modèles pour VHF (200 MHz) qui vers 30 à 40 MHz fournissent un gain encore plus important qu'en haute fréquence.

Interviennent aussi dans le choix des transistors le prix et la possibilité de les trouver dans le commerce, les types annoncés dans les notices et les documents techniques n'étant pas toujours disponibles.

En France, on peut trouver des transistors convenant en MF chez trois grands fabricants : La Radiotechnique, SESCO-Thomson et Cosem. Des modèles étrangers sont disponibles chez les importateurs comme par exemple Vissimex (adresses dans les annuaires des téléphones).

#### L'adaptation.

Si l'on connaît R<sub>e1</sub>, sa valeur étant déterminée par des mesures ou indiquée par le fabricant du transistor, et si l'on a calculé la résistance d'amortissement R<sub>s</sub>, la valeur de la résistance matérielle à monter en parallèle sur le bobinage se déduit de la formule donnée plus haut et on a :

$$R_m = \frac{R_{e1} \cdot R_s}{R_{e1} - R_s}$$

formule bien connue et classique comme la précédente. Pour que R<sub>m</sub> puisse être monté il faut que le calcul donne pour celle-ci une valeur positive, c'est-à-dire :

$$R_{e1} > R_s$$

autrement dit, la résistance présentée par le tube doit être supérieure à la résistance d'amortissement calculée.

Tel est le cas le plus souvent avec les lampes, mais pas toujours avec le transistor.

Ainsi, avec les semi-conducteurs on peut trouver des résistances de quelques centaines d'ohms, par exemple 300 Ω. Comme il n'y a pas de moyen d'augmenter cette valeur, on a recours à l'adaptation qui s'effectue en prévoyant des prises sur les

enroulements des transformateurs ou des bobines MF.

Considérons le cas d'un circuit LCR comme celui de la figure 3A, précédé par un transistor dont la résistance de sortie est de 2 000 Ω et suivi d'un transistor dont la résistance d'entrée est de 500 Ω, ces valeurs étant, bien entendu, celles mesurées à la fréquence sur laquelle doit être accordé l'élément de liaison.

Soit, d'autre part, 500 Ω, la résistance d'amortissement du circuit permettant d'obtenir la bande prévue.

Le montage à effectuer est celui de la figure 4. Comme on le voit, on a effectué des prises b et d sur la bobine L dont les extrémités sont a et e.

Soit N le nombre total des spires entre les points a et e et

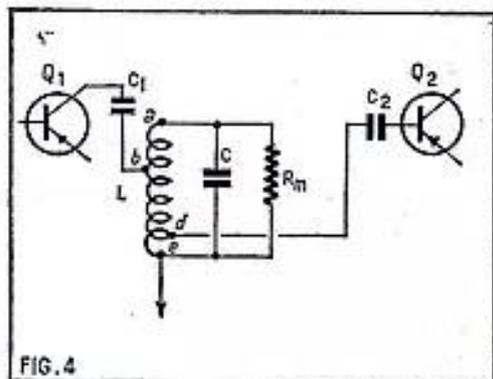
N<sub>1</sub> le nombre des spires entre e et b,

N<sub>2</sub> le nombre de spires entre e et d.

Les condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> sont considérés comme des courts-circuits en alternatif et à la fréquence adoptée.

La résistance de sortie du transistor Q<sub>1</sub> est R<sub>e1</sub> = 2 000 Ω et celle d'entrée du transistor suivant Q<sub>2</sub> est R<sub>e2</sub> = 500 Ω.

Nous allons déterminer les emplacements des prises b et d de manière que l'effet d'amortissement de R<sub>e1</sub> et R<sub>e2</sub> soit le même



que celui de résistances R<sub>e1</sub> et R<sub>e2</sub>, montées théoriquement sur la totalité du bobinage.

Si R<sub>e1</sub> = R<sub>e2</sub> et si l'on prend R<sub>e1</sub> = R<sub>e2</sub> = 10 000 Ω, il est clair que leur mise en parallèle donnera 10 000/2 Ω, c'est-à-dire 5 000 Ω, valeur imposée pour la résistance d'amortissement. On sera ainsi dispensé de monter une résistance matérielle d'amortissement, R<sub>m</sub> sur la figure 4.

Il ne reste plus qu'à déterminer les rapports des nombres des spires d'après les lois classiques de l'électricité concernant l'adaptation.

On a :

$$\frac{N}{N_1} = \sqrt{\frac{10\,000}{2\,000}} = \sqrt{5} = 2,23$$

ou

$$N_1 = N/2,23$$

D'autre part :

$$\frac{N}{N_2} = \sqrt{\frac{10\,000}{500}} = \sqrt{20} = 4,47$$

ou N<sub>2</sub> = N/4,47.

Supposons que le nombre des spires de la bobine L est de 20. On a N = 20 et par conséquent :

$$N_1 = 20/2,23 = 9 \text{ spires.}$$

$$N_2 = 20/4,47 = 4,5 \text{ spires.}$$

Le bobinage L comportera par conséquent, 20 spires avec les prises d à 4,5 spires à partir de e, b à 9 spires à partir de c.

L'amortissement résultant est 5 000 Ω comme exigé dans cet exemple.

Lorsqu'il s'agit de transformateurs, on effectue l'adaptation séparée de chaque circuit. Le primaire est adapté à la sortie de Q<sub>1</sub> et le secondaire à l'entrée de Q<sub>2</sub>, comme le montre la figure 5. Comme précédem-

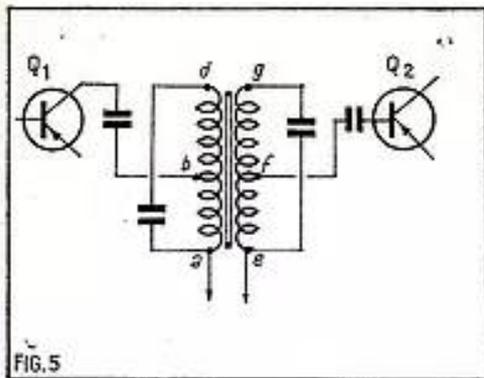


FIG.5

ment, supposons que pour  $Q_1$ , la résistance de sortie est  $R_s = 2\ 000\ \Omega$  et que pour  $Q_2$ , la résistance d'entrée est  $R_e = 500\ \Omega$ . Pour obtenir la largeur de bande désirée, il faut, par exemple, que le primaire  $a-d$  soit amorti par  $6\ 000\ \Omega$  et le secondaire par  $4\ 000\ \Omega$ .

En désignant par :

$N_p$  = nombre de spires du primaire,

$N_{12}$  = nombre des spires entre  $a$  et  $b$ ,

$N_2$  = nombre des spires du secondaire,

$N_{21}$  = nombre des spires entre  $e$  et  $f$ ,

On a :

$$\frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{6\ 000}{2\ 000}} = \sqrt{3} = 1,73$$

d'où  $N_2 = N_1/1,73$ .

De même :

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{4\ 000}{500}} = \sqrt{8} = 2,82$$

d'où :

$N_1 = N_2/2,82$ .

Si, par exemple,  $N_2 = 20$  spires et  $N_1 = 22$  spires, il vient :

$N_1 = 20/1,73 = 11,5$  spires,

$N_2 = 22/2,82 = 7,8$  spires.

En raison de la dispersion des caractéristiques des transistors, il n'est pas obligatoire d'effectuer les prises à 0,1 spire près. On pourra très bien prendre dans le dernier exemple :

$N_1 = 11$  ou  $12$  spires et  $N_2 = 8$  spires.

#### Adaptation à l'entrée MF.

Dans certains montages réalisés, on prévoit une entrée MF image à  $75\ \Omega$ , ce qui permet de relier la sortie du tuner, réglée

à la même impédance, à l'entrée MF à l'aide d'un câble coaxial de  $75\ \Omega$  dont la longueur pourrait être supérieure à 10 cm sans inconvénient.

#### Exemple d'amplificateur MF image.

Voici à la figure 6 le schéma de l'amplificateur MF image du téléviseur expérimental à transistors Seseo-Thomson.

On y trouve quatre transistors  $Q_1$ , à  $Q_4$ , triodes du type 159T1, amplificateur MF et une diode au germanium  $Q_5$ , du type 1N64.

Le montage des transistors, tous triodes, est en émetteur commun, donc, entrée à la base et sortie au collecteur. Chaque émetteur comporte une résistance de polarisation et un condensateur de découplage.

La résistance de polarisation étant de  $300\ \Omega$  et la fréquence d'accord de  $33\ \Omega$ , la réactance des condensateurs de découplage de  $1\ 000\ \text{pF}$  à cette fréquence est :

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} \text{ ohms}$$

avec  $f$  en hertz et  $C$  en farads.

On a, avec ces valeurs :

$$X_c = \frac{10^9}{6,28 \cdot 33 \cdot 10^6} \text{ ohms}$$

ou  $X_c = 4,8\ \Omega$ .

La valeur faible devant  $R = 300\ \Omega$  donc excellent découplage. L'entrée est au point A et le tuner comporte à la sortie un bobinage accordé sur  $33\ \text{MHz}$ , comme tous les bobinages accordés de cet amplificateur moyenne fréquence image.

On remarquera dans ce montage les circuits de liaison se composant de deux bobines accordées, comme les ensembles  $L_1-L_2$  et  $L_3-L_4$ , et d'autres à une seule bobine comme  $L_5$ ,  $L_6$ , les autres bobines étant celles des éliminateurs, comme il sera expliqué par la suite.

L'ensemble  $L_1-L_2$  est équivalent à un transformateur, mais ce couplage au lieu d'être par induction magnétique, se fait par condensateur en tête, ici  $4,7\ \text{pF}$ .

Une prise d'adaptation est disposée au secondaire  $L_2$ , tandis que le primaire  $L_1$  est intégralement inséré dans le circuit de collecteur de  $Q_1$ .

En réalité la partie réelle du primaire n'est que celle comprise entre l'extrémité reliée au collecteur et la prise à laquelle on a connecté le condensateur

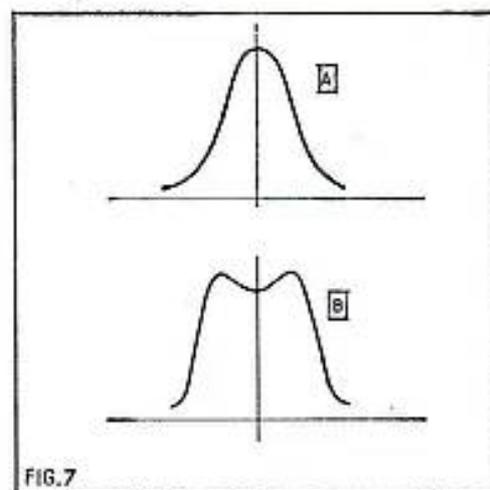


FIG.7

d'accord de  $15\ \text{pF}$  et l'élément de découplage composé de  $2,2\ \text{k}\Omega$  et  $1\ 000\ \text{pF}$ .

Le restant de la bobine est l'enroulement de neutrodynage ramenant une portion du signal avec la phase convenable sur la base du même transistor  $Q_1$ , par l'intermédiaire du condensateur de  $1,8\ \text{pF}$ , ce qui stabilise cet étage amplificateur et permet d'en tirer le maximum de gain.

La forme de la courbe de transmission dépend du couplage entre les deux bobines. Lorsque le couplage est électromagnétique, le rapprochement plus ou moins grand des bobines primaires et secondaires peut donner lieu à des courbes comme celles de la figure 7: en A, courbe à un sommet pour le couplage dit transitionnel et les couplages plus faibles que celui-ci; courbe B à deux sommets pour un couplage plus fort que le couplage transitionnel.

Avec couplage par capacité les résultats sont les mêmes et en augmentant ou en diminuant la valeur de la capacité de liaison, on peut obtenir la courbe de transmission désirée.

Remarquer que l'on peut augmenter le gain de l'amplificateur en procédant de la manière suivante: un étage est à liaison par couplage serré, ce qui donne une courbe comme B, figure 7, ce qui peut être réalisé avec la liaison  $L_1-L_2$  ou  $L_3-L_4$ ; ou d'autres étages comme par exemple ceux à bobine unique, auront des courbes à un seul sommet comme celle de la figure 7A.

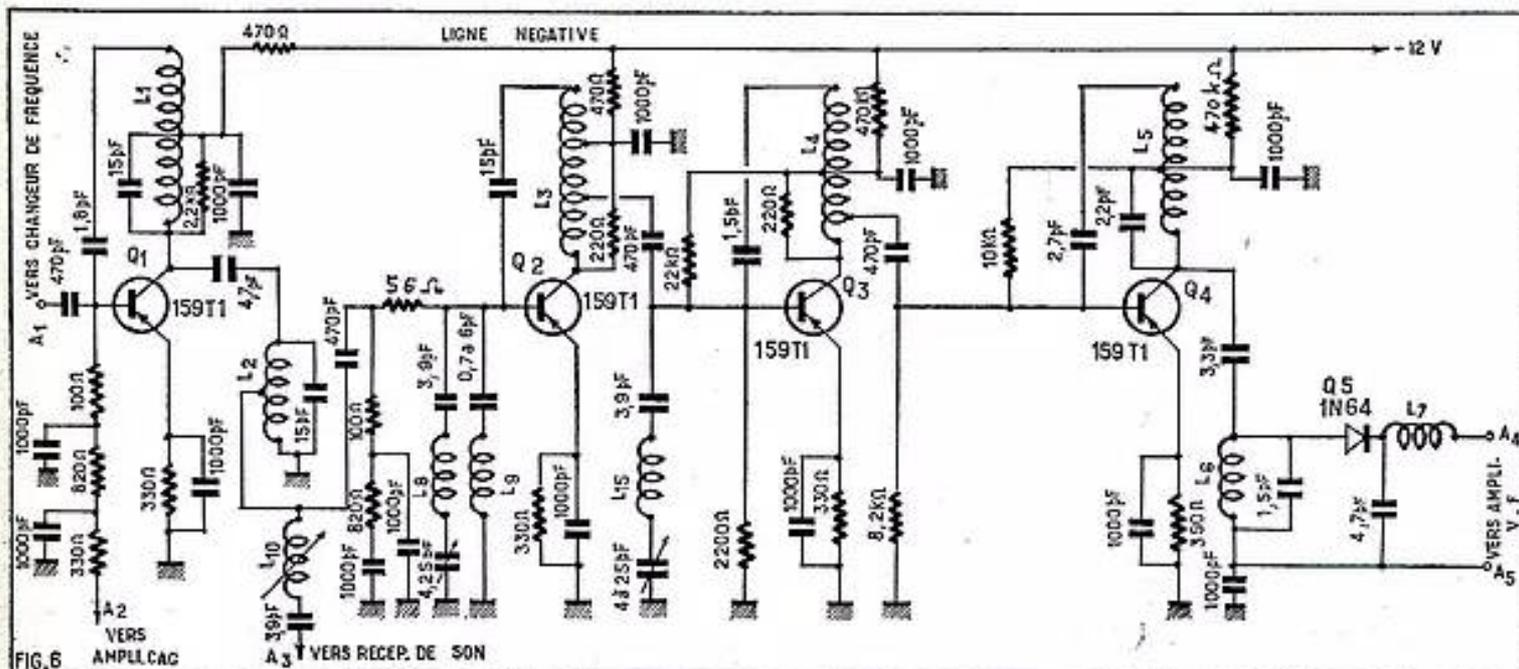


FIG.6

Il en résultera une compensation de ceux médian de la courbe à deux sommets par l'unique sommet de la courbe A, d'où transmission uniforme sur une grande partie de la bande nominale globale à transmettre.

#### Eliminateurs de son.

Ceux-ci sont basés sur le même principe que ceux adoptés dans les montages à lampes. Revenons à la figure 6 et considérons les circuits éliminateurs  $L_{10}$  et  $3,9 \text{ pF}$ ,  $L_8$  et les deux condensateurs en série,  $3,9 \text{ pF}$  et l'ajustable, et enfin  $L_2$  et  $0,7$  à  $6 \text{ pF}$ . Un autre éliminateur est  $L_{12}$  avec deux condensateurs en série.

Ces circuits LC série montés en parallèle sur le circuit accordé sur la fréquence MF image sont accordés sur la fréquence du signal à l'éliminer, généralement celle de la MF son du canal à recevoir ou la MF son de canal voisin.

On sait qu'un circuit LC série présente à la fréquence d'accord une impédance minimum (nulle s'il était dépourvu de toute perte), ce qui constitue un court-circuit, ou presque, à la fréquence à ne pas transmettre plus loin.

Le circuit éliminateur  $L_{10}$   $3,9 \text{ pF}$  est également capteur de son permettant d'appliquer au point  $A_2$  le signal MF son à l'entrée de l'amplificateur moyenne fréquence son à modulation d'amplitude.

On remarquera encore sur les bobines  $L_3$ ,  $L_4$  et  $L_5$  les prises d'adaptation et les prolongements des bobinages destinés au neutrodynage, comme indiqué pour  $L_3$ .

Dans ce montage, on trouvera aussi les résistances de polarisation des bases, comme par exemple  $8,2 \text{ k}\Omega$  et  $10 \text{ k}\Omega$  à la base de  $Q_1$ . L'amortissement provoqué par ces deux résistances est équivalent à celui d'une résistance unique obtenue avec  $8,2 \text{ k}\Omega$  et  $10 \text{ k}\Omega$  en parallèle, ce qui donne :

$$R = \frac{8,2 \cdot 10}{8,2 + 10} \text{ k}\Omega$$

ou  $R = 4,5 \text{ k}\Omega$ .

Cette résistance  $R$  amortit  $L_1$  qui est également amortie par la résistance de  $220 \Omega$ , valeur faible qui rend  $R$  sans grande influence, laissant ainsi les réalisateurs la possibilité de donner à ces deux résistances les valeurs qui conviennent le mieux à la polarisation de la base.

N. D. N.

## A NOS LECTEURS ÉTRANGERS

Nous signalons à nos lecteurs habitant l'Allemagne Occidentale, l'Autriche, la Belgique, la Finlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la Suède, la Suisse, la Cité du Vatican et la Chine (Taïpei), qu'ils peuvent s'abonner à notre journal dans le bureau de poste de leur localité, et en régler ainsi le montant en monnaie locale : ce sont les abonnements-poste.

Ils peuvent être souscrits à n'importe quelle date pour le nombre de numéros restant à paraître dans l'année en cours. Ils doivent se terminer obligatoirement au mois de décembre.

Le montant de l'abonnement est de 19,75 NF pour un an.

Seule la poste peut recevoir ces abonnements internationaux que nous ne pouvons, en aucun cas, servir directement.

## “ MÉTIERS D'ART VIVANTS ” AU SALON DU CONFORT MÉNAGER A LILLE

Le Salon du Confort Ménager de la Femme et de l'Enfant 1962 aura lieu comme chaque année dans les bâtiments de la Foire Internationale de Lille, du 1<sup>er</sup> au 11 novembre prochain.

Le « clou » du Salon consistera cette année en une audacieuse réalisation : « LES MÉTIERS D'ART VIVANTS ». Il s'agit d'une exposition franco-belge de métiers d'art en ACTIVITÉ où, dans des ateliers spécialement reconstitués, les visiteurs pourront admirer des artisans et des artistes dans l'exercice de leur métier. Placée sous le patronage du Ministère Français des Affaires Economiques et des Finances, et du Ministère des Classes Moyennes de Belgique, cette initiative spectaculaire bénéficiera du concours des Chambres de Métiers et des Municipalités de nombreuses communes belges et françaises : DESVRES, pour la faïence ; BAILLEUL, pour la dentelle ; LE NOUVION,

pour la verrerie à la main ; DOUAI, pour la gravure ; TOURCOING, pour les soldats de collection ; LILLE, pour les Beaux-Arts ; AMIENS, pour le vitrail ; AVESNES-LES-AUBERT, pour le tissage à la main, etc... Pour la Belgique : COURTRAI déléguera ses meilleurs bijoutiers d'art ; BRUGES, ses dentellières ; SOIGNIES, ses tailleurs de pierre bleue, et TOURNAI, ses relieurs et spécialités de l'édition d'art. A ces activités, s'ajouteront celles de la sculpture du marbre avec la collaboration du Comité Marbrier du Nord, de la Photographie, de la Ferronnerie, de la Poterie, de la taille du Cristal, de la Décoration de la Porcelaine, etc. Parmi les nombreuses réceptions organisées dans le cadre de cette exposition figure notamment une Journée des Meilleurs Ouvriers de France, au cours de laquelle seront solennellement proclamés les nominations de l'année 1962.



*J'ai compris*

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION  
grâce à  
L'ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.

Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

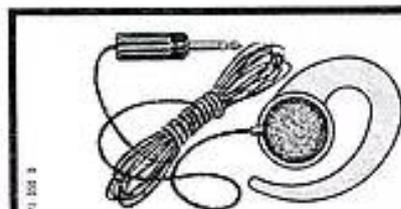
Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première  
leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimaux de 14,50 N.F. à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera !...

ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE  
Radio - Télévision  
11, Rue du Quatre-Septembre  
PARIS (2<sup>e</sup>)



### ECOUTEUR MAGNETIQUE

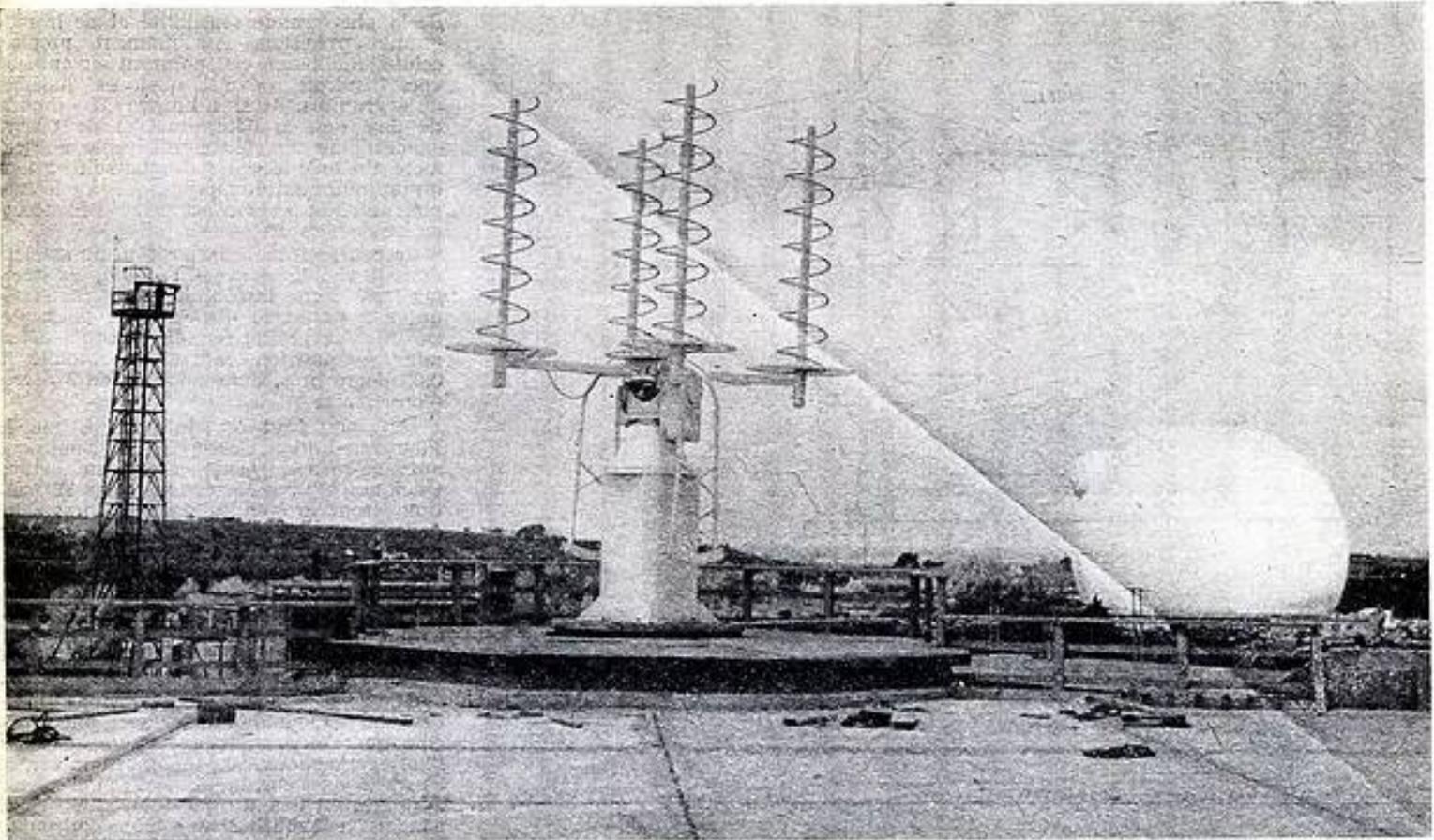
Ecouteur magnétique mono-auriculaire pour poste à transistors  
Fidélité de reproduction remarquable  
Très grande sensibilité  
Réf. 06.01.04  
10 NF

12 mois sur 12, et où que vous soyez, le département "Ventes par correspondance" de COGEREL s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos besoins en composants électroniques de grandes marques

Demandez le catalogue gratuit RP 889 en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.

**COGEREL**  
Centre de la Puce électronique

Département "Ventes par correspondance"  
COGEREL 81008 (sans timbre affranchi)  
Maison-Plon - 2, PONTAIGNE, PARIS 1<sup>er</sup>



## PLEUMEUR-BODOU

# Une station de repérage à l'échelle cosmique

par A. ICART

Pleumeur-Bodou. Il importe à tous les Français de retenir ce nom d'un lambeau isolé de la lande bretonne, sur lequel se dresse désormais l'un des plus modernes « centraux de l'Espace » actuellement en fonctionnement. Car pour avoir surgi brusquement de l'ombre à la faveur du lancement du satellite Telstar, ce coin de terre du bout du monde n'a pas fini de se rappeler à notre attention. Il est probable qu'au cours des dix et même vingt années à venir, nous entendrons de plus en plus souvent évoquer ce nom, au premier abord insolite, à l'occasion d'exploits qui, pour être devenus quasi quotidiens, n'en seront pas moins de plus en plus retentissants.

### Les sorciers de l'espace.

Pour beaucoup, Pleumeur-Bodou c'est avant toute chose l'image d'un énorme ballon portant une curieuse boursofflure sur l'un de ses côtés, et posé sur le sol à deux pas de la mer, sur un point désolé de la côte bretonne. C'est aussi, une installation que l'on se plaît à croire mystérieuse, une sorte d'ancre de la sorcellerie moderne, à l'intérieur de laquelle des hommes qui jouent avec d'étranges mécaniques rendent possible l'apparition sur nos écrans de télévision d'une scène saisie sur le vif en

Amérique et retransmise en France *via* les étoiles, par un de ces prodiges dont les savants ont le secret.

Pour l'initié, Pleumeur-Bodou c'est autre chose. C'est une installation complexe, vaste (elle couvre 150 hectares au total), truffée d'appareils dignes de l'an 2000, du maser aux calculateurs électroniques à 60 000 unités de mémoire, comme l'appareil IBM 1620. En vérité, Pleumeur-Bodou est un « central de télécommunications à l'échelle cosmique ». Il n'y en existe qu'un seul autre dans le monde qui lui soit com-

Sur notre photo, de droite à gauche :

Le radôme, énorme ballon de 64 m de diamètre qui recouvre la grande antenne de 350 tonnes avec son immense réflecteur sur lequel vont rebondir les signaux émis par le satellite ou envoyés dans sa direction ;

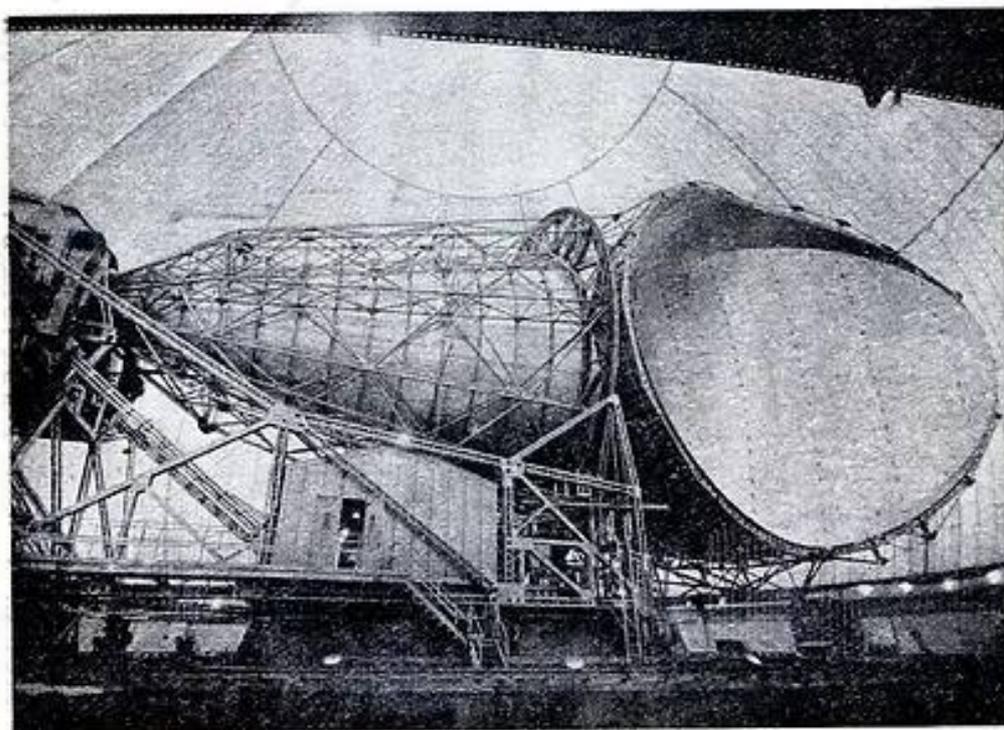
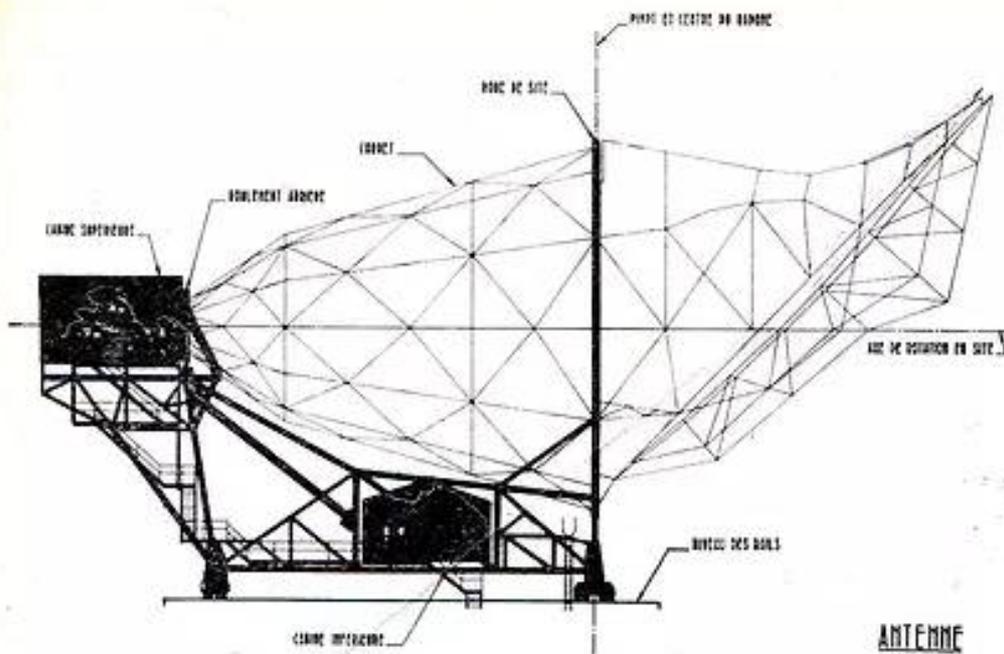
Le « traqueur de repérage », récepteur radar qui permet de situer le satellite dès que ce dernier arrive au-dessus de l'horizon ;

Une tour de 25 m qui permet d'effectuer les réglages et vérifications des radars : le traqueur de repérage et un second traqueur de précision.

parable, c'est celui d'Andover, dans l'Etat du Maine, aux U.S.A. auquel il ressemble comme un frère jumeau.

Construite par la Compagnie Générale d'Electricité en collaboration avec le Centre National d'Etudes des Télécommunications (C.N.E.T.), la station de Pleumeur-Bodou bénéficie d'un avantage certain par rapport à celle d'Andover ; grâce à sa position excellente, elle est en mesure de se « brancher » sur un satellite artificiel presque immédiatement après qu'il ait surgi à l'horizon, aucun obstacle, aucune interférence ne venant gêner ses opérations. L'angle mort n'est que de 7 degrés. C'est à peu près le point auquel se trouve le soleil 30 minutes après son lever. Cette particularité permet aux installations bretonnes de conserver plus longtemps le contact avec le satellite-relais Telstar à chacun de ses passages favorables à l'échange de messages.

On serait tenté d'écrire, bien que ce ne soit pas tout à fait exact, que le repérage du satellite dans le ciel et sa poursuite jusqu'au moment de sa disparition derrière



Une vue de l'antenne-cornet. L'échelle et l'escalier au premier plan.

l'horizon représente l'essentiel du travail des multiples installations de Pleumeur-Bodou, et qu'une fois le satellite repéré, le reste, c'est-à-dire la réception, le filtrage, l'amplification et la distribution de ses messages, n'est plus qu'un jeu d'enfant.

Il y a pourtant du vrai dans cette affirmation. S'il était possible d'établir une comparaison, nous dirions que le travail qui consiste à découvrir dans le ciel un point minuscule de 87 cm de diamètre, fonçant à plus de 26 000 km/h, à une alti-

tude qui varie entre 1 000 et 5 500 km, et cela après avoir déterminé à l'avance sa trajectoire pendant tout le temps qu'il demeurera « visible » n'a d'égal que celui qui ferait retrouver une tête d'épingle jetée par-dessus bord chaque fois en un point différent de la Méditerranée entre Marseille et Alger !

Comment ce travail d'une stupéfiante précision peut-il être mené à bien au centième de seconde près ? C'est ce que nous allons examiner.

#### 380 tonnes à manier en souplesse.

Avant tout passage de Telstar dans des conditions satisfaisantes pour qu'il puisse retransmettre des messages radio ou des signaux de télévision, ou encore en recevoir pour les renvoyer vers un autre point du monde, des calculs d'une extraordinaire précision doivent être menés à bien. Menés

à bien par des « cerveaux électroniques » IBM, ces calculs consistent à déterminer l'orbite du satellite en partant de ses trajectoires précédentes, et le temps pendant lequel il sera utilisable dans de bonnes conditions pour relayer les signaux qui lui seront confiés.

Cette mission menée à bien, le résultat des calculs est communiqué à un radar de la plus grande sensibilité et de la plus grande précision. Au moment propice, celui-ci fouillera le ciel, pointant son antenne vers l'endroit prévu à quelques dixièmes de degré près. Ainsi, à l'heure « H » (inutile de dire que la détermination de l'heure exacte joue un rôle considérable à Pleumeur-Bodou), le radar de poursuite n'aura qu'un minimum de mouvements à effectuer pour établir le contact avec l'émetteur-balise de Telstar.

Ce contact établi, la position du satellite dans le ciel fixée avec précision, les informations sont instantanément communiquées à un autre dispositif de poursuite, encore plus précis, celui-là puisqu'il détermine la position exacte du satellite, à 0,02 degré près, dans un cône de 2 degrés d'ouverture.

Dès lors, tout est fin prêt. L'âme de Pleumeur-Bodou, c'est-à-dire sa gigantesque antenne-cornet, peut entrer en action. Quelques légères corrections dans sa position feront arriver les signaux du satellite dans le creux même de cette oreille de géant dont le pavillon mesure 36 m d'ouverture. Un système automatique extrêmement compliqué, mais d'une incroyable souplesse, se chargera ensuite de maintenir l'antenne-cornet dans la position idéale, c'est-à-dire à moins de 0,003 degré du centre du signal à ondes courtes de l'émetteur de Telstar.

Cela semble facile. N'oublions pas cependant qu'il s'agit de manier avec une précision que l'on ne retrouve guère que dans l'horlogerie spécialisée, une masse mesurant 54 m de longueur, haute de 29 m et pesant approximativement 380 tonnes, évoluant à la fois en azimut et sur son axe horizontal. Les moteurs électriques les plus perfectionnés n'ayant pas réussi à garantir la souplesse de mouvement exigée, on a eu recours à des moteurs hydrauliques Vickers d'une précision pratiquement parfaite.

#### « Mouche » à chaque coup.

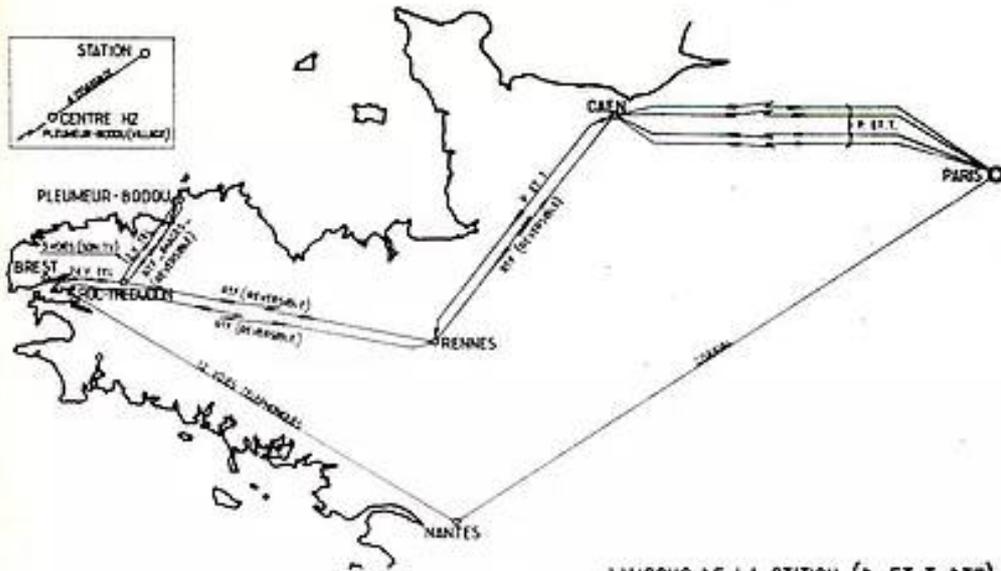
Soulignons cependant qu'après quelques semaines de familiarisation avec ces techniques extraordinairement complexes, les techniciens français de Pleumeur-Bodou ont atteint une telle maîtrise qu'ils se permettent désormais le plus souvent de « sauter » deux des quatre opérations signalées plus haut. En ce sens qu'avant même que Telstar ne surgisse à l'horizon, l'antenne-cornet est déjà braquée vers le point du ciel prévu avec suffisamment de précision pour que instantanément Telstar se trouve à l'intérieur de son champ de vision. Ensuite, des dispositifs automatiques se chargent de pointer constamment l'antenne en direction du satellite pendant sa course.

Les signaux reçus sont évidemment extrêmement faibles. C'est pourquoi ils sont confiés à un maser (voir *Radio-Plans* n° 180) qui se charge de les amplifier dans des proportions considérables.

#### A double sens.

Soulignons cependant que l'antenne-cornet n'est pas seulement une sorte d'oreille à capter les signaux les plus faibles en provenance de l'espace. Elle est également capable de renvoyer des signaux à Telstar, de manière qu'à son tour il les recueille et les retransmette sur une fréquence différente à destination par exemple des U.S.A.

On comprendra qu'un appareillage aussi délicat ne pouvait être exposé à l'air libre. C'est ce qui explique la présence du gigantesque ballon en dacron de 64 m de diamètre, gonflé à l'air, et spécialement étudié pour résister aux intempéries et aux vents les plus violents.



### LIAISONS DE LA STATION (P. ET T. RTF)

Afin d'obtenir la plus grande régularité de fonctionnement possible, il est indispensable d'entretenir, tant à l'intérieur du ballon que dans les diverses installations situées à proximité, une température sensiblement égale en toutes saisons. C'est pourquoi une chaufferie très perfectionnée voisine à Pleumeur-Bodou avec d'autres installations moins courantes. L'antenne-cornet, pour être spectaculaire, n'est cependant qu'un élément de Pleumeur-Bodou. Elle en est l'âme, certes, et nous l'avons souligné plus haut. Mais cette âme ne serait rien sans les multiples installations auxiliaires qui l'entourent. Parmi elles signalons les équipements émetteurs et récepteurs, les

radars, le « traqueur de précision » (qui est un radar extrêmement précis), le centre de calcul, les équipements de contrôle, de mesure, de commande, les analyseurs d'images, les enregistreurs magnétiques, les appareils de télémétrie, les téléimprimeurs en liaison directe avec les U.S.A., la Grande-Bretagne et le réseau français, les chaufferies, les compresseurs de gonflage, les réserves d'hélium pour le refroidissement du maser et, enfin, les dispositifs de contrôle. Ceux-ci ont nécessité la construction de deux tours : l'une, de 25 m est, située tout près de la station, et une autre, haute de 200 m se trouve à 7 km de là.

#### En bonne place.

Pleumeur-Bodou est donc un extraordinaire central de télécommunications empruntant la voie de l'Espace. Mais ce n'est pas que cela.

La station française est également équipée de tout l'appareillage qui lui permet éventuellement de commander à Telstar les opérations les plus compliquées. Car Telstar n'est pas seulement un satellite à réfléchir des conversations téléphoniques, des images envoyées en héliogramme ou des signaux de télévision. C'est aussi un satellite scientifique jouant un rôle considérable dans l'élargissement de nos connaissances à propos des phénomènes ayant pour théâtre des régions du ciel déjà relativement éloignées

de la Terre, et dans lesquelles aucun cosmonaute ne s'est encore aventuré et ne s'aventurera probablement pas avant un certain temps encore. C'est ainsi que Telstar envoie en signaux chiffrés cent quinze informations toutes les soixante secondes, aussi bien sur l'état de ses appareils et leur comportement dans l'espace cosmique que sur cet espace cosmique proprement dit.

C'est pourquoi nous pouvons nous attendre à ce que l'on parle longtemps et souvent de la station de Pleumeur-Bodou, au cours des années à venir. Grâce à elle notre pays se trouve fort bien placé en matière d'exploitation scientifique et commerciale des espaces interplanétaires.

## AVEC LES DOIGTS

Il s'agit d'une astuce qui vous rendra peut-être service.

Lorsque au cours d'un dépannage vous devez changer ou doubler des condensateurs de filtrage, pour remédier à un ronflement secteur (mauvais filtrage), par exemple, vous jugez du résultat obtenu à l'oreille, c'est évidemment simple, et nous procédons tous ainsi.

Cependant, si vous êtes plusieurs dépanneurs à travailler dans le même local, le silence indispensable est difficile à obtenir.

Votre oreille « tendue » risque, alors, d'être gênée par la vigoureuse musique du poste voisin.

D'autre part, si l'ébénisterie du poste que vous réparez est disposée de biais, ou si vous avez sorti le HP de l'ébénisterie, il se peut que le bourdonnement apparaisse moins intense... et, après remontage, vous constatez avec une colère que nous espérons froide, que le travail n'est pas fini.

Voici comment je procède dans un cas de ce genre, que le haut-parleur soit ou ne soit pas dans son ébénisterie : je pose l'index et le majeur sur la membrane. On perçoit alors très nettement un frémissement de la membrane, qui renseigne exactement sur l'amplitude du ronflement.

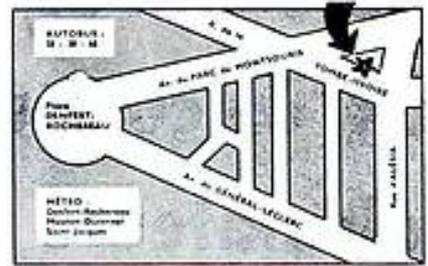
Lorsque vous mettez en place le condensateur (avant ou après filtrage), immédiatement, sous les doigts, vous sentez la membrane *cesser* ou *diminuer* son rapide va-et-vient. Vous la sentez comme « relâchée », je dirais presque « relaxée ».

Le procédé est très pratique, l'avantage étant que le bruit ambiant ne gêne pas, et aussi que l'effet baïfle du coffret ne fausse pas l'appréciation. Il faut, en effet, reconnaître qu'un haut-parleur posé sur l'établi ronfle moins que dans sa caisse. Avec le doigt... le test reste le même. Rien ne vous coûte d'en faire l'expérience.

H. MARCEL.

## UN NOUVEAU POINT DE VENTE

tout particulièrement accessible aux AMATEURS ET PROFESSIONNELS DU SUD DE PARIS



Un coffret complet d'approvisionnement en pièces détachées

### RADIO ET TÉLÉVISION

VOICI 3 DE NOS RÉALISATIONS

### LE BIKINI

Le dernier né des **pockets** (décrit dans « Radio-Fans », août 1962.)  
Dim. : 120x85x37 mm.  
6 transistors + diode  
2 gammes (PO et GO).  
Circuit imprimé. BF push-pull. Prise pour écouteur.  
Coffret moulé 2 tons.



Complet en pièces détachées avec pile schéma et plans de câblage ..... **90.00**  
En ordre de marche ..... **120.00**  
Frais de port et d'emballage : 3,50 NF



### LE FABRY

RÉCEPTEUR A 4 TRANSISTORS + 1 diode

(décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 août 1962.)

2 gammes (PO et GO) - Cadre

ferroite incorporé 20 cm - 3 boutons poseuse - HP 125 mm - Alimentation : 2 piles 4,5 V - Coffret bois gainé 2 tons - Dimensions : 250x170x90 mm.

Ensemble complet, en pièces détachées ..... **80.00**  
Le récepteur complet, en ordre de marche **100.00**  
Frais de port et d'emballage : 4,00 NF

### LE RÉCEPTEUR « SINFO »

Poste à 7 transistors + diode, 3 gammes PO-GO et OC. Cadre ferroite de 200 mm. Commutation antenne-cadre. Antenne voiture accordée. Clavier 5 touches. HP de 170 mm. BF en push-pull. Cadre démultiplicé. Ebénisterie bois gainé 2 tons, dimensions : 290x200x98 mm. Appareil de grande classe sensible et puissant.

Complet en ordre de marche ..... **180.00**

#### RECOMMANDÉ

Tuner FM 3 lampes. Se branche sur tout récepteur classique ou ampli pour recevoir les émissions en modulation de fréquence. En ordre de marche... **172.00**

### LAMPES ET TRANSISTORS

tous les types de grande marque en 1<sup>er</sup> choix :

ESF80.....	5.04	PL33.....	5.37
ECC81.....	6.70	PY90.....	6.38
ECF80.....	6.70	UCH42.....	8.40
ECL82.....	7.38	UY42.....	5.70
EL41.....	6.20	8A05.....	4.03
EL42.....	6.38	8AV8.....	4.03
EY82.....	4.70	8BE8.....	6.70
EY86.....	6.38	8B07A.....	6.70
PCF80.....	6.70	8X4.....	3.41
PL81.....	9.73	12A07.....	6.52
AF11T.....	4.70	OC75.....	3.70
OC72.....	4.36	OC70.....	1.99
etc., etc., consultez-nous avant tout achat.			

EXPÉDITION RAPIDE CONTRE MANDAT A LA COMMANDE OU CONTRE REMBOURSEMENT

## SUTER

59 bis, r. de la Tombe-Issoire, PARIS-XIV<sup>e</sup>  
Tél. : GObellins 03-61 - C.C.P. PARIS 4670-60

# Petite introduction aux calculateurs électroniques Calculateurs analogiques

par Fred KLINGER

Derrière ce vocable se cache une suite d'appareils très complexes et il est évident que, dans le cadre de cet article, il soit possible tout juste de lever le voile. Pourtant, en nous bornant aux seuls principes, nous serons à même de donner un grand nombre d'indications pratiques, qui — ce qui est et reste notre but suprême — pourront très facilement se traduire par une véritable machine à calculer que vous, cher lecteur, serez en mesure de construire... et d'utiliser pratiquement.

### Choix des opérations.

Tout calcul contient trois termes, au moins : le résultat, évidemment, et deux autres facteurs qui se prêtent à diverses combinaisons. Si on dispose de deux dispositifs de marquage permettant chacun d'afficher un certain nombre de chiffres, on doit pouvoir les additionner les uns aux autres, les soustraire, les multiplier et les diviser, et d'autres encore...

La machine, elle, objet inerte, exécutera les ordres que nous lui donnons sans « chercher à comprendre ». Tout calculateur mécanique, électrique ou électronique, devra donc comporter, en dehors des registres eux-mêmes, au moins autant de dispositifs de transmission d'ordre qu'il y a d'opérations à effectuer.

Il en est de même, au fond, dans les calculatrices manuelles, telles qu'on les emploie depuis longtemps déjà : à chaque chiffre correspond, au moins, un cran (fig. 1),

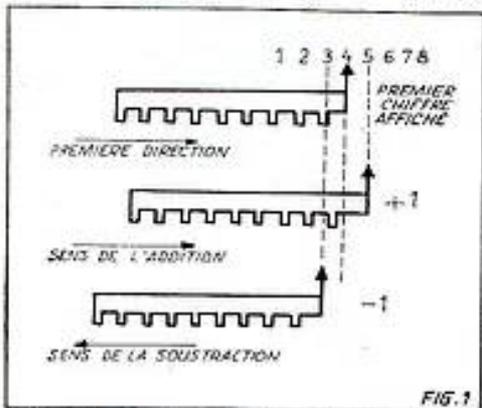


FIG. 1. — Suivant le sens adopté pour le mouvement, on effectuera dans ce calculateur mécanique l'addition ou la soustraction, mais les chiffres peuvent s'additionner et tout le levier se déplacera dans le même sens, ou bien encore, on voudra soustraire et le mouvement se fera d'abord dans un sens, puis dans l'autre. De même encore, la multiplication consistera en une suite d'additions, avec éventuellement, déplacement du rang des chiffres.

Mais, enfin, dans tous ces cas, il faut donner un ordre à la machine et même des valeurs ohmiques incluses :

(1) Voir n° 176 et suivants.

décomposer cet ordre, étape par étape :

Premier registre : afficher le premier chiffre.

Deuxième registre : afficher le deuxième chiffre.

Entrée du compteur : combiner ces chiffres.

Compteur : afficher le résultat.

Enregistreur : le cas échéant, imprimer le résultat.

### L'addition électrique.

Ce que ce genre de calculateurs a d'analogique c'est la double possibilité de représenter des nombres par des grandeurs électriques et de les associer suivant des lois élémentaires de l'électricité proprement dite, avant même de faire intervenir les électrons :

La loi d'ohm, d'après laquelle le courant propulsé dans un circuit, par une source de tension donnée, dépend essentiellement

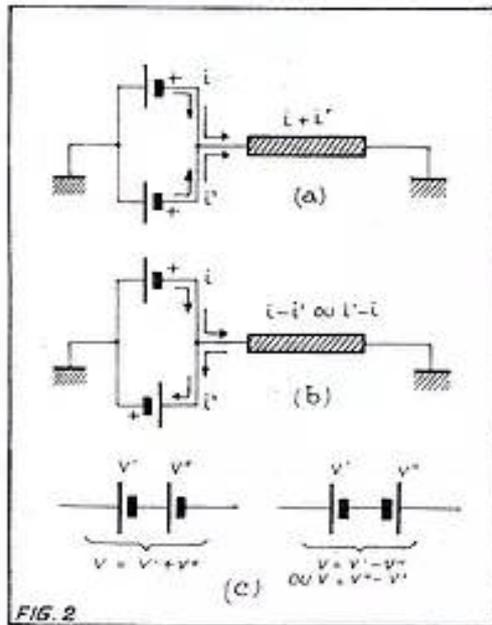


FIG. 2. — L'élément de charge sera parcouru par la somme ou la différence des courants, suivant le sens de ceux-ci; de même, on pourra augmenter ou, au contraire, diminuer les tensions disponibles, suivant les pôles associés.

La loi de Kirchoff, qui admet la combinaison des courants se présentant en un même point et qui, surtout (fig. 2 a) tient compte du signe de ces courants.

Les deux lois citées, qui associent les sources de tension en les additionnant, si elles sont branchées en série, ou en soustrayant celles qui sont connectées en opposition (fig. 2 c).

Une loi d'ohm modifiée, qui rend proportionnellement les valeurs ohmiques des résistances et les chutes de tension qui naissent à leurs bornes.

Ainsi, pour additionner, il suffira de prévoir autant de circuits qu'il y a de facteurs à ajouter, deux au moins, et de transposer les chiffres dans un tel système électrique, mais nous disposerons, en gros, déjà, de deux moyens de résoudre le problème : ajouter des différences de potentiel, ou examiner les répercussions, sur le courant total, de plusieurs résistances, associées en série.

Voyons, d'abord, ce dernier système et, pour débiter, limitons-nous aux chiffres de 1 à 6 : dans le seul but de trouver un dénominateur commun, nous partons d'une source de 15 V continus.

Pour pouvoir graduer notre milliampèremètre de façon linéaire, pour qu'à un même angle de déviation de l'aiguille corresponde toujours un même nombre de milliampères (fig. 3), nous devons choisir la suite des résistances données par notre tableau. I.

TABEAU I

Chiffre 1 : $I = 50 \text{ mA}$ $R = \frac{15}{0,05} = 300 \Omega$		
— 2	100 mA	150 $\Omega$
— 3	150 mA	100 $\Omega$
— 4	200 mA	75 $\Omega$
— 5	250 mA	60 $\Omega$
— 6	300 mA	50 $\Omega$

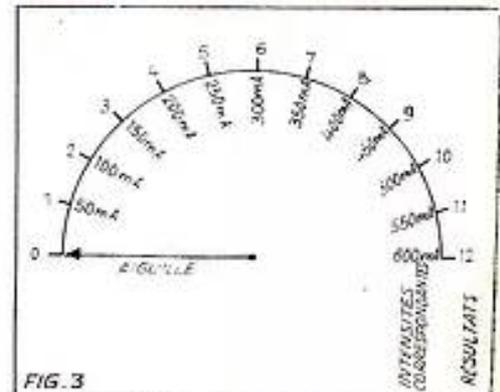


FIG. 3. — On peut graduer le cadran de ce milliampèremètre, directement en chiffres.

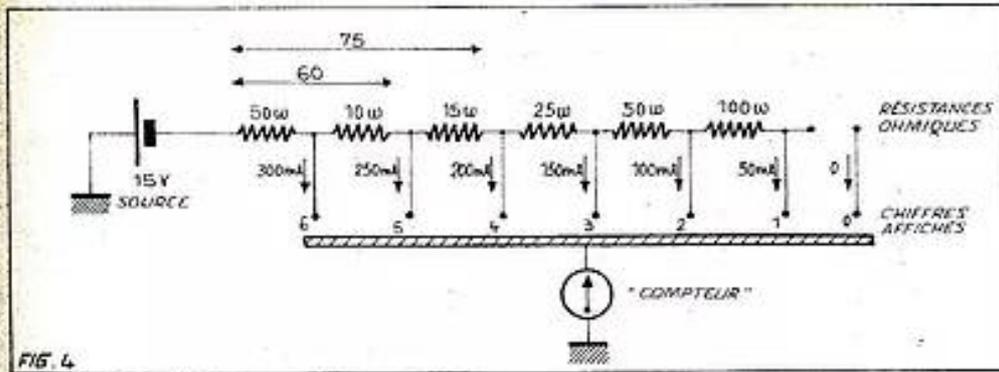


FIG. 4. — Le compteur recevra plus ou moins de courant, suivant la touche actionnée et on aura transposé les chiffres en courants électriques.

Le milliampèremètre sera donc parcouru par le courant correspondant (fig. 4) à la touche abaissée, ou au contact établi, et il indiquera directement le chiffre choisi, plutôt que le nombre de milliampères, puisque nous avons pris la précaution de graduer son cadran en conséquence.

Une deuxième chaîne (fig. 5), identique en tous points à la précédente, conduira directement aux additions, disons numériques, en passant par la mise en série des résistances correspondantes.

Pour additionner 4 à 3, nous insérerons dans le circuit total les résistances  $50 + 10 + 15 = 75 \omega$  de la première chaîne et les résistances  $50 + 10 + 15 + 25 = 100 \omega$  de la deuxième.

Au point A (fig. 5), se présentera ainsi un premier courant de  $\frac{15}{75} = 200 \text{ mA}$  provenant de P1 et un deuxième courant de  $\frac{15}{100} = 150 \text{ mA}$ , provenant de P2 ; comme les deux courants sont de même sens, ils s'additionneront (fig. 6 a) et l'appareil de mesure sera parcouru par  $200 + 150 = 350 \text{ mA}$ , ce qui correspond bien (tableau II) au chiffre 7.

De même (fig. 6 b), nous aurions pour  $6 + 3$  :

Première chaîne :  $6 = 300 \text{ mA}$ .

Deuxième chaîne :  $3 = 150 \text{ mA}$ .

Total :  $450 \text{ mA}$ .

Et le tableau II indique bien 9.

FIG. 5. — L'association de deux chaînes similaires permet les additions (pile P2) ou les soustractions (pile P3).

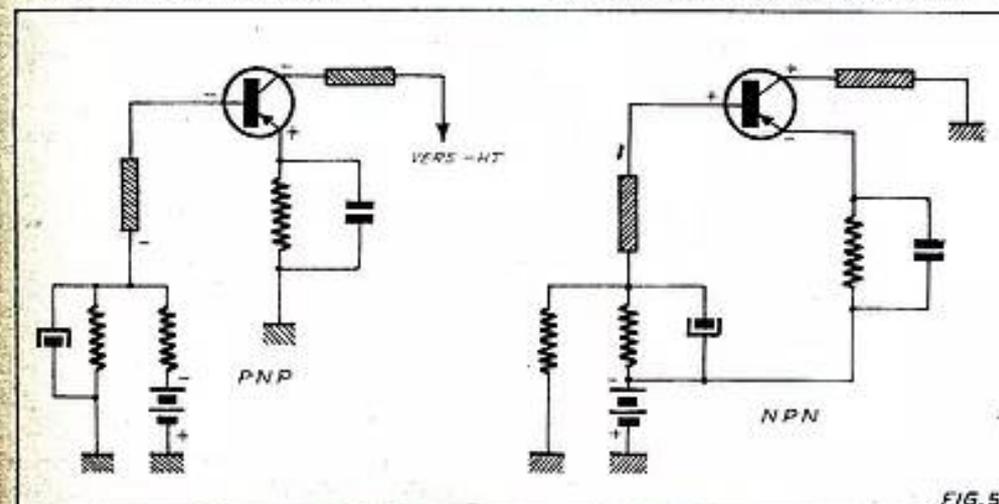


TABLEAU II

Intensité	Résultat
I = 350 mA	7
400 mA	8
450 mA	9
500 mA	10
550 mA	11
600 mA	12

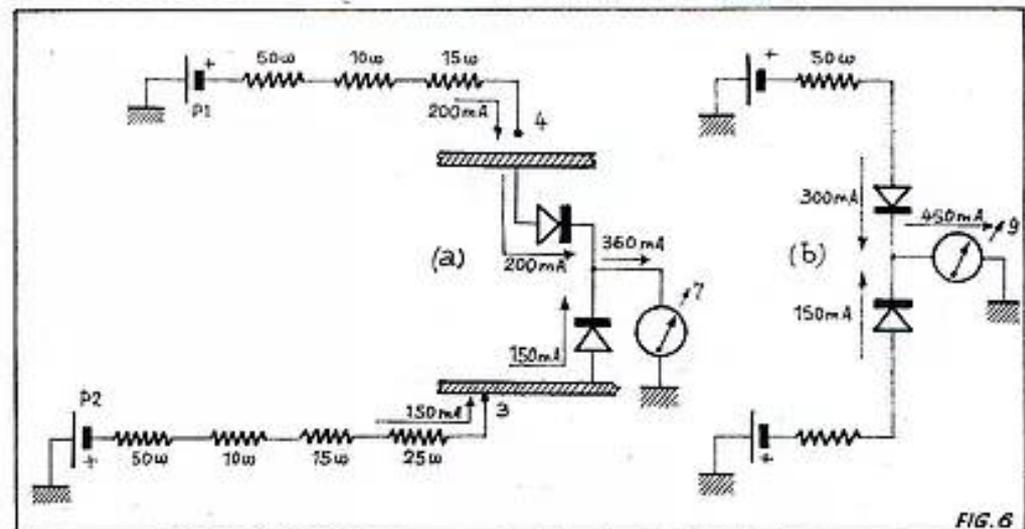


FIG. 6

Dans cet exemple, nous pourrions effectuer aisément toutes les additions de  $0 + 0 = 0$  à  $6 + 6 = 12$ , en utilisant un appareil de mesure qui dévie complètement pour  $0,6 \text{ A}$ .

Pour éviter un mélange éventuel des deux courants au point A, nous pourrions prévoir dans chaque chaîne, avant d'atteindre ce point, un redresseur qui impose un seul sens de parcours.

Nous pouvons maintenant appliquer ce

premier principe aux 3 autres opérations de base : chacune de ces extensions pourra se réaliser par des moyens guère plus compliqués et restera donc bien du domaine de l'amateurisme. Mieux, l'étendue même de ces machines, la limite des nombres maniés, les opérations, et même leur combinaison, tout cela dépendra uniquement de la quantité des pièces employées et rien ne sera changé à la base de ces notions.

**Soustraction électrique.**

Rien ne sera changé à la première chaîne qui continuera ainsi à représenter le premier terme de l'opération, celui dont on veut précisément soustraire le deuxième terme. A la machine, nous devons cependant bien préciser que la deuxième chaîne aura à prendre ses dispositions, pour que le chiffre affiché vienne en déduction du premier. La loi de Kirchoff nous indique, très directement, que le courant, provenant de cette deuxième chaîne, devra se présenter en A avec un sens opposé à celui de la première chaîne. Ce résultat pourrait, par exemple, s'obtenir le plus simplement en inversant les polarités de la pile B utilisée pour cette deuxième chaîne, ou même par la mise à la masse, alternée de l'une ou de l'autre des deux piles auxiliaires.

FIG. 6. — Schéma d'une addition  $4 + 3$  (en a) et de  $6 + 3$  (en b).

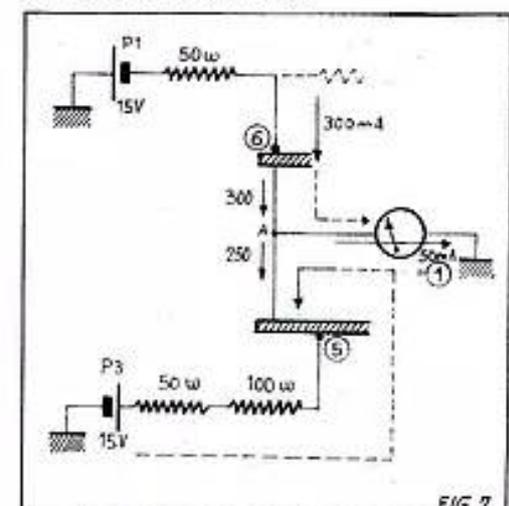


FIG. 7

FIG. 7. — Soustraction  $6 - 5 = 1$ , par la méthode des compléments.

Notre figure 7 correspond à la mise en place de la soustraction 6-1 : un premier courant de  $300 \text{ mA}$  déterminé par P1 atteint le point A dans le sens indiqué par la flèche ; un deuxième courant de  $250 \text{ mA}$  passe, d'abord, à la masse, pénètre dans

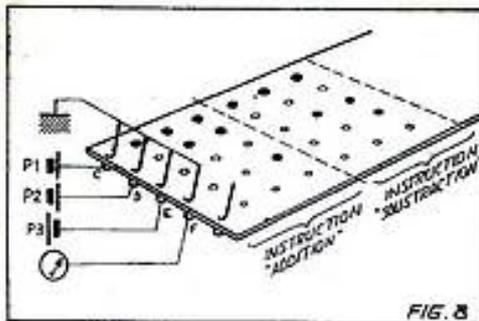


FIG. 8. — Les diverses instructions pourraient encore être fournies à la machine au moyen de cartes perforées.

L'appareil de mesure ressort par A : tout se passe comme si le courant, se présentant en A, s'y partageait en deux branches : 250 mA vers P3, 50 mA vers le milliampèremètre. Là, 50 mA correspondent bien au chiffre 1, résultat de toute évidence, de la soustraction proposée.

#### Instructions.

Les éléments de départ restent donc bien les mêmes, mais il faut donner à la machine l'ordre d'inverser le sens de la batterie appliquée à la deuxième chaîne. Cet ordre pourrait fort bien être transmis à l'aide de

#### Calcul par potentiomètres.

On comprend sans peine que la précision, donc l'utilité des ensembles examinés jusqu'ici, repose entièrement sur la précision des résistances elles-mêmes ; par ailleurs, l'emploi de valeurs fixes limite, en fait, les possibilités de notre machine qui devra se contenter de nombres entiers. Nous atteindrons une souplesse bien plus grande sans changer le principe même de l'addition électrique, en remplaçant (fig. 9) les deux chaînes de résistances par deux potentiomètres de précision ; ici, la précision sera, toutefois, mécanique plutôt qu'électrique, et portera essentiellement sur leur angle de rotation.

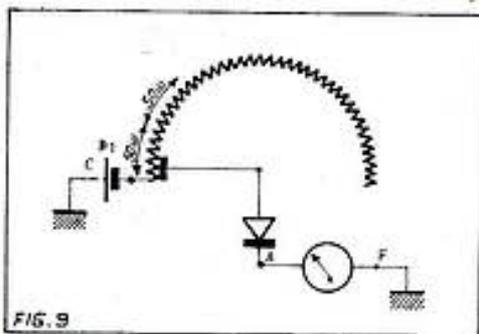


FIG. 9. — En remplaçant les résistances — fixes — par un potentiomètre, continuellement variable, on étend les possibilités de ce calculateur.

cartes perforées (fig. 8) dont les trous seraient employés, par exemple, comme suit :  
Première rangée : actionner un interrupteur à placer entre G et la masse.

Deuxième rangée : suivant le cas, addition (contact D), la soustraction (contact E).  
Troisième rangée : débloquer l'appareil de mesure ou de lecture.

De telles cartes respectent ainsi, d'office, l'une des servitudes relativement indispensables de tels calculateurs : leur soumettre les instructions l'une après l'autre. Cet intervalle de temps a beau être ridiculement et bien moins que cela dans les appareils modernes, il faudra tout de même éviter le mélange des instructions, surtout, lorsque celles-ci dépassent en complexité les quatre opérations élémentaires vues jusqu'ici.

Ce petit intervalle de temps sera ainsi augmenté encore par divers systèmes retardateurs, dont nous n'allons pas nous occuper ici : mais ce décalage d'une rangée à l'autre, équivaudra, pour la machine, à une véritable mémoire.

Addition et soustraction, par analogie avec des courants, ne forment que l'une des possibilités : rien n'empêche, d'une part, de remplacer les résistances fixes par des organes continuellement variables, des potentiomètres par exemple, ni, d'autre part, de « compteurs » de volts, plutôt que de milliampères.

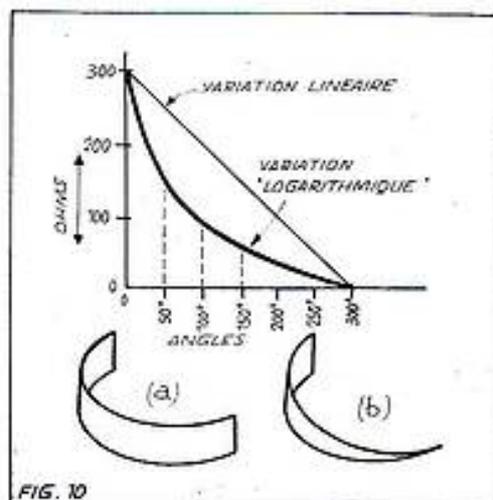


FIG. 10. — Courbes de variation approximatives des potentiomètres linéaires et logarithmiques ; à droite, une idée de la forme des pistes employées.

De tels potentiomètres existent couramment dans le commerce sous deux formes : Modèles à variation linéaire, dans lesquels, donc, un même nombre de degrés représente toujours un même nombre d'ohms (fig. 10 a).

Modèles à variation, dite logarithmique, dans lesquels la variation est nettement plus rapide à une extrémité (fig. 10 b).

TABLEAU III

Chiffre	Modèles linéaires		Modèles logarithmiques	
	R	I	R	I
1	300 $\omega$	I = 15 = 50 mA	300 $\omega$	50 mA
2	250 $\omega$	0,3	150 $\omega$	100 mA
3	200 $\omega$	60 mA	100 $\omega$	150 mA
4	150 $\omega$	75 mA	75 $\omega$	200 mA
5	100 $\omega$	100 mA	60 $\omega$	250 mA
6	50 $\omega$	150 mA	50 $\omega$	300 mA
		300 mA		

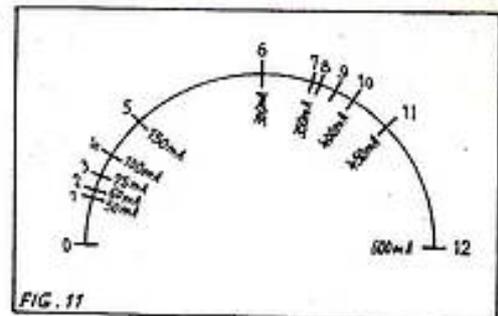


FIG. 11. — Dans ce système, l'emploi de potentiomètres linéaires conduirait au resserrement d'une partie des graduations.

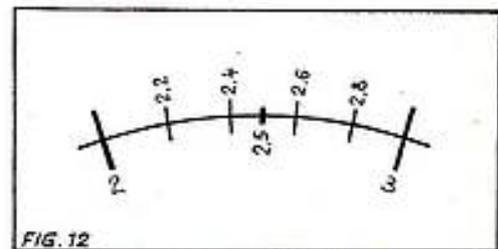


FIG. 12. — Grâce à l'emploi des potentiomètres, on peut facilement calculer encore à l'aide de chiffres décimaux.

Si, pour poser le calcul, on désire conserver un même angle ou une même distance à chaque chiffre, on aboutira, avec les premiers modèles, à une graduation inégale — et même très inégale — de l'appareil de mesure (fig. 11) ; avec les autres, par contre, l'inégalité résidera dans le nombre d'ohms et en suivant la loi d'ohm (tableau III) le cadran de lecture pourra, à nouveau, employer une échelle linéaire.

La présence de ce genre de potentiomètres étend effectivement les possibilités de tels calculateurs, par le simple fait qu'entre les valeurs entières il suffit de prendre des fractions d'angle pour afficher des décimales : ainsi, si nous supposons une course totale de notre potentiomètre, de 300°, nous réservons 50° à chaque chiffre, par exemple ; mais à 10° près, après le deuxième chiffre, nous aurons 2 dixièmes de l'intervalle qui le sépare du suivant, et à 25°, nous aurons la moitié en plus (fig. 12).

Ici encore, tout dépendra de la perfection, en quelque sorte mécanique, du potentiomètre employé.

#### Emploi de tensions.

La soustraction elle-même pourrait se

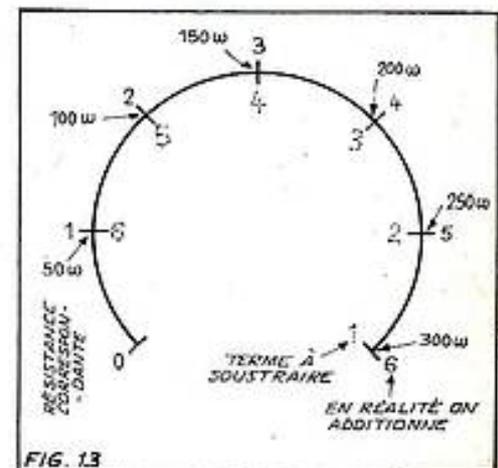


FIG. 13. — Des graduations « inverses » donnent à l'appareil de mesure la possibilité de fournir directement les résultats des soustractions.

transformer en une nouvelle addition, si on utilise les compléments : voici de quoi il s'agit, en gros, avant d'aborder les tensions proprement dites.

Ici, nous avons volontairement limité la « capacité » maximum de notre machine au chiffre 6, et c'est par rapport à lui, donc, que nous déterminerons les compléments ; cela équivaudra à prendre, à chaque instant, le complément de la résistance affichée à la résistance totale, ici 300 Ω.

Ainsi, soustraire 3 de 5 équivaut à ajouter à ce 5 le complément de 2 à 6 (mais

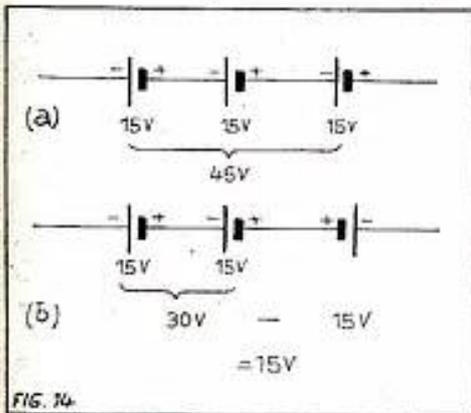


FIG. 14. — Principe de la multiplication par association de batteries.

augmenté d'une unité), soit  $6 - 3 + 1 = 4$ .

Dans les potentiomètres — linéaires — mêmes, cela se traduira par la mise en série de :

résistance de 5.....	100 Ω
résistance de 4.....	150 Ω
	total 250 Ω

et c'est effectivement la valeur ohmique qui mène à l'indication 2 ; il suffira donc de prévoir des indications gravées à l'envers, tant pour le deuxième potentiomètre que pour le cadran de l'appareil de lecture (fig. 13).

Ce que la loi de Kirchoff enseigne au sujet des courants qui arrivent en un point et qui en repartent, elle l'étend aux tensions, et on sait que, pour augmenter la tension, il faut mettre plusieurs batteries en série, de telle sorte qu'un « plus » rejoigne toujours un « moins » (fig. 14a). En les associant, par contre, pôle de même nom contre pôle de même nom, on réduira la tension finale qui ne représentera plus que la différence entre les deux ddp (fig. 14b) avec prédominance de l'une ou l'autre des deux batteries.

On entrevoit ainsi déjà le principe de l'addition et de la soustraction à l'aide de tensions et on comprend qu'il suffise de rendre ces chutes de potentiel (fig. 15)

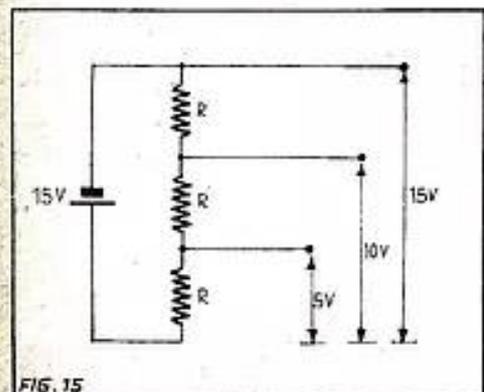
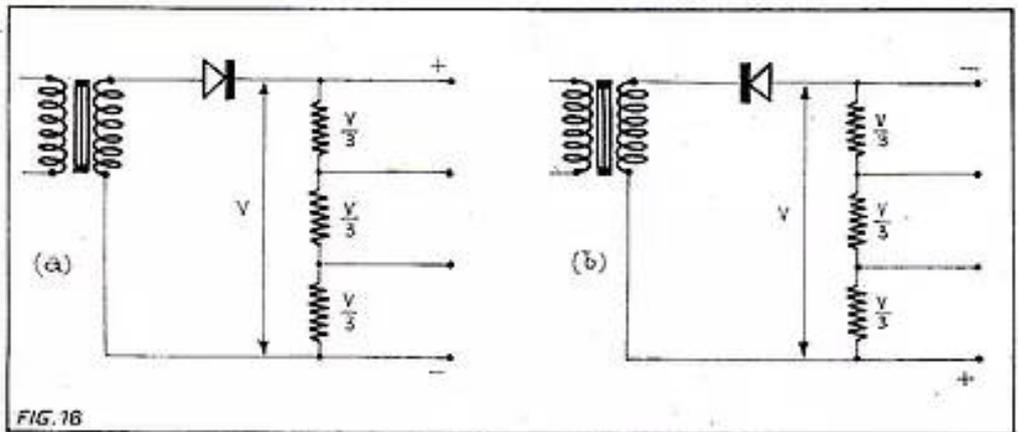


FIG. 15. — Principe de la division — et aussi, dans une certaine mesure, de la multiplication — par l'emploi de résistances de mêmes valeurs.



variables pour afficher facilement les facteurs intervenant dans l'opération.

Les chutes de tension seront ici directement proportionnelles à la résistance mise en circuit et, comme la lecture se fait à l'aide d'un voltmètre, ce sont bien les potentiomètres à variation linéaire qui rempliront le mieux cet office. Leurs valeurs ohmiques pourront être relativement élevées, sans risquer de diminuer la précision, puisque, aussi bien, il n'y a aucun intérêt à rechercher un courant important.

Le passage de l'addition à la soustraction se fera encore par la simple inversion de la deuxième batterie : il faudrait bien prévoir, ici, quelques précautions pour éviter, dans cette position particulière, le débit de l'une des batterie dans l'autre, mais, comme de tels contacts ne se prolongeraient guère, il n'y a, à notre avis, aucun inconvénient à conserver, ici, notre appareil sous cette forme.

Sous cette forme, nous pouvons sans difficulté, faire appel à une alimentation alternative, en partant donc du secteur : les potentiomètres seront placés (fig. 16a) en parallèle sur les tensions redressées et, éventuellement, filtrées. Passer à la soustraction reviendra à inverser le sens du redressement, tout comme on le fait pour l'obtention des tensions de polarisation négatives (fig. 16b).

#### Multiplication et division électrique.

Dans les deux cas, la lecture pourra se faire encore à l'aide de tensions ou d'intensités, mais, bien souvent, c'est la combinaison des deux qui conduit le plus simplement aux résultats recherchés. Pour aboutir

FIG. 16. — La source de tension peut tout aussi bien être constituée par une alimentation classique, qui redresse les potentiels alternatifs du secteur.

tir au résultat de la multiplication de 2 par 3 (résultat 6), il faudra disposer d'un facteur triple de l'autre, donc faire traverser notre milliampèremètre par 3 fois plus de courant, ce qui peut s'obtenir soit en augmentant la tension appliquée sur l'ensemble, soit en diminuant la résistance totale du circuit. Au chiffre 2 correspondra (fig. 5) une résistance de 150 Ω ; si — premier cas — on lui applique 45 V au lieu de 15, donc bien le triple, le milliampèremètre indiquera (fig. 17a) :

$$I = \frac{45}{150} = 300 \mu A$$

valeur qui (tableau 1) correspond bien au chiffre 6.

Si, par contre, on fait appel à d'autres chaînes, on conservera l'une seulement des sources de tension, mais on l'appliquera à trois résistances identiques placées en parallèle, d'où une résultante trois fois moindre, soit encore (fig. 17b) :

$$I = \frac{15}{50} = 300 \mu A$$

donc encore le même tableau.

L'appareil pourra être simplifié (fig. 17c) par la mise en parallèle de 3 potentiomètres identiques dont chacun affichera le deuxième facteur : une fois de plus, la précision dépen-

FIG. 17. — On peut obtenir le même produit en augmentant les tensions ou en diminuant les résistances ; association possible également (c) à l'aide de nos potentiomètres.

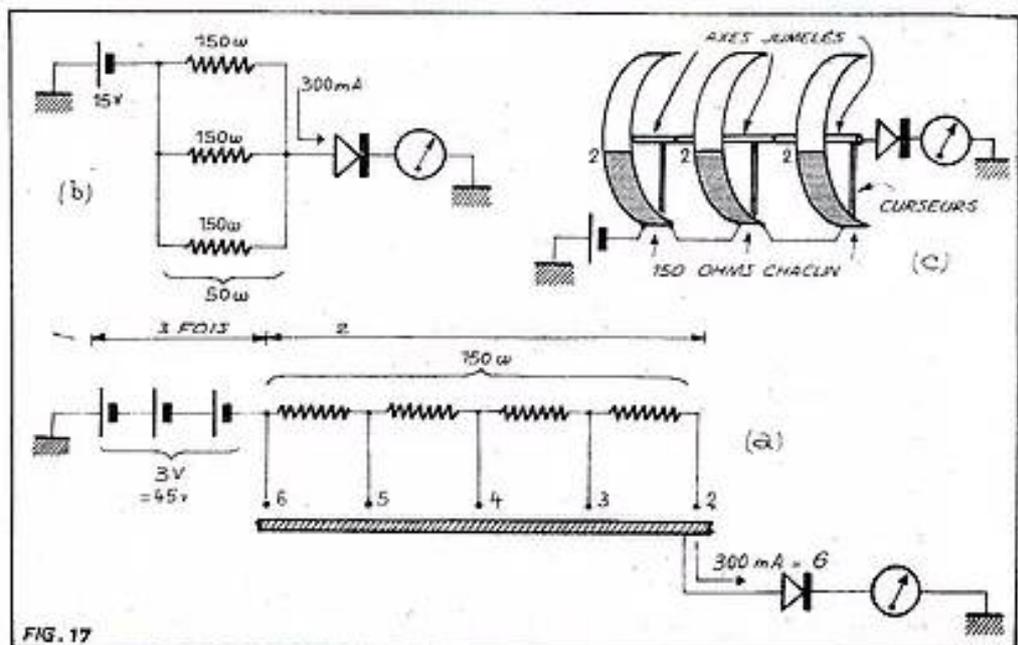


FIG. 17

# SATISFACTION TOTALE

## OSCILLOSCOPE CATHODIQUE

### PORTATIF « MABEL 62 »

(décrit dans « Radio-Plans » de juin 1962)



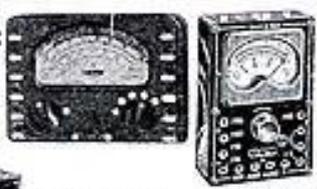
#### Grande sensibilité

Coffret - châssis plaque boutons, pieds en caoutchouc..... **91.90**  
Toutes les pièces détachées, résist., cond. chim. et papier, fiches, potenti., contacteurs. **Transfo spécial**, relais, interrupt., bornes isolées, cordon passe-fil, fusible, etc... **118.65**  
Le tube DGT32... **133.70**  
Le jeu de 5 lampes, **24.75**

TOTAL..... **369.00**

230 x 210 x 145 mm. Démonstration tous les jours.  
COMPLÉT, pris en une fois avec schéma, plan de câblage - notice de montage..... **350.00**  
COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ..... **420.00**

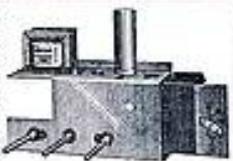
### APPAREILS DE MESURE POUR TOUS AUTRES MODÈLES : NOUS CONSULTER



METRIX 469..... **130.00**  
METRIX 462..... **170.00**  
Housse cuir..... **22.00**  
CENTRAD 715..... **158.00**  
VOC miniature..... **51.00**  
HÉTÉRODYNE..... **132.00**

### CHASSIS D'AMPLI

Puissance 5 WATTS, COMPLET, PRÊT À CÂBLER.  
PRIX..... **58.90**  
Le jeu de lampes, **14.95**  
COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ, sans lampes, PRIX..... **69.90**



### AUTO-TRANSFO

220/110 ou 110/220 V REVERSIBLES

80 VA..... **12.80**  
100 VA..... **14.50**  
200 VA..... **24.50**  
300 VA..... **34.50**  
500 VA..... **41.00**  
1 000 VA..... **92.00**



### PLATINE TOURNE-DISQUES

4 vitesses  
16, 33, 45, 78 tours  
110/220 volts  
50 périodes  
ARRÊT AUTOMATIQUE  
Teppax... **78.90**  
Radiohm... **68.00**

RADIOHM CHANGEUR EN 45 T. Mise en place automatique du bras et retour en 33 T. Répéteur automatique de 1 à 10 fois du disque de votre choix.  
PRIX..... **125.00**  
PATHE-MARCONI 520 IZ, Mono-Stereo... **78.00**  
PATHE-MARCONI 530 IZ, Mono-Stereo... **81.00**  
Changeur P.-Marconi 320 Z, Mono-Stereo... **140.00**  
— 999, Professionnel - bras compensé - plateau lourd, Mono-Stereo..... **299.00**  
Toutes ces Platines sont équipées de Ntes CERAM.

### CATALOGUE 1962 SUR DEMANDE TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

RADIO et TÉLÉVISION  
Ensembles en pièces détachées.  
Postes en ordre de marche.

Envoi contre 8 timbres à 0.25 NF

TAXE 2,33 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

**Mabel** 35, rue d'Alsace, PARIS-X<sup>e</sup>  
TÉL.: NORD 88-25, 83-21  
RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE en haut des marches.  
Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. 3246-25 Paris.

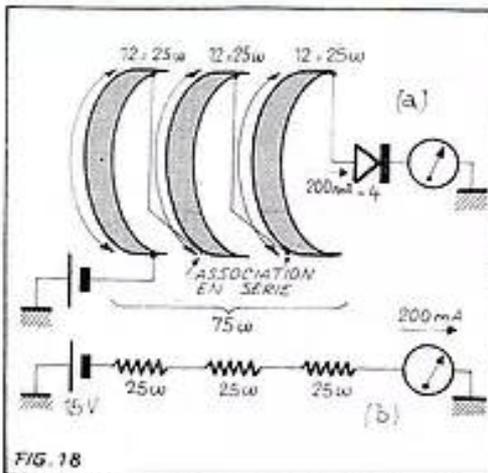


FIG. 18. — On peut obtenir les mêmes quotients en associant les résistances en série ou en se contentant d'une fraction seulement des potentiels disponibles.

dra, en dehors des potentiomètres eux-mêmes du parfait calage de tous les curseurs : à chaque position, les résistances ohmiques, atteintes dans chacun des potentiomètres, devront être rigoureusement identiques.

Ce dernier procédé présente encore le grand avantage de se prêter directement aux divisions, toujours électriques. Après avoir placé le curseur de l'ensemble de ces potentiomètres (toujours jumelés!) sur la position qui correspond au dividende (fig. 18a), on met en circuit, autant de potentiomètres que le diviseur comporte d'unités, mais

l'association se fait, cette fois-ci, en série.

Au nombre 12 correspond (tableau III) une résistance de 25 Ω que nous affichons à chacun des potentiomètres (ici au nombre de 3) ; comme ces résistances sont mises en série (fig. 18b), le circuit comportera, en réalité, 75 Ω et il sera parcouru par :

$$I = \frac{15}{75} = 200 \mu A$$

A cette intensité correspond effectivement (tableau I) le chiffre 4, qui est bien le quotient recherché.

On pourra, d'ailleurs, réduire le nombre de ces potentiomètres diviseurs en en prévoyant un ou deux à variation plus rapide. Si nous voulons diviser par 3, nous pourrions ajouter à notre potentiomètre normal un autre spécimen dans lequel le même angle correspondrait à 2 fois plus de résistance (fig. 19).

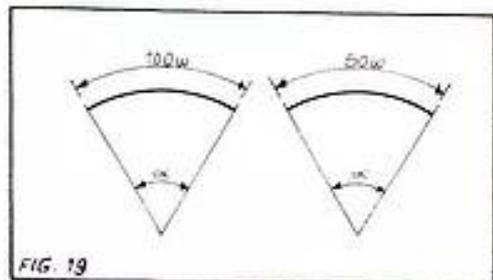


FIG. 19. — La variation est double dans le modèle de gauche, pour un même angle de rotation du curseur.

### Autres opérations

Les calculateurs « analogiques » que nous venons de mettre sur pied peuvent, certes, convenir aux 4 opérations de base bien connues, mais, on s'en doute quelque peu, leur emploi dépassera de loin des cas aussi simples pour atteindre, surtout, le calcul intégral. Tout en restant dans des cas d'applications simples, on peut obtenir, sans trop de peine, deux autres extensions d'un tel système de calcul.

Une nouvelle loi élémentaire, bien connue pourtant, celle de Joule, nous enseigne, entre autres, que la puissance, dissipée dans une résistance, correspond au carré du courant qui la traverse. Ce courant dépend, à son tour, de la résistance totale insérée dans le circuit et, là, nous pouvons, de nouveau, faire intervenir notre potentiomètre. Si nous doublons cette intensité, la puissance sera quadruple et la mesure de celle-ci, soit directe, soit par la dissipation calorifique qu'elle entraîne, correspondra au carré de la valeur affichée par le potentiomètre.

L'opération inverse, quoique légèrement plus compliquée, conduirait à l'extraction de la racine carrée.

Enfin, en reprenant la loi d'Ohm, on voit qu'à la tension constante on peut augmenter la résistance du circuit pour aboutir à une intensité plus faible ou, au contraire, diminuer la résistance pour obtenir une augmentation proportionnelle du courant.

De telles machines permettent ainsi d'étudier toutes sortes de variations qui conduiraient, plus ou moins directement, à des produits constants ; si, dans ce dernier paragraphe, nous avons voulu, tout juste, vous donner une — très faible — idée des possibilités infinies de ces calculateurs, il n'en est pas de même du reste qui, très simplement, avec un minimum de matériel et de matériel élémentaire, vous permettra, à vous aussi, de calculer, grâce à l'électron!

## BANDES MAGNETIQUES "sonocolor"



Régularité parfaite, très haut niveau acoustique - 3 épaisseurs différentes en bobines de 75 à 247 mm. de diamètre

ø 178 mm.		
Standard	Long. durée	Double durée
Réf. 02.01.07 360 m 22,87 NF	Réf. 02.02.07 540 m 36,22 NF	Réf. 02.03.07 730 m 43,20 NF

**12 mois sur 12, et où que vous soyez,**  
le département "Ventes par Correspondance" de COGEREL s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos besoins en composants électroniques de grandes marques

Demandez le catalogue gratuit RP 854 en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.



COGEREL  
CENTRE DE LA PEEC FRANÇAISE  
Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL 20208  
Radio-Plans - P. 103 (1962), PARIS 8

# ÉLECTROPHONE PORTATIF DE HAUTE QUALITÉ

Malgré sa simplicité — il n'utilise qu'une lampe double et une valve — cet électrophone est véritablement de haute qualité et permet des reproductions remarquablement fidèles. Voici d'ailleurs à ce sujet des chiffres éloquentes : sa puissance de sortie est de 3,5 W avec une bande passante de 30 à 20 000 périodes à 0 dB. Son bruit de fond est inférieur à 60 dB et sa distorsion inférieure à 10 %. Ces performances sont dues à une étude très poussée de l'amplificateur et à l'emploi de circuits correcteurs efficaces. Le haut-parleur est doublé par une cellule électrostatique qui étend vers l'extrême aiguë la reproduction sonore et permet ainsi de bénéficier effectivement de la large bande passante de l'amplificateur.

La platine tourne-disque utilisée est à 4 vitesses. Elle est dotée d'une cellule de PU céramique pour stéréophonie. Bien que cet appareil soit plus spécialement prévu pour la reproduction monaurale on peut, grâce à cette tête de lecture et aussi à la présence d'une prise spéciale, l'utiliser simultanément avec un autre amplificateur pour obtenir une reproduction stéréophonique. Dans ce cas, il est évidemment préférable d'utiliser un second ampli de même conception.

## Le schéma.

Il est donné à la figure 1. La lampe est une triode pentode ECL86. La section triode de ce tube équipe l'étage préamplificateur. Sa grille de commande est reliée au curseur du potentiomètre de puissance de 1 M $\Omega$  par un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite vers la masse de 1 M $\Omega$ . La tête de lecture étant du type stéréophonique, sa cellule céramique est double. Une section est reliée en permanence au sommet du potentiomètre de volume. Pour l'autre section cette liaison se fait par l'intermédiaire de la lamelle de contact de la prise « stéréo ». Pour la repro-

duction monaurale qui, nous l'avons déjà dit, et celle pour lequel cet électrophone est prévu les deux sections de la cellule sont raccordées en parallèle à l'entrée de l'amplificateur. Lorsque, pour une reproduction stéréophonique, on enfiche sur la prise stéréo le Jack de liaison avec l'entrée du second amplificateur, cela a pour effet d'écarter la lame de contact de la prise et ainsi de supprimer la liaison entre la seconde section de la tête de PU et le potentiomètre de volume de l'amplificateur. Alors, seule la première section attaque cet amplificateur. La seconde section, elle, est reliée par le Jack à l'entrée de l'amplificateur auxiliaire, et on obtient bien de cette façon un ensemble propre à la reproduction stéréophonique.

Entre la cathode et la masse de la triode il y a une résistance de 1 000  $\Omega$ . Cette résistance assure évidemment la polarisation de la grille par rapport à la cathode. De plus, elle entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction de tension venant du secondaire du transfo de sortie et, par conséquent, englobant la totalité de l'ampli. On sait qu'un tel circuit est en réalité un pont diviseur de tension qui reporte sur l'entrée d'un amplificateur une fraction de la tension BF apparaissant à la sortie ; fraction qui est déterminée par le rapport des impédances des branches du pont. La seconde branche de ce réseau de contre-réaction est complexe. Si nous partons du secondaire du transfo, nous voyons qu'elle comprend d'abord une résistance de 100 000  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 50 nF. A la suite il y a une résistance de 4 700  $\Omega$  en série avec une 2 700  $\Omega$ . Ces deux résistances sont shuntées par un condensateur de 470 pF et leur point de jonction est relié à la masse par un condensateur de 40 nF. La 2 700  $\Omega$  aboutit à la cathode de la triode. Une étude approfondie de ce circuit serait assez ardue, aussi ne l'entreprendrons-nous pas dans le cadre de cet

article essentiellement pratique. Contentons-nous de dire que la présence des condensateurs a pour effet de modifier le rapport des impédances, de telle sorte que le taux de réaction diminue pour les fréquences extrêmes du spectre sonore. Or, une conséquence de la contre-réaction est de réduire le gain de l'amplificateur auquel elle est appliquée et cela proportionnellement au taux de contre-réaction. Diminuer ce taux pour certaines fréquences revient donc à augmenter le gain de l'amplificateur pour les signaux ayant ces fréquences. Ainsi, dans le cas qui nous occupe, le gain sera plus grand pour les fréquences graves et aiguës que pour celles du médium. Etant donné que ces fréquences sont atténuées les unes par les condensateurs de liaison et les autres par les capacités parasites, notre circuit de contre-réaction produit une égalisation du gain qui permet d'obtenir une courbe de transmission linéaire de 30 à 20 000 périodes comme nous l'avons signalé au début.

La charge plaque de la triode est une résistance de 220 000  $\Omega$ . Le circuit de liaison entre la plaque de la triode et la grille de commande de la pentode de puissance comprend un condensateur de 20 nF. En série avec ce condensateur il y a un potentiomètre de 5 M $\Omega$  monté en résistance variable et shunté par un condensateur de 330 pF. La résistance de fuite du circuit grille pentode est un potentiomètre de 500 000  $\Omega$ . Entre l'extrémité inférieure de cet organe et le curseur est placé un condensateur de 2,2 nF. Les deux potentiomètres et les condensateurs qui leur sont associés constituent le réglage de tonalité. Voyons un peu comment ces dispositifs fonctionnent. Pour cela il faut se rappeler que, dans un circuit de liaison par condensateur et résistance, pour que la presque totalité du signal recueilli sur la plaque d'une lampe soit transmis à la grille du tube suivant, il faut que l'impédance de la branche qui contient le condensateur de liaison soit très faible par rapport à celle de la résistance de fuite. Si pour certaines fréquences l'impédance de cette branche augmente ou si l'impédance de la résistance de fuite diminue les signaux de ces fréquences seront atténués. Sur notre montage, lorsque le curseur du potentiomètre de 5 M $\Omega$  est tourné vers l'extrémité supérieure, l'ensemble potentiomètre et condensateur de 330 pF est en court-circuit. L'impédance de la branche est alors celle du condensateur de 20 nF qui est faible même pour les fréquences graves. Lorsque le curseur est tourné vers l'autre extrémité, les courants traversent

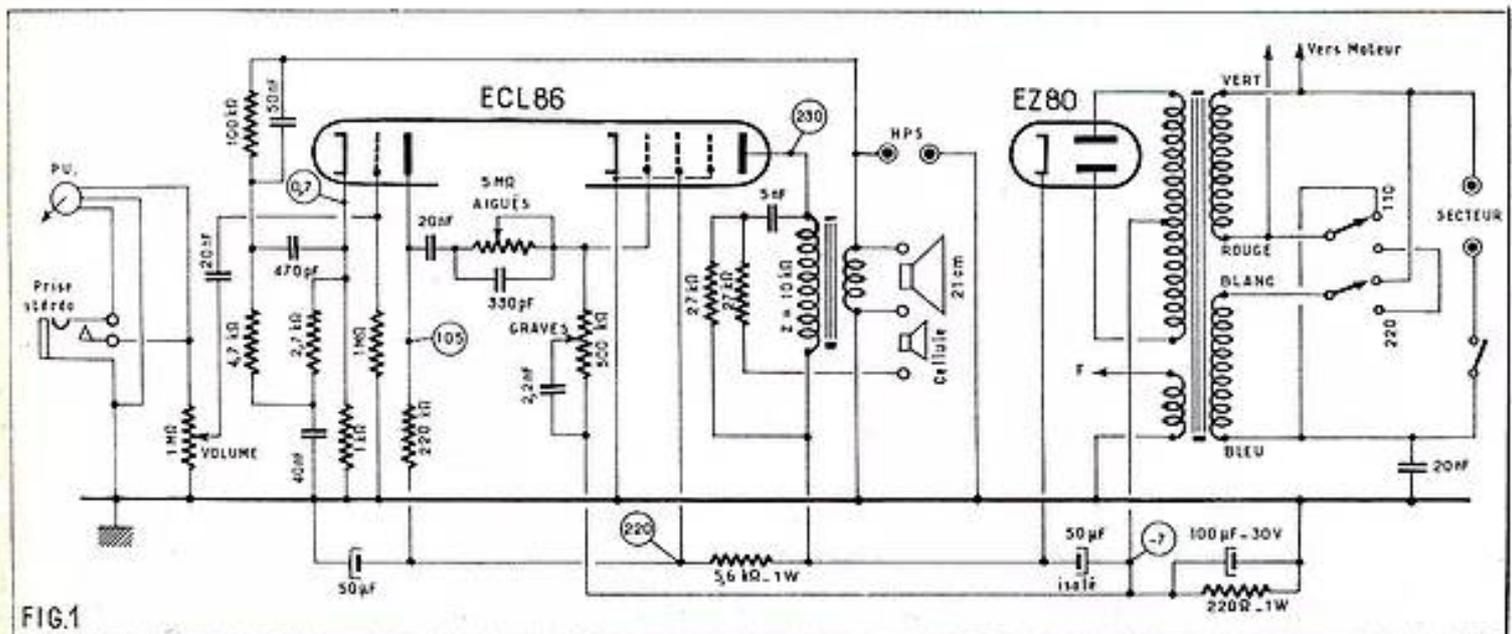


FIG.1

le condensateur de 20  $\mu\text{F}$  et celui de 200  $\mu\text{F}$  dont l'impédance est faible par rapport à la résistance de 5 M $\Omega$  du potentiomètre. On se rend compte de 200  $\mu\text{F}$ , y'a presque encore une impédance relativement faible pour les fréquences aigües, celle-ci augmentant à mesure que la fréquence diminue devant grand pour les fréquences graves qui sont donc fortement atténuées. On déplace le curseur d'une position à l'autre en obtenant, sans se rendre compte, une atténuation progressive des fréquences graves.

Verriez maintenant le rôle de potentiomètre de 500 000  $\Omega$ . Lorsque le curseur est placé vers l'extrémité inférieure le condensateur de 20  $\mu\text{F}$  est court-circuité et n'a, par conséquent, aucune action. Lorsque le curseur est placé à l'opposé le condensateur est court-circuité, et qui a pour effet de réduire l'impédance de 5000 ohms dans le potentiomètre, et qui a pour effet de réduire l'atténuation de 5000 ohms. Cela entraîne une atténuation des aigües ayant ses fréquences. La course le déplacement du curseur d'une position à l'autre fait varier progressivement le degré de l'atténuation. En conclusion, en agissant sur les deux potentiomètres on peut donc dans une large mesure la transmission des fréquences graves et aigües.

La cathode de la pentode de puissance est à la masse. La polarisation est assurée à la base de la triode de l'étape qui la précède à la grille. Nous verrons plus loin comment est réglée la tension négative nécessaire. L'anode de la pentode est reliée à la ligne L HT. Son circuit plaque aigües la bobine mobile d'un HT de 21 cm à aimant permanent par l'intermédiaire d'un transformateur de 10 000  $\Omega$  d'impédance primaire. Ainsi que nous l'avons signalé en début de l'étude électrostatique est relié au HT principal. Cette bobine est polarisée

À partir de la ligne HT par l'intermédiaire de deux résistances de 27 000  $\Omega$  en série. La modulation HF est transmise par un condensateur de 5  $\mu\text{F}$  placé entre la plaque et le point de jonction des deux résistances. Le second extrémité de ce transformateur est relié à la masse.

L'alimentation comprend un transformateur prévu pour les tensions 110 et 220 V. Pour ce la son primaire est en deux parties qui supportent des tensions placés en parallèle les uns des autres. En effet dans le cas de 110 V on se sert dans le cas de 220 V. Ce transformateur est un transformateur de chauffage 4,3 V et un transformateur HT. Le courant fourni par ce dernier est redressé à deux extrémités par une valve ECL80 et filtrée par une cellule condensatrice par une résistance de l'intermédiaire HT de 200 000  $\Omega$  et un condensateur électrolytique de 20 000  $\mu\text{F}$ . Le point milieu de l'intermédiaire HT de 200 000  $\Omega$  est relié à la masse directement, mais à travers une résistance de 220  $\Omega$  1 W dissipation par un condensateur électrolytique de 100  $\mu\text{F}$  30 V. Le courant HT total provoque aux bornes de cette résistance une différence de potentiel de 2 V relative par rapport à la masse qui sera la polarisation de la grille de la pentode. Vous voyez sur le schéma que la polarisation de 200 000  $\Omega$  du circuit grille de la pentode est reliée à l'extrémité de la 220  $\Omega$  dont la potentialité est 2 V. Ce réseau de cette polarisation a par le moyen le point milieu du condensateur de filtrage électrolytique est relié à la masse mais au point milieu de l'intermédiaire HT de 200 000  $\Omega$  d'alimentation. Cette polarisation est signalée pour éviter une dissipation trop grande dans la résistance de réglage la tension plaque de la pentode de puissance est prise avant celle-ci.

#### Réalisation pratique.

Le montage de l'amplificateur est illustré par les plans de câblage figures 2 et 3 qui représentent l'un la vue du dessous et l'autre la vue du dessus du châssis. Comme le lecteur le connaît la première opération consiste dans la mise en place des câbles de puissance. Sur le dessous du châssis on fixe les deux supports de lampes, les deux condensateurs électrolytiques de 20  $\mu\text{F}$ , le transformateur de sortie et le transformateur d'alimentation. Attention pour le condensateur 20  $\mu\text{F}$  il est conseillé d'insérer le boîtier de chaque par une feuille. Ne pas oublier également de prévoir un fil de liaison la masse qui permettra de relier le boîtier, qui constitue le pôle négatif du condensateur, sur l'extrémité du transformateur de sortie au point A. Sur deux des lignes de liaison de l'unité d'alimentation (voir l'explication sur la fig. 2), on dispose des câbles de masse.

Sur le côté du châssis on fixe le support de voyant lumineux, la prise HT, les potentiomètres et la prise « aigües ». On choisit ensuite le câblage. On réalise d'abord la ligne de masse, qui consiste en un fil nu de 10 cm de longueur tendu sur les câbles des lignes de liaison du transformateur et sur une longueur prévue à l'autre extrémité du châssis. Sur ce fil on soude le point A, comme il est indiqué sur le plan. On relie à cette ligne de masse le broche 4 du support ECL80,

Vers distributeur de tensions

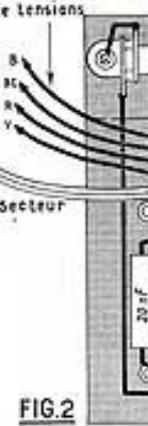
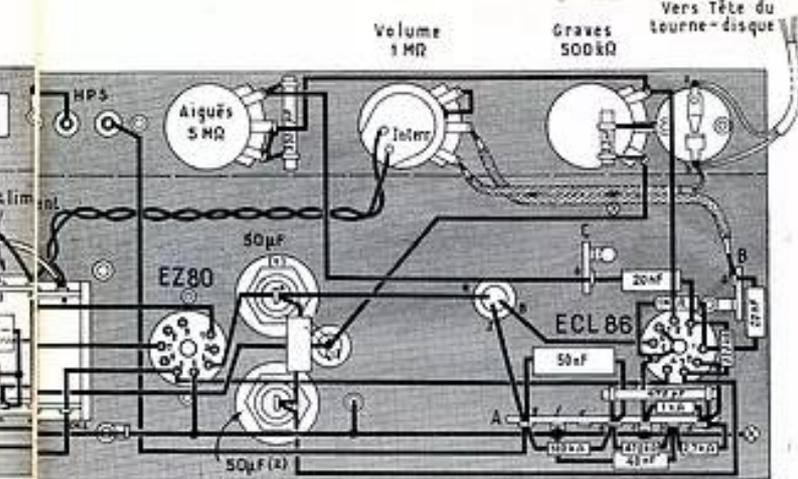


FIG. 2

le blindage central et les broches 2 et 7 du support ECL86. Entre une prise CH1, du transformateur et la prise S1 du transformateur de sortie. On soude un câble aux deux bornes du support de voyant lumineux. Avec du fil de câblage blindé on relie la seconde borne CH1, du transformateur à la seconde borne du support de voyant lumineux et à la broche 5 du support ECL80. Cette broche 5 est reliée à la broche de même chiffre du support ECL86.

On soude une des extrémités du potentiomètre de volume à son boîtier. L'autre extrémité est reliée par son fil à la ligne B de la prise « aigües ». Par un autre fil blindé on connecte le curseur à la borne C du relais. Entre cette borne C et la broche 1 du support ECL80 on soude un condensateur de 20  $\mu\text{F}$ . On dispose une résistance de 5 M $\Omega$  entre les broches 1 et 3 de ce support et on connecte la broche 2 au pôle « - » du condensateur électrolytique 20  $\mu\text{F}$  (2) la broche 4 à la borne P1 du transformateur de sortie et la broche 5 à une extrémité du potentiomètre grave. L'autre extrémité du potentiomètre aigües, l'autre extrémité du potentiomètre grave est connectée à la borne D du relais C. ECL80 est donc alimenté en mode un condensateur de 20  $\mu\text{F}$ . L'alimentation est reliée à la borne de liaison du condensateur électrolytique 20  $\mu\text{F}$  (1). Entre cette extrémité et le curseur on soude un condensateur de 20  $\mu\text{F}$ .

On soude un condensateur de 20  $\mu\text{F}$  entre la borne C du relais C et la broche 3 du support ECL86. On dispose une résistance de 220 000  $\Omega$  entre les broches 2 et 9 de ce support, on relie la broche 1 à la borne A de la prise A. Sur le relais A on soude : une



résistance de 27 000  $\Omega$  entre les bornes A et B, une de 2 000  $\Omega$  entre les bornes A et C, une de 47 000  $\Omega$  entre les bornes A et D, une de 100 000  $\Omega$  entre les bornes C et D, un condensateur de 20  $\mu\text{F}$  entre les bornes C et D, un de 470  $\mu\text{F}$  entre les bornes A et C. La borne G du relais A est connectée à la borne S1 du transformateur de sortie et à une des bornes de la prise HT. L'autre borne de la prise

est reliée au châssis. On connecte la borne P2 du transformateur de sortie au pôle « - » du condensateur électrolytique 20  $\mu\text{F}$  (1). Le pôle « + » du condensateur est relié à la broche 3 du support ECL86. Entre les bornes « + » des deux condensateurs de filtrage on soude une résistance de 5 000  $\Omega$  1 W.

Les broches 1 et 7 du support ECL80 sont reliés aux extrémités de l'intermédiaire HT de 200 000  $\Omega$ . Entre le point milieu de cet

intermédiaire HT de 200 000  $\Omega$  d'alimentation à la borne de liaison du condensateur électrolytique 20  $\mu\text{F}$  (1). Le pôle « - » du condensateur est relié à la broche 3 du support ECL86. Entre les bornes « + » des deux condensateurs de filtrage on soude une résistance de 5 000  $\Omega$  1 W.

Les broches 1 et 7 du support ECL80 sont reliés aux extrémités de l'intermédiaire HT de 200 000  $\Omega$ . Entre le point milieu de cet

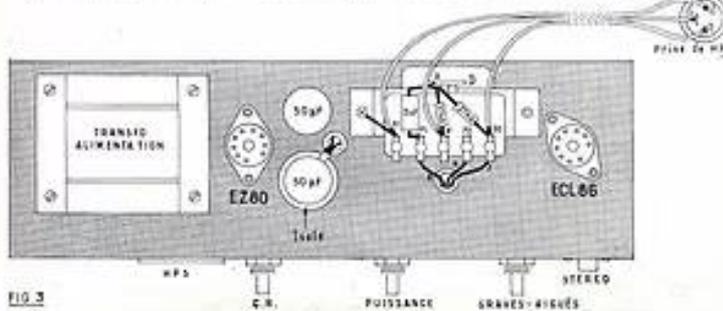


FIG. 3

DEUX DES MEILLEUX MICROPHONES MONDIAUX

### "ÉLECTROPHONE 102"

Microphone électrostatique. Puissance 4 W. Impédance 10 000  $\Omega$ . Câblage à 2 fils. Poids 100 g. Dimensions 100 x 50 x 50 mm. Prix 299,00.

Microphone électrostatique. Puissance 4 W. Impédance 10 000  $\Omega$ . Câblage à 2 fils. Poids 100 g. Dimensions 100 x 50 x 50 mm. Prix 299,00.

**CIBOT-RADIO**

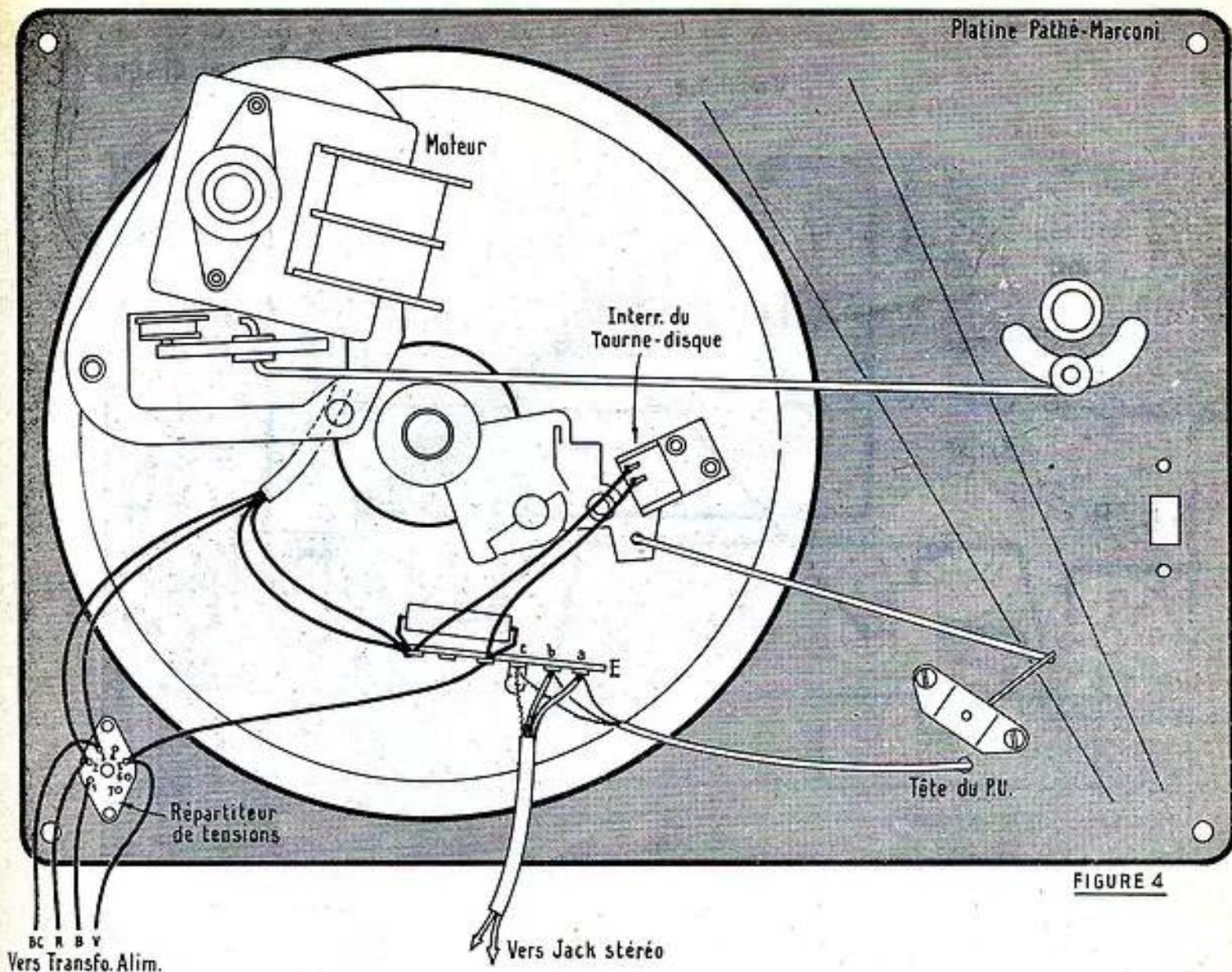


FIGURE 4

enroulement et la ligne de masse on soude une résistance de  $220 \Omega$  et un condensateur de  $100 \mu F$  30 V. Le pôle + du condensateur doit être du côté ligne de masse.

Par une torsade de fil de câblage on réunit la cosse P4 et la cosse R du transformateur à l'interrupteur du potentiomètre. Le cordon secteur est soudé entre les cosses P1

et R du transformateur. Entre la cosse P1 et la ligne de masse on dispose un condensateur de  $20 nF$ .

Le raccordement des HP se fait par un cordon à trois fils muni à une extrémité d'une prise femelle. De manière à pouvoir le cas échéant placer les HP assez loin de l'électrophone on donnera à ce cordon une assez grande longueur. Un conducteur de ce cordon relie la broche 1 de la prise à la cosse S1 du transfo de sortie, la broche 2 à la cosse R' de ce transfo et la broche 3 à la cosse S2.

La figure 4 montre le raccordement de la platine tourne-disque à l'amplificateur. Avec un cordon à quatre conducteurs on relie le primaire du transfo d'alimentation au répartiteur de tension de la façon suivante : la broche 1 du répartiteur à la cosse P4 du transfo, la broche 2 à la cosse P2, la broche 3 à la cosse P3 et la broche 5 à la cosse P1.

Avec un cordon blindé à deux conducteurs on relie la cosse a du relais E de la platine à la lame b de la prise « stéréo » et la cosse b du relais à la lame a de la même prise. La gaine de ce cordon est soudée sur la patte c du relais E et sur le châssis de l'amplificateur.

Le haut-parleur de 21 cm et le tweeter électrostatique sont vissés dans le couvercle de la mallette qui sert de baffle. La figure 5 montre leur raccordement avec la prise mâle à 3 broches qui se fixe sur le petit panneau intérieur du couvercle. Le HP

est branché entre les broches 1 et 3, le tweeter à sa cosse « masse » reliée à la broche 1 et son autre cosse à la broche 2. Pour réaliser le raccordement des HP à l'amplificateur il suffit de placer la prise femelle du cordon sur cette prise mâle.

Cet électrophone ne nécessite aucune mise au point et doit fonctionner sitôt le câblage terminé. Nous vous conseillons toutefois, avant de le mettre sous tension, de bien vérifier toutes les connexions et de vous assurer que le répartiteur est bien dans la position correspondant à la tension du secteur.

A. BARAT.

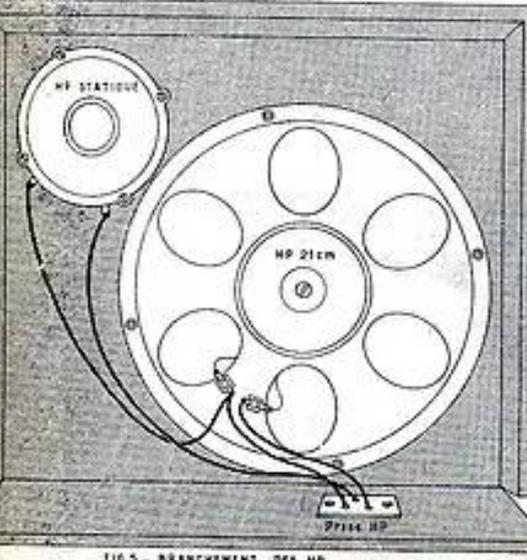


FIG. 5. BRANCHEMENT DES HP.



Toutes les personnes s'intéressant à la Radio et ayant le niveau d'études primaires peuvent obtenir le **BREVET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES DE RADIO-ÉLECTRONICIEEN** en suivant les cours progressifs par correspondance de l'**UNIVERSITÉ INTERNATIONALE D'ÉLECTRONIQUE DE PARIS** 72, rue Ampère, PARIS-17<sup>e</sup>

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup> — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations.

## RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

ROBERT GUILLIEN. *Problèmes d'électronique à l'usage des ingénieurs et chercheurs, des étudiants des facultés et des grandes écoles.* — Un volume cartonné 16 x 25, 440 pages, 380 figures, 1962, 900 g ..... NF 76,00

HENRI VEAUX. *Les problèmes théoriques et pratiques des radiocommunications.* Un volume 16 x 25, 462 pages, 224 figures. Cartonné 1962, 1 kg 100..... NF 68,00

J. QUINET. *Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs.* — 5<sup>e</sup> édition remaniée et très augmentée 1962 — Tome I : Théorie et application du calcul des imaginaires à l'étude des circuits, 326 pages 16 x 25, avec 239 figures, 5<sup>e</sup> édition, 1962, Broché, 550 g NF 24

Tome II : Les amplificateurs HF et BF, Les oscillateurs et la modulation, Les filtres et pont de mesure, 416 pages 16 x 25, avec 175 figures, 5<sup>e</sup> édition, 1962, Broché, 700 g ..... NF 29

W. SOROKINE. *Pannes radio.* — Nouvelle version refondue de « 500 pannes ». Etude pratique, avec diagnostic et remède, de 450 pannes caractéristiques, 260 pages, format 13 x 21, 400 g ..... NF 12

J. SPELZ. *Mesures sur les amplificateurs basse fréquence.* — Classe de 1<sup>re</sup> des lycées techniques, sections radio-électricité. Préparation aux C.A.P. et B.E.I. Destinée plus spécialement aux élèves électroniciens des lycées techniques, candidats au C.A.P. et au B.E.I. d'électronicien, ce précis de manipulations Basse Fréquence favorise la liaison indispensable mais difficile entre l'atelier de construction et le laboratoire de mesures. VIII-98 pages 16 x 25, avec 87 figures, 1962, Broché sous couv. ill., 200 g ..... NF 6,80

Caractéristiques officielles des tubes B.F. — Valves et indicateurs d'accord, 96 pages, format 21 x 27 cm, 1962, 350 g .. NF 15

Caractéristiques officielles des tubes H.F. — 96 pages, 21 x 27 cm, 1962, 300 g NF 15

Caractéristiques officielles des tubes T.V. — 64 pages, 21 x 27 cm, 1962, 250 g NF 12

P. DELACOURRE. *Principes du radar.* — Technique de base, Applications des U.H.F., 216 pages, format 16 x 24 cm, 1962, 450 g ..... NF 18

R. ASCHEN. *Emploi des appareils de mesure pour télévision, radio F.M., transistors.* (Cahier II des cahiers de l'agent technique radio et T.V.). — 56 pages, 62 figures, 1962, 200 g ..... NF 6,90

L. PÉRIGONE. *Les petits montages radio à lampes et à transistors.* — Comment bâtir en radio, Réalisation et installation d'un récepteur à cristal de germanium. Des récepteurs à lampes sur secteur, à lampes sur piles, à transistors. Un cadre anti-parasites simple. Des électrophones simples. Un émetteur-récepteur expérimental. La radiocommande des modèles réduits. Un radio-contrôle simple. La mise au point de vos montages, 168 pages, 127 figures, 2<sup>e</sup> édition 1962, 300 g .. NF 9,75

P. DURU. *Comprenez la télévision* (Bibliothèque technique Philips). — Un volume

relié toile sous jaquette format 14 x 22, 648 pages avec 501 figures, 2<sup>e</sup> édition 1962 ..... NF 44,00

Collection de technologie électronique :

A. SCHURE. *Circuits résonnants.* — Traduit de l'américain, par H. Aberdam. Introduction à la résonance, Circuits à résonance série, Eléments des circuits à résonance parallèles (ou anti-résonnants), Circuits à résonance parallèle, Circuits résonnants à constantes réparties, Circuits résonnants couplés, Applications des circuits résonnants. VIII-84 pages 14 x 22, avec 41 figures, 1962, Broché sous couverture illustrée, 180 g ..... NF 7,00

Du même auteur :

*Etude des circuits à courant continu.* — Notions de base, Génération de charges électrostatiques (ou électriques), Charge, courant électrique et différence de potentiel, Résistance et conductance, Loi d'Ohm, Facteurs agissant sur la résistance, Résistivité, Conductivité, Jauge américaine pour fils (AWG), Etude des circuits simples à courant continu, Montages de résistances en série, en parallèle, et combinaisons, Appareils pour la mesure des tensions, courants et résistances, Puissance et puissance dissipée, Etude des groupements de circuits à courant continu, Caractéristiques des circuits, Lois de Kirchhoff, Théorème dit de superposition, Théorème de Thévenin, Le pont de Wheatstone, VIII-88 pages 14 x 22, avec 51 figures, 1962, Broché sous couverture illustrée, 180 g ..... NF 7,00

Du même auteur :

*Amplificateurs basse fréquence.* — Les principes de l'amplification, Considérations fondamentales relatives aux amplificateurs, Amplificateurs basse fréquence de tension, Amplificateurs de puissance à tube de sortie unique, Amplificateurs de puissance « push-pull », Principes des amplificateurs basse fréquence, VIII-98 pages 14 x 22, avec 38 figures, 1962, Broché sous couverture illustrée, 180 g ..... NF 8,00

Du même auteur :

*Amplificateurs vidéo.* — La nature du signal « vidéo », L'amplificateur vidéo non corrigé, Méthodes de correction aux fréquences élevées, Méthodes de correction aux fréquences basses, Marche à suivre pour la réalisation des amplificateurs vidéo, Amplificateurs spéciaux et mesures, VIII-98 pages 14 x 22, avec 35 fig., 1962, Broché sous couverture illustrée, 180 g .. NF 8,00

*Tube and Transistor Handbook.* — Toutes les caractéristiques, toutes les équivalences des tubes et des transistors que l'on trouve actuellement sur le marché mondial, Un ouvrage pratique et utile, présenté sous couverture plastique. Un repérage par des marges de différentes couleurs facilite sa consultation, 456 pages 12 x 22, 8<sup>e</sup> édition 1961, 550 g ..... NF 17,00

M. CORNIER. *Sélection de montages basse fréquence, stéréo, Hi-Fi.* — De nombreux schémas ayant fait leurs preuves et permettant la réalisation d'ensembles basse fréquence, du simple amplificateur à deux tubes à la chaîne stéréophonique 2 x 10 W à transistors. De nombreux montages complémentaires permettent aux techniciens d'améliorer les caractéristiques des appareils en leur possession, 54 pages, 31 figures, 1962, 200 g ..... NF 4,70

W. SCHAFF. *Transistor-Service.* — Toutes les méthodes pratiques de dépannage rationnel des circuits à transistors, Indispensable au dépanneur, comme au technicien qui désire déterminer rapidement quelles sont les causes des pannes des appareils modernes, 800 pages, nombreux schémas, 1962, 200 g ..... NF 5,70

Robert ASCHEN. *Les mesures fondamentales en télévision* (Applications à l'industrie haute fréquence), Un volume 16 x 25, de 136 pages, 89 figures, 1962, 350 g ..... NF 16,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes de télévision et tubes spéciaux.* — 320 pages, format 20 x 29, 15<sup>e</sup> édition, 1959, 900 g, Prix ..... NF 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio équivalents.* — 320 pages, format 20 x 29, 16<sup>e</sup> édition, 1960-1962, 900 g .. NF 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio.* — 484 pages, format 20 x 29, 17<sup>e</sup> édition, 1961-1963, 1.250 g ..... NF 33,00

R. BESSON. *Les condensateurs et leur technique.* Un volume cartonné, 172 pages, 141 figures, 2<sup>e</sup> édition entièrement remaniée de « Technologie des condensateurs fixes », 1962, 400 g ..... NF 12,50

P. BESSON. *Technique de la radiocommande.* — 196 pages, 184 figures, 2<sup>e</sup> édition, 1962, 400 g ..... NF 13,50

W. SOROKINE. *Le dépiéage des pannes TV par la mire.* — 174 photographies de mires relevées sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé, 64 pages, 2<sup>e</sup> édition augmentée 1961, 250 g ..... NF 7,50

Daniel FAUGERAS. *La télégraphie et le « Télec »* (Cours professionnels des P. et T.) Un volume 16 x 25, 406 pages, 224 figures, 1962, 750 g ..... NF 40,00

P.A. NEETESON. *Transistors à jonctions dans les montages à impulsions.* (Bibliothèque technique Philips), 177 pages, 15,5 x 23,5, 105 illustrations, 1961, 500 g. NF 24,00

C.M. SWENNE. *Les thyristors* (Bibliothèque technique Philips, série « Vulgarisation »), Un volume de 76 pages et 72 figures, 300 g ..... NF 11,50

A. SIX. *Le dépannage T.V. ? rien de plus simple.* — Douze causeries amusantes montrent rationnellement la simplicité du dépannage d'un récepteur de télévision, 132 pages, dessins, 1962, 300 g ..... NF 12,00

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

### CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : France et Union Française : de 10 à 100 g 0,50 NF ; de 100 à 200 g 0,70 NF ; de 200 à 300 g 0,85 NF ; de 300 à 500 g 1,25 NF ; de 500 à 1 000 g 1,75 NF ; de 1 000 à 1 500 g 2,25 NF ; de 1 500 à 2 000 g 2,75 NF ; de 2 000 à 2 500 g 3,25 NF ; de 2 500 à 3 000 g 3,75 NF. Recommandation : 0,70 NF obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 NF. — Etranger : 0,20 NF par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,10 NF. — Recommandation obligatoire en plus : 0,70 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés. Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix. Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

# LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

C'est intentionnellement que nous parlons de téléviseurs plutôt que de télévision tout court. Notre revue a consacré plusieurs articles, et même des séries d'articles à tel ou tel problème propre à la télévision, en général. Ici, par la série d'articles dont voici le premier, nous voulons essayer de faire le point des tendances actuelles rencontrées dans la construction des récepteurs de télévision. Ainsi, nous destinons ces articles, d'une part, à ceux qui, aujourd'hui même, entreraient dans la carrière et à qui, tubes statiques, tubes ronds, et même tubes rectangulaires de 14 pouces sembleraient tout juste bons pour figurer dans des musées, et d'autre part, aux techniciens déjà chevronnés qui trouveront ici plutôt une récapitulation... salutaire pour eux... tout comme nous l'avons trouvée salutaire pour nous, pendant même que nous rédigeons ces lignes.

## Le tube cathodique... et ce qui s'y rattache.

Pièce maîtresse par excellence, de la télévision, pour trois raisons essentielles : — sans lui, point d'image — La Palisse en aurait dit tout autant — et obtenir

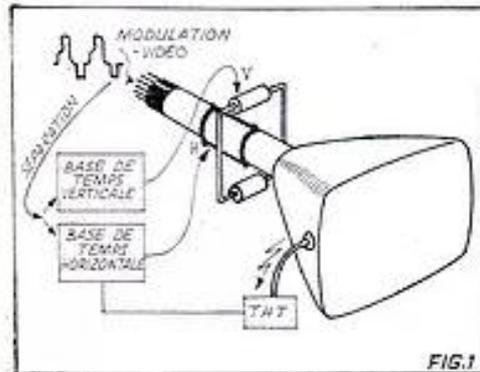


FIG. 1. — Dans un téléviseur, c'est bien au tube cathodique qu'aboutit la majorité des circuits.

l'image, c'est bien le but de la télévision ; — à lui, aboutissent (fig. 1) des sections très différentes du récepteur de télévision dont il forme ainsi la pièce vraiment centrale ;

— enfin, vertu à la fois complémentaire et contradictoire de la précédente, son fonctionnement est indépendant de l'émetteur lui-même : même en absence d'émission, on peut monter, dépanner et mettre au point une bonne partie du récepteur et se rendre parfaitement compte des résultats obtenus.

## Lampes à vide.

Le tube cathodique découle directement de la lampe à vide, telle que nous l'employons habituellement dans nos récepteurs de radio et de télévision. Comme elle (fig. 2), il comporte un filament, chargé d'échauffer une cathode pour provoquer l'expulsion des électrons qu'elle contient, grâce à la couche spéciale dont

elle est revêtue. Ces électrons, négatifs, seront attirés par un potentiel très positif, appliqué à une anode ; avant d'atteindre cette anode ils seront accélérés par une autre électrode ressemblant fort à la grille

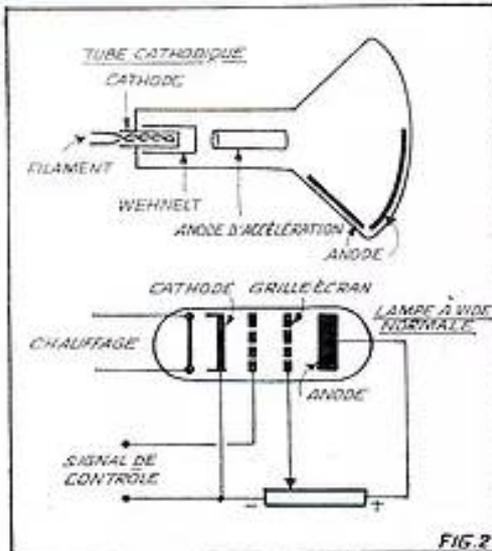


FIG. 2. — La ressemblance entre la lampe normale et le tube cathodique est telle que l'on pourrait fort bien envisager l'emploi de ce dernier dans des amplificateurs courants.

écran habituelle ; le nombre des électrons qui, effectivement, atteignent cette anode, pourra encore être contrôlé au moyen de tensions variables, appliquées à une grille de contrôle. Voilà pour les ressemblances qui — absurdité technique évidente — rendraient le tube cathodique apte à remplacer la simple lampe à vide dans nos circuits amplificateurs. Chacune de ces parties contient cependant une particularité qui la distingue des lampes courantes... et que nous nous proposons de détailler maintenant.

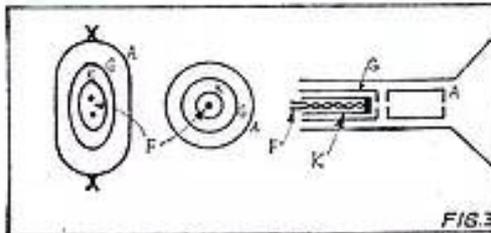


FIG. 3. — Contrairement aux lampes normales, les électrodes d'un tube cathodique sont disposées dans l'axe et non pas autour d'un même axe.

## Filament et cathode.

Si le principe même du chauffage indirect est maintenu dans pratiquement tous les tubes cathodiques modernes, ceux-ci présentent cependant la première et grande différence d'une disposition spéciale de toutes leurs électrodes qui, au lieu d'être concentriques (fig. 3), se placent dans l'axe même, au bout duquel les électrons,

émis par la cathode, aboutiront à l'anode proprement dite.

Pour les engager à bien suivre cette direction, la couche riche en électrons — généralement de l'oxyde de baryum — recouvre uniquement la base, quelques millimètres carrés à peine (fig. 4) du cylindre qui constitue, en fait, la cathode elle-même. Ce cylindre sera le plus souvent fait d'un alliage de nickel pour résister aux températures très élevées qui sont siennes et pour rester, à l'instar des autres constituants du tube cathodique, parfaitement insensible aux champs magnétiques dont, dans peu de temps, nous allons entourer notre tube !

Au lieu de s'éparpiller tout autour de la cathode, les électrons trouveront ainsi, dans un tube cathodique, leur trajectoire de départ toute tracée et pourront être soumis immédiatement au contrôle de la grille de commande, dite Wehnelt, qui coiffe, à son tour, toute la cathode, offrant au passage des électrons un petit orifice W (fig. 4).

Déjà, à la fabrication, le filament fait l'objet de soins spéciaux, car c'est bien de lui que dépend l'existence du tube cathodique lui-même, autrement dit, sur un plan différent, mais combien compréhensible, la perte de 3 ou 400 NF !

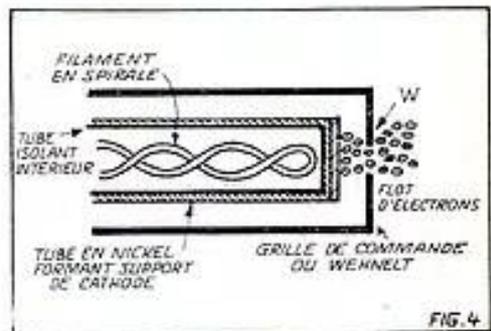
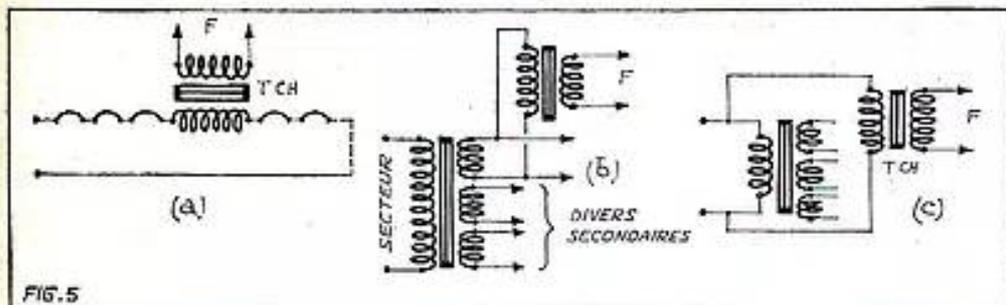


FIG. 4. — La grille de commande (Wehnelt) coiffe entièrement la cathode qui, à son tour, enveloppe le filament ; de sérieuses précautions d'isolement sont prises pour l'espace cathode-filament.

Toujours en fil de tungstène, mais d'un diamètre plus important que de coutume et consommant 2 à 5 W, il sera isolé, une première fois, par une fine couche d'oxyde. Il prendra la forme d'une double spirale — ou double hélice — (fig. 4), pour éviter tout effet inductif dans le voisinage de la cathode, souvent électrode de modulation. Sans cette précaution, la tension de chauffage risquerait, par sa fréquence basse de 50 périodes/seconde, d'induire dans la cathode des ronflements qui auraient pour effet de recouvrir l'image d'un treillis intolérable de barres, alternativement noires et grises.

L'isolement électrique du filament sera complété par une autre gaine qui l'entourera complètement et dans laquelle il sera parfois même moulé.

Malgré ces précautions il est une toute première règle à respecter dans l'emploi du tube cathodique : la tension-limite à



ne pas dépasser entre filament et cathode. Cette valeur, indiquée par le fabricant du tube est d'autant plus impérative que la cathode, reliée généralement à la plaque de l'étage-vidéo, se trouve ainsi portée — comme nous allons le voir par la suite — à la moitié de la haute tension disponible dans le récepteur, ce qui représente entre 100 et 200 V !

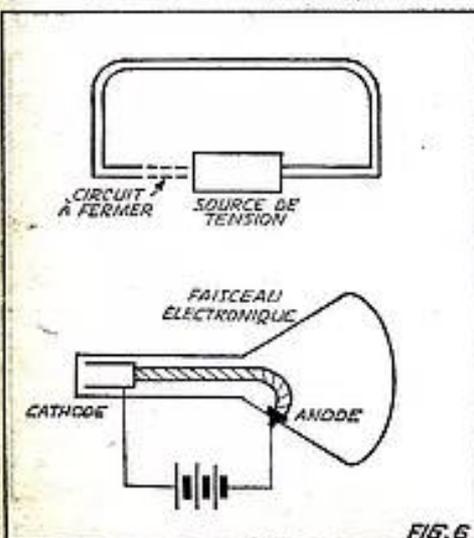
C'est cette exigence majeure de l'isolement — sur l'importance duquel on n'insistera jamais assez — qui devrait proscrire une fois pour toutes l'insertion du filament du tube cathodique en série avec les autres filaments, que de grandes marques continuent à utiliser de tels montages n'est nullement une preuve en soi, car il y a souvent loin du bureau d'études à l'usager.

Dans tous les cas — oui, nous l'affirmons : il n'y a pas d'exception — on peut trouver la place à l'intérieur de l'ébénisterie pour adjoindre un transformateur de chauffage, destiné au seul filament du tube cathodique (fig. 5) et comportant l'isolement convenable entre primaire et secondaire. Tout revendeur sérieux, avant la mise en service d'un récepteur, tout dépanneur consciencieux, avant la restitution d'un appareil réparé, se doit d'effectuer cette modification, si le dispositif n'est pas prévu d'origine. Ce sont là 10 NF bien placés et dont le client saura gré !

#### La charge spatiale.

Ne nous occupons pas — pour l'instant — des diverses aventures qui attendent

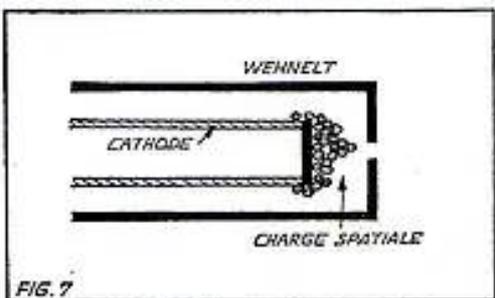
FIG. 6. — Le faisceau électronique peut être assimilé à un courant électrique ordinaire, comme lui, il exige la présence d'une différence de potentiel et d'un circuit fermé.



le faisceau électronique avant qu'il n'atteigne l'anode et transportons-nous directement à celle-ci.

Ce faisceau électronique est — nous le savons maintenant — composé d'électrons, et il s'apparente ainsi au courant électrique, disons classique. Mieux, on peut parfaitement l'assimiler à un tel courant, puisqu'il en possède toutes les caractéristiques. En particulier, pour le faire apparaître réellement, il faudra réunir encore les deux conditions bien connues d'une différence de potentiel et d'un circuit fermé (fig. 6).

Or, jusqu'ici, nous nous sommes bornés à expulser les électrons sans nous occuper davantage de leur sort ; ainsi abandonnés à eux-mêmes, sans potentiel d'accélération devant eux, les électrons ne pourront rien faire d'autre que de stationner aux alentours de la cathode, où ils formeront la charge, dite spatiale (fig. 7). Toute cette région deviendra ainsi fortement négative, ce qui, en cours de fonctionnement, permettra de régulariser quelque



peu le débit électronique en le rendant constant, quel que soit le moment de l'observation.

#### L'anode.

Le but de la circulation des électrons, c'est de provoquer l'illumination de l'écran. A cette fin, cet écran, apposé par évaporation à l'intérieur de l'ampoule, se compose d'une couche spéciale qui possède la propriété de fluorescence : elle s'illumine à l'endroit où elle est frappée par des particules électrisées. Cette propriété, énoncée ainsi très — et peut-être trop — simplement, correspond à un véritable changement de fréquence, qui engage les théories modernes, complexes et hardies, de la matière et des quanta. Il n'est évidemment pas dans nos intentions d'en envisager ici la discussion, mais nous devons tout de même les évoquer pour comprendre exactement ce qui se passe dans un tube cathodique.

Les électrons accomplissent le trajet cathode-anode à la vitesse énorme de plus de 50 000 km à la seconde et ils sont en mesure d'atteindre cette anode, précisément parce qu'on lui applique des tensions de l'ordre de 15 à 20 000 V. En réa-

lité, cette couche n'est pas conductrice d'électricité, et, de plus, elle est apposée sur du verre : il ne faudra donc compter ni sur elle, ni sur ce verre, pour attirer les électrons !

Pour cela, le potentiel sera appliqué à une couche conductrice, généralement de l'aquadag, dépôt colloïdal de graphite, qui tapisse l'intérieur de cette sorte de tronc de cône (fig. 8) que forme le tube cathodique du côté de l'écran. Cette véri-

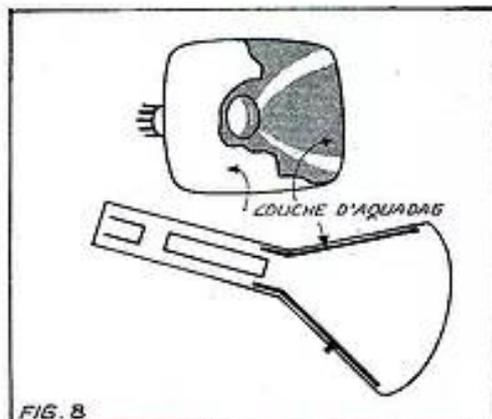


table électrode, associée à un autre cylindre dans l'axe même du Wehnelt, accélérera bien les électrons et la très grande majorité la dépassera pour atteindre l'écran lumineux.

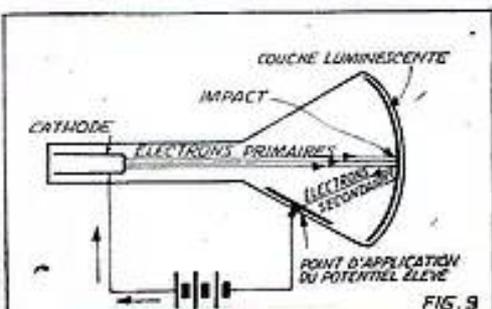
#### L'écran lumineux.

C'est donc, porteurs d'une énergie cinétique très importante que les électrons viendront heurter la couche lumineuse, elle-même riche en électrons, et une partie de ceux-ci en sera expulsée sous l'effet de ce heurt.

Ces nouveaux électrons, dits secondaires, car ils ne proviennent pas directement de la cathode, se dirigeront encore vers les potentiels positifs, tels que celui « très positif » de l'anode-aquadag, et le circuit se referme ainsi bel et bien (fig. 9) pour l'ensemble de la circulation électronique. On comprend que « refermer le circuit » signifie « faire revenir » à la cathode autant d'électrons qu'il en est parti... et cela revient pratiquement à exiger de la couche lumineuse l'émission d'un électron secondaire pour un incident. Pour cette même raison, il est indéniable que la couche lumineuse finit par s'user, puisque le nombre de ses éléments, disons actifs, ne cesse de diminuer.

En application des lois élémentaires de la Physique qui restent valables ici, cette énergie cinétique doit se retrouver

FIG. 9. — En réalité, le circuit des électrons se referme, surtout grâce aux électrons secondaires expulsés de la couche lumineuse.



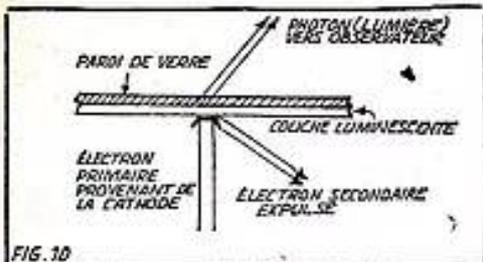


FIG. 10

Fig. 10. — En venant heurter la couche lumineuse, l'électron expulse, à la fois, un électron secondaire, et un photon, particule élémentaire de lumière.

sous une forme ou sous une autre : l'électron secondaire emporte bien une partie de cette énergie, mais la majeure partie de cette énergie se retrouve sous la forme d'une nouvelle particule, le photon (fig. 10).

D'après les théories de la Mécanique Ondulatoire, cette apparition s'accompagne d'une variation de la fréquence initiale et la valeur obtenue vient se situer dans les régions des phénomènes lumineux. En clair, cela signifie que l'électron primaire, provenant de la cathode, aura engendré, d'une part, un électron secondaire, et d'autre part, un photon, élément de lumière.

Les tubes cathodiques destinés à la Télévision, doivent pratiquement être dépourvus de persistance. L'illumination ne dépassera guère la durée de l'impact et on leur demandera d'émettre une lumière très blanche; on recouvre, pour cela, l'écran d'un mélange de sulfure de zinc, de cadmium et d'argent : les proportions de ces composants varient légèrement d'un fabricant à l'autre et ainsi s'expliquent les teintes bleutées, bistres, etc., différentes d'un tube à l'autre. Ce sont là des écrans, désignés par l'indication P4, incluse dans le « nom » des tubes, alors que P1, pour vert, s'emploie plus souvent en oscillographie.

Une nouvelle « caractéristique », d'ordre plutôt publicitaire, est maintenant mentionnée parfois dans les catalogues : les tubes « noirs ». Ces tubes ne sont évidemment pas noirs, et ne le restent surtout pas en cours d'émission, mais, au repos, l'épaisseur du verre, plutôt foncé, provoque cette impression, sans aucune influence sur le plan technique.

Ce qui est vrai, c'est que le spectateur, placé devant son récepteur, a l'impression de plonger dans les profondeurs du tube et de voir l'intérieur. Pour supprimer cette sensation, somme toute assez désagréable, surtout parce qu'elle diminue la luminosité de l'image, on recouvre la face interne de la couche lumineuse d'une faible épaisseur aluminisée — de l'aluminium pur, d'où le nom — (fig. 11), qui, telle un miroir, réfléchit les rayons lumineux vers l'avant et augmente ainsi apparemment, à la fois la luminosité et le contraste. Mais, cette couche, authentiquement métallique, empêchera aussi bien des ions — dont nous parlerons plus loin — d'atteindre la couche lumineuse proprement dite et d'y causer des destructions irréparables.

#### Filtrage (de la THT).

La face externe de la plupart des tubes modernes est recouverte, elle aussi, d'une couche d'aquadag, ce qui a pour effet de salir sérieusement les mains et les jolies blouses blanches du technicien. Ce n'est toutefois là — on le conçoit — qu'une fonction, disons accessoire, de l'extérieur. Ces deux couches — conductrices — séparées par la paroi de verre — isolante (fig. 12) reproduisent, en effet, les condi-

tions mêmes d'un condensateur dont l'une des armatures reçoit — nous l'avons vu — le potentiel positif. Si l'autre est reliée à la masse, tout se passe comme si le potentiel était appliqué aux bornes mêmes du condensateur et celui-ci, malgré sa faible capacité, de l'ordre de 500 pF, dispense souvent de l'emploi de tout autre dispositif de filtrage de ce potentiel.

Une seule servitude pour cela : relier ce revêtement extérieur soigneusement à la masse (fig. 12 b), surtout pour éviter

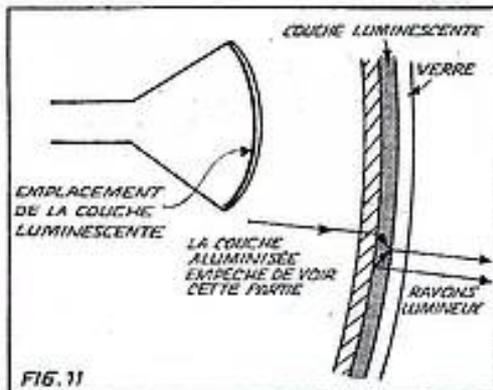


FIG. 11

Fig. 11. — En doublant la couche lumineuse d'une surface réfléchissante (ou aluminisée) on augmente la luminosité et le contraste.

l'apparition de petites aigrettes qui se traduiraient, sur l'image, par des points blancs fort désagréables.

Ces mêmes « parasites » pourraient provenir également, tout en restant aussi gênants, de légères décharges entre cette couche extérieure et le revêtement métallisé que l'on trouve maintenant, à juste titre, à l'intérieur des ébénisteries.

A défaut d'une bonne languette formant ressort, on pourrait essayer de coller tout contre l'ampoule un fil de cuivre multi-

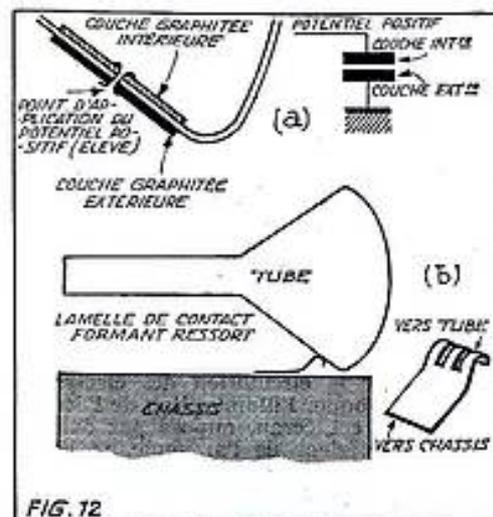


FIG. 12

Fig. 12. — Les deux couches conductrices, disposées de part et d'autre de l'ampoule de verre, forment un condensateur de filtrage pour la très haute tension, mais (b) il faut, pour cela, soigneusement mettre à la masse la partie extérieure.

brins, convenablement dénudé, et de l'immobiliser par deux bandes adhésives placées en croix.

#### Production des ions.

Sous l'effet de l'échauffement, la cathode expulse, de sa couche émissive, des électrons, certes, mais aussi des atomes modifiés. Modifiés ? En quel ?

L'état électrique n'est qu'un aspect particulier de la matière, mais les électrons, particules électriques, par excellence, en font toujours partie et si toute matière se compose d'atomes, ces atomes contiennent des électrons, qu'il y ait, ce que nous appelons électricité ou non. Au repos, ces électrons porteurs de charges électriques négatives sont neutralisés par des charges électriques positives de même valeur (fig. 13 a).

L'application d'un potentiel électrique, ou toute autre cause d'agitation supplémentaire — par exemple l'échauffement de la cathode ou le choc sur une couche riche en électrons — comme notre écran luminescent — augmente les mouvements spontanés des électrons à l'intérieur de l'atome, à tel point qu'un ou plusieurs électrons seront littéralement arrachés de l'atome et entraînés par les champs électriques positifs qui se trouvent généralement dans le voisinage.

Ce qui semble subsister de l'atome après le départ de ce, ou de ces électrons (s), c'est l'ion. Quelques électrons sont captés par d'autres atomes et forment également des ions, qui, tout en conservant leurs propriétés chimiques initiales, viennent d'acquiescer une « personnalité électrique ». On aurait obtenu également des ions, mais de signe négatif, si quelques atomes avaient, à leur tour, capté certains des électrons expulsés.

De façon plus générale, de telles ionisations — nuisibles ! — se produiraient également à l'intérieur du tube, si celui-ci n'était débarrassé soigneusement de tout atome (ou de molécule) d'air. Plus que jamais on exige donc dans les tubes cathodiques un vide parfait par rapport à la pression atmosphérique extérieure, ce qui ne manque pas d'imposer des conditions très dures à l'ampoule de verre. Pour écarter le plus possible tout danger d'implosion, les règles de sécurité sont devenues bien plus draconiennes encore dans les tubes modernes, où la soudure entre la face avant, pratiquement plate et le reste de l'ampoule se fait pour ainsi dire à angle vif.

Nous ne désirons absolument pas nous inscrire en faux contre les conseils de prudence qui sont souvent donnés pour le maniement de ces tubes, mais nous devons tout de même, ne serait-ce qu'à des fins de statistique, reconnaître que au cours de seize ans de pratique, nous n'avons rencontré qu'un seul tube qui ait vraiment implosé. Et encore, les dégâts causés ont-ils été très inférieurs à ce qui se lit d'habitude dans les traités. A vous d'en tirer une conclusion.

#### Méfiez des ions.

Nous avons détaillé quelque peu les modes de production des ions pour pouvoir

Fig. 13. — L'atome qui se change en ion par expulsion ou par capture d'un électron reste infiniment plus lourd que ce dernier.

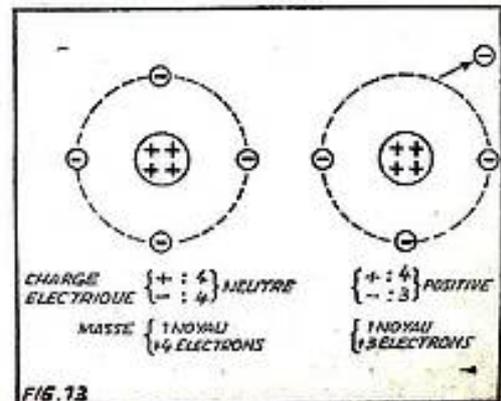


FIG. 13

faire mieux ressortir deux de leurs propriétés essentielles, qui deviennent ainsi évidentes.

A l'intérieur de l'atome, le bel équilibre qui conduisait à sa neutralité électrique est donc rompu et l'ion, pourvu maintenant d'un signe électrique — positif ou négatif, suivant qu'il a perdu ou gagné l'électron — sera apte, à son tour, à suivre le sort de la plupart des particules électrisées. Tout d'abord, il sera expulsé de la couche émissive, au même titre que l'électron, quoique en quantité heureusement moindre, et, surtout, il suivra encore les trajectoires tracées par les champs électriques : c'est ainsi qu'il atteindra l'écran luminescent... qu'il l'atteindrait plutôt, si, dans les tubes modernes, la couche aluminisée — donc métallique — ne lui opposait un véritable blindage, qu'il éprouvera des difficultés à traverser (les électrons, eux, plus fins, plus rapides, la franchiront sans trop de peine). C'est là que réside cet effet de « piège à ions supplémentaires » de l'aluminisation. Supplémentaire, car, en fait, le remède n'est pas toujours suffisant devant les méfaits des ions à l'intérieur du tube cathodique.

Parler de ces méfaits, c'est citer la deuxième des propriétés annoncées. La plupart des atomes comportent bien plus d'un électron et leur masse totale excède donc de beaucoup — quelques milliers de fois — celle d'un simple électron (fig. 13 b). Si le départ, ou l'arrivée, d'un seul électron suffit à ioniser l'atome, il n'en reste pas moins que ce nouvel ion sera infiniment plus lourd que l'électron. Il en découle une valeur nettement plus élevée de l'énergie cinétique dont il sera porteur en atteignant tout de même l'écran. De celui-ci, il arrachera une plus grande quantité de matière (fig. 14), certes, mais il en modifiera aussi partiellement la constitution chimique

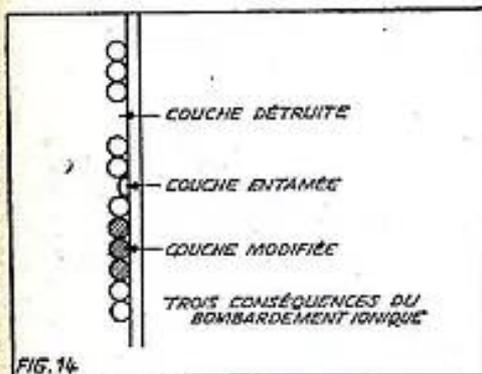


FIG. 14

FIG. 14. — L'ion qui vient attaquer la couche lumineuse peut en détruire des parcelles ou seulement les affaiblir ; par combinaison chimique, il pourra également supprimer les propriétés essentielles de la luminescence.

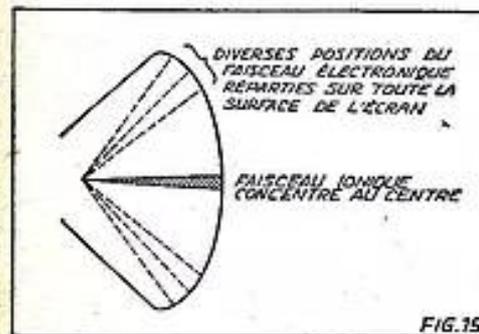


FIG. 15

FIG. 15. — Le faisceau électronique, dévié, parcourt la totalité de l'écran ; les ions, par contre, ne s'écartent guère du centre et en frappant continuellement la même région, finissent par l'user très sérieusement.

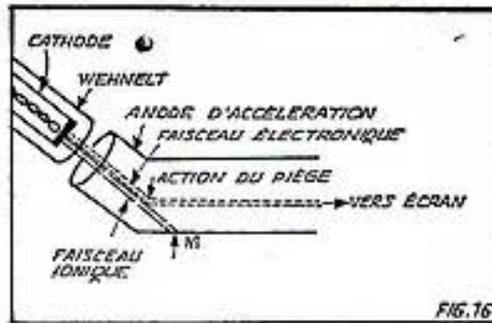


FIG. 16

FIG. 16. — Electrons et ions ne sont pas émis dans l'axe du tube et, pour éviter que ces derniers n'atteignent l'écran, on dévie uniquement les électrons au moyen d'un petit aimant.

et diminuera le nombre des grains effectivement luminescents.

Cet effet est d'autant plus désastreux, que les ions attaquent toujours le même endroit de l'écran, en fait, surtout, sa région centrale, avec un diamètre qui peut facilement atteindre une vingtaine de centimètres : dans cette région, il ne subsiste plus rien de la couche luminescente, et au lieu des tonalités variables de l'image, on n'y distingue plus qu'une tâche brunâtre, la fameuse tâche ionique (fig. 15). Car, autre conséquence de la masse élevée de l'ion : celui-ci ne sera que difficilement influencé par les divers efforts que nous ferons pour écarter le faisceau électronique et aussi ionique de sa trajectoire axiale : nous aurons l'occasion de revenir sur ce point.

#### Le piège à ions.

Et, c'est en fait cette conséquence d'une déviation inégale des électrons et des ions que l'on met à profit pour éliminer les ions gênés. Voyons surtout le système le plus répandu maintenant.

Contrairement à ce que nous avons dit, toutes les électrodes du tube cathodique ne se situent pas toujours directement dans l'axe : certaines — généralement les trois premières — cathode, Wehnelt, et première anode d'accélération — forment un certain angle avec cet axe (fig. 16) et le jet des particules expulsées ne se dirige alors plus, au départ, vers l'écran, mais vers un point M situé sur le col cylindrique du tube. Nous montrerons, d'ailleurs, plus loin, un autre système encore qui maintient la disposition axiale et qui fait appel aux propriétés des champs électriques.

Et c'est là qu'intervient, à nouveau, la similitude, sinon la parfaite identité, du flux d'électrons — et d'ions ! — avec le courant électrique classique : tout comme celui-ci, le faisceau, émis par la cathode, sera sensible aux champs magnétiques permanents ou non. En rencontrant les lignes de force d'un petit aimant placé sur le col même du tube le faisceau les suivra (fig. 17) plus ou moins et se trouvera dévié de sa trajectoire initiale. L'importance de cette déviation et l'angle, sous lequel elle se fait, dépendent à la fois de l'intensité de l'aimant et de la masse des particules : à intensité magnétique égale, les électrons seront déviés bien plus que les ions, et pourront être ramenés plus aisément dans l'axe du tube, donc dans la direction de l'écran. C'est là le principe même du piège à ions et nous comprenons maintenant parfaitement, que, en fait, on ferait mieux de parler d'un « redresseur d'électrons » : seuls ceux-ci seront, en effet, influencés par cet aimant, alors que l'on abandonne les ions à leur sort premier.

Il nous semble important de spécifier ici que, contrairement à ce qu'on lit parfois,

on ne se borne nullement à laisser des ions se perdre quelque part à l'intérieur du tube. Si le rétablissement de la trajectoire électronique se fait à l'intérieur d'une électrode, c'est que les ions émis par la cathode doivent venir se refermer sur cette cathode, comme tout autre courant électronique, et c'est précisément par cette électrode (fig. 18) que les ions pourront regagner le point de départ.

Ce piège n'est nullement un dispositif facultatif, mais bien un organe essentiel dans la plupart des tubes modernes : en son absence, l'écran risque de rester désespérément obscur, puisque, en fait, aucun électron ne l'atteindra.

Les pièges à ions modernes utilisent tous des aimants permanents dosés avec précision et cette précision est telle que nous recommandons des soins très sérieux dans leur maniement. Veillez bien à ne pas les laisser séjourner longtemps sur des masses métalliques qui pourraient les désaimanter, ni même à proximité d'autres aimants — ceux des haut-parleurs, par exemple ! — pour ne pas varier l'intensité de leurs champs.

#### Réglage du piège à ions.

Cette précision est telle qu'il ne suffira pas de les mettre en place, il faudra encore les régler très soigneusement. Première opération : choisir leur emplacement exact sur le col du tube (5 à 20 mm du culot, suivant modèle, potentiels et fabricant), pour que leur action s'exerce bien à l'endroit voulu de la trajectoire ionique initiale. Puisque le faisceau, en quittant la cathode, emprunte toujours la même direction, il faudra encore maintenir les lignes de force de l'aimant dans une même direction ; d'où (fig. 19), au moins deux positions diamétralement opposées, suivant le sens, dans lequel on enfle le piège sur le col du

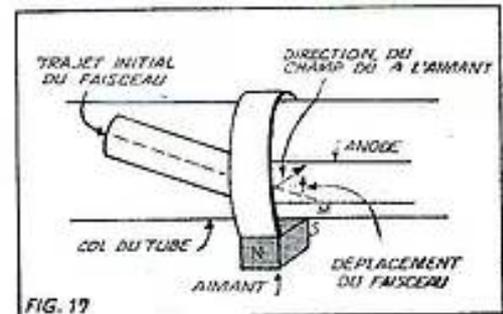


FIG. 17

FIG. 17. — La déviation résulte de la combinaison entre le champ magnétique de l'aimant et celui dont s'entoure le faisceau électronique, comme tout autre conducteur électrique.

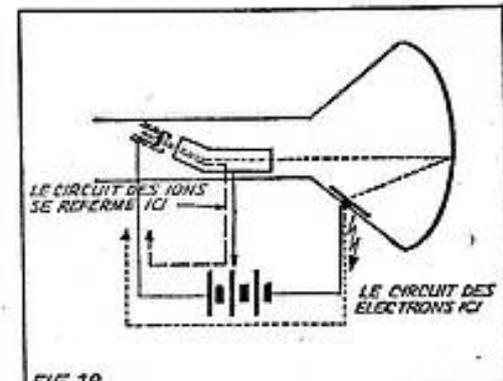


FIG. 18

FIG. 18. — Les ions aussi doivent se refermer : tel est le but accessoire de l'électrode, à l'intérieur de laquelle s'est produite la déviation.

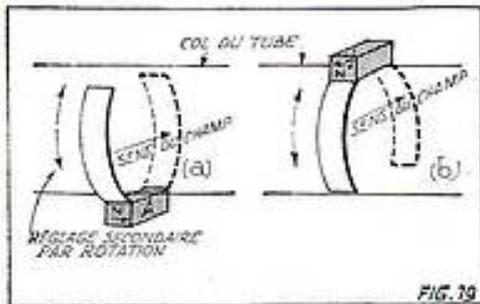


FIG. 19. — Il existe deux positions possibles pour le piège à ions sur le col du tube : le sens de la lettre A et de la flèche l'indique clairement, mais l'aimant lui-même se trouvera inversé de 180 degrés.

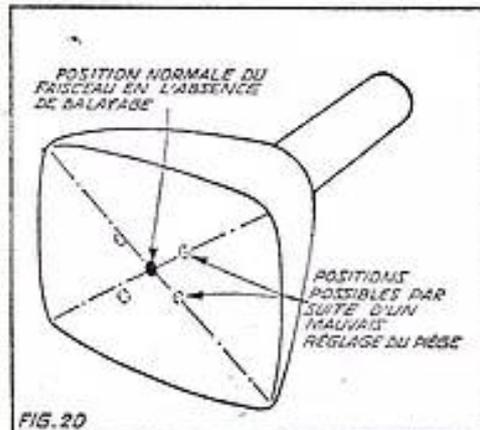


FIG. 20. — Pour un réglage normal, le faisceau électronique doit, au repos, coïncider avec le centre de l'écran.

tube. De façon générale, il vaut cependant mieux respecter la flèche qui figure sur la plupart des modèles du commerce et la diriger de préférence vers l'écran.

Deuxième opération : rotation du piège autour de l'axe du tube. Le faisceau, après son rétablissement dans la bonne direction, devra, au repos, venir se placer exactement au centre de l'écran (fig. 20) et, pour cela, il faudra déterminer le bon angle, sous lequel ce faisceau sera attaqué. Le piège à ions joue ainsi (fig. 21) accessoirement un rôle de centrage du faisceau, donc de l'image toute entière.

Nous déconseillons, cela va de soi, très sérieusement d'effectuer le réglage du piège en se basant sur un seul point lumineux, car il est à supposer que l'écran se trouvera très vite endommagé en cet endroit. L'écran

FIG. 21. — Un mauvais réglage du piège à ions écarte le faisceau électronique du centre de l'écran, et par suite toute l'image se trouve décastrée.

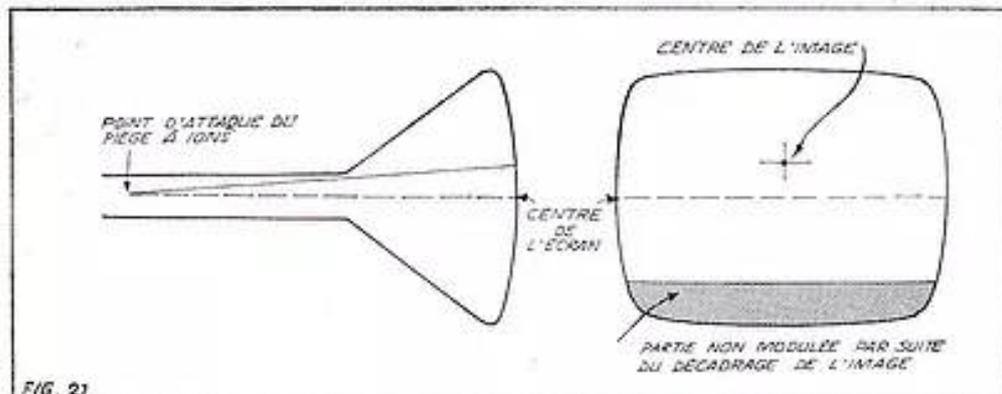


FIG. 21

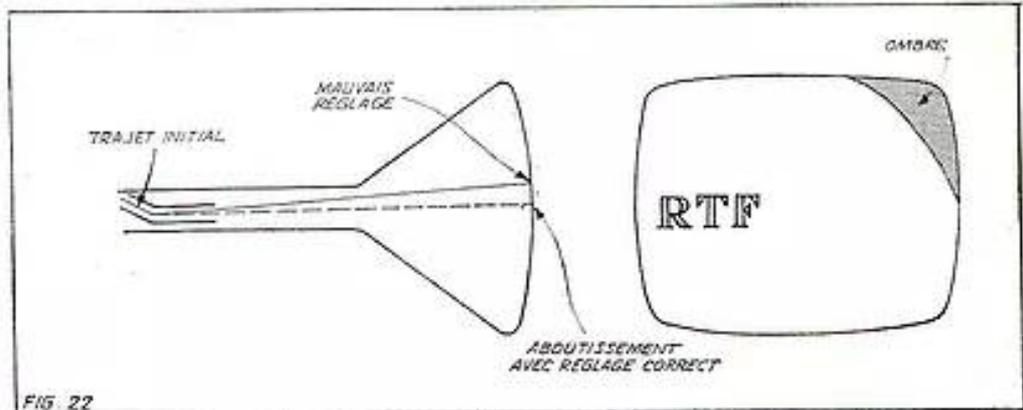


FIG. 22

FIG. 22. — Des coins d'ombre sur l'image proviennent généralement aussi d'un réglage défectueux du piège à ions.

pourrait ce même danger même avec une simple ligne horizontale, plus improbable que le point dans les récepteurs modernes, où la production du potentiel d'attraction et la déviation horizontale sont étroitement liées.

Si le faisceau est convenablement centré, toute l'image viendra s'inscrire exactement dans le cadre de l'écran, ce qui permettra, tout aussi bien, de se rendre compte d'un réglage correct. C'est encore par l'observation de cette image entière (fig. 22) que l'on décelera des zones d'ombre, nouveaux indices d'un réglage défectueux.

Le piège agira sur la quantité d'électrons qui seront ramenés dans le droit chemin, donc — nous le comprenons — sur la luminosité, et, en fait, c'est sur cette indication, disons empirique, que l'on se basera pour le réglage. Il n'y a qu'une bonne position pour le piège : c'est celle qui conduit à l'image la plus lumineuse ; toutes les causes qui pourraient empêcher de l'atteindre relèvent d'autres sections du récepteur.

Dans certains pièges (fig. 23), le champ magnétique peut, pour cela, être rendu variable au moyen d'un « shunt » magnétique, alors que dans d'autres, cette fonction est conjointe avec la précédente.

Dans tous les cas, le réglage se fera pour un maximum de luminosité, et il portera sur des écarts de quelques rares millimètres : c'est dire son importance !

Nous sommes absolument affirmatifs. Après les essais que nous qualifierons de statiques, tels que mesure des tensions, il est parfaitement inutile d'aller plus loin, tant que le piège n'aura pas été réglé avec haute précision. Nous conseillons également de le retoucher chaque fois qu'un récepteur est soumis au dépannage, même si la panne se situe dans des sections tout à fait différentes.

Et, enfin, aucune intervention portant sur les bases de temps horizontales ne devra s'achever sans une retouche sérieuse du piège : là, est engendré — ou, au contraire, consommé à haute dose — le potentiel « très positif » appliqué à l'anode du tube cathodique et son influence sur les électrons nous semble évidente.

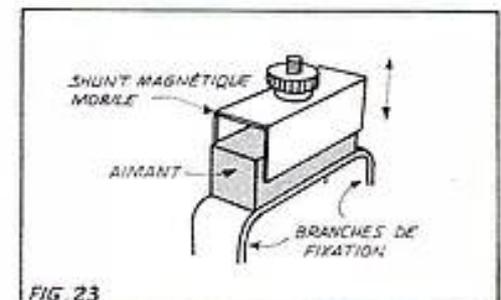


FIG. 23

FIG. 23. — Le réglage du piège à ions doit se faire pour un maximum de luminosité : certains modèles de pièges comportent un shunt magnétique réglable.

COURS PROGRESSIFS  
PAR CORRESPONDANCE

•

UNE ÉCOLE SPÉCIALISÉE  
EN ÉLECTRONIQUE

## L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

FORME l'élite  
DES RADIO-ELECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR  
SOUS-INGENIEUR • INGENIEUR  
TRAVAUX PRATIQUES  
PRÉPARATION AUX DIPLOMES  
DE L'ÉTAT

•

PLACEMENT  
ASSURÉ

•

SANS ENGAGEMENT  
DOCUMENTATION **RTF**  
SUR SIMPLE DEMANDE

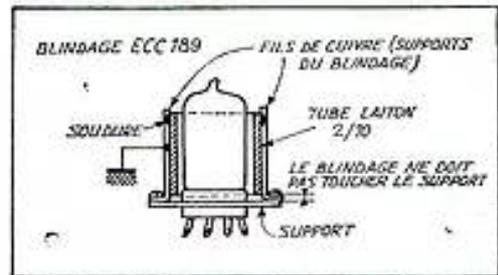
# Modification à une cellule FM <sup>(1)</sup>

On dit que la super-réaction a un fonctionnement d'autant meilleur que la fréquence sur laquelle elle doit travailler est plus élevée. Ceci est exact, d'autant plus que sur des stations distantes d'une quarantaine de kilomètres, le récepteur étant correctement réglé, le souffle résiduel est vraiment négligeable.

En ce qui concerne la dérive, il n'en a que peu dans les premières minutes qui suivent la mise sous tension de l'appareil, étant donné qu'aucun dispositif de stabilisation n'est prévu. (Ce fait arrive même sur des changements de fréquence, qui sont pourtant compensés.) Une fois l'appareil chaud (5 à 10 minutes après la mise sous tension) le réglage sur un émetteur est extrêmement stable.

Ceci dit, j'en viens aux modifications effectuées sur le schéma d'origine. Un CV de  $2 \times 15 \text{ pF}$  est un CV spécial généralement utilisé en émission, donc qu'on ne trouve pas couramment dans le commerce et qui coûte plus cher. J'ai donc pris un CV standard  $2 \times 12 \text{ pF}$  spécial pour FM et qu'on trouve facilement. J'ai essayé un modèle sans démultiplication (difficultés de réglages), puis j'ai remplacé par un autre avec démultiplication dans l'axe et les résultats obtenus sont excellents. Du point de vue self, pour  $L_1$  et  $L_2$ , j'ai donné au diamètre des spires 10 mm (et non 100 mm, ce qui doit être une erreur d'impression). Les autres caractéristiques sont :  $L_1$  : 2 spires en fil 15/10 avec écartement entre spires environ 15/10.  $L_2$  iden-

tique à  $L_1$ , mais avec 6 spires.  $L_3$ ,  $L_4$  et  $L_5$  restent inchangés.  $C_1$  : 60 pF à air au lieu de 30 pF. Je n'ai pas mis  $C_1$  en parallèle sur  $L_1$ , car je n'ai pas réussi à me coller dans la bande. Pour y arriver, j'ai dû mettre un ajustable de 30 pF à air (type cloche) en série dans chaque cage du CV  $2 \times 12 \text{ pF}$ . Avec une telle disposition, on arrive à caler, avec l'un d'eux, le bas de la bande, et avec l'autre, le haut (l'un est naturellement plus ouvert que l'autre). Les autres valeurs du schéma d'origine restent inchangées. Une dernière modification : les blindages. L'ensemble  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $C_1$  et les deux ajustables 30 pF et le CV  $2 \times 12 \text{ pF}$  ne sont pas blindés. Par contre, le tube ECC189 est blindé sérieusement. Un cylindre en laiton autour du tube, enveloppe toute la base de celui-ci sans toucher le métal de support. Il est maintenu par sou-



durc, à l'aide de 2 fils de cuivre 15/10, vissés sur les vis de serrage du support ECC189. De plus, un fil de masse est connecté entre le blindage et l'ergot central du support ECC189. L'alimentation est incorporée au montage et ne gêne en rien le fonctionnement de la cellule FM. Je n'ai pas construit une antenne omnidirectionnelle, mais un doublet classique (75  $\Omega$ ) qui donne des résultats satisfaisants (il n'est pas placé à l'extérieur). Il faut naturellement, pour conclure signaler que Strasbourg est un endroit intéressant pour recevoir la FM.

Bernard GOETZ.

(1) Il s'agit de la cellule décrite dans le n° 172 de Radio-Plans.

## BOITE DE SUBSTITUTION SIMPLE SANS COMMUTATEUR DE 50 $\Omega$ à 10 M $\Omega$

À l'amateur cette boîte rendra les plus grands services, aussi bien pour le dépannage que pour la mise au point d'émetteurs, de postes récepteurs, d'amplis et d'appareils de mesures.

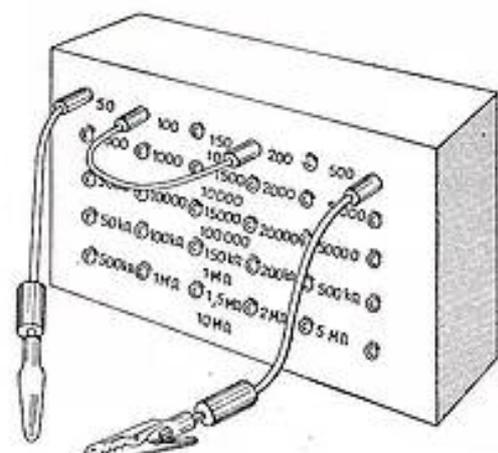
La simplicité de son mode d'emploi permettra un nombre de combinaisons importantes qu'il ne serait possible d'obtenir dans une boîte à commutateur que par l'emploi d'un grand nombre de ceux-ci, et par au moins deux fois plus de résistances.

Le câblage de cette boîte a été réalisé sur une feuille de bakélite de 5 mm d'épaisseur de dimensions 160 x 190 (fig. 1).

Avec deux courts-circuits composés d'un fil et de deux fiches bananes, de très nombreuses valeurs de résistance sont possibles, soit par élimination ou combinaison de 2 rangées.

Toutes les résistances employées sont du type carbone et ont été ajustées (à la lime) aux valeurs indiquées, dissipation 5 W.

Les fonds de tiroir de chaque OM fourniront facilement les besoins de cette réalisation, ses commutateurs resteront aussi



à sa disposition pour des besoins plus importants.

Le marquage a été effectué avec chiffres et lettres à frapper de 3 mm, puis garni de peinture rouge pour modèle réduit.

Y. GAUDRIER (F3CR).

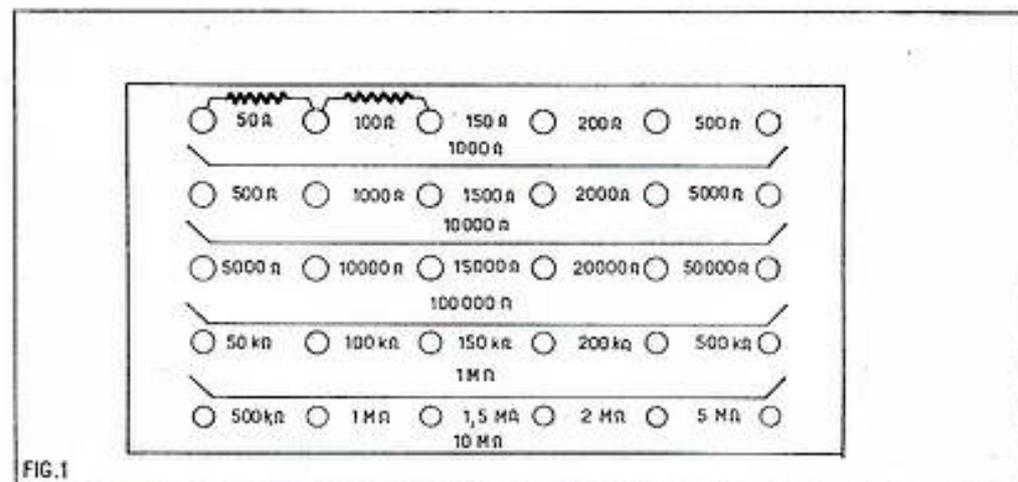
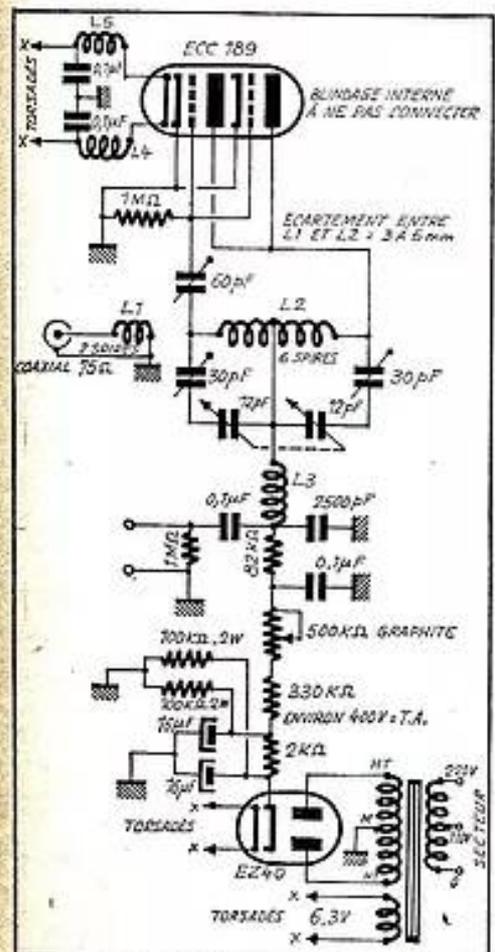
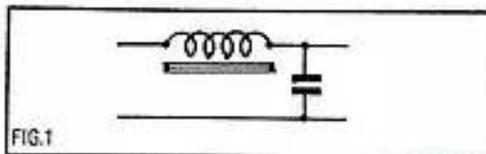


FIG. 1

# Récupération de transformateurs d'alimentation

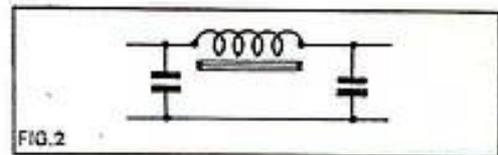
Chacun sait que les filtres de l'alimentation haute tension des appareils à tubes électroniques peuvent être avec bobine d'inductance à l'entrée (fig. 1) ou avec condensateur à l'entrée (fig. 2). Ce dernier type de filtre est de beaucoup le plus répandu car il provoque le minimum de chute de tension, le condensateur se chargeant à la tension de pointe et la conservant d'autant plus que sa capacité est grande.

Cependant le filtre avec bobine d'inductance à l'entrée offre des avantages que l'on ne peut négliger : il évite les variations de tension malgré l'instabilité du courant anodique ce qui est le cas des amplificateurs de sonorisation de grande puissance où les tubes de l'étage final travaillent avec courant de grille. En plus, pour toutes les applications, l'inductance d'entrée évite les surtensions qui se produisent avec les filtres à condensateur



d'entrée et qui peuvent constituer un danger pour les tubes électroniques.

Le montage avec inductance d'entrée est aussi précieux d'un autre point de vue : il facilite la récupération des transformateurs d'alimentation anciens modèles. Beaucoup de ces transformateurs, largement dimensionnés, sont plus robustes que les modèles actuels et peuvent faire encore un long usage. Mais, depuis l'emploi des haut-parleurs à aimant permanent, la haute tension de ces transformateurs, prévue pour l'insertion d'une bobine d'élec-



tro-aimant, est trop élevée lorsque celle-ci est supprimée.

Pour utiliser ces transformateurs dans un appareil moderne il faut donc abaisser la tension redressée de 60 à 100 V suivant les cas. Au lieu de provoquer une chute de tension par une résistance en série, dont l'échauffement peut être gênant, si le courant anodique n'est pas négligeable, il est préférable d'arriver au résultat voulu en plaçant la bobine d'inductance à l'entrée ce qui, du point de vue filtrage, n'a aucun inconvénient.

Afin de pouvoir régler exactement la tension à la valeur désirée il est bon de prévoir la bobine d'inductance avec, dans son circuit magnétique, un entrefer facile à régler. Si la tension est trop forte il faudra en réduire l'épaisseur et au contraire si elle est trop faible il sera nécessaire de l'augmenter en introduisant un carton qui réduira la valeur de l'inductance et en conséquence la chute de tension.

M.A.D.

Dans le numéro 26  
des CAHIERS de

**SYSTÈME "D"**

Pour les bricoleurs photographes  
et cinéastes :

- Projecteur basse tension pour 24x36.
- Appareil photo utilisant la pellicule 16 mm.
- Construction d'un appareil 24x36.
- Dispositif pour filmer image par image.
- Télécommande électrique pour caméra, etc.,...

PRIX : 2,25 NF

Adressez commandes à SYSTÈME "D", 43, rue de Dunkerque, PARIS-XI, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.

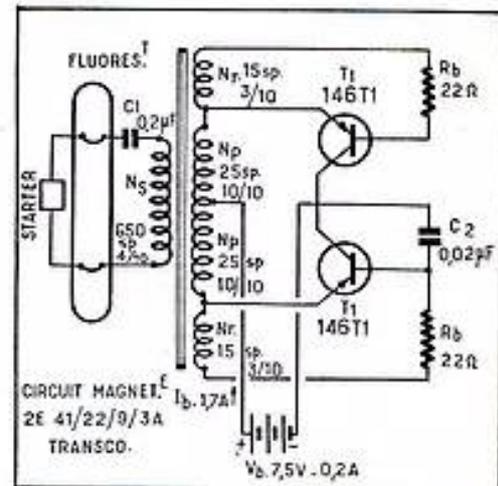
## Convertisseur pour tube fluorescent 6 WATTS

Pour obtenir une haute tension alternative à partir d'une basse tension continue on n'a disposé pendant longtemps que de vibreurs mécaniques. Ces dispositifs présentaient un certain nombre d'inconvénients. Ils étaient bruyants, les étincelles de rupture aux contacts provoquaient des parasites, ce qui obligeait à prévoir des blindages très efficaces. Enfin et surtout en raison de l'intensité importante du courant dans le circuit du rupteur, les contacts de ce dernier se détérioraient assez rapidement et ces dispositifs tombaient fréquemment en panne.

Les transistors permettent maintenant de réaliser des convertisseurs purement électroniques. Cette question a été traitée longuement dans nos colonnes (notamment dans le N° 167) et nous n'insisterons pas sur le fonctionnement de ces appareils. Rappelons simplement que le ou les transistors utilisés agissent comme de véritables interrupteurs électroniques. Ils se bloquent et se débloquent périodiquement, de sorte que leur circuit collecteur est le siège d'un courant variant périodiquement de 0 à une certaine valeur. Ce courant est appliqué à un transformateur et l'on retrouve dans son secondaire un courant de même forme dont la tension de crête

dépend du rapport des nombres de tours primaire et secondaire.

Le convertisseur que nous vous soumettons ici est du type symétrique, il utilise deux transistors 146T1 (voir fig.) Il permet l'alimentation à partir d'une batterie de 6 à 7,5 V (accumulateur d'une automobile), d'un tube fluorescent de 6 W. Il trouve une application particulièrement intéressante dans l'éclairage des remorques camping.



Le transformateur, dont le nombre de tours et la section du fil pour chaque enroulement est indiquée sur le schéma, est exécuté sur un noyau de ferrocube dont le numéro de référence est : 2E 41/22/9/3A. La réalisation de ce transformateur ne présente aucune difficulté. Il faut, cependant, prendre soin de ranger le mieux possible le fil, de manière à pouvoir loger tous les bobinages dans le circuit magnétique. Les divers enroulements seront séparés par des entre-couches de papier.

## ENCEINTE DE RESONANCE

10 Watts max.

Type d'enceinte : Basse Reflex à cheminée  
Bande passante : 30 - 17.000 Hz  
Prévue pour recevoir un HP de 240 mm  
Dimensions : 375x310x705 mm  
Volume utile : 60 dm<sup>3</sup>  
Bois plaqué de 20 mm verni mat Sapelli  
Livrée en pièces détachées (15 vis à monter) : 160 NF

**COCEREL**  
CENTRE DE LA HAUTE RÉPONSE

Department "Ventes par Correspondance"  
COCEREL-2008  
Maison-Père - 2, rue LA BOULLE, PARIS 6<sup>e</sup>

12 mois sur 12, et où que vous soyez,  
le département "Ventes par Correspondance" de COCEREL  
s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos  
besoins en composants électroniques de grandes marques  
Demandez le catalogue gratuit RP905 en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.

# L'alimentation « secteur » des appareils à transistors

Quoiqu'ils n'exigent, par rapport aux appareils tubes électroniques, qu'une faible énergie, ceux qui utilisent des transistors sont, malgré tout, une consommation de piles non négligeable. D'autre part, pour la mise au point des récepteurs à transistors et l'alimentation des instruments de mesure transistorisés, il est indispensable de disposer d'une source parfaitement stable, ce qui n'est pas le cas des

## Alimentations secteur.

Le principe de ces alimentations est simple car leur particularité réside seulement dans les organes qui les équipent. Il consiste à abaisser la tension du secteur au moyen d'un transformateur puis à la redresser avec une ou deux diodes à jonction de puissance appropriée (ou même par quatre diodes montées en pont pour les puissances plus élevées). Ensuite, cette tension est filtrée par un condensateur électrolytique de grande capacité ou une cellule constituée de deux condensateurs et d'une bobine d'inductance ou d'une résistance de valeur assez faible étant donné les caractéristiques du courant demandé (faible tension et intensité relativement grande).

Une tension de 9 V est la valeur la plus couramment demandée pour ces alimentations et il est rare qu'un récepteur ou un amplificateur basse fréquence d'électrophone avec un push-pull final comprenant deux transistors OC72 ou similaires ait une consommation de courant dépassant 50 mA. Pour fournir une application pratique nous nous sommes arrêtés à ces bobines. Ceci nous a conduit à adopter pour le redressement deux diodes OA85 en montage va-et-vient pour le redressement des deux alternances, ce qui facilite le filtrage. Certaines de ces alimentations utilisent aussi le montage doubleur de tension, mais il oblige à prévoir des condensateurs en supplément, c'est pourquoi nous avons préféré le montage en va-et-vient représenté par la figure 1.

Avec les valeurs que nous avons adoptées on peut utiliser, pour la fabrication du transformateur, des tôles ayant une section du noyau de l'ordre de 2,5 cm<sup>2</sup> (des tôles de transformateur basse fréquence). Avec

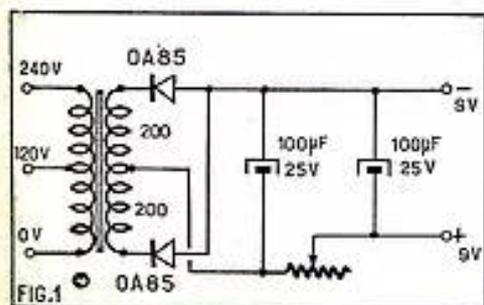


FIG.1

piles dont la tension à leurs bornes, varie au fur et à mesure qu'elles s'usent.

Les radiotechniciens peuvent donc avoir besoin de réaliser des alimentations secteur simples ou des alimentations stabilisées qui, les unes et les autres, étant donné la faible tension demandée, sont équipées de diodes à jonction, pour le redressement du courant.

cette section et pour une alimentation 120 et 240 V 50 Hz on doit exécuter le bobinage primaire avec 1 900 + 1 900 tours de fil 18/100 cuivre émaillé (pour simplifier nous avons adopté le même fil pour tout l'enroulement, mais il pourrait avoir une section deux fois plus faible pour la portion comprise entre les prises 120 et 240 V). Pour le bobinage secondaire, compte tenu des différentes chutes de tension, le nombre de tours convenable est de 200 + 200 et la section du fil 18/100, (également en cuivre émaillé).

Ces valeurs conviennent pour une alimentation simple sans stabilisation car cette dernière engendre toujours une chute de tension redressée plus grande dont il faut tenir compte pour l'établissement du transformateur.

Afin d'ajuster la tension redressée à la valeur convenable nous conseillons de brancher, comme résistance de filtrage, un rhéostat d'au moins 50 Ω — 50 mA qui permet ce réglage.

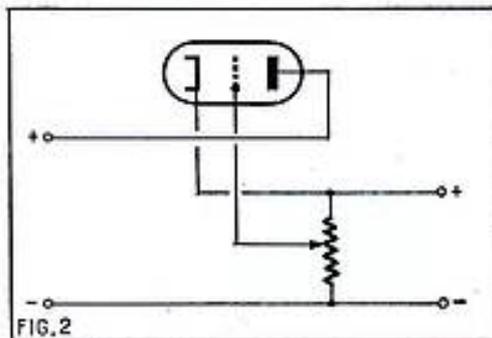


FIG.2

## Alimentation stabilisée.

Les stabilisations de la tension dans les alimentations à transistors s'effectue suivant un principe analogue à celui que l'on utilise pour la stabilisation par tubes électroniques. C'est pourquoi nous commencerons par rappeler le principe de cette dernière.

Avec les tubes électroniques la régulation est obtenue en les branchant en série avec la source de courant à stabiliser puis en faisant varier leur résistance interne de façon qu'elle engendre une chute de tension variable corrigeant les fluctuations de la

tension appliquée à la charge. Cette variation est engendrée en faisant agir une tension de polarisation sur la grille qui devient plus ou moins négative. Cette tension de polarisation qui reproduit les variations de la tension de sortie pour les corriger, peut être obtenue dans sa forme la plus simple par l'intermédiaire d'un potentiomètre dont le curseur est fixé sur le point correspondant aux caractéristiques du tube, et à la meilleure régulation, comme l'illustre la figure 2.

Comme les tubes électroniques, les transistors régulateurs se branchent en série dans le circuit dont on veut stabiliser la tension et constituent, eux aussi, une résistance série dont on fait varier la valeur afin qu'elle s'oppose aux fluctuations de la tension.

Dans les alimentations stabilisées à tubes électroniques on ne se contente pas du montage de la figure 2. Pour obtenir une plus grande efficacité on compare le potentiel à stabiliser à un potentiel de référence et la différence, souvent encore amplifiée, et appliquée à la grille de commande du tube. Cette tension stable de référence est demandée à des tubes à décharge ou tubes à gaz qui délivrent à leurs bornes une tension indépendante, de l'ordre de 90 V, du courant qui les traverse. Mais pour les basses tensions des alimentations pour circuits à transistors les tubes à décharge ne peuvent convenir et l'on utilise, à la place, des diodes Zener qui, dans certaines conditions, présentent elles aussi une tension indépendante du courant.

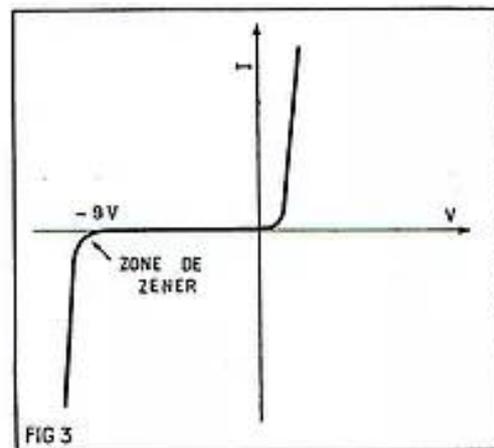
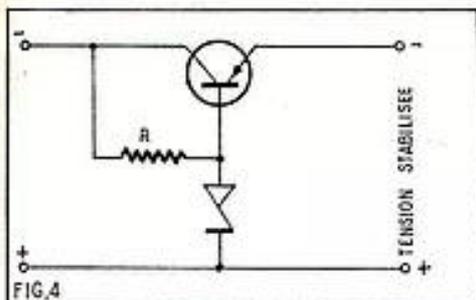


FIG.3

Rappelons que, contrairement aux tubes électroniques, les diodes à jonction présentent un courant inverse, négligeable jusqu'à une certaine tension mais qui augmente brusquement lorsque cette tension est dépassée et que l'on se trouve au point de rupture (ou si l'on préfère de claquage) dans la zone dite de « Zener ». A partir de cette valeur la tension entre les électrodes de la diode reste constante quelles que soient les fluctuations du courant. Cette propriété des diodes à jonction est illustrée par la courbe caractéristique que l'on peut voir sur la figure 3.

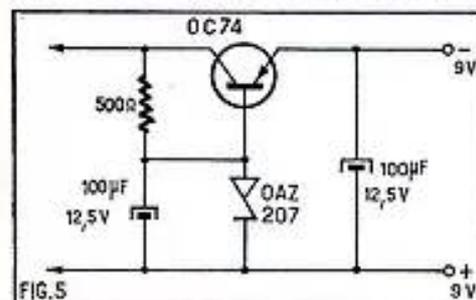
Dans les alimentations stabilisées à transistors la source de référence est branchée en série avec la base du transistor si celui-ci est du type PNP. Le principe du montage d'un transistor et d'une diode Zener est donné par la figure 4 et dans ces conditions la tension de sortie est sensiblement égale à la tension d'effet Zener de la diode. Il faut donc choisir cette dernière pour une tension égale à la tension de sortie désirée.

Sur la figure 4 on peut remarquer la résistance R. Celle-ci est une résistance de limitation dont la valeur doit être supérieure à la résistance de la diode au moment de l'effet Zener.



Il convient aussi de noter que, de même que pour stabiliser la tension avec un tube électronique il faut que le courant plaque de celui-ci soit supérieur au courant demandé par l'alimentation, le courant de collecteur maximal du transistor stabilisateur doit être supérieur au courant maximal dépendant de la charge.

Du point de vue pratique, si on désire stabiliser la tension de l'alimentation repré-



sentée par la figure 2, il faudrait adopter un transistor OC74 et une diode OAZ207 que l'on ajouterait à la sortie de cette alimentation après avoir exécuté le montage de la figure 5.

Ce montage représente la forme la plus simple d'une alimentation stabilisée à transistors. Cependant, comme avec les

## RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 21.)

**A. de A..., Nice.**

Quelles sont les caractéristiques du tube cathodique 21EP4 ?

Voici les caractéristiques du tube cathodique 21EP4 (tube télévision 53 cm) :

Chauffage.....	6V3/0,6 A
Tension anode 1.....	300 V
Tension anode 2.....	14 000 à 18 000 V
Polarisation de grille pour.....	14 000 V = 28 à — 72 V
Polarisation de grille pour.....	18 000 V = 0 à — 125 V

**P. T..., La Grand'Combe.**

Possédant une antenne dont la hauteur est de 15 mètres environ, voudrait savoir s'il est nécessaire de la protéger par un dispositif parafoudre. Dans ce cas, est-ce qu'une self d'arrêt HF pourrait convenir ?

Comment réaliser une bonne prise de terre ?

Vous pouvez utiliser votre antenne sans prévoir de dispositif parafoudre. Il serait bon, néanmoins, en cas d'orage, de relier cette antenne à la terre comme vous le suggérez.

Une self d'arrêt HF ne peut d'ailleurs consti-

tuer un dispositif parafoudre ; celui-ci doit consister en deux peignes métalliques dont les dents se font vis-à-vis, et branchés entre l'antenne et la terre, au cas où la foudre tomberait sur l'antenne, elle provoque un arc entre les deux peignes, ce qui a pour effet d'écouler le courant à la terre. Une prise de terre constituée par un grillage galvanisé est convenable. Plus la surface de ce grillage sera grande, meilleure sera la prise de terre : néanmoins, 1 m<sup>2</sup> constitue une bonne moyenne. En ce qui concerne la profondeur, elle peut être de 30 à 50 cm. D'autre part, si votre sol est sec, vous aurez intérêt à l'humidifier. Le fil de mise à la terre pourra avoir un diamètre de 10 à 15/10.

tubes électroniques, la différence entre la tension de référence et la tension normale peut être, pour obtenir plus d'efficacité, amplifiée avant d'être appliquée au transistor régulateur, ou encore pour de plus grandes puissances la régulation plusieurs transistors peuvent être réunis en parallèle. Mais nous entrons là dans la catégorie des alimentations stabilisées du type professionnel, beaucoup plus complexes, destinées aux laboratoires. Notre but, dans cet article, a été de démontrer seulement comment on peut remplacer les piles d'un appareil à transistors par une alimentation secteur robuste ne variant pas au cours du temps et n'occupant pas cependant un volume plus important. M.A.D.

**R. S..., Paris-VI.**

Peut-on réaliser un déphaseur cathodique à couplage direct avec les triodes de deux ECL82 ?

Vous pouvez monter le schéma avec les parties triodes de deux ECL82 puisque les cathodes sont séparées. Les valeurs indiquées conviennent. Il faut, bien entendu, éviter de polariser positivement le second élément triode lors de l'ajustage de R3. Il est prudent d'effectuer ce réglage sous contrôle d'appareils de mesure.

Dans un tel montage, toutes les précautions doivent être prises pour éviter de coupler accidentellement les parties triodes et pentodes des tubes ECL82.

**F. J..., Paris-XIV.**

Comment équiper un téléviseur pour la réception de l'émetteur de Marseille ?

Pour recevoir Marseille, il vous faut utiliser une barrette pour le canal 8A.

L'utilisation d'une barrette pour le canal 8 serait peut-être possible, mais il faudrait revoir l'accord des différents bobinages en raison de l'écart de fréquence qui existe entre ces deux canaux.

Nous ne vous conseillons donc pas l'emploi de cette barrette.

### 3 Nouveautés dans la collection

LES SÉLECTIONS DE

★ ★ ★



#### Numéro 8 - MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

Recueillis et adaptés par R.-L. BOREL

Montages BF monophoniques et stéréophoniques. Récepteurs et éléments de récepteurs. Appareils de mesures. 96 pages 16,5 x 21,5 — 99 illustrations — 6,50 NF

#### Numéro 9 - LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

40 pages 16,5 x 21,5 — 56 illustrations — 3 NF

#### Numéro 10 - CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

40 pages 16,5 x 21,5 — 55 illustrations — 3 NF

Commandez LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X®, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.



# CONTINENTAL ELECTRONICS - Châtelet Radio S. A.

1, Bd DE SÉBASTOPOL - PARIS (1<sup>er</sup>) - Métro CHATELET - Tél. : GUT. 03-07 - CEN. 03-73 - C.C.P. PARIS 7437.42

## DÉPARTEMENT PIÈCES DÉTACHÉES

UN CHOIX TRÈS SPÉCIALISÉ PARMIS LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES DE CLASSE PROFESSIONNELLE  
LES PLUS GRANDES ÉTENDUES EN "VALEURS" ET EN "TOLÉRANCES"



ALLEMAGNE

### 129

CONDENSATEURS  
RÉPONDENT  
À TOUS VOS BESOINS

### KLEINELYT - Condensateurs électrolytiques, FREIBURG (ALLEMAGNE)

Qualité - Étanchéité - Tolérance de capacité 0% à + 30% - Haute stabilité - Courant de fuite minimal.  
Les valeurs les plus « hors-série » entre 0.5 et 10.000 microfarads, Condensateurs triples, etc...



TYPE H

Aluminium enrobé de polystyrène  
5 modèles de 6 à 550 Volts.  
51 valeurs, condensateurs simples  
et doubles.  
PRIX NETS (TTC) de 1,60 à  
5,70 NF



TYPE M

Tube aluminium.  
3 modèles de 160 à 550 Volts.  
40 valeurs, condensateurs simples,  
doubles et triples.  
PRIX NETS (TTC) de 2,75 à  
9,55 NF



TYPE B

Aluminium enrobé de polystyrène.  
Négatif à la masse.  
Faible diamètre 6,5 mm.  
5 modèles de 3 à 385 volts.  
18 valeurs de capacités.  
PRIX NETS (TTC) de 1,05 à  
1,35 NF



TYPE Z

Aluminium. Les plus fortes capa-  
cités.  
3 modèles de 12 à 110 Volts.  
20 valeurs de capacités jusqu'à  
10.000 microfarads.  
PRIX NETS (TTC) de 2,45 à  
20,95 NF



ALLEMAGNE

### 126

MODÈLES  
PROFESSIONNELS

### TROPYFOL Condensateurs

### DUROLITH Condensateurs

**TYPE F**  
POLYESTER ET FEUILLES D'ALUMINIUM  
en isoléments : 125 V, 400 V, 1.000 V.  
25 valeurs : 47 pF à 0,47 µF.  
PRIX NETS (TTC) : 0,61 à 3,52 NF

**SOUS BLINDAGE ALUMINIUM.** Isolement papier  
imprégné sous vide. Très grande résistance d'isolement  
Tension d'essai double de la tension nominale. Coeffi-  
cient de température de - 55 °C à 100 °C. Très faible  
angle de perte.

**TYPE M**  
POLYESTER METALLISÉ SOUS VIDE  
en isoléments : 125 V et 400 V.  
13 valeurs de 0,01 µF à 1 µF.  
PRIX NETS (TTC) : 0,65 à 3,60 NF

En isoléments 250 V, 400 V, 630 V et 1.000 V.  
15 valeurs de 1.000 pF à 0,22 µF.  
PRIX NETS (TTC) : 0,80 à 1,47 NF



ALLEMAGNE

### 2752

MODÈLES  
ET VALEURS

### BEYSCHLAG Série E 24

WATTS	120 W	110 W	18 W	14 W	13 W	12 W	1 W	1,5 W	2 W
DIMENSIONS	6 x 2,3	11 x 2,4	8 x 2,7	11,5 x 2,7	11,5 x 4	13,5 x 5,8	19 x 8,8		
TOLERANCES	5%	5%	5%	5%	5%	2%	5%	2%	5%
VALEURS	10 1/2 à 10 M 1/2	4,7 1/2 à 5,1 M 1/2	4,7 1/2 à 1 M 1/2	10 1/2 à 5,1 M 1/2	4,7 1/2 à 5,1 M 1/2	10 1/2 à 510 K 1/2	10 1/2 à 5,1 M 1/2	22 1/2 à 510 K 1/2	10 1/2 à 1 M 1/2
Prix net, TTC : la pièce NF	0,96	0,56	0,38	0,38	0,32	0,54	0,36	0,64	0,48
par 100, la p. NF	0,48	0,28	0,19	0,19	0,16	0,27	0,18	0,32	0,24

et aussi des résistances à haute stabilité, classe 2, selon les normes DIN 41.400 en 1/3 et 1/8 de W à 2%.

Tarif dégressif en fonction des quantités dans chaque modèle et dans chaque valeur.

### DUBILIER ANGLETERRE

RÉSISTANCES AU CARBONE, ISOLÉES EXTÉRIEUREMENT - TOUTES VALEURS - STOCK CONSIDÉRABLE.  
Tolérances 10% - Prix : 1/2 Watt : 0,11 NF - 1 Watt : 0,22 NF.



ALLEMAGNE

### TUCHEL KONTAKT

CONNECTEURS A CONTACTS DE SÉCURITÉ AUTONETTOYANTS (Breveté tous pays). 720 modèles. RÉGLETTES miniatures, standard et industrielles. CONNECTEURS ronds miniatures. CONNECTEURS ronds standard pour studios. CONNECTEURS pour installations industrielles.

SUR COMMANDE SEULEMENT. Délais rapides.

### TUBES 160 TYPES

#### IMPORTATIONS DIRECTES DES PLUS GRANDES MARQUES MONDIALES

Quelques prix nets NF (TTC) parmi notre gamme étendue	5 Y 3 G 5,00	6 V 6 5,90	EBC 41 5,90	ECL 32 6,30	GZ 34 9,90	Modèles anciens pour réparations RADIO Séries TELEVISION
	3 S 4 4,50	25 L 6 9,50	ECC 40 7,85	EL 34 17,10	GZ 41 4,75	
	EZ 80 3,60	DY 86 7,00	ECC 83 4,70	EL 84 4,95	PL 36 11,35	
	6 X 4 3,35	EF 80 4,20	ECC 189 13,60	EL 183 13,50	PY 88 9,40	

POTENTIOMÈTRES  
FILS et CABLES  
PILES DIVERSES  
à prendre  
sur place.  
(Pas de documentation)

Nos pièces détachées peuvent être expédiées dans toute la France à condition que chaque commande de matériels groupés (condensateurs, résistances, tubes) représente un montant d'au moins 30 NF. Les frais d'expédition sont établis comme suit : de 30 à 50 NF : 3 NF - de 51 à 100 NF : 4,50 NF - de 101 à 500 NF : 7,50 NF. Pour commandes supérieures, et pour expédition par avion ou hors de France nous consulter.

REGLEMENT : Nos envois et livraisons sont exclusivement payables à la commande ou expédiés contre remboursement. Sauf accords spéciaux ou dérogations particulières applicables aux : Ecoles, Facultés ou autres organismes ayant recours à des paiements administratifs.

Toutes documentations détaillées à votre disposition. Envoyez-nous le bon ci-contre après l'avoir rempli et découpé suivant le pointillé.

### CONTINENTAL ELECTRONICS - Châtelet-Radio S.A. 1, Boulevard de Sébastopol, PARIS-1<sup>er</sup>

Veuillez m'adresser gratuitement toutes documentations et tarifs :

- KLEINELYT
- WIMA
- BEYSCHLAG
- DUBILIER
- TUCHELKONTAKT
- TUBES

M \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Département \_\_\_\_\_

\*Veuillez mettre une croix dans le carré correspondant à la documentation désirée.

# CIBOT RADIO

## CIBOT-RADIO RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ !

A DES PRIX TRÈS ÉTUDIÉS

- \* LES PLUS BELLES GAMMES D'ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES
- \* DES PRÉSENTATIONS VRAIMENT PROFESSIONNELLES

... ET LE PLUS GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES

NOUS LIVRONS  
A LETTRE LUE

Abaisseurs de tension,  
Amplificateurs pour  
sonorisation,  
Antennes Radio,  
Télé,  
Auto,  
Appareils de mesure,  
Auto-transfo,  
Auto-radio,  
Anticoureur Télé.

Haut-parleurs,  
Bandes magnétiques,  
Bobinages,  
Boutons, Buzzers.

Cadres antiparasites,  
Cadrans, Casques,  
Chargeurs de disque,  
Chargeurs d'accus,  
Cellules, Contacteurs,  
Condensateurs,  
Convertisseurs HT,  
Contrôleurs.

Démodulateurs,  
Décodeurs à gainé,  
Doutilles, Dominos,  
Dynamique.

Enceintes, Ecrous,  
Electrophones,  
Enregistreurs sur bandes  
magnétiques,  
Electro-Ménager.

Fers à souder,  
Fiches, Flectors,  
Fusibles.

Générateurs HF et BF.

Haut-Parleurs,  
Héroclones,  
Huites et voyants.

Inverseurs,  
Interrupteurs,  
Isolateurs.

Lampes pour flash, radio  
et télévision,  
Ampoules cadran,  
Lampes au néon,  
Lampes à tube,  
Librairie Technique.

Mallettes mes.,  
Magnétophones,  
Manipulateurs,  
Microphones,  
Milliampèremètres,  
Mires électroniques.

Oscillographes,  
Outilage, Oxy-métal.

Perceuses, Pick-up,  
Piles, Pinces,  
Potentiomètres,  
Protocourants.

Redresseurs,  
Régulateurs auto-  
mat.,  
Relais, Résistances.

Saphirs, Sels,  
Soudure, Souplisso,  
Serrailleurs-Dévid.,  
Supports microphones.

Télévision, Transfo.,  
Tours-disques,  
Tubes cathodiques.

Vibrateurs, Visserie,  
Voltmètre à lampe,  
Volume contrôlé,  
etc., etc.

CONSULTEZ-NOUS !

« NÉO-TÉLÉ 59-63 »

Décrit dans « Radio-Plans » n° 138, octobre 1962

ÉCRAN RECTANGULAIRE extra-plat de 59 cm. Déviation 110 degrés.  
Prévu pour les 2 PROGRAMMES FRANÇAIS (Passage automatique en 625 lignes).

Entièrement alternatif (110 à 245 volts).

Sensibilités : Son : 15  $\mu$ V,  
Visions : 10  $\mu$ V

15 LAMPES + 6 diodes.

Cellule d'ambiance réglable

Régulation automatique.

Synchronisation du type comparateur de phase.

Châssis basculant à fixation rapide à tout le câblage et à tous les ribes d'équipement.

ÉQUIPÉ avec CONVERTISSEUR

Luminescence ébénisterie extra-plat. Dimensions : 70 x 51 x profondeur 24 cm

COMPLÈT, en pièces détachées avec platine HF câblée et réglée, tube cathodique et ébénisterie. 1032.00

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 1300.00

**CRÉDIT**  
SUR DEMANDE

TOUS NOS ENSEMBLES  
peuvent être vendus  
A CRÉDIT

« TRANSONOR 62 »



6 transistors + diode. CLAVIER 3 TOUCHES

Ant. Auto-PO-GO Coffret bois. Caisné façon cuir.

Très belle présentation, rivalisant avec les plus grands modèles.

Dim. 24 x 18 x 7,5 cm.

Haut-parleur 13 cm

COMPLÈT, en pièces détachées, avec plan de câblage grandeur nature. 160.20

Prix ..... 160.20 Montage mécanique effectué.

CR 607 VT

7 transistors « Philips » + diode

Étage final PUSH-PULL

Clavier 5 touches, 3 gammes (BE-PO-GO). Haut-parleur elliptique 12 x 19 - 10 000 gauss.

Cadran grande lisibilité (220 x 45 mm).

PRISE ANTENNE AUTO

Prise pour casque ampl. de puissance ou HP supplémentaire.

COMPLÈT, en pièces détachées avec transistors et coffret. 185.00

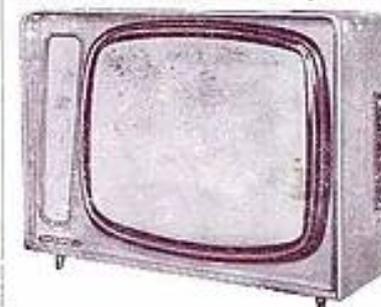
Meuse pour le transport. 17.50

Sercoeur escamotable, fixation voiture. 16.50



TÉLÉVISION

ÉCRAN RECTANGULAIRE extra-plat de 59 cm. Déviation 110 degrés.



\* 819 lignes français  
\* 625 lignes. Bande IV (Seconde chaîne)

Projection du tube image par Plexiglas Strant, genre « TWIN-PANEL »

● Téléviseur très longue distance

Sensibilités : Image : 10  $\mu$ V

● Antiparasite son et image

Comparateur de phase

Commande automatique de gain

Alimentation offrant toute sécurité par transformateur et redresseurs silicium

Châssis basculant permettant l'accès facile de

tous les éléments. Dimensions : 620 x 490 x profondeur 240 mm.

COMPLÈT, en pièces détachées, avec platine HF câblée et pré-régulée, tube cathodique et ébénisterie. 998.16

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 1250.00

Le même modèle avec tube 49 cm. Dimensions ébénisterie 540 x 445 x 210 mm.

EN PIÈCES DÉTACHÉES ..... 850.00 EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 983.00

(Supplément pour convertisseur UHF (2<sup>e</sup> chaîne) : 130.00)

● STÉRÉOPHONE 206 « DUAL » ●

Valise électrophone stéréophonique 3 lampes 4 WATTS (2 W par canal).

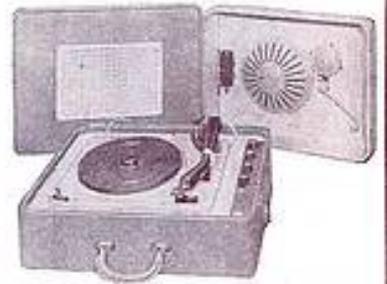
4 HAUT-PARLEURS (2 HP de 21 cm et tweeters sur chaque canal). Correction automatique de tonalité.

Dispositif de balance. Inverseur : stéréo/mono et inversé.

Platine tourne-disques. CHANGEUR AUTOMATIQUE à 4 vitesses « DUAL »

Alternatif 110 à 220 V. Valise, quincaillerie 2 tons, 2 couvercles amovibles, contenant les haut-parleurs.

Course de réponse droite de 80 à 12 000 c/s à  $\pm$  2 dB. ABSOLUMENT COMPLÈT en pièces détachées. 467.45



Dimensions : 450 x 355 x 250 mm.

TRANSISTORS

« CR 762 »

7 TRANSISTORS CLAVIER 4 TOUCHES

PO-GO Ant./Auto.

DOUBLE CADRAN à grande visibilité

220 x 30 mm

220 x 40 mm

Haut-parleur 13 cm.

UN ENSEMBLE HORS CLASSE

COMPLÈT, en pièces détachées (indivisibles), avec plan de câblage, toutes pièces montées mécaniquement. 150.00

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 190.00

● GARANTI 1 AN ●



« CR 617 VT »

7 transistors dont 1 droit + 2 diodes.

PUSH-PULL 1 WATT

Haut-parleur 13 x 19.

10 000 gauss.

Grand cadran sur le dessus du coffret.

CLAVIER 5 touches

3 g. d'ondes.

Antenne télescopique.

Prise antenne voiture. Jack pour écouteur individuel ou HP supplémentaire.

Éléments coffret gainé 2 tons avec poignée rigide servant de support pour l'utilisation en appartement. Dim. : 245 x 210 x 110 mm.

COMPLÈT, en pièces détachées avec transistors et coffret. 213.00



VOUS TROUVEREZ

dans NOTRE CATALOGUE N° 104

— Ensembles Radio et Télévision.

— Amplificateurs - Electrophones.

— Récepteurs à transistors, etc.

Une gamme d'ébénisterie et meubles.

● Un tarif complet de pièces détachées.

Fournisseur de l'Éducation Nationale (École Technique), Préfecture de la Seine, etc., etc.  
MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS, de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes). EXPÉDITIONS : C.C. Postal 6129-57 PARIS

**CIBOT-RADIO**

1 et 3, rue de REUILLY,  
PARIS-12<sup>e</sup> - Tél. : DID. 66-90.

Métro : Faldorbe-Chaligny.

BON R.P. 10-62

Envoyez-moi d'urgence votre catalogue n° 104.  
NOM .....  
ADRESSE .....  
CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-12<sup>e</sup>.  
(Joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)