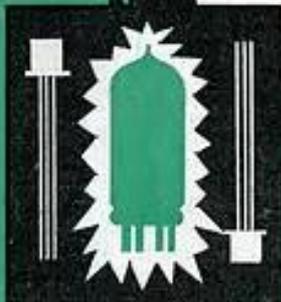


# Radio télévision pratique

RADIO-ÉLECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TÉLÉVISION \*



EDITION  
LEPS

## sommaire

N° 162  
MAI 1964

Avec la collaboration  
et la rédaction effectives de

**GÉO-MOUSSERON**

PRIX : 1,50 F  
1,55 franc suisse  
14 francs belges

- Télécommunications sur un rayon de lumière, par GÉO-MOUSSERON ..... 7
- Radiocommando : Système de radio-guidage R.C.S., monosécanal entièrement transistorisé, par R. MATHIEU ..... 9
- Voici un adaptateur pour modulation de fréquence ..... 12
- Les propos de l'électron : Les varistances ..... 14
- Premiers pas vers l'émission et la réception d'amateur, par P. DURANTON ..... 17
- Notions pratiques sur l'acoustique des salles, par P. CHAUMOND ..... 22
- Le radio de A à Z : Accessoires de liaison, par GÉO-MOUSSERON ..... 25
- Sélection de pièces diverses et appareils présentés au Salon des Composants Electroniques ..... 27
- Tuyaux tours de main : Alimentation économique sur piles, pour récepteurs à transistors. — Une attraction publicitaire « le feu follet » ..... 31
- Guitare électrique pour tous ..... 32
- Courrier des lecteurs ... 33
- Nos petites annonces ... 34

### AMPLI HI-FI DE PUISSANCE A TRANSISTORS

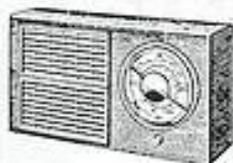
Montage professionnel sur circuit imprimé. 2 entrées réglables. Sortie haut-parleur. Mixage micro P.U. Réglage de tonalité.



220 x 60 x 50 mm

Accouplement stéréo : 4 ou 6 haut-parleurs  
ABSOLUMENT COMPLET, EN PIÈCES DÉTACHÉES. **78,00** + port 3 F

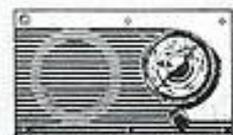
### SABAKI POCKET : 49,00 - PO-GO



Cadre incorporé équipé du fameux haut-parleur JAPONAIS U-300, 28 Ω, 200 mW. Câblage sur circuit imprimé. Montage extrêmement simple. Avec notice détaillée, schémas et plans.

La pile ..... 3 F  
Expédition ..... 4 F

### SABAKI STUDIOR : 66,00 - PO-GO



Cadre incorporé. HP 12 cm. Pile 9 volts. Spécial pour les jeunes ou les personnes ne sachant pas souder, puisqu'il se monte entièrement avec un simple tournevis. PAS DE RÉGLAGE. Réception parfaite. Avec notice très détaillée, schémas et plans.

Dim. 245 x 145 x 50 mm

Expédition : 4 F

### LES MICRO-AMPLIS A TRANSISTORS

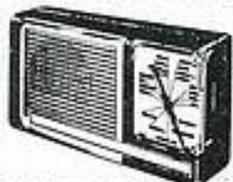
Dimensions : 25 x 15 x 8 mm — Poids : — de 4 g.

LA FORMULE DE L'AVENIR pour Amateurs, Professionnels, Industriels, Laboratoires, Usines, Optique, etc.

Câblés, réglés et tropicalisés, les MICRO-AMPLIS sont maintenant fabriqués en grande série et sont vendus pratiquement au même prix que le transistor seul.

N'importe qui peut réaliser tous montages, même sans fer à souder, les sorties des MICRO-AMPLIS étant prévues pour être soit soudées sur circuit imprimé, ou relais, soit montées sur des barrettes de raccordement à vis. Même un enfant de 10 ans peut réaliser n'importe quel montage électronique radio, sans ennui, à peu de frais et qui fonctionne à coup sûr.

EXEMPLE : En utilisant un MICRO-AMPLI HF et 2 MICRO-AMPLIS BF standard, 1 CV, les bobinages spéciaux, 1 diode et 2 condensateurs, vous pourrez réaliser, vous ou vos enfants, un poste à transistors dans le coffret



**SABAKI-LUXE**  
qui vous reviendra à **35 Francs**

soit : **26,00** le Micro-Ampli et matériel divers  
**9,00** le coffret.

PLUS DE PROBLEME : Pour tout amplifier, depuis le courant continu jusqu'à la VHF, utilisez les MICRO-AMPLIS, alimentation de 4,5 V à 9 V. Notice complète avec schémas d'utilisation et de réalisation de postes radio, relais, voltmètres, milli-ampèremètres, cellules photoélectriques, pré-amplis HF et VHF, etc. Franco ..... **2,50**

MICRO-AMPLI HF 100 MHz, avec transistor drift, gain 150, 14 dB à 100 MHz - Dim. : 20 x 22 x 12 mm - Poids : 4 g. PRIX ..... **9,00**

MICRO-AMPLI BF standard, gain 70 dB - Dim. : 25 x 15 x 8 mm - Poids : 4 g. PRIX ..... **5,00**

MICRO-AMPLI BF de puissance, avec transfo de sortie. PRIX ..... **12,00**

MICRO-AMPLI BF push-pull (en préparation) - Sortie : 250 - 500 mW, 1, 2 et 4 W.

MICRO-AMPLI MF 455 Kc/s, équipé OC45 et bobinages (matériel hollandais) - Dim. : 30 x 30 x 15 mm - Poids : 15 g. PRIX, le jeu de 2 ..... **8,00**

Ajouter à toute commande 2,00 pour l'expédition

### 10 TRANSISTORS POUR 23,00

2 HF OC44 ou équivalent } Thomson LIVRÉS  
3 HF OC45 } Philips avec  
3 BF OC71 } Raytheon LEXIQUE  
2 BF OC72 } SFT

### CIRCUITS IMPRIMÉS « VEROBORD »

Dimension standard 75 x 215 mm. Plus de dessin, de peinture, de gravure chimique ni de perçage. (Brevets français et anglais.)

La plaquette circuit (75 x 215 mm) permettant le raccordement de plus de 1 500 éléments. Prix avec notice d'utilisation ..... **10,00** - Port ..... **2,00**

REALISEZ plusieurs récepteurs à transistors à l'aide de notre ensemble comprenant : diode, transistor, schémas, pour le prix de ..... **6,50**  
A la portée de tous. (Payable en timbres-poste.)

## TECHNIQUE SERVICE

17, passage Gustave-Lepou - PARIS (11<sup>e</sup>)  
Tél. : RO. 37-71 - Métro Charonne  
EXPÉDITIONS : MANDAT ou chèque bancaire  
à la commande - C.C.P. 5643-45 - PARIS  
FERME LES DIMANCHE ET LUNDI

NOUS ACCEPTONS TOUS LES RÉGLEMENTS EN  
TIMBRES-POSTE OU EN COUPONS RÉPONSE  
INTERNATIONAUX

### OFFRE EXCEPTIONNELLE

(valable jusqu'à FIN JUIN 1964)

TECHNIQUE SERVICE a décidé, devant l'extension considérable de ses ventes par correspondance de décentraliser une partie de son activité sur la Province et de transférer prochainement ses services expéditions et magasinage. Pour éviter double frais d'emballage et transport en province des marchandises et matériels actuellement stockés à PARIS, et pour simplifier les opérations de magasinage, TECHNIQUE SERVICE a décidé de faire profiter ses clients d'une réduction exceptionnelle sur les articles suivants :

Accumulateurs sèches GARDNER. Les équipements pour postes radio à transistors les plus utilisés actuellement sont du type P.B. - Si vendus à 34,50 F. Dans bien des cas, il serait préférable d'utiliser les batteries du type P.B. dont la capacité est double et bien souvent l'usage, pour des questions financières, utilise le ST1 à 34,50 F au lieu du type P.B. à 70 F. Dans le cadre de notre offre, valable seulement jusqu'à la fin juin, nous avons décidé, dans un but de vulgarisation, de faire profiter nos clients d'une réduction de : **30%**

sur le type P.B. c'est-à-dire que l'accumulateur P.B. vendu actuellement 70 F sera livré jusqu'à cette date au prix de 49 F. Les éléments nus du type R.P. 500 vendus 9,50 F pièce seront ramené à 6,50 F.

- 16 % sur chargeur automatique SA "silicium" pour voiture
- 20 % sur Poste PO 22 Réception en ordre de marche
- 30 % sur Poste Infrarouge 6 cm Hollandais
- 25 % sur Éléments chauffants
- 20 % sur Poste-commutateur automatique
- 20 % sur Lampes néon Philips Cadmium Nickel
- 60 % sur Condensateurs miniatures 10 à 100 nF 12/35V et céramiques
- 40 % sur Condensateurs pour flashes électroniques
- 65 % sur Inductances Sinterflux 2A-6V
- 20 % sur L'Éclairage
- 80 % sur Fuses de courant 6A 250V type sécurité
- 12 % sur Machines à copier électriques neuves valeur 1.300 F prix actuel 150 F ramené 750 F Expédition 35 F
- 20 % sur Batteries cadmium-nickel à électrolyte liquide
- 60 % sur Coffrets métalliques

Liste complète du matériel sur demande contre 0,50 F en timbres-poste.

### ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS



COMPLÈT, en pièces détachées avec micro  
Livré avec notice et plan

PRIX ..... **46,00**  
+ port 3 F

### RÉCEPTION SUR N'IMPORTE QUEL POSTE A TRANSISTORS

### CONTRÔLEUR UNIVERSEL



Docum. technique et schémas sur demande  
Depuis ..... **79,00**

### REMPLECEZ



ces piles par :  
SUPER 4 cad nickel **18,00**  
ou  
SUPER 4 B - chargeur incorporé **26,00** (+ Port 2 F)



REMPLECEZ cette pile 9 V par un P1 - CADNICKEL - **28,50** (+ Port 2 F)  
Autre modèle 9 V + grande capacité **34,50** (+ Port 2 F)

### "SUPER 9" - BLOC D'ALIMENTATION



Dim. : 65x55x45  
Poids : 300 g  
Prix **52,00**  
Port .. 2 F  
Se fait aussi en 4,5, 6, 7,5 volts

### INUSABLE

comportant :  
- l'accu CADNICKEL 9 V,  
- le chargeur incorporé.  
Recharge sur tous secteurs

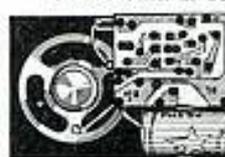
### UN SEUL CHARGEUR pour tous les « Cadnickel »

**29,00** (+ Port 2 F)

### NOUVEAU AMPLI TELEPHONIQUE A 4 TRANSISTORS

Le plus puissant du marché. RÉCEPTION PARFAITE, SANS SOUFFLE. PRIX .. **85,00** + expéd. : 5,00

### PETIT AMPLI BF A 3 TRANSISTORS



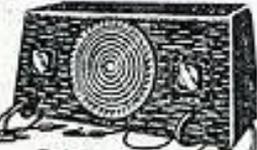
Câblé sur circuit imprimé, avec HP - Alimentation 9 V par pile. Idéal pour petit électrophone. Pour réaliser, ou amplifier un magnétophone à transistors. Ampli pour micro, piézo, charbon, dynamique. Interphone 120x80x30 mm.

EN ORDRE DE MARCHE, sans pile. PRIX ... **45,00**  
Port : 3,00

### REALISEZ CE « SIGNAL-TRACER »

#### TYPE LABO

Schémas, plan de câblage, notice de montage. Le coffret avec contacteur, les plaques avant gravées, potentiomètre operculé de HP.



**48,00** + 4,00 de port

### MONTEZ VOUS-MEME CE LAMPOMETRE

Les connecteurs sont entièrement réalisés et câblés sur un grand circuit imprimé. Plaque avant en tôle gravée blanc sur fond noir brillant. Grand circuit imprimé avec connecteurs. Tous les supports de lampes. Coffret, plans et schémas de câblage.



EXCEPTIONNEL ... **48,00** - Expédition .. **4,00**

### EMISSION-RECEPTION SANS AUTORISATION par procédé à transistors Mapping. Récepteur à partir de 25,00 + Port : 2,00

### MALLETTE SERVICE DEPANNAGE

Simili-cuir embouti  
315 x 250 x 90 mm  
PRIX VIDE .... **15,00**  
Équipée avec outillage :  
7 clés à tubes pipes  
6 clés plates, 4 tournevis  
**37,50** + port 4,00  
Équipée avec 125 pièces de dépannage et outillage.



EXCEPTIONNEL  
**55,00** + port 4,00.  
Sans outillage :  
**35,00** + port 4,00.

### SAC « FOURRE-TOUT »

Très solide matière plastique lavable - Intérieur taillé - Robuste, fermeture éclair - Courroie réglable - Idéal pour le sportif, écologiste, automobiliste, pêcheur, dépanneur.



Divisé en deux compartiments :  
1 - 1 de 230 x 200 x 130 mm.  
2 - 1 poche de 175 x 175 x 30 mm.  
PRIX : **8,00**  
Port : **2,00**

Vous pouvez payer en timbres.

### MICRO SUBMINIATURE U.S.A. Ø 10 mm

Épaisseur 8 mm. Poids 3 grammes. Peut être simulé dans les moindres recoins. Expédition franco avec une notice d'utilisation.  
PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT.  
PRIX EXCEPTIONNEL ..... **6,50**

### 100 RÉISTANCES : 8,50

Résistances neuves, miniatures, subminiatures et à couche pour le dépannage de poste à transistors de radio ou de télévision. Payable en timbres-poste.

### 100 CONDENSATEURS : 13,50

Assortiment complet de condensateurs standards neufs d'importation hollandaise, pour la construction et le dépannage des postes de radio ; à lampes, à transistors et les téléviseurs. Payable en timbres.

### AUTO-TRANSFO 110/220 V

40 W : **10,00** - 100 W : **14,00**  
80 W : **12,00** - 150 W : **18,00**  
Port **3,00**  
250 W : **26,00** + Port : **6,00**  
350 W : **30,00** + Port : **8,00**  
500 W : **36,00** - 750 W : **48,00**  
1 000 W : **59,00**  
+ Port **10,00**  
1 500 W : **85,00**  
2 000 W : **120,00** - Port : **15,00**



ET N'OUBLIEZ PAS !... dans tous les cas, vous pouvez remplacer vos piles par une BATTERIE « CADNICKEL »

**Votre service accéléré avec les appareils RFT  
de qualité et présentation excellentes.**

## **OSCILLOSCOPE DE SERVICE EO 1/71 a**

Pour travaux de contrôle et de réglage en radio-TV et en technique de mesure.

Couverture de fréquences :

1,5 Hz... 3,5 MHz (5 MHz - 6 dB)

Sensibilité verticale :

25 mV c. à c./cm

Base de temps :

5 Hz... 400 kHz relaxée

Ampli horizontal :

3 Hz... 1 MHz

Tension secteur :

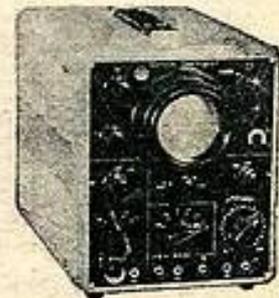
220 V 

Dimensions :

210 x 170 x 280 mm

Poids :

8,5 kg



*Documentation et offres pour ce matériel ainsi que pour  
les autres produits RFT sur simple demande.*

EXPORTATEUR :

*Elektrotechnik*

Deutscher Innen- und Aussenhandel,  
Berlin N 4

STORY

Bureau en France :

33, rue Jean Racine

Villiers-le-Bel - S. et O. - Tél. Gonesse 1393

Vente exclusivement aux grossistes importateurs

STORY s.p.r.l.

Agent exclusif Belgique, Grand-Duché, France

Oedenkovenstraat, 8, Anvers - Belgique

Tél. 35.91.44 - 36.22.45

**un catalogue champion!**  
celui des **Comptoirs CHAMPIONNET**  
demandez-le **VITE!**

14 rue Championnet, Paris-XVIII<sup>e</sup>

# LAMPES

garantie 12 mois

**NOUVELLE EDITION**

80 pages  
Couverture verte  
**VOUS Y TROUVEREZ :**

- HAUTE FIDELITE :**  
Amplificateurs (4 modèles), Haut-parleurs HI-FI, Tuners F.M., Enceintes acoustiques, Plaquettes tourne-disques, Magnétophones.
- Tout un choix de pièces détachées.**

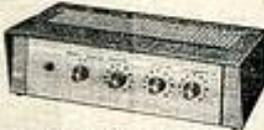
\* Nos réalisations : électrophones : mono et stéréo, récepteurs à transistors et à lampes, librairie technique.  
Envoi contre 2 francs pour participation aux frais.

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 197, de mars 1964)  
Dispositif de Réverbération artificielle pouvant s'adapter à un amplificateur BF

**REVERBERATION 64**

2 entrées dosables séparément. Peut être employé au choix :

- soit avec une chaîne Ménorale,
- soit avec une chaîne Stéréo.



Particulièrement recommandé pour guitare électrique. Effet de salles de concert. Élément de réverbération « HAMMOND ». **COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ .. 298,20**  
pièces dét. ... **268,20**

L'UNITÉ « HAMMOND » Référence 4B seule ..... 105,00  
(Port et emballage : 14,00)

1R5 ...	5,25	GX4 ...	3,70
1S5 ...	4,65	12AJ8 ...	4,95
1T4 ...	4,65	12AT6 ...	4,30
304 ...	4,95	12AT7 ...	6,70
354 ...	5,25	12AU6 ...	4,40
5Y3GT ...	5,40	12AV6 ...	4,05
5Z3 ...	9,30	12AU7 ...	6,70
6AT ...	9,50	12AX7 ...	7,40
6AS ...	8,50	12BA6 ...	4,30
6AL5 ...	3,70	12BA7 ...	6,80
6AO5 ...	5,25	12BE6 ...	6,20
6AT6 ...	4,30	21B6 ...	9,00
6AU6 ...	4,65	25A6 ...	8,00
6AV6 ...	4,30	25Z5 ...	8,50
6BA6 ...	4,00	25Z6 ...	7,10
6BE6 ...	6,20	35W4 ...	4,00
6BG6 ...	13,65	35Z5 ...	8,00
6BQ7 ...	8,20	42 ...	9,30
6CS ...	9,30	43 ...	9,30
6CD5 ...	8,05	47 ...	9,50
6CD6 ...	17,05	50B5 ...	6,50
6D5 ...	9,50	50C5 ...	7,50
6D6G ...	12,40	50L6 ...	9,50
6DR6 ...	9,75	58 ...	8,00
6E8 ...	8,50	75 ...	9,30
6F5 ...	9,30	76 ...	9,30
6F6 ...	9,30	80 ...	4,95
6H6 ...	6,00	117Z3 ...	9,30
6HG ...	8,50	807 ...	17,00
6J5 ...	8,50	18B3 ...	4,95
6J6 ...	11,10	AF3 ...	9,50
6J7 ...	8,50	DL96 ...	4,95
6K7 ...	8,00	AF7 ...	9,00
6L6 ...	12,50	AL4 ...	10,20
6M6 ...	9,90	AZ1 ...	5,25
6M7 ...	8,50	AZ4 ...	4,85
6N7 ...	13,00	CBL1 ...	9,50
6P9 ...	8,10	CY2 ...	7,75
6Q7 ...	7,10		
6V6 ...	8,50		

**TRANSISTORS « PHILIPS »**

AF102 ...	7,76	OC75 ...	2,50
AF114 ...	4,97	OC76 ...	5,60
AF115 ...	4,66	OC170 ...	9,50
AF116 ...	3,50	OC171 ...	11,50
AF117 ...	3,73	OA70 ...	1,50
OC26 ...	11,17	OA79 ...	2,00
OC44 ...	3,50	OA81 ...	1,50
OC45 ...	3,50	OA85 ...	1,50
OC71 ...	2,50	OA90 ...	1,50
OC72 ...	3,00	OA95 ...	2,00
OC74 ...	3,70		

ECH81 ...	4,95	GZ41 ...	4,00
ECL80 ...	5,55	OA70 ...	1,50
ECL82 ...	6,80	OA79 ...	2,00
ECL85 ...	8,05	OA85 ...	1,50
ECL86 ...	8,05	PCC84 ...	6,20
EP6 ...	8,35	PCC85 ...	5,90
EP9 ...	8,50	PCC88 ...	11,80
EF41 ...	5,55	PCC189 ...	9,90
EF42 ...	8,05	PCF80 ...	6,50
EF80 ...	4,65	PCF82 ...	6,20
EF85 ...	4,30	PCL82 ...	6,80
EF88 ...	6,20	PCL85 ...	8,00
EF89 ...	4,30	PL36 ...	12,40
EF183 ...	6,80	PL81 ...	9,00
EL3 ...	13,50	PL82 ...	5,55
EL34 ...	13,65	PL83 ...	6,50
EL36 ...	12,40	PL136 ...	20,15
EL41 ...	5,90	PY81 ...	5,90
EL81 ...	9,00	PY82 ...	5,20
EL83 ...	6,50	PY83 ...	6,80
EL84 ...	4,30	UAF42 ...	6,20
EL86 ...	5,50	UBC41 ...	5,90
EL136 ...	20,15	UBC81 ...	4,30
EL183 ...	9,00	UBF80 ...	4,65
EM4 ...	7,40	UBF81 ...	4,70
EM34 ...	6,80	UBF89 ...	4,65
EM80 ...	4,85	UCC85 ...	5,90
EM81 ...	4,65	UCH21 ...	11,15
EM84 ...	6,80	UCH42 ...	7,45
EM85 ...	4,95	UCH82 ...	7,45
EY51 ...	6,80	UCL82 ...	6,80
EY81 ...	5,90	UF81 ...	6,40
EY82 ...	5,25	UF85 ...	4,30
EY85 ...	5,90	UF89 ...	4,30
EY88 ...	6,80	UL41 ...	6,80
EZ4 ...	6,80	UL84 ...	5,59
EZ40 ...	5,55	UM4 ...	7,10
EZ80 ...	3,40	UY42 ...	5,70
EZ81 ...	3,70	UY85 ...	3,10
EZ82 ...	9,80	UY92 ...	3,70

**REDRESSEURS AU SILICIUM**

BA100 ...	4,00	OC210 ...	5,90
BA102 ...	5,25	OC211 ...	10,55
		OC214 ...	8,70

DAF96 ...	4,65	ECC40 ...	9,30
DF96 ...	4,65	ECC81 ...	5,70
DK92 ...	4,95	ECC82 ...	5,55
DK96 ...	4,95	ECC84 ...	6,20
DM70 ...	5,55	ECC85 ...	5,90
DB3 ...	5,90	ECC88 ...	11,80
EBC3 ...	9,30	ECC189 ...	9,90
EBC41 ...	4,35	ECC83 ...	7,40
EAF42 ...	6,20	ECF1 ...	9,50
EF82 ...	8,50	ECF80 ...	6,50
EBF80 ...	4,65	ECF82 ...	6,50
EBF89 ...	4,65	ECH3 ...	9,50
EBL1 ...	11,80	ECH21 ...	11,10
EBL21 ...	9,90	ECH42 ...	7,45

**LE JEU DE 6 TRANSISTORS**  
PRIME : 1 Transistor OC45

1 x OC44 - 2 x OC45  
1 x OC71 - 2 x OC72

**15,00**

**LE POCKET**

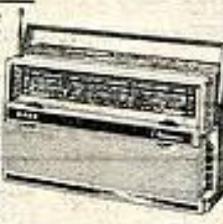
Dim. réduites : 17 x 12 x 6 cm. 6 transistors dont 2 drift + diodes, 2 gammes d'ondes : PO, GO. Cadre ferrite. Prise antenne auto. Coffret gainé 2 tons. Fonctionne avec 2 piles standard.



**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 105,00**

**LE WEEK END 8**

8 transistors + diode CADRE A AIR incorporé 3 gammes (OC - PO - GO) Antenne télescopique Montage HF - Sortie P.P. Élégant coffret Dim. : 300 x 175 x 80 mm Complet, en pièces détachées, acquis en une seule fois ..... **195,00**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 215,00**  
(Port et emball. : 9,50)



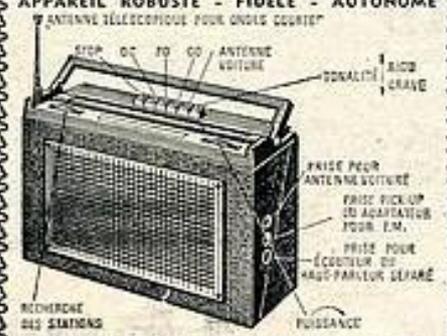
AMPLIFICATEUR HAUTE FIDELITE 10 WATTS

**LE KAPITAN**

Entrées PU et MICRO avec possibilité de mixage. **DISPOSITIF** de dosage « graves » + « aigus ». **POSITION SPECIALE FM.** ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre réaction d'écran.  
— Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.  
— Sensibilité 600 mV.  
— Alternatif 110 à 245 volts. Présentation professionnelle. Dim. : 37 x 18 x 15 cm. Complet, en pièces détachées ..... **168,40**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 185,00**  
(Port et emballage : 12,50)



**« LE RINGSTOR »**  
APPAREIL ROBUSTE - FIDELI - AUTONOME  
ANTENNE TELESCOPIQUE POUR ONDES COURTES



9 transistors - 2 diodes dont 3 « Drifts ». Alimentation : 2 piles 4 V 5. Haut-parleur 12 x 19 cm « Princes » PUISSANCE 100 mV. Élégant coffret gainé. Dim. : 280 x 185 x 85 mm. **PRIX EXCEPTIONNEL .. 225,00**  
(Port et emballage : 11,00)

**NOUVEAUTE ELECTROPHONE MC 2002**

Amplificateur 3 watts Haut-Parleur 17 cm dans couvercle dégonflable. Contrôle de tonalité. Voyant lumineux. Plaque 4 vitesses. Changeur automatique sur 45 tours, répétition du disque à volonté sur 33 tours. Élégante mallette gainée. Dim. : 385 x 270 x 150. **PRIX CHAMPION .. 235,00**



**UNE AFFAIRE :**

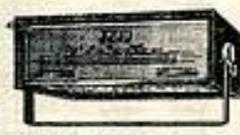
**LE TWIST**  
Electrophone

4 vitesses. Grande marque. Alternatif 110/220 volts. Haut-parleur, gd diamètre dans couvercle dégonflable. **AU PRIX INCROYABLE :**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 135,00**  
(Port et emball. 14,00)



**PLAISANCE**

7 transistors + 2 diodes, 3 gammes d'ondes (OC - PO - GO). Cadron visibilité totale. Réglage par molettes. Alimentation 2 piles 4,5 V. Élégant coffret gainé. Dimensions : 230 x 150 x 75 mm.



**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 169,50**  
(Port et emballage : 9,50)

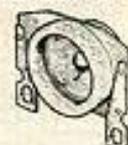
**REGENCE F.M.**



9 transistors + 4 diodes **CLAVIER 6 TOUCHES OC - PO - GO - FM**  
Prise alimentation secteur indépendante Face moulée grand luxe  
Dim. : 32 x 20 x 10 cm  
**EN ORDRE DE MARCHÉ .. 310,00**  
(Port et emb. : 11,00)

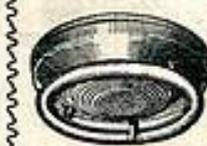
**UNE AFFAIRE A PROFITER ! EQUIPEMENT RECEPTEUR AUTO-RADIO**

- Comprenant :
- 1 Haut-Parleur 13 cm monté sur baffle de renfort.
  - 1 Faisceau d'allumage.
  - 1 condensateur 1 µF
  - 1 condensateur 0,5 µF
- Ressorts. Tresses métalliques. Enjoliveurs. Sochet d'accessoires.



**AU PRIX EXCEPTIONNEL .. 24,50**

**ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE**  
**CERCLINE**

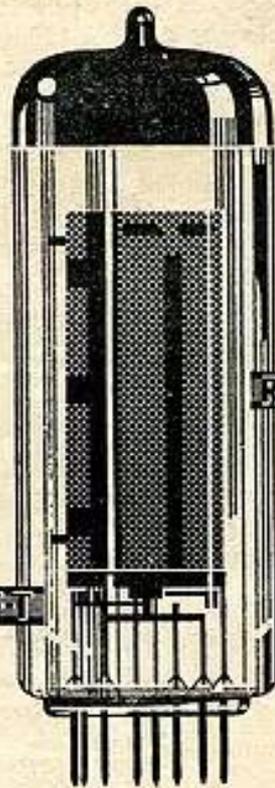


Tube fluorescent monté sur socle. Diamètre : 360 mm. Hauteur : 110 mm. Consommation : 32 watts. PUISSANCE : 120 W. **COMPLETE, 110 ou 220 V .. 53,00**  
**REGLETTES COMPLETEES** avec tube et transfo :

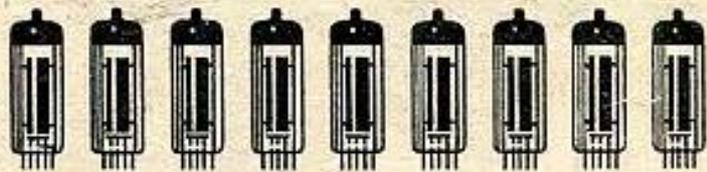
0,60 m ... **25,00** 1,20 m ... **32,50**  
(Préciser voltage à la commande S.V.P.)

Et n'oubliez pas de demander notre **CATALOGUE GENERAL**

**Comptoirs CHAMPIONNET**  
14, rue Championnet, Paris-XVIII<sup>e</sup>  
Tél. : ORNano 52-08. C.C.P. 12358-30 Paris  
**ATTENTION !** Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon  
**EXPEDITIONS IMMEDIATES PARIS-PROVINCE**  
Contre remboursements, ou mand. à la commande.

**RFT****RFT****RFT****RFT****RFT****RFT****qualité**

- Une définition intimement liée au label RFT dans le monde entier.
- Résultat de la technique moderne.
- Signe distinctif des tubes RFT à longue durée de vie.

**mérite****confiance**

- Conçu par l'expérience des savants, des techniciens et des spécialistes.
- Confirmé par de nombreux tests mondiaux et le contrôle continu de la production.

Distributeur exclusif pour la France :  
**C. I. E. L.**  
 (Comptoir Industriel de l'Électronique  
 et Radio-Valve)  
 10, rue Soulier, PARIS (10<sup>e</sup>)  
 Tél. : PRO. 09-23 - TAI. 64-34

**STORY**

S.P.R.L.  
 Agent exclusif Belgique,  
 Grand-Duché, France  
 Oedenkovenstraat, 8, Anvers, Belgique  
 Tél. : 35.91.44 - 36.22.45

**HEIM ELECTRIC****DEUTSCHE EXPORT- UND IMPORTGESELLSCHAFT M.B.H.**

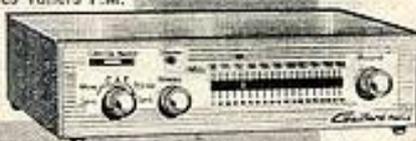
# STÉRÉO, HI-FI, F.M., TV.

BAPY

## NOUVEAUTÉS 64

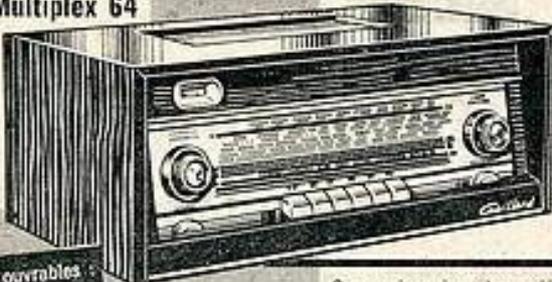
### Tuner F.M. Multiplex 64

le plus perfectionné des Tuners F.M.  
11 tubes + 7 diodes  
C.A.F. commutable  
démodulateur stéréo  
etc...



### Tuner AM-FM Multiplex 64

le plus complet  
des Tuners AM-FM  
13 tubes + 9 diodes  
C.A.F. commutable  
démodulateur stéréo  
Sélectivité variable  
etc...



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

Concessionnaires demandés  
pour différentes régions et  
pays étrangers

- 17 modèles AM-FM de 10 à 23 tubes
- 8 chaînes de 18 à 120 watts
- 6 enceintes acoustiques
- 2 TV. 2<sup>e</sup> chaîne
- 4 magnétophones mono et stéréo
- 3 électrophones

Transistors FM, Platines P.U. Hi-Fi changeurs  
Meubles combinés  
Matériel professionnel etc...

## Gaillard

21, RUE CH. LECOQ - PARIS-15<sup>e</sup>  
Téléph. VAU. 41-29 +

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

### CATALOGUE 1964 N° 36

très détaillé, avec nombreuses références,  
adressé contre 2,50 F en timbres

## LIVRES ET OUVRAGES TECHNIQUES

### LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO

par L. PERICONE

Cet ouvrage, essentiellement pratique, donne une étude complète sur les appareils de mesure utilisés en radio et télévision, leur but, leur emploi.

Tous les appareils comportent une description détaillée avec schémas et plans de montage et de nombreux exemples d'utilisation pratique.

Format 16 x 24 cm — 228 pages — 192 figures

Nouvelle édition  
Franco : 16,50 F

### LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO

par L. GAUDILLAT

(19<sup>e</sup> édition)

Franco : 7 F

### LA PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO

par E. FRECHET

L'ouvrage des jeunes techniciens : étude des pièces détachées, construction, câblage et alignement d'un récepteur. 80 pages.

Franco : 4,90 F

### DIX MONTAGES A TRANSISTORS

par Fred KLINGER

Ouvrage de 16 pages, broché format 13,5 x 21

Franco : 6 F

### COURS DE RADIO ELEMENTAIRE

par R.-A. RAFFIN

Ouvrage d'initiation à la radio, courts simples, accessible à tous les débutants. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées avec des exemples et force détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous.

Franco : 22 F

### 450 PANNES RADIO

par W. SOROKINE

5<sup>e</sup> édition - revue et corrigée  
PROBLEMES de RADIO-DEPANNAGE  
Méthodes de localisation des pannes et remèdes à apporter

Franco : 13,50 F

### JEAN-FRANCOIS ELECTRICIEN

par Pierre ROUSSEAU et Xavier BORDES

Un volume relié 15 x 21 cm - 188 pages. Nombreuses illustrations. Couverture toilée sous jaquette illustrée en couleur. Franco : 12 F.

### SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO

par L. PERICONE

Cet ouvrage contient une sélection de plus de 100 schémas-type, anciens et modernes, chacun de ces schémas étant expliqué et commenté. Il constitue donc une documentation très complète et permanente, à l'usage des amateurs-radio, des étudiants en électronique et des dépanneurs-radio professionnels.

Appareils décrits :

Récepteurs de radio à lampes, anciens et récents - Modulation de fréquence - Appareils à lampes sur piles - Amplificateurs basse fréquence - Haute fidélité - Stéréophonie - Récepteurs auto-radio - Petits montages à lampes et à transistors - Magnétophones - Amplificateurs et récepteurs à transistors - Appareils de mesure et de dépannage.

Un volume 21 x 27, 137 pages, 110 figures.

Franco : 19,70 F

### LES PETITS MONTAGES RADIO

à lampes et à transistors

par L. PERICONE

(2<sup>e</sup> édition)

Franco : 10,75 F

### TECHNIQUE DE LA RADIOCOMMANDE

par Pierre BIGNON

Théorie et pratique de la commande par ondes hertziennes, des modèles réduits d'avions et de bateaux.

Franco : 14,80 F

### COLLECTION « MEMENTO CRESPIN »

#### PRECIS D'ELECTRICITE

par Roger CRESPIN

Franco : 9,40 F

#### PRECIS DE RADIO

par Roger CRESPIN

Seconde édition, revue et augmentée

Franco : 14 F

#### PRECIS DE RADIO DEPANNAGE

par Roger CRESPIN

Franco : 18 F

### MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS

par F. HURE

Ouvrage destiné aux jeunes débutants amateurs de Radio.

Franco : 3,80 F

### DEPANNAGE PRATIQUE RADIO

TRANSISTORS ET TELEVISION

par GEO-MOISSERON

3<sup>e</sup> édition

Franco : 5,20 F

### LIBRAIRIE CEDET

21, RUE DES JEUNEURS, PARIS-2<sup>e</sup> C.C.P. Paris 18 062-76

Conditions de vente. — Adressez votre commande à l'adresse ci-dessus et joignez un mandat ou versement au Compte Chèque postal de la somme correspondant à la valeur de votre commande.

En raison des frais élevés représentés, aucun envoi ne peut être fait contre remboursement. Prière d'en adresser le montant à no re compte chèque postal.

PRIX DU N° : 1,50 F

ABONNEMENT  
« RADIO-PRACTIQUE »

1 an France et O.F.	12	F
1 an Belgique	140	F.b.
1 an Allem.	9	D.M.
1 an autres pays	10	F

pour tout changement  
d'adresse, joindre 2 F et  
indiquer le précédent domicile.

# Radio télévision pratique

Revue de vulgarisation technique et d'enseignement pratique

MAI 1964  
(15<sup>e</sup> ANNÉE)

N° 162

●  
MENSUEL  
●

Rédacteur en chef  
**Maurice LORACH**  
Rédacteur en chef adjoint  
**Paul CHAUMOND**  
Directeur de l'Édition  
**Claude CUNY**  
Conseiller général  
**GEO-MOUSSERON**

ÉLECTRICITÉ - RADIO - ONDES COURTES - RADIOCOMMANDE - ÉLECTRONIQUE - TÉLÉVISION

Abonnements pour l'Allemagne

W.E. SAARBACH G.M.B.H.

Getruedenstrasse 30

KOLN, 1 Postfach 1510

Prix annuel (12 numéros) : 9 DM

LEPS distribue en France la revue belge

« Evolution Electronique »

Le n° 2 F - Abonnement annuel 18 F

## ÉDITIONS LEPS

(Laboratoire d'Études et de Publications Scientifiques)

Sté à responsabilité limitée au capital de 50 000 F

21, rue des Jeuneurs — PARIS (2<sup>e</sup>)

TÉL. : CENTRAL 84-34

Registre du Commerce: Seine 58 B 5.553

Compte chèques postaux: Paris 1.358.60

Règle française de la publicité :

PUBLICITE ROPY S.A. M. RODET

143, av. Emile-Zola, Paris (15<sup>e</sup>) - TEL. : SECur 37-52

Diffusé en Belgique  
par la filiale LEPS

— PRESSELEC —

3, avenue des Pisons  
Bruxelles-15

Règle française de la publicité  
Téléphone : 72-02-93

### CORRESPONDANTS ET REPRESENTANTS LEPS

ANGLETERRE. — PUBLISHING AND DIS-  
TRIBUTING Co Ltd, Mitre House 177  
Regent Street, LONDON W. 1. Téléphone :  
Regent 6534, 6535 et 2361.

ESPAGNE. — Représentant général : LIBRE-  
RIA TECNICA EXTRANJERA, Ronda San  
Pedro, 6, BARCELONA (Edificio Monitor).  
— Ercilla 22, Planta 4<sup>a</sup>, n° 7, BILBAO  
(Edificio Aurora). — Princesa, 1, Planta  
11, n° 11, MADRID (Torre de Madrid).  
— Correspondant pour la région de San  
Sebastian : VISAPHON, Avenida Zumalac-  
arregui, 21, SAN SEBASTIAN.

HOLLANDE. — BUVONA (Bureau Voor  
Handelsinrichtingen), Oudebrugsteeg 16,  
AMSTERDAM C. Téléphone : 41-832.

ITALIE. — ANGELETTI EDITORE casa edi-  
trice, Stamparia via Ripamonti 115 MI-  
LANO.

JAPON. — PEERLESS TRADING COMPANY,  
115 Setagaya 4, chome, SETAGAYAKU  
TOKYO, JAPAN. Téléphone : 421-6703.

PORTUGAL. — Etablissements ORLANDO  
MARTINDT, Rua do Cordal à Graça 17-3,  
LISBOA - 2. Téléphone : 84-33-51.

SUISSE. — Représentant général : Emile  
DELEVAL, Preste publicité, Tour de l'Île,  
1, GENEVE. Abonnements : NAVILLE et  
Co, S.A., 5-7, rue Levrier, GENEVE.

U.S.A. — TRADE MEDIA INTERNATIONAL  
Corp. 424 Madison Avenue, New York  
17 NY.

#### LA COUVERTURE :

Radioélectrophone portatif, équipé  
d'une platine tourne-disque à 4  
vitesses. (Voir page 36).

## TÉLÉCOMMUNICATIONS SUR UN RAYON DE LUMIÈRE

par GÉO-MOUSSERON

Depuis quelques années, les inventions successives sont si bouleversantes qu'elles ne peuvent être toutes exactement connues du public. C'est vraisemblablement le cas du laser. Ce nom, bien entendu d'origine étrangère, vient des mots *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. Ou, si l'on préfère, en bon français : amplification de la lumière par multiplication d'un rayonnement. Un article à ce sujet a été publié dans notre numéro de septembre dernier sous la signature de Paul Chaumond.

Le dispositif auquel il est fait allusion ici produit de l'énergie électromagnétique dont les fréquences se situent dans la gamme des rayonnements lumineux. C'est un rayon très concentré de lumière cohérente, par vibration d'atomes, c'est-à-dire présentant des caractéristiques déterminées avec une très grande précision en matière de fréquence et de rayonnement. Et tandis que la lumière incohérente se propage à la vitesse de  $299\,792,5 \pm 0,4$  km/seconde, notre lumière cohérente ne parcourt que 180 000 km/seconde pendant ce temps. Ce qui est déjà fort appréciable, convenons-en.

Toutefois, il importe d'éclairer notre lanterne et de préciser ce que sont, d'une part la lumière incohérente, et d'autre part la lumière cohérente.

**Lumière incohérente** : ce n'est autre que celle de nos diverses sources lumineuses. On peut dire d'elles, du moins pour nous faire comprendre, que ses électrons non disciplinés évoluent en tous sens et sans ordre. Ajoutons encore que toutes les sources lumineuses que nous puissions connaître se dispersent en une sorte de cône ; c'est ce que l'on peut constater à la vue d'un feu de phare sur les côtes ou des plus modestes phares d'automobiles.

**Lumière cohérente** : c'est celle produite par notre laser, dont les électrons, parfaitement disciplinés, produisent une sorte de « jet de lumière », cylindrique cette fois, et dont la lueur (tenons-nous bien) est un million de fois plus forte que celle émise par une particule de Soleil, de même surface. Ainsi, cette lumière cohérente, condensée par miroirs et lentilles ad hoc, peut devenir une lumière ponctuelle, ce qui en augmente donc la portée.

### Innombrables conséquences

Imaginons un rayon de laser dirigé vers un satellite artificiel qui évolue à un millier de kilomètres de notre monde ; il est renvoyé vers nous en un temps record : un centième de seconde environ. On peut ainsi, tout à la fois, utiliser le procédé comme une sorte de radar en même temps que le rayon constitue un véritable « support » pour une communication télégraphique, téléphonique ou de télévision. Pour les trois, il faut remarquer que l'on dispose d'un vrai conducteur le long duquel l'énergie ne s'éparpille plus comme avec les ondes électromagnétiques, ce qui est une immense économie d'énergie.

En ce qui concerne les télescopes pour nos observatoires, il faut rappeler que le phénomène de diffraction (1) de la lumière enlève une grande partie de la netteté des images grossies par les lentilles ; motif pour lequel il n'est guère possible de dépasser un grossissement de 2 000 à 3 000 fois. Par contre, la lumière cohérente du laser augmenterait le pouvoir séparateur d'un microscope optique ; les limites du grossissement seraient automatiquement reculées.

Le téléphone optique revient sur l'eau : sachant que dans la gamme du rayonnement lumineux, l'infrarouge est insensible au brouillard, rien n'empêche d'envisager, pour de courtes distances il est vrai, un réseau téléphonique urbain faisant appel au même principe.

Mais pour n'importe quelle distance, un point reste acquis : les longueurs d'ondes du laser se mesurant en microns, c'est donc à une extrême haute fréquence à laquelle nous avons affaire. Ce qui explique qu'il soit possible d'envisager, rien que pour la téléphonie, de 100 000 à 200 000 communications en même temps. Ce n'est que le début d'une science nouvelle.

Il est impossible de prévoir le nombre d'applications possibles de cette découverte qui peut s'étendre à tous les domaines et à toutes les professions. Mais n'est-ce pas déjà l'apparition de ce qu'il a été convenu d'appeler le « rayon de la mort » ? Car, en fait, et dans ces mots, il faut comprendre un rayon capable de supporter et de transmettre une énergie considérable. Or, il existe déjà un projet soviétique de transport d'énergie par rayon de laser, de la Terre à la Lune. Les temps sont révolus où l'on aurait ri de pareille prétention ; aujourd'hui, au contraire, on doit savoir que le progrès est en marche et que rien ne peut plus l'arrêter.

Sans être déjà à prétendre que l'homme pourra entreprendre des voyages, à cheval sur de tels rayons, rappelons pourtant que bien des contes ont fait mention d'un tel moyen de transport uniquement comparable au « tapis volant » des Mille et une Nuits. Mais l'auto sans roues comme l'Over Craft qui roule et navigue sur un matelas d'air sont une sorte de réalisation de ce rêve « irréalisable ».

Et peut-être qu'un jour l'histoire que voici pourra être rééditée mot à mot en ne modifiant que son titre : « Histoire de tous », devenu « Histoire Moderne » :

C'est celle de cet insensé ayant allumé une lampe électrique de poche, qui se met à califourchon sur son rayon. Voyant s'approcher l'un de ses semblables, il lui crie : « Surtout, n'éteins pas, tu me ferais rompre les os ! »

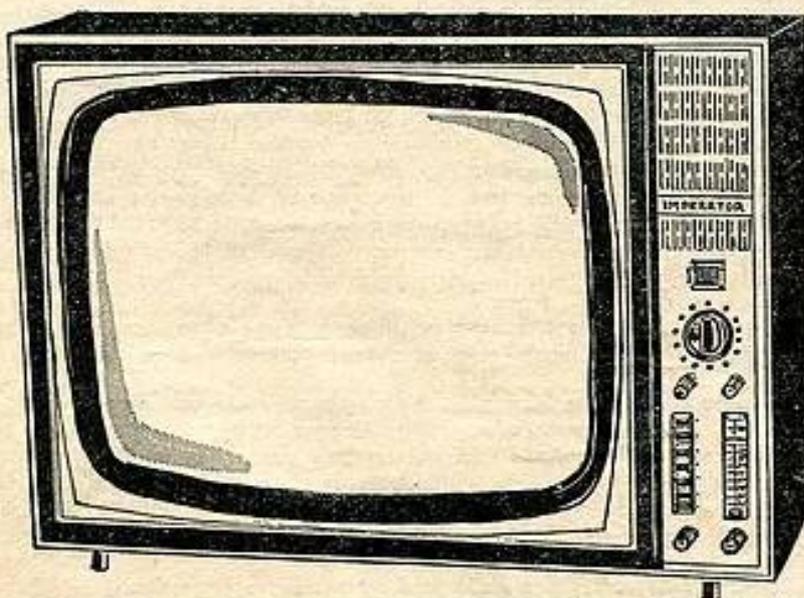
Demain, peut-être, afin d'éviter pareille mésaventure, il suffira de prévoir, non une roue, mais un rayon de recharge.

(1) Déviation éprouvée par la lumière rasant les bords d'un corps non transparent.

## DERNIERE CREATION

DERNIERS PERFECTIONNEMENTS

# "IMPERATOR"



RIVOLI

type 23 W 16 Luxe

LONGUE DISTANCE  
A TRES GRANDE SENSIBILITE

Entièrement équipé pour la 2<sup>e</sup> chaîne

- \* Tube teinté 59 cm véritable TWIN-PANEL
- \* Rotacteur 12 canaux. Entièrement équipé pour les deux chaînes avec tuner d'origine
- \* Cadran U.H.F. éclairant
- \* Contrôle automatique de contraste par cellule photo-électrique
- \* Eclairage d'ambiance : spot lumineux réfléchissant
- \* Clavier de commande 7 touches
- \* Réglage de tonalité
- \* Dimensions : 730 x 550 x 340 mm.

Prix - 1.350 F.

+ T.L. 2,82 % + Emb. Port dû

COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE - 160, rue Montmartre, PARIS-2<sup>e</sup> - C.C.P. Paris 443-39  
At:ent:in, 160, face rue St-Marc

Tél. : 236-41-32



## SYSTÈME DE RADIO-GUIDAGE R.C.S. MONOCANAL ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ

par Robert MATHIEU

Cet ensemble émetteur-récepteur monocanal R.C.S. (Radio Control Specialists Ltd), entièrement transistorisé et monté en circuits imprimés, est conçu dans le but précis de radiocommander une fonction mécanique, une maquette d'avion ou de bateau. La figure 1 montre cet ensemble. Il est accordé sur une fréquence porteuse de 27.12 Mc/s.

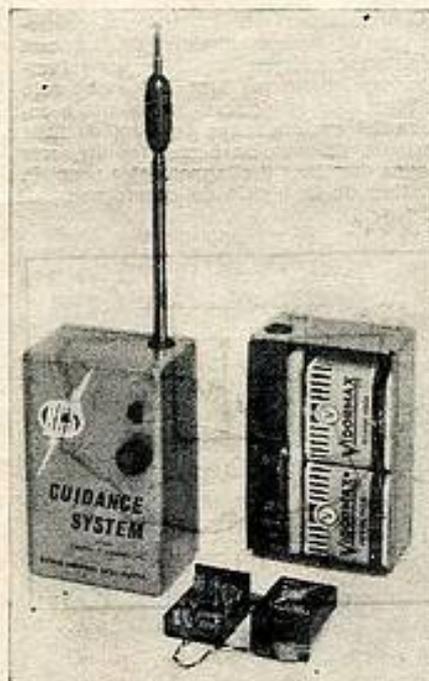


FIG. 1. — Le radio-équipement RCS : à gauche, l'émetteur monocanal fermé muni de son antenne accordée; à droite, l'émetteur ouvert; devant, au premier plan, le récepteur.

Ce matériel, le premier en son genre à avoir été mis sur le marché en Grande-Bretagne, et actuellement en France (\*), est l'aboutissement de nombreux mois de recherches et de mise au point, il constitue une nouvelle façon d'aborder le problème de la radiocommande.

(\*) Pour tous renseignements s'adresser à : Robert Mathieu, 42 bis, rue Marx-Dormay, Paris (18<sup>e</sup>).

Grâce au poids et à l'encombrement extrêmement faibles du récepteur, il est d'ores et déjà possible de radiocommander des maquettes précédemment considérées comme trop petites pour cet usage.

### GÉNÉRALITÉS :

La récepteur résiste aux vibrations et aux chocs et, grâce à la mise en œuvre des techniques électroniques les plus modernes, il offre un coefficient de sécurité de fonctionnement encore jamais atteint jusqu'à ce jour.

L'émetteur, entièrement transistorisé et piloté par quartz, est muni d'une antenne télescopique accordée à charge médiane; léger et de format réduit, il a été conçu de manière que l'on puisse le tenir aisément dans une seule main. Son antenne, repliée, mesure environ 23 cm de longueur et, déployée, 1,13 m. Celle-ci peut également être dévissée et revissée pour faciliter le transport de l'émetteur, dont le panneau arrière du coffret s'enlève aisément, car il n'est retenu que par deux ergots. La durée d'utilisation moyenne des piles est de plusieurs mois.

### Caractéristiques

#### RÉCEPTEUR :

Il s'agit d'un appareil transistorisé modulé en basse fréquence, sans relais et fonctionnant sous une tension d'alimentation continue de 4,5 volts seulement. Le premier étage détecteur à super-réaction (2G402) est suivi d'un étage amplificateur basse fréquence (2G381/A) alimentant en courant continu deux transistors de commutation de liaison (2x2G381/A) commandant directement un échappement. Les deux transformateurs B.F. sont des Ardente D1001. Tous ces organes sont montés verticalement sur une platine à circuits imprimés, de format très réduit.

La sortie de l'appareil s'effectue par fils de couleurs munis d'une fiche à 3 broches et une douille conçues tout spécialement afin d'éviter une inversion de branchement. L'ensemble de l'appareil est enfermé dans un petit boîtier en matière plastique.

Dimensions : 1-13/16" x 1-5/16" x 1"  
(4,6 cm x 3,3 cm x 2,5 cm).  
Poids : 1-1/2 oz (42,5 g).

Piles recommandées : 3 piles UT type crayon (1,5 V chaque), ou 1 pile plate de 4,5 volts, ou 1 pile DEAK pack.

#### ESSAI :

Ce récepteur, alimenté avec 3 piles-crayon de 1,5 V montées en série (tension totale de 4,5 V) avec, à sa sortie, l'échappement Eimac Conquest fourni avec l'ensemble du système; consomme une intensité de 1,5 milliampère avec ou sans réception de l'onde porteuse, consommation qui est portée à 300 ou 400 mA avec réception d'un signal modulé (la profondeur de modulation de l'onde porteuse étant de 100 %).

Ce récepteur n'est pas sensible aux impulsions parasites, cependant nous conseillons de mettre à la masse les pièces métalliques des mécanismes de direction des gouvernes.

#### ÉMETTEUR :

C'est un appareil équipé de cinq transistors et fonctionnant sous une tension de 9 ou 12 volts. Le branchement des piles s'opère suivant les indications de la figure 2 en se servant des pressions de connexion se trouvant dans le coffret.

L'oscillateur haute fréquence (HP) (2G402) à pilotage piézo-électrique assure une stabilité extrêmement élevée de la porteuse HF, ainsi qu'une absence totale de dérive. Il est relié à l'amplificateur de puissance HF (T2302) et ensuite à l'antenne par un circuit de couplage permettant l'obtention d'une puissance rayonnée maximum, tout en éliminant les harmoniques superflus.

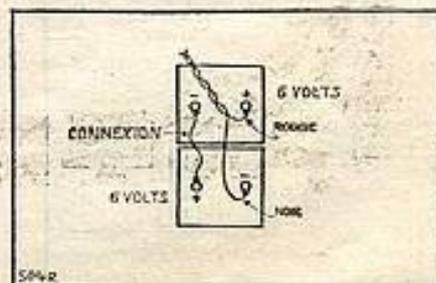


FIG. 2. — Branchement des piles de l'émetteur.



## SYSTÈME DE RADIO-GUIDAGE R.C.S. MONOCANAL ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ

par Robert MATHIEU

Cet ensemble émetteur-récepteur monocanal R.C.S. (Radio Control Specialists Ltd), entièrement transistorisé et monté en circuits imprimés, est conçu dans le but précis de radiocommander une fonction mécanique, une maquette d'avion ou de bateau. La figure 1 montre cet ensemble. Il est accordé sur une fréquence porteuse de 27.12 Mc/s.

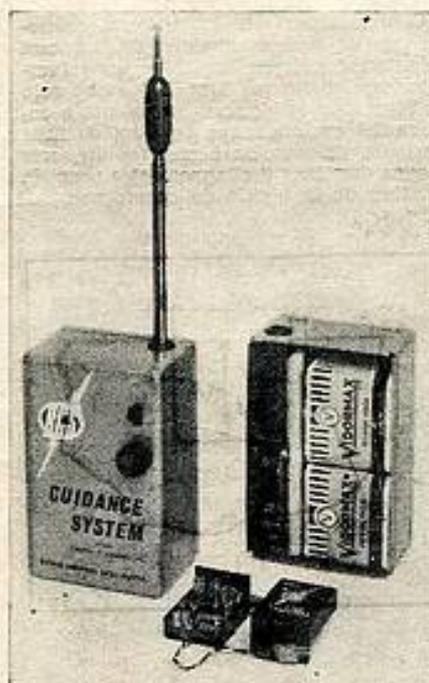


FIG. 1. — Le radio-équipement RCS : à gauche, l'émetteur monocanal fermé muni de son antenne accordée; à droite, l'émetteur ouvert; devant, au premier plan, le récepteur.

Ce matériel, le premier en son genre à avoir été mis sur le marché en Grande-Bretagne, et actuellement en France (\*), est l'aboutissement de nombreux mois de recherches et de mise au point, il constitue une nouvelle façon d'aborder le problème de la radiocommande.

(\*) Pour tous renseignements s'adresser à : Robert Mathieu, 42 bis, rue Marx-Dormay, Paris (18<sup>e</sup>).

Grâce au poids et à l'encombrement extrêmement faibles du récepteur, il est d'ores et déjà possible de radiocommander des maquettes précédemment considérées comme trop petites pour cet usage.

### GÉNÉRALITÉS :

Le récepteur résiste aux vibrations et aux chocs et, grâce à la mise en œuvre des techniques électroniques les plus modernes, il offre un coefficient de sécurité de fonctionnement encore jamais atteint jusqu'à ce jour.

L'émetteur, entièrement transistorisé et piloté par quartz, est muni d'une antenne télescopique accordée à charge médiane; léger et de format réduit, il a été conçu de manière que l'on puisse le tenir aisément dans une seule main. Son antenne, repliée, mesure environ 23 cm de longueur et, déployée, 1,13 m. Celle-ci peut également être dévissée et revissée pour faciliter le transport de l'émetteur, dont le panneau arrière du coffret s'enlève aisément, car il n'est retenu que par deux ergots. La durée d'utilisation moyenne des piles est de plusieurs mois.

### Caractéristiques

#### RÉCEPTEUR :

Il s'agit d'un appareil transistorisé modulé en basse fréquence, sans relais et fonctionnant sous une tension d'alimentation continue de 4,5 volts seulement. Le premier étage détecteur à super-réaction (2G402) est suivi d'un étage amplificateur basse fréquence (2G381/A) alimentant en courant continu deux transistors de commutation de liaison (2x2G381/A) commandant directement un échappement. Les deux transformateurs B.F. sont des Ardente D1001. Tous ces organes sont montés verticalement sur une platine à circuits imprimés, de format très réduit.

La sortie de l'appareil s'effectue par fils de couleurs munis d'une fiche à 3 broches et une douille conçues tout spécialement afin d'éviter une inversion de branchement. L'ensemble de l'appareil est enfermé dans un petit boîtier en matière plastique.

Dimensions : 1-13/16" x 1-5/16" x 1"  
(4,6 cm x 3,3 cm x 2,5 cm).  
Poids : 1-1/2 oz (42,5 g).

Piles recommandées : 3 piles UT type crayon (1,5 V chaque), ou 1 pile plate de 4,5 volts, ou 1 pile DEAK pack.

#### ESSAI :

Ce récepteur, alimenté avec 3 piles-crayon de 1,5 V montées en série (tension totale de 4,5 V) avec, à sa sortie, l'échappement Elmic Conquest fourni avec l'ensemble du système; consomme une intensité de 1,5 milliampère avec ou sans réception de l'onde porteuse, consommation qui est portée à 300 ou 400 mA avec réception d'un signal modulé (la profondeur de modulation de l'onde porteuse étant de 100 %).

Ce récepteur n'est pas sensible aux impulsions parasites, cependant nous conseillons de mettre à la masse les pièces métalliques des mécanismes de direction des gouvernes.

#### ÉMETTEUR :

C'est un appareil équipé de cinq transistors et fonctionnant sous une tension de 9 ou 12 volts. Le branchement des piles s'opère suivant les indications de la figure 2 en se servant des pressions de connexion se trouvant dans le coffret.

L'oscillateur haute fréquence (HP) (2G402) à pilotage piézo-électrique assure une stabilité extrêmement élevée de la porteuse HF, ainsi qu'une absence totale de dérive. Il est relié à l'amplificateur de puissance HF (T2302) et ensuite à l'antenne par un circuit de couplage permettant l'obtention d'une puissance rayonnée maximum, tout en éliminant les harmoniques superflus.

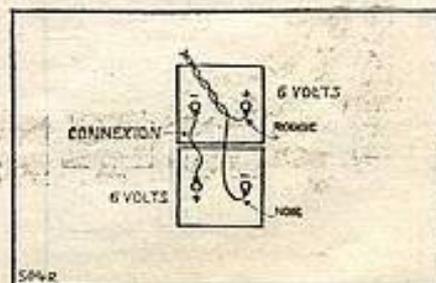


FIG. 2. — Branchement des piles de l'émetteur.

La stabilité de l'émetteur et son filtrage d'harmoniques répondent tout à fait aux normes établies par les Postes et Télégraphes britanniques et par d'autres organismes administratifs compétents du monde entier.

L'ensemble modulateur-oscillateur-amplificateur à trois transistors (oscillateur BF: 2 x S402; amplificateur de modulation: 2N1302) fonctionne sur une fréquence B.F. de 500 c/s et procure une modulation quadratique à 100%. A cette fréquence B.F., la sensibilité du récepteur est inférieure à 10 microvolts.

Nota: les types des transistors: T2302 et 2N1302 sont indiqués sous toutes réserves, car nous n'avons pas pu nous procurer le schéma de l'émetteur et il est très difficile de relever les types sur le montage.

La commande de l'émetteur s'opère au moyen d'un bouton-poussoir dès la mise en service de celui-ci. L'appareil est logé dans un élégant coffret en tôle d'acier émaillée au four.

Dimensions: 5-1/2" x 3-1/2" x 2-3/8" (14 cm x 9 cm x 6 cm).

Poids: 1-1/2 lb. (680 grammes) sans batterie.

Piles recommandées: 2 piles P.P.I. de 6 V ou équivalentes, en série (12 V au total).

Pour obtenir une portée relativement courte, comme dans le cas des bateaux, une pile PPT (ou équivalente) de 9 volts sera suffisante, tout en assurant une longue durée d'utilisation; si une portée plus importante est nécessaire, il sera préférable de se servir de deux piles de 6 V montées en série (12 V au total). Dans tous les cas, les piles devront être immobilisées avec de la mousse de plastique.

#### ESSAIS:

Voici quelques lectures des mesures relevées au cours des essais:

Avec tension d'alimentation de 9 volts:

Consommation de courant avec porteuse seule: 18 mA.

Consommation de courant avec envoi du signal modulé BF: 14 mA.

Puissance de sortie HF (avec charge de 36 Ω): 50 mW.

Fréquence de modulation BF: 660 c/s.

Avec tension d'alimentation de 12 volts:

Consommation de courant avec porteuse seule: 27,5 mA.

Consommation de courant avec envoi du signal modulé BF: 21 mA.

Puissance de sortie HF (avec charge de 36 Ω): 70 mW.

Fréquence de modulation BF: 680 c/s.

#### Renseignements généraux

Le récepteur fera fonctionner indifféremment tous les échappements courants (Elmic Conquest, F.R., Lightweight, etc.), et ceux-ci devront être branchés comme l'indique le diagramme de la figure 3.

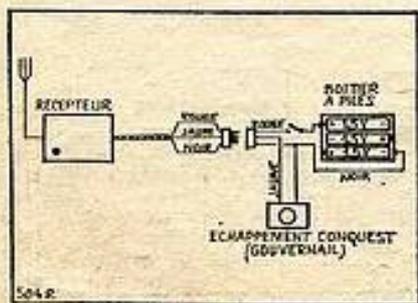


FIG. 3

La commande du moteur peut s'obtenir en utilisant un échappement approprié, du type compound, pour actionner le gouvernail et excitant, en même temps, un échappement classique (pour asservir le moteur), en appliquant la méthode dite « quick blip » (figure 4).

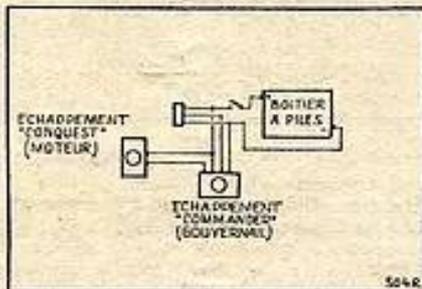


FIG. 4

A titre facultatif, un ensemble accessoire comprenant: un échappement supplémentaire léger, un boîtier à piles et un réseau de connexions préétablies peut être fourni. Cet ensemble est vivement recommandé, car il élimine totalement les soudures et permet de monter et d'utiliser l'appareillage complet en quelques minutes seulement.

Il est essentiel de respecter scrupuleusement la polarité des piles lors de leur branchement car, si celle-ci est incorrecte, les transistors seront endommagés. Nous conseillons de repérer à l'avance cette polarité par des points de peinture rouge (+) ou noire (-) apposés directement sur le boîtier des piles d'alimentation du récepteur.

#### ACCORD:

Le seul réglage nécessaire s'obtient en agissant sur le noyau en ferrite du récepteur auquel on accède par le trou portant la mention: ACCORD (TUNE), à l'aide du petit tournevis en plastique livré avec cet ensemble.

Avec l'émetteur et le récepteur mis en service et l'antenne d'émission en place, mais non déployée, appuyer sur le bouton de commande de l'émetteur et régler le noyau d'accord au point milieu de la bande de réception, lorsque les deux appareils sont séparés l'un de l'autre par une certaine distance.

Noter, toutefois, que cette méthode de réglage est donnée ici à titre indicatif, car ce pré-réglage est effectué à la sortie de l'usine et seul un léger ajustement peut être nécessaire en raison de la diversité d'installations des maquettes.

#### MONTAGE:

Bien que le récepteur soit virtuellement résistant à l'épreuve des vibrations, il est conseillé de le protéger contre les chocs de l'atterrissage, en utilisant de la mousse de plastique. De même il serait préférable de prévoir un élastique ou un ruban adhésif autour du boîtier, afin qu'en cas de choc violent, celui-ci ne risque pas de s'ouvrir.

#### L'échappement « Elmic Conquest »

Cet échappement (figure 5) est étudié pour fonctionner sous des tensions d'alimentation de 3 V, 4,5 V et 6 V et son action mécanique est assurée par une bande de caoutchouc d'une largeur de 3,2 mm, 4,8 mm ou 6,3 mm suivant la

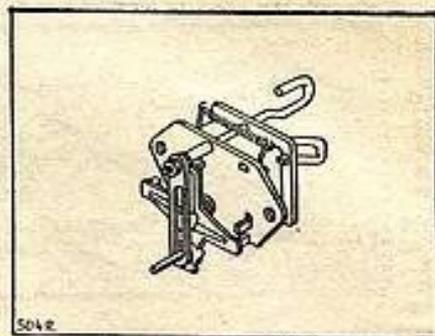


FIG. 5. — Echappement « Elmic Conquest ».

tension utilisée. Le dispositif mécanique de cet organe a été spécialement étudié en vue d'un accès facile et de procurer une sécurité de fonctionnement simplifiant le positionnement de l'échappement.

En suivant avec grande attention les conseils donnés ci-après, l'amateur de radiocommande sera récompensé par le succès de nombreux vols et, bien souvent, par d'excellentes performances.

#### MONTAGE:

La méthode de montage la plus pratique de cet organe, que nous indiquons ici, peut faire l'objet de légères modifications, en fonction de la maquette particulière de l'utilisateur.

Confectionner un gabarit en contre-plaqué de bonne qualité, de 3,2 mm d'épaisseur suivant les indications fournies par les figures 6 et 7. Prendre soin de fixer très solidement ce gabarit à environ 2,5 cm en avant du bord de fuite de l'aile, de manière à réserver un accès facile derrière l'échappement, pour la fixation de la boucle de caoutchouc.

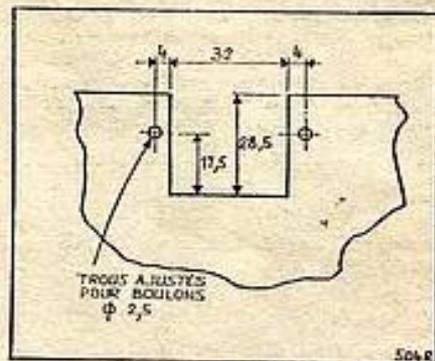


FIG. 6

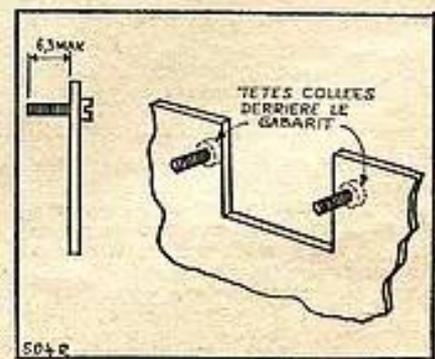


FIG. 7

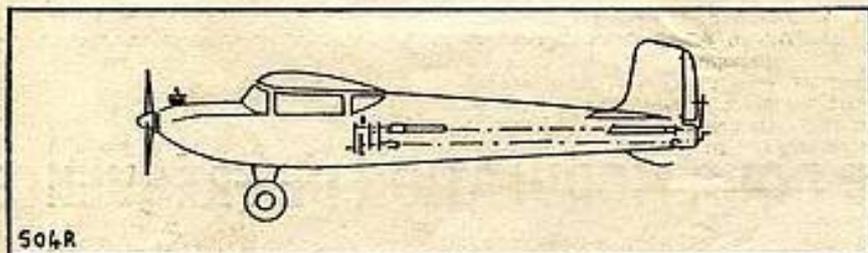


Fig. 8

La plupart des amateurs de radiocommande utilisent un bloc de balsa, à l'arrière du fuselage, à travers lequel passent les tubes supportant la pièce d'accouplement du gouvernail et le dispositif d'enroulement de la boucle de caoutchouc, comme indiqué à la figure 8. Ce mode d'installation convient parfaitement, mais les tubes ne doivent pas mesurer moins de 2 centimètres de longueur pour un diamètre intérieur de 1,6 millimètre.

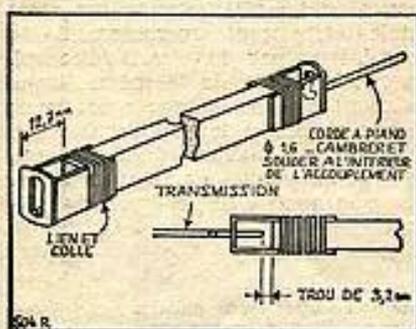


Fig. 9

Confectionner l'assemblage de la tringlerie comme l'indique la figure 9, en utilisant une baguette de balsa dur ou demi-dur de la longueur requise. Passer une corde à piano de 1,6 mm de section dans le tube support supérieur de l'arrière et le cambrer avec soin, suivant le profil de la figure 10, de manière à former la pièce de guidage destinée à l'entraînement du gouvernail; ne pas laisser plus de 1,5 mm de jeu de bout en bout de la tringlerie qui devra tourner librement.

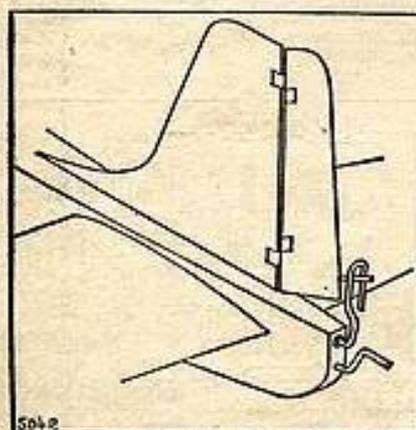


Fig. 10

Souder ensuite un fil fin et souple, de longueur suffisante, aux cosses de l'échappement qui est alors prêt à être monté dans la maquette.

Introduire l'échappement dans l'échancrure du gabarit préformé, en engageant l'accouplement spécial et le fixer solidement avec des boulons de 2,5 mm munis de rondelles groover.

#### Fixation du caoutchouc d'entraînement :

Le « moteur » d'entraînement (figure 11) sera constitué par une boucle en caoutchouc de largeur requise, suivant la tension d'excitation choisie et la boucle devra mesurer au moins 1-1/2 fois la distance séparant les deux crochets avant et arrière. La boucle doit être fermée par de petits nœuds et le caoutchouc lubrifié avant l'usage. Les renseignements donnés par le tableau ci-dessous seront fort utiles.

Tension d'excitation .....	3 V	4,5 V	6 V
Caoutchouc (largeur).....	3,2 ou 4,8 mm	4,8 mm	6,3 mm
Nombre de tours utiles .....	200-300	250-350	300-400
Envergure de la cellule .....	Jusqu'à 1,20 m	de 1,20 à 1,80 m	au-dessus de 1,80 m

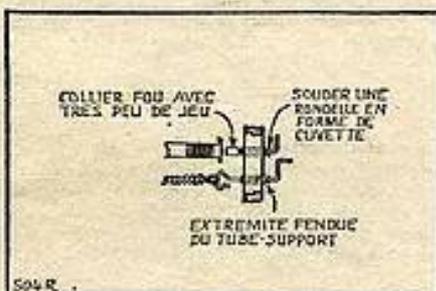


Fig. 11

Il n'est pas nécessaire de lubrifier aucune pièce de l'échappement.

#### Tension du ressort de rappel :

On ne doit pas toucher au réglage du ressort de rappel de la palette de l'électro-aimant. Ce réglage est effectué à la sortie de l'usine et convient pour des tensions de 3 à 6 volts, tout nouveau réglage se traduirait par une diminution du rendement.

#### Frottements :

Essayer toutes les parties mobiles à partir d'un point fixe. Les frottements peuvent occasionner des pertes momentanées de contrôle et encore pire. Les tringleries d'accouplement devront se mouvoir librement, mais sans jeu excessif.

#### Essais :

Essayer l'installation complète avec le moteur en marche, avant de libérer la maquette. L'essai le plus concluant consiste à arrimer la maquette au sol (s'il s'agit d'un avion) ou à quai (s'il s'agit d'un bateau) et, après avoir mis le moteur en marche, de commander à la maquette une certaine de manœuvres, en se servant de l'émetteur. Si l'on constate

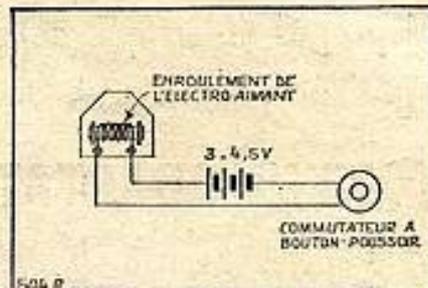


Fig. 12

qu'une impulsion « ne passe pas », vérifier l'installation électrique tout entière à partir de l'émetteur.

#### Essai séparé de l'échappement :

Au cas où l'on souhaiterait essayer séparément l'échappement avant son installation dans la maquette, il est possible de remplacer le radio-récepteur par une pile (de 3 ou 4,5 V) et un commutateur

à bouton-poussoir (du type fermant le circuit en pression et ouvrant celui-ci au repos), en respectant le branchement de la figure 12.

Il est important que le commutateur soit de bonne qualité et que son action de fermeture et d'ouverture du circuit qu'il commande soit franche. Les échappements peuvent être endommagés en faisant simplement toucher les fils ensemble lors d'un essai, ce qui provoque une instabilité de fonctionnement.

#### Le dispositif « Elmic » d'enroulement latéral à 90°

Le dispositif « Elmic » d'enroulement latéral (fourni en supplément, si désiré) est un organe économique et pratique permettant de torsader la boucle de caoutchouc sans qu'il soit nécessaire que la manivelle d'enroulement soit dans l'axe longitudinal de la boucle.

Il ne pèse que 7 grammes, son format est réduit et il est muni d'un cliquet à deux directions, sa conception rationnelle lui permet de s'adapter à tous les échappements du type à caoutchouc.

Cet organe tient si peu de place qu'il est possible de le monter dans les maquettes les plus petites et il simplifie les difficultés souvent rencontrées pour installer le « moteur caoutchouc » devant actionner particulièrement les échappements destinés à contrôler la vitesse du moteur.

#### ENTRETIEN :

Si le radio-équipement se trouve endommagé, on doit immédiatement le renvoyer à la firme R.C.S. Il est recommandé de ne pas permettre à de prétendus spécialistes d'y toucher. Ne jamais renvoyer les piles par la poste avec l'équipement.

Il faut également retirer les piles de l'équipement, au cas où ce dernier ne serait pas utilisé pendant une longue période, car elles pourraient provoquer de la corrosion.

# VOICI UN ADAPTATEUR POUR MODULATION DE FRÉQUENCE

Définissons son rôle exact : un auditeur possède un excellent récepteur AM (à modulation d'amplitude) avec lequel il reçoit les gammes habituelles : BE, OC, PO et GO. Toutefois, parce qu'il est épris de musique ou simplement parce qu'il n'ignore pas l'existence de « France-Musique », cette troisième chaîne-radio, il voudrait pouvoir en profiter. On sait que le récepteur AM, sans modifications, est incapable de donner satisfaction sous cet angle. Le faire modifier ? C'est généralement impossible eu égard aux dimensions de l'ébénisterie et même du châssis n'occupant que l'emplacement strictement nécessaire aux organes qui le composent. Acheter un récepteur, disons « toutes modulations » ? C'est faire une opération financière désastreuse en rejetant un appareil qui donne toute satisfaction. Quelle solution adopter alors ?

La réponse est simple : brancher un adaptateur FM composé des étages HF nécessaires pour en arriver aux ondes qu'il n'est plus que d'amplifier en basse fréquence afin d'actionner le haut-parleur comme à l'accoutumée. En d'autres termes, nous allons faire appel à un ensemble HF prévu pour FM, prenant la place de la partie HF-AM du poste mais qui, branché dans la prise « Phono » ou « PU » de ce même appareil, va bénéficier de l'amplification BF existante. C'est donc une économie évidente qui a été réalisée puisque, comme on le voit sur le schéma, il n'a été fait appel qu'à 5 lampes et un indicateur visuel, pour le réglage.

Un détail qui a son importance  
Tout ce qui est FM est particulière-

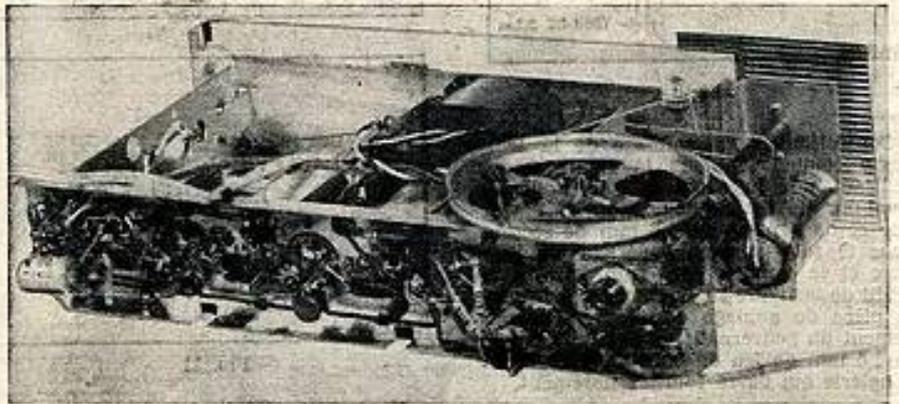
ment étudié pour une musicalité frisant la perfection ; c'est le cas de cet adaptateur pris parmi les meilleurs que nous connaissions et qu'il nous est agréable de faire connaître à leur tour à nos lecteurs. Toutefois, nous ne devons pas manquer de faire observer que les résultats ne pourront surpasser ce qu'est capable de donner l'amplificateur BF auquel il sera fait appel. On comprend donc, sans insister davantage, qu'un amplificateur de qualité, qu'il soit indépendant ou fasse partie intégrante d'un récepteur, est particulièrement à conseiller.

### Voyons le schéma

C'est par un accord grille que cette dernière (G') de la HF 6CB6 est attaquée. Les ondes sont issues de l'antenne de 75 ohms. L'accord est

fait sur le centre de la bande à recevoir et qui s'étend de 86,5 à 101 MHz. Son amortissement peut passer toute la bande avec un affaiblissement inférieur à 3 décibels (dB). C'est la plaque ou anode du tube précité qui comporte le premier circuit accordé par CV.

Ainsi amplifié par cet étage HF au gain de 20 dB, le signal attaque la grille G' de la partie modulatrice de la 6U8, et cela par un condensateur de 1,5 pF. Cette valeur assez faible évite tout entraînement de l'oscillateur par le circuit d'accord. La partie triode de la même lampe est montée en oscillatrice avec circuit plaque accordé ; le battement choisi est l'inférieur. La stabilité et l'absence de tout glissement de fréquence sont dus à la qualité des composants utilisés.



Cette figure, ainsi que celles de la page ci-contre, montrent l'intérieur de l'adaptateur. Schéma de l'adaptateur

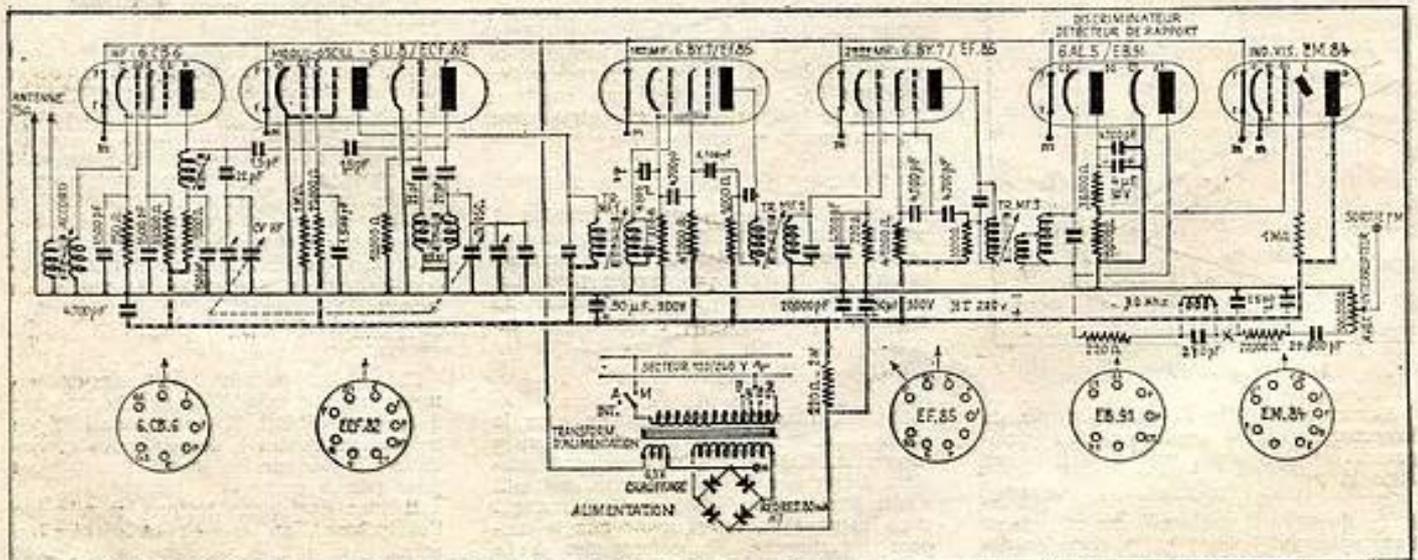
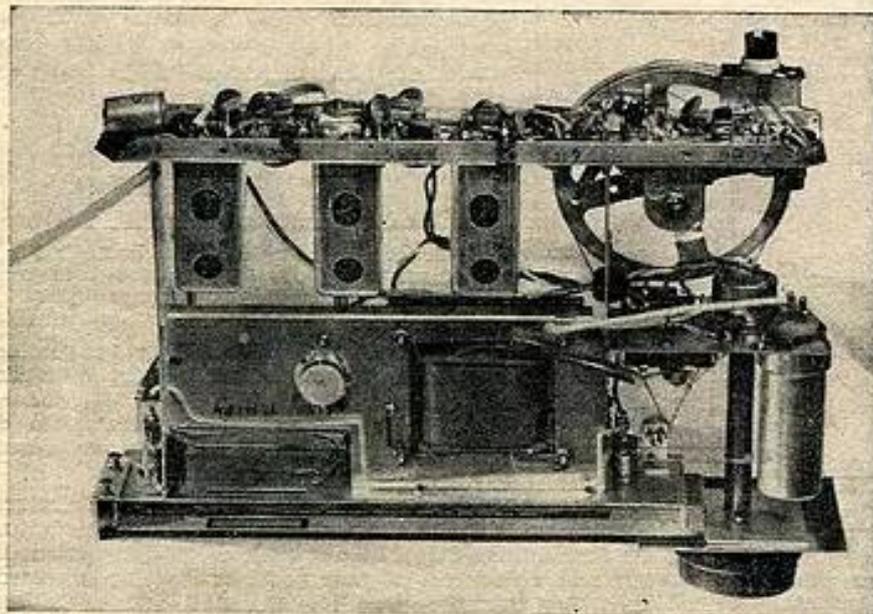
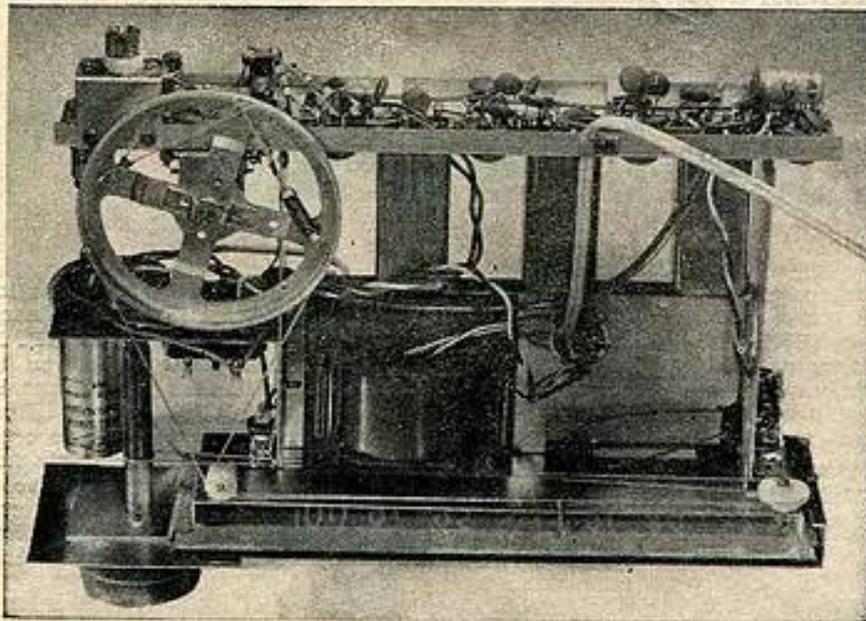


Schéma de l'adaptateur



La plaque P' de la modulatrice attaque deux étages MF accordés sur 10,7 MHz et équipés de transformateurs de 300 kHz de bande passante (Tr. MF 1 et 2). Les lampes correspondantes sont les 6 BY 7. Le dernier étage avec son transformateur Tr. MF.3 attaque un discriminateur-détecteur de rapport, à diode 6 AL 5. Notons au passage l'obligation d'employer ici une diode thermoionique et non des diodes au germanium, le discriminateur étant — en ce cas — tout à fait différent.

A la sortie de la détection se trouve un circuit de désaccentuation comportant une résistance 22 000 ohms associée à un condensateur de 1500 pF auquel on doit ajouter la capacité du câble de liaison (de l'ordre de 600 pF), ce qui correspond à une désaccentuation de 47 microsecondes.

Un démultiplicateur variable, faisant partie de la platine, réglée à l'avance, aucun réglage n'est plus nécessaire puisque la coïncidence du cadran est assurée.

#### Alimentation

Elle est constituée, comme le fait voir le schéma, par un transformateur donnant une tension de 6,3 volts pour le chauffage et une HT qui, après redressement, fournit 220 volts avec intensité de 60 mA. Filtrage assuré par un condensateur de 50  $\mu$ F isolé à 300 volts, doublé d'un 20 000 pF pour le passage des oscillations HF.

#### Caractéristiques essentielles

Sensibilité : pour 2  $\mu$ V à l'entrée, 0,5 V en sortie.

Bande passante : 200 kHz.

Détection : linéaire.

Gain : équilibré sur le système multiplex.

#### A propos du multiplex

En cas de réception stéréophonique, dans la région parisienne seulement, on aura avantage à employer le système multiplex comportant une sous-porteuse à 70 kHz, modulée en amplitude. Cette fréquence est extraite du discriminateur et appliquée à une amplification réalisée avec une EF. 80, dans la plaque de laquelle on trouve un transformateur attaquant un détecteur de modulation d'amplitude (diode O A 85). La bande passante de ce transformateur est de 16 kHz. A la sortie, se trouve une seconde désaccentuation de cette voie.

Remarquons que ce « multiplex » est attaqué par la grille G' d'une EF 80 précitée et au point marqué d'une croix, sur le présent schéma.

Encombrement : 29 x 19 x 8 cm.

Poids : 2,250 kg.

Alimentation : 110 à 240 volts.

Accord visuel : par ruban cathodique : EM 84.

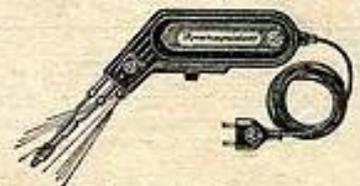
Fabrication : Cicor (P. Berthélemy et Cie).

### 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 altern. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 90/100 watts pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, 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 g. Valeur : 99,00 ..... NET **78 F**

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque ou chèque postal C.C.P. 5508-71 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

# LES VARISTANCES

Les varistances portent des noms différents selon les constructeurs. C'est ainsi qu'on les désigne aussi sous les noms de thyrites, résistances non linéaires (RNL) ou résistances VDR (Voltage Dependant Resistor, en anglais). Nous avons choisi le terme varistance, car il est le plus explicite et le plus court.

Une varistance est une résistance qui varie instantanément en fonction de la tension appliquée à ses bornes : sa valeur ohmique diminue considérablement lorsque la tension augmente. Il en résulte que le courant qui la traverse augmente pour deux raisons :

- 1°) parce que la tension augmente ;
- 2°) parce que la résistance diminue.

C'est ce que montre le graphique de la figure 1. Cette variation de résistance est instantanée (contrairement aux thermistances) : l'influence de la température est secondaire pour une varistance.

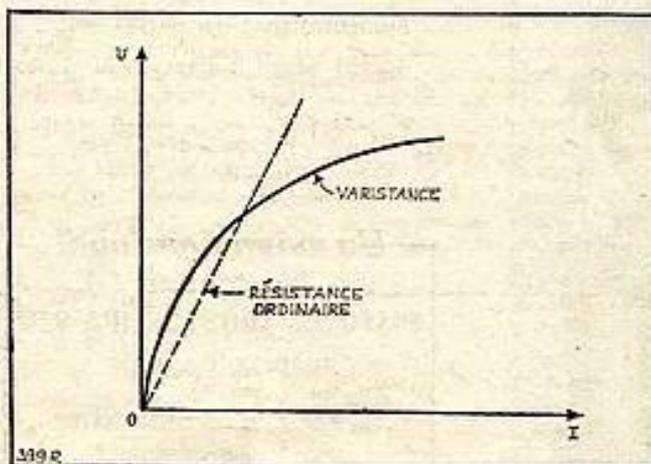


FIG. 1. — Dans une résistance ordinaire, le courant  $I$  augmente proportionnellement à la tension  $U$  à ses bornes (droite en pointillés). Dans une varistance, le courant  $I$  augmente beaucoup plus rapidement, car sa résistance diminue à mesure que la tension augmente (trait plein).

## Nature des varistances

Les varistances sont fabriquées avec du carborundum (carbure de silicium) qui fait partie des semi-conducteurs. Leur fabrication présente de grandes analogies avec celle des céramiques. Leur poids spécifique est d'environ 2,4. Elles sont fournies généralement sous forme de disques ou de rondelles.

## Propriétés électriques

De même que les résistances ordinaires, une varistance n'a pas de polarité. C'est pourquoi une varistance ne redresse pas le courant alternatif. Mais il faut noter que la forme particulière de la courbe caractéristique des varistances (fig. 1) produit une très forte distorsion harmonique des courants alternatifs. La figure 2 montre que le courant résultant comporte un pourcentage élevé d'harmoniques 3. On réalise ainsi des générateurs d'harmoniques. On doit rapprocher ce phénomène de celui qui se produit dans les noyaux de fer saturés : leur courbe a la même allure que celle de la figure 1 et leur courant que celui de la figure 2.

Les varistances ont une capacité relativement importante. Aux fréquences industrielles (50 Hz), l'influence de la capacité est pratiquement négligeable. En B.F., les limites de la fréquence d'utilisation des varistances est comprise entre 500 et 5 000 Hz, selon les applications. En H.F., cette capacité parallèle ne peut plus être négligée. Aux faibles tensions et courants, elle peut même constituer à elle seule l'impédance de la varistance. Aux tensions élevées, il n'en est plus de même parce que la valeur de la résistance devient très faible. Le graphique de la figure 3 représente la relation tension-courant pour différentes fréquences, pour une varistance donnée.

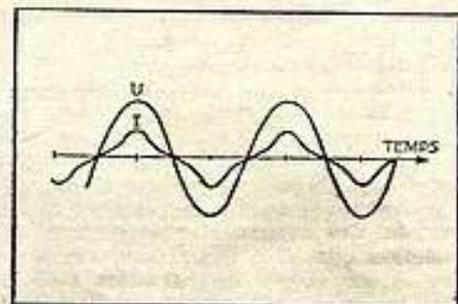


FIG. 2. — Lorsque l'on applique une tension sinusoïdale  $U$  aux bornes d'une varistance, le courant  $I$  dans celle-ci a la forme indiquée. Il contient des harmoniques de rangs impairs.

Les varistances ont un coefficient de température négatif. La tension restant constante, l'intensité du courant diminue d'environ 0,4 % à - 0,73 % par °C d'élévation de température, tandis que l'intensité du courant restant constante, la tension diminue d'environ 0,12 % par °C d'élévation de température.

Les varistances peuvent supporter des températures élevées, mais il est désirable de limiter la température de fonctionnement à 100° C, pour éviter l'oxydation des surfaces de contact et pour protéger l'imprégnant éventuel. Par exemple, dans le cas d'une charge continue de 1 W, dans l'air immobile à 20° C, une varistance de 25 mm de diamètre et 1 mm d'épaisseur (surface extérieure : 10,6 cm<sup>2</sup>) atteint une température d'environ 70° C. Dans ces conditions, une charge offrant une marge de sécurité suffisante est, en général, de 0,08 W par cm<sup>2</sup> de surface extérieure. L'emploi d'ailettes de refroidissement ou le refroidissement forcé à l'air ou l'immersion dans l'huile, permettent évidemment d'augmenter notablement la charge.

## Applications

Voici quelques applications courantes des varistances :

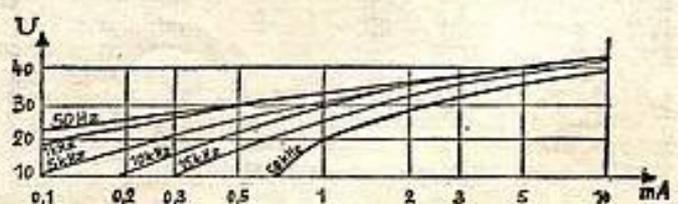


FIG. 3. — Dans les varistances, l'effet capacitif joue un certain rôle aux fréquences élevées.

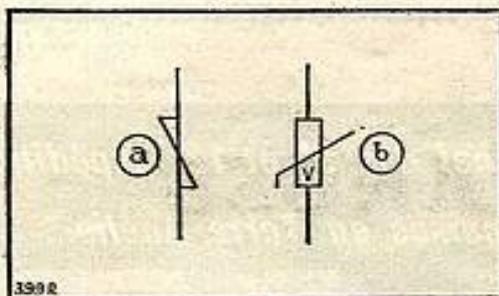


Fig. 4. — a : ancien symbole des varistances. — b : nouveau symbole normalisé des varistances. C'est le symbole d'une résistance variable en fonction de la tension V.

### 1) Protection contre les surtensions

C'est l'une des applications les plus importantes et les plus anciennes des varistances. Une varistance appropriée placée aux bornes d'un appareil quelconque, le protège en s'opposant à toute surtension. Cette application s'étend aux appareils de mesure, aux bobines de relais, aux condensateurs chimiques et surtout aux contacts qui sont le siège d'une étincelle destructrice, dans les circuits inductifs. Il existe des varistances de gros calibres permettant la protection d'appareils de grande puissance. Leur fonctionnement est très simple : pour la tension normale, le courant dans la varistance est très faible ; pour une surtension, il est très élevé, ce qui le court-circuite dès sa naissance. C'est ainsi que la mise hors circuit de la bobine d'un disjoncteur à maximum (L, fig. 5), par exemple, peut donner naissance à une tension égale à 50 fois la tension de régime normale. Ces surtensions provoquent non seulement de violentes étincelles aux contacts et le perlage de ces derniers, accompagnés de parasites radiophoniques, mais elles peuvent entraîner la formation d'arcs, voire le claquage. La varistance absorbe rapidement la surtension qui apparaît au moment de la mise hors circuit de la bobine.

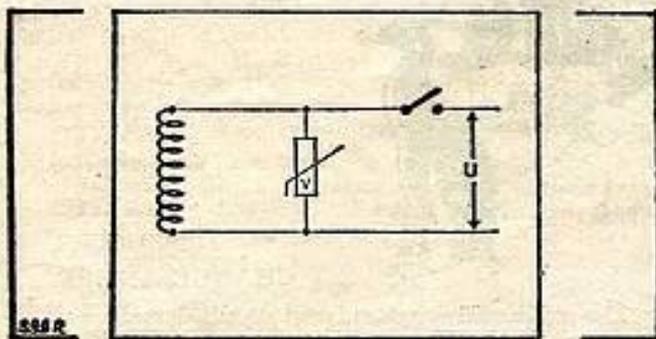


Fig. 5. — Suppression des surtensions aux bornes d'une bobine de disjoncteur à maximum, à l'aide d'une varistance.

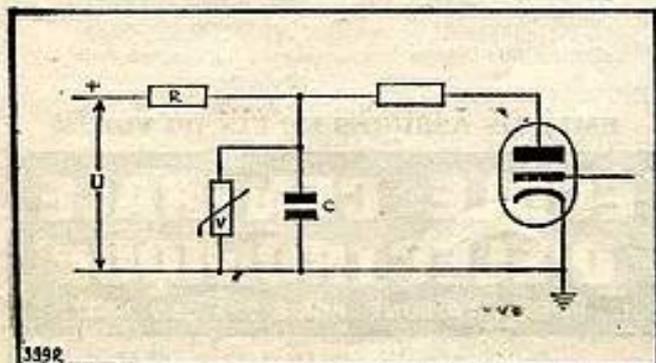


Fig. 6. — Protection d'un condensateur de filtrage contre la surtension au moment de la mise sous tension de l'appareil. La varistance empêche la tension aux bornes de C de dépasser une certaine valeur.

Dans les relais, on parvient, en général, à supprimer totalement les étincelles à l'aide d'une seule varistance jusqu'à une tension nominale de 100 V et un courant à couper de 0,2 A, pour autant que la self induction ne soit pas particulièrement grande.

La figure 6 montre comment protéger le condensateur de filtrage C, lors de la mise sous tension de l'appareil. On sait qu'il faut un certain temps pour que la cathode soit chaude et laisse passer le courant anodique. Pendant ce temps, toute la tension U est appliquée au condensateur, puisque le courant dans R est nul. Dès que la cathode est chaude, la chute de tension dans R ramène à sa valeur normale la tension aux bornes de C. L'emploi d'une varistance assure qu'en aucun cas la tension aux bornes de C ne dépassera notablement la valeur normale, ce qui permet de réduire considérablement les dimensions de ce condensateur.

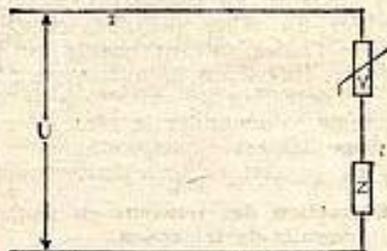


Fig. 7. — Utilisation d'une varistance pour amplifier les variations d'intensité dans une impédance d'utilisation Z quelconque.

### 2°) Amplification des variations d'intensité

Montons en série une varistance avec une impédance d'utilisation Z (fig. 7). Nous savons que de petites variations de tension aux bornes de l'ensemble se traduiraient par de grandes variations de courant dans le circuit. Cette propriété peut être mise à profit pour :

- accroître la sensibilité apparente de relais ;
- dilater l'échelle d'appareils de mesure dans un certain domaine ;
- commander des amplificateurs magnétiques.

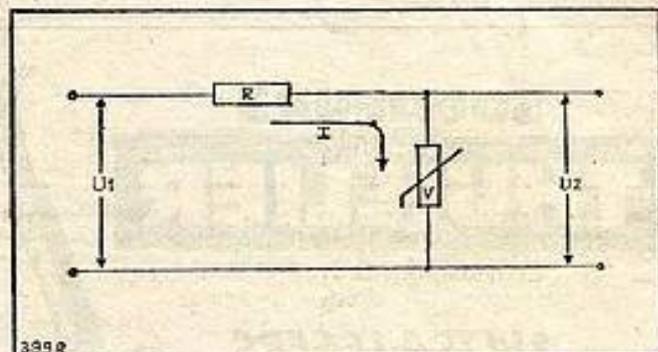


Fig. 8. — Schéma élémentaire d'un stabilisateur de tension à l'aide d'une varistance. On peut améliorer la stabilisation en montant plusieurs cellules à la suite les unes des autres.

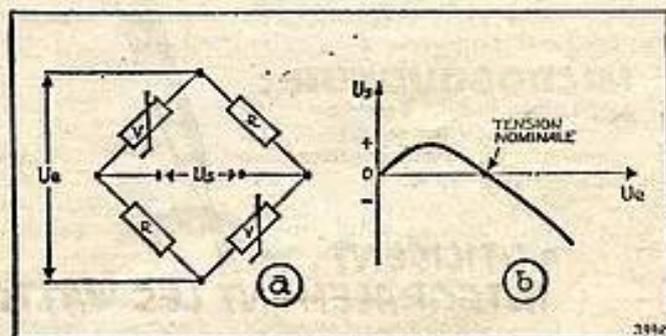


Fig. 9. — Pont détecteur de variations de tension. La tension de sortie  $U_s$  change de polarité lorsque la tension d'entrée  $U_a$  passe par une valeur nominale correspondant à l'équilibre du pont.

### 3°) Stabilisation de la tension

On peut réaliser des stabilisateurs de tension très simples avec un ou plusieurs éléments identiques à ceux de la figure 8, montés à la suite les uns des autres. Lorsque  $U_1$  augmente par exemple,  $U_2$  a tendance à faire de même. Mais alors le courant  $I$  dans la varistance augmente considérablement, produisant une chute de tension supplémentaire dans  $R$ . Celle-ci se retranche de  $U_1$ , de sorte que  $U_2$  est réduit d'autant et est maintenu à une valeur à peine supérieure à sa valeur primitive.

### 4°) Détecteur de variations de tension

Le montage en pont de la figure 9a fournit une tension dont la polarité s'inverse lorsque la tension d'entrée est égale à une valeur nominale choisie comme le montre la courbe de la figure 9b. La valeur nominale est réglable à l'aide de l'une quelconque des deux résistances  $R$  du pont. En branchant la sortie du pont, par exemple sur un relais polarisé, celui-ci basculera d'un côté ou de l'autre suivant que la tension d'entrée est supérieure ou inférieure à la tension nominale. On obtient ainsi un détecteur de variations de tension pouvant, par exemple, commander le sens de rotation d'un moteur. Ce dispositif est exploité dans des régulateurs automatiques de tension équipés d'alternostats.

### 5°) Correction des tensions en dents de scie de circuits de télévision

On utilise la déformation des formes d'ondes par les varistances, pour corriger les tensions en dents de scie des circuits de balayage utilisés en télévision.

D. M.

#### PRECISIONS CONCERNANT NOS REALISATIONS EXPERIMENTALES

Certains de nos auteurs, dont en particulier le bien connu Lucien Levelley, exécutent des maquettes ou prototypes pour être décrits en exclusivité dans Radio-Pratique. Ces montages, réalisés à un seul exemplaire, ne peuvent être vendus; en outre, leurs auteurs n'exécutent pas de travaux pour des tiers.

## SOUDEURS

# THUILLIER

Brevetés S.G.D.G.

- ULTRA-LEGERS
- PUISSANTS
- ECONOMIQUES

#### MICROSOUDEUR :

Panne cuivre de 3-4,5-6 mm et résistances tous voltages en 35-48-62 W immédiatement interchangeables.

\* Autre modèle : 150 W

- UTILISENT  
INTEGRALEMENT LES WATTS

En vente : **DANS TOUTES LES BONNES MAISONS**

Vente en gros : **THUILLIER** - Place Danton  
à BOIS-D'ARCY (Seine-et-Oise) • Tél. 923-04-60



RAPY

## Ce chef des 9<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> expéditions françaises en Terre Adélie...

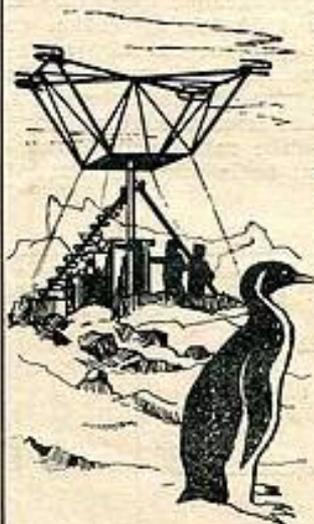


... s'appelle

**René  
MERLE**

Il a uniquement suivi les cours par CORRESPONDANCE de l'ECOLE CENTRALE d'ELECTRONIQUE.

Paul-Emile Victor écrit à son propos :



" A réussi à prendre contact de façon régulière avec l'expédition au Groenland réalisant ainsi la première liaison radio directe (20.000 km) entre les deux pôles."

AVEC  
LES MEMES  
CHANCES  
DE SUCCES,  
CHAQUE ANNÉE.

Des milliers d'élèves suivent régulièrement nos cours du JOUR, du SOIR et par CORRESPONDANCE (avec travaux pratiques chez soi).

#### PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6<sup>e</sup> à la 1<sup>re</sup>
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ETUDES.

## ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIERES N° 45 RP

R. P. E.

(envoi gratuit)

# PREMIERS PAS VERS L'ÉMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEUR\*

par Pierre DURANTON (F3RJ)

Dans le cadre de cette rubrique, l'article précédent nous a permis de voir le fonctionnement « physique », pratique et réel d'un étage amplificateur pour une gamme de fréquences basses ou encore « audio-fréquences », parce qu'elles concernent les sons que l'oreille humaine est en mesure d'entendre. Après avoir considéré le problème de la polarisation cathodique et du condensateur de découplage et une brève introduction à l'effet de rétro-action qui tend, rappelons-le, à diminuer le gain d'un amplificateur tout en accroissant la bande passante, il nous semble intéressant de parler aujourd'hui du problème des amplificateurs à « haute fréquence », c'est-à-dire du type de ceux qui sont utilisés dans les récepteurs et les émetteurs de radio.

Nous avons vu que pour un montage amplificateur donné, est définie une certaine bande passante qui représente en fait la gamme de fréquences réellement transmises et amplifiées par ledit montage. Prenons un exemple, qui est un rappel : un amplificateur pour musique a une bande passante allant de 20 Hz à 15 000 Hz.

La figure 1 montre la représentation graphique de cette bande passante.

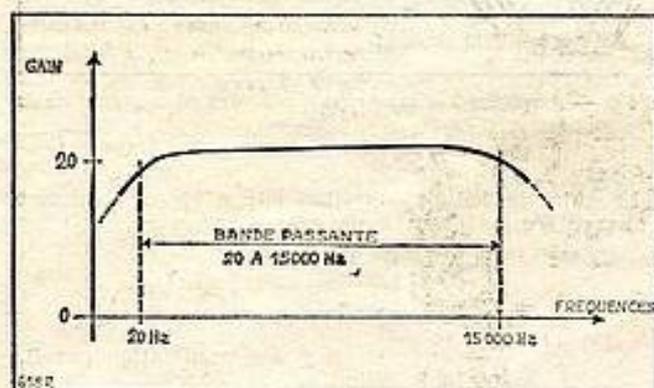


FIG. 1. — Représentation graphique de la bande passante d'un amplificateur à audio-fréquences.

Dans ce cas, par exemple, le gain de l'étage amplificateur sera de 20. Par contre, si l'on applique une certaine rétro-réaction ou si l'on supprime le découplage de cathode, le gain va baisser. Il sera alors de 10, par exemple. La figure 2 donne la représentation graphique correspondant à ce cas. Le gain ayant diminué, il s'ensuit une augmentation de la bande passante, qui sera alors de 10 Hz à 30 000 Hz.

Ainsi donc, si le gain diminue, la bande passante augmente ; pour un amplificateur destiné à la musique, la qualité en est meilleure, mais il faudra un amplificateur plus puissant.

D'autre part, le phénomène est inverse : si la bande passante diminue, le gain augmente, ce qui est très important dans le cas d'un amplificateur destiné aux fréquences de radio.

Sur le graphique de la figure 2, la courbe supérieure donne la bande passante (20 à 15 000 Hz) obtenue sans aucune rétro-action, avec un gain de 20, alors que la courbe inférieure correspond au même amplificateur utilisant une rétro-action, affaiblissant le gain qui est

alors de 10, mais avec une bande passante de 10 à 30 000 Hz.

Nous pouvons maintenant poser une loi mathématique concernant cette variation du gain en fonction de la bande passante et vice-versa :

« Le produit de la bande passante par le gain est constant pour un amplificateur donné. »

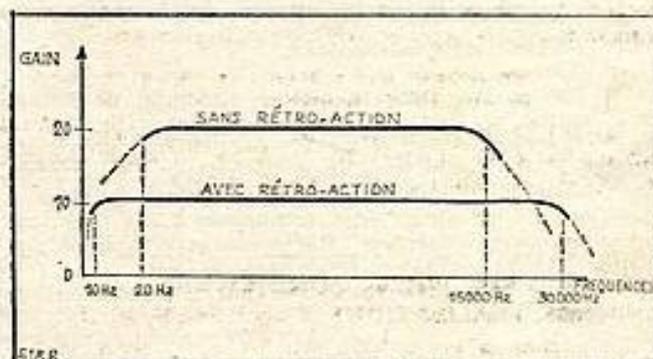


FIG. 2. — Pour un amplificateur donné, le produit de la bande passante par le gain est constant.

Cela revient à dire que si le gain double, la bande passante est diminuée de moitié et que si le gain est réduit de moitié, la bande passante double.

Ceci étant posé, abordons à présent le problème des amplificateurs à « haute fréquence ».

La différence fondamentale entre ces deux types d'amplificateurs est la suivante :

Alors qu'un montage « audio-fréquences » doit transmettre une gamme de fréquences assez étendue, un étage à « haute fréquence » ne transmettra généralement qu'une bande étroite de fréquences.

La figure 3 donne la différence de forme entre les courbes de réponse de chaque type.

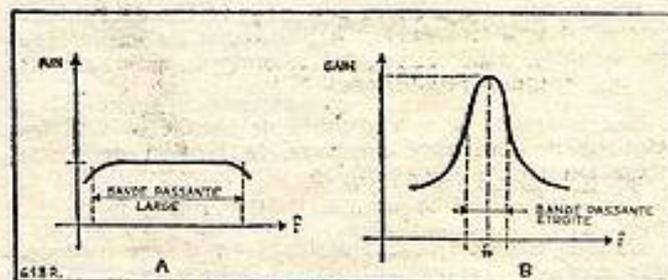


FIG. 3. — a) : courbe de réponse d'un amplificateur à audio-fréquences. — b) : courbe de réponse d'un amplificateur à hautes-fréquences.

Comme la bande passante sera plus étroite dans le cas de l'amplificateur à « haute fréquence », le gain sera plus élevé ; à ce sujet, deux remarques sont à signaler : tout d'abord, les signaux à haute fréquence

\* Voir « Radio-Pratique » nos 154 à 161.

sont généralement très faibles et le fait d'avoir un gain élevé est tout particulièrement indiqué.

D'autre part, un montage à haute fréquence est destiné à amplifier, non pas une gamme étendue de fréquences, mais seulement « une » fréquence privilégiée et ses environs immédiats. Le fait d'avoir une bande passante étroite est donc là aussi une excellente chose.

Reste maintenant à déterminer la manière d'obtenir une bande passante étroite :

Revenons en arrière : nous avons vu dans notre numéro de décembre 1963 qu'un circuit composé d'une bobine (ou self-inductance) et d'un condensateur oscillait sur une fréquence bien définie par la relation de Thomson :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(Voir notre numéro de janvier 1964.)

où :  $\pi = 3,14$

L = valeur de la self-inductance de la bobine

C = valeur du condensateur.

Si l'on insère dans le circuit anodique de l'étage amplificateur, au lieu d'une simple résistance de charge, un circuit composé d'une bobine et d'un condensateur en parallèle, accordé sur la fréquence  $f$  et si le signal incident à amplifier a lui aussi une fréquence  $f$ , le montage amplifiera cette fréquence  $f$  incidente et comme le circuit de charge sera en résonance, le gain sera très grand. Il ne sera plus limité que par le coefficient de qualité du circuit LC.

Prenons un exemple numérique : dans le cas d'une résistance de charge R insérée dans l'anode, le gain était égal au rapport de la tension de sortie à la tension d'entrée, c'est-à-dire :

$$G = U_s/U_e = R \cdot \Delta I_a / U_e$$

Nous obtenons ainsi un gain de l'ordre de 50, parfois moins, mais rarement davantage.

Par contre, dans le cas du circuit inséré dans l'anode et composé par un circuit oscillant, le gain de l'ensemble amplificateur est égal au produit du gain donné par le tube (produit de R par la variation de  $I_a$ ) par le gain apporté par le circuit oscillant (qui est en fait le coefficient de qualité et qui peut être très grand : 500 et plus). Le gain global sera alors de l'ordre de 5000 ou bien davantage !

Il y a une disproportion d'échelle entre les deux types d'amplificateurs.

Il faut bien comprendre que, dans le cas de l'amplificateur à haute fréquence, l'amplification est en quelque sorte doublée d'un effet de résonance qui l'accroît dans de grandes proportions.

Si l'on appelle R la résistance de charge et  $\Delta I_a$  les variations de l'intensité anodique, la tension de sortie est égale à :

$$U_s = R \Delta I_a \text{ et le gain } = U_s/U_e = R \Delta I_a / U_e$$

Dans le cas d'un circuit oscillant en charge d'anode, il n'y a pas à proprement parler de résistance réelle insérée dans l'anode puisque le circuit oscillant est composé d'une bobine en parallèle avec un condensateur C. Il faut se rappeler qu'une bobine a toujours une certaine résistance et que le condensateur n'est jamais parfait.

Le circuit oscillant opposera donc une résistance tout de même, que l'on appellera R et que l'on peut mesurer. D'autre part, le coefficient de qualité du circuit oscillant est égal à :

Il faut se rappeler qu'une bobine a toujours une certaine

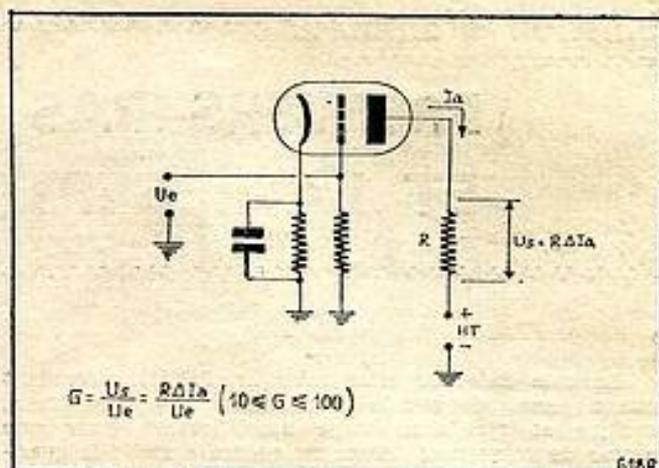


Fig. 4 a. — Amplificateur avec résistance de charge.

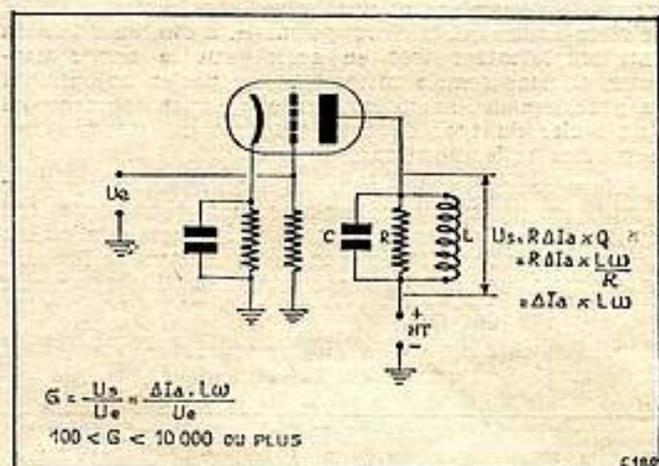


Fig. 4 b. — Amplificateur avec circuit oscillant en charge d'anode (gain très supérieur).

Le gain de l'étage amplificateur à circuit oscillant en charge d'anode sera donc égal à :

$$G = U_s/U_e = (R \Delta I_a Q) / U_e$$

$$= (R \Delta I_a \frac{L\omega}{R}) / U_e$$

Il y a simplification par R.

$$= (\Delta I_a L\omega) / U_e$$

On voit immédiatement que la valeur de R n'intervient plus et que, plus le coefficient de qualité est élevé, et plus le gain de l'étage s'accroît. Il ne sera donc plus indispensable de monter une chaîne parfois importante d'étages amplificateurs en cascade pour obtenir un gain suffisant, mais combien préférable d'utiliser des bobines de très bonne qualité (Q élevé), pour arriver au même résultat avec un nombre plus faible d'étages.

Il est possible d'accroître encore le gain d'un étage amplificateur à haute fréquence, de la façon suivante : au lieu d'utiliser une résistance de fuite de grille insérée entre la grille de commande et la masse, il est plus astucieux de remplacer cette résistance par un nouveau circuit oscillant à bobine et condensateur.

C'est ce que montre la figure 5. En 5 (a), nous retrouvons le circuit classique à résistance de fuite de grille, alors qu'en 5 (b), c'est un circuit oscillant LC parallèle qui le remplace.

Au point de vue courant continu de polarisation, il n'y a rien de changé, puisque le tube n'ayant pas de courant grille, celle-ci se trouve portée au potentiel continu de la masse. Il en est de même avec le circuit à bobine et capacité qui a une résistance en courant continu assez faible.

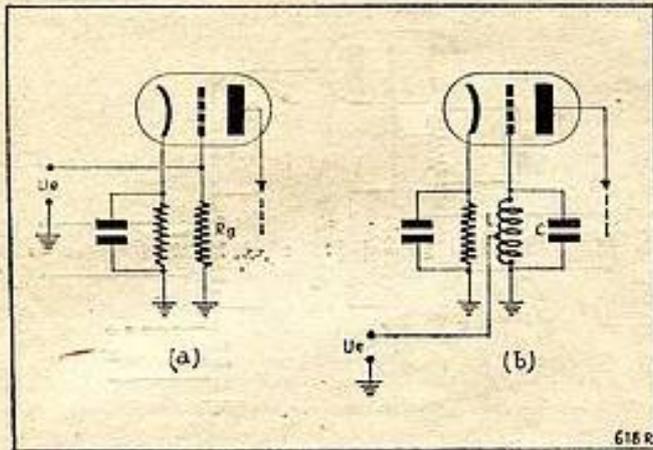


FIG. 5. — La résistance de fuite de grille  $R_g$  est remplacée par un circuit oscillant L.C. accordé sur la fréquence du signal incident.

Alors que, dans le cas de la résistance de fuite de grille, la totalité (et seulement elle) de la tension incidente du signal est appliquée à la grille de commande, dans le second cas, la bobine et la capacité forment un circuit oscillant dont la fréquence de résonance correspond à celle du signal d'entrée, qui se trouve ainsi considérablement amplifié avant même d'être appliqué à la grille de commande. La tension qui sera finalement appliquée à cette grille sera d'autant plus importante que le coefficient de qualité du circuit oscillant d'entrée sera meilleur. Si ce coefficient de qualité est égal à 100, par exemple, la tension réellement appliquée sur la grille sera 100 fois plus forte que celle du signal incident.

Nous avons donc déjà une amplification en tension importante à l'entrée de l'amplificateur. Comme les gains se multiplient, il y aura en fait trois gains successifs dans l'étage amplificateur.

Prenez un exemple : au moyen d'un tube 12 A X 7 qui est une double triode dont nous n'utiliserons qu'une moitié et qui donne un gain global de l'ordre de 40 à 50 dans des conditions normales d'utilisation, dans le cas d'un amplificateur « audio-fréquence », nous allons constituer un amplificateur à haute fréquence pour la fréquence de 14 Mc/s qui est la bande amateur, dite des 20 mètres.

La figure 6 montre le schéma utilisé, rassemblant tous les éléments précédemment décrits.

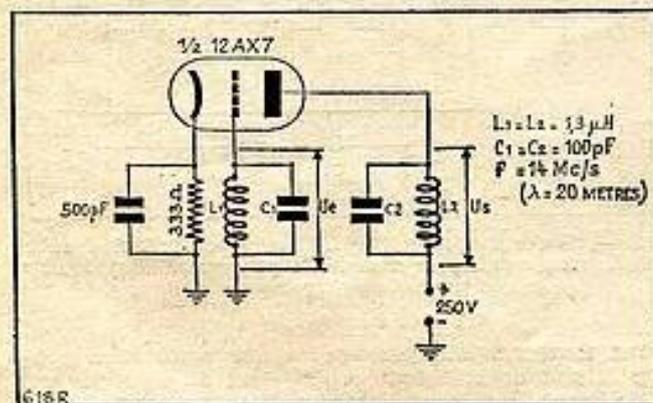


FIG. 6. — Amplificateur H.F. constitué par une triode avec circuits oscillants d'entrée et de sortie accordés sur la fréquence de 14 Mc/s (bande des 20 mètres).

Le tableau des caractéristiques donne pour ce tube :

Intensité anodique : 3 mA pour une tension grille-cathode de - 1 volt. Comme la résistance en continu insérée dans l'anode est très faible (résistance ohmique de la bobine), nous n'avons pas de chute de tension dans le circuit d'anode en l'absence de signal.

— Calcul de la résistance de polarisation cathodique :  
Pour avoir une tension de 1 volt entre cathode et

grille, celle-ci étant au potentiel de la masse, il faut insérer une résistance dans la cathode égale à :

$$R = U/I = 1/3.10^{-3} = 333 \text{ ohms}$$

— Calcul de la capacité de découplage cathodique :

Nous avons vu dans notre précédent numéro que, pour un tel calcul, il fallait considérer la fréquence que l'on ne veut pas affaiblir (14 Mc/s dans le cas présent) et si l'on considère la valeur de la résistance de polarisation  $R$  insérée dans la cathode, la relation qui détermine la valeur du condensateur  $C$  à placer en parallèle avec  $R$  est :

$$C = \frac{10}{6,28 f R} \text{ (voir notre numéro précédent).}$$

$$\text{Il vient : } C = \frac{10}{6,28.14.10^6.333}$$

$$C = 300 \text{ picofarads}$$

Cette valeur n'étant pas normalisée, nous prendrons une capacité de 500 picofarads et le découplage n'en sera que meilleur.

— Calcul du circuit oscillant d'entrée :

Il doit être accordé sur la fréquence de travail de

$$14 \text{ Mc/s. La formule de Thomson: } f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

donne :

$$2 \pi \sqrt{L C} = 1/f$$

$$\text{d'où : } \sqrt{L C} = 1/2 \pi f$$

$$\text{et } L C = 1/(2 \pi f)^2$$

d'où l'on tire :

$$L = \frac{1}{C (2 \pi f)^2}$$

et

$$C = \frac{1}{L (2 \pi f)^2}$$

si l'on prend pour  $C$  une valeur de 100 picofarads, ce qui est une valeur couramment utilisée dans ce cas, il vient :

$$L = 1/100.10^{-12} (2.3.14.14.10^6)^2 = 1,3 \text{ microhenry}$$

Le circuit oscillant d'entrée sera donc composé d'une bobine dont la self-induction sera égale à 1,3 microhenry et d'un condensateur dont la capacité sera égale à 100 picofarads.

Pour le circuit oscillant de sortie inséré dans le circuit anodique, nous pourrions prendre un circuit oscillant ayant les mêmes caractéristiques, puisqu'il devra être accordé exactement sur la fréquence du signal incident : 14 Mc/s.

Nous prendrons donc une autre bobine de 1,3 microhenry et une nouvelle capacité de 100 picofarads.

Nous pouvons calculer maintenant avec une bonne approximation le gain global de cet étage amplificateur de tension HF.

La relation nous donnant la valeur du gain indépendamment du circuit d'entrée est, comme nous l'avons vu il y a quelques instants :

$$G = \frac{\Delta I_a L 2 \pi f}{U_e}$$

pour une tension d'entrée  $U_e$  égale à 1 volt, la variation d'intensité anodique est de : 2,5 mA environ (valeur donnée par le constructeur). Comme  $f = 14.10^6 \text{ Hz}$  (ou 14 MHz),  $L = 1,3 \text{ microhenry}$ , soit  $L = 1,3$ , et  $\pi = 3,14..$

il vient : gain =

$$\frac{2,5.10^{-3}.1,3.10^{-6}.2.3.14.14.10^6}{1} = 0,3$$

Cette valeur très faible n'est en fait que le gain (si l'on peut l'appeler ainsi, puisqu'il s'agit d'un affaiblissement)

du tube par lui-même, sans tenir compte ni du coefficient de qualité du circuit d'entrée ni de celui de sortie. Ce résultat, qui surprend à première vue, est en réalité assez juste, car la valeur de la résistance de charge insérée dans l'anode est très faible, puisqu'elle n'est composée que par la résistance en continu du circuit oscillant. Si le circuit oscillant de sortie (inséré dans l'anode) a un coefficient de qualité égal à 500, le gain devient en fait égal au produit :  $0,3 \cdot 500$  soit 150, ce qui est mieux.

Enfin, comme le circuit d'entrée est composé d'un autre circuit oscillant dont le coefficient de qualité pourra être de 500 également, puisque ce sont deux circuits identiques, le gain de l'ensemble amplificateur sera alors de 150 multiplié par 500, ce qui nous donne enfin : 75 000, ce qui est vraiment très bien.

Ainsi donc, si l'on injecte une tension d'entrée égale à 1 mV, il pourra être prélevé une tension 75 000 fois plus grande, c'est-à-dire de 75 volts aux bornes du circuit oscillant de sortie, à la fréquence de 14 Mc/s, à condition que cette fréquence soit également celle du signal d'entrée.

En fait, ce cas ne tient pas compte des pertes inévitables dans tout amplificateur, fût-il parfaitement construit.

En réalité, le gain de l'ensemble sera quelque peu inférieur, mais l'ordre de grandeur subsistera néanmoins.

Il reste maintenant à voir comment l'on peut injecter le signal d'entrée et recueillir celui de sortie. Il y a plusieurs procédés, dont nous n'en retiendrons qu'un seul pour le moment, à savoir celui qui utilise le couplage de deux bobines.

Donnons tout d'abord quelques détails sur le couplage par self-inductance en général.

Si deux bobines sont placées l'une près de l'autre parallèlement, leurs axes étant, soit parallèles, soit confondus, il y a une interaction de l'une sur l'autre et réciproquement. Si l'on envoie un signal alternatif dans l'une, il apparaît un autre signal alternatif de même fréquence dans l'autre. L'amplitude du second étant fonction de la qualité du couplage et du rapport entre les deux valeurs de self-inductances. Nous avons là un petit transformateur. La figure 7 donne plusieurs exemples de couplages.

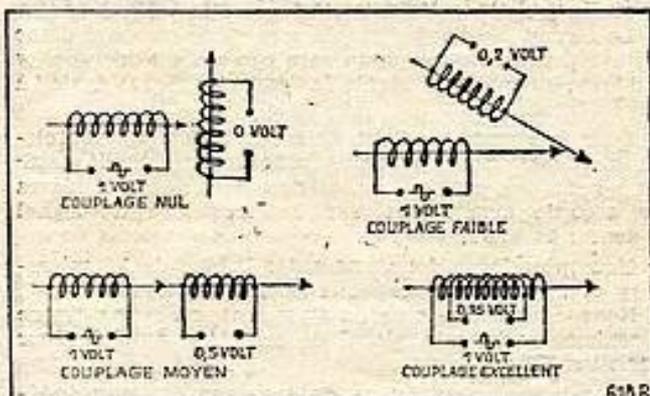


Fig. 7. — Différentes valeurs de couplages entre 2 bobines identiques.

Dans le premier cas, le couplage est nul et il n'y a aucune interaction entre les deux bobines. Par contre, dans le cas de couplage excellent, voire pratiquement parfait, si l'on injecte 1 volt sur la première bobine, il apparaît pratiquement 1 volt également aux bornes de la seconde. Entre ces deux cas extrêmes, il y a une infinité de couplages différents et la tension recueillie aux bornes de la deuxième self-inductance est proportionnelle au coefficient de couplage.

Si l'on applique ce procédé à notre amplificateur à haute fréquence, en couplant une seconde bobine à chacune de celle qui constitue la self-inductance du circuit

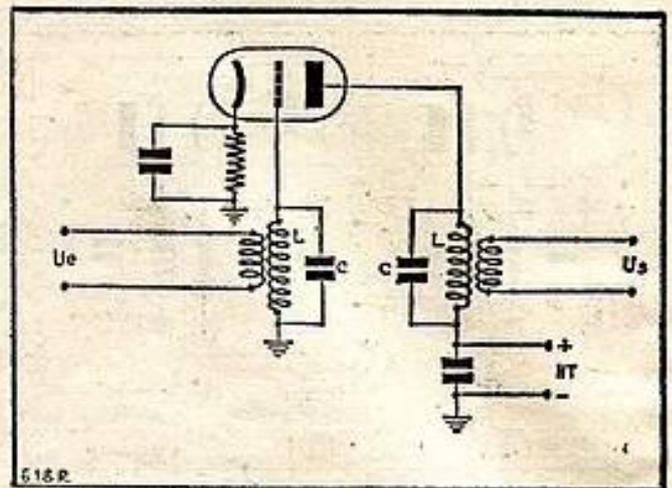


Fig. 8. — Au moyen du couplage il est possible d'envoyer la tension d'entrée  $U_e$  sur le C.O. de grille et de recueillir la tension de sortie  $U_s$  sur le C.O. d'anode.

oscillant d'entrée et de sortie, il sera possible dès lors d'envoyer la tension d'entrée sur le circuit oscillant inséré dans la grille de commande et, de la même manière, recueillir la tension de sortie sur le circuit oscillant d'anode. C'est ce que montre la figure 8.

De la même façon que pour les amplificateurs audio-fréquences, il est possible très facilement de monter en cascade plusieurs étages amplificateurs, dont les gains se multiplieront.

La figure 9 donne l'aspect d'une telle chaîne de trois étages amplificateurs H.F. montés en cascade. De tels montages sont couramment utilisés dans les récepteurs de radio, de T.V. ou enfin dans les émetteurs.

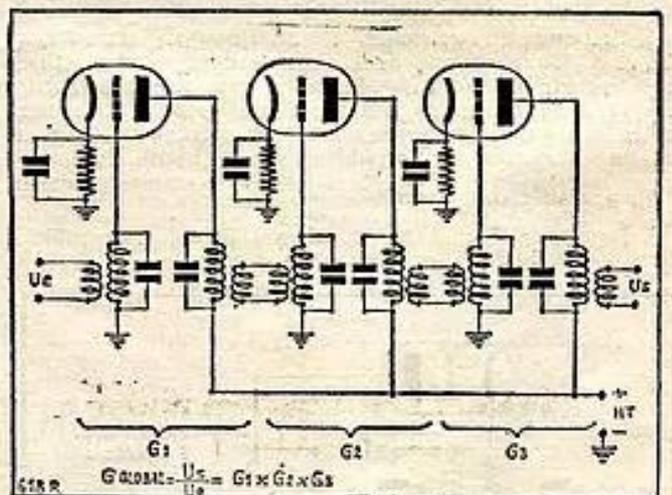


Fig. 9. — Chaîne d'amplification H.F. composée de trois cellules amplificatrices montées en cascade. Le gain global de l'ensemble est le produit des 3 gains partiels.

Pour terminer, donnons encore une application pratique faisant appel à tout ce qui vient d'être vu ou qui l'a été lors des précédents articles. Il s'agit d'un émetteur de radio, fonctionnant sur ondes courtes, sur 14 Mc/s, en téléphonie ou en télégraphie, qui fait suite à celui qui a été donné dans notre numéro de janvier 1964, qui en utilise le matériel et qui en est le prolongement et le perfectionnement.

La figure 10 donne le schéma complet de l'émetteur, avec son procédé de manipulation, son modulateur pour la téléphonie, son alimentation et son adaptation d'antenne.

Cet ensemble émetteur fonctionne parfaitement et, malgré sa puissance faible (inférieure à 1 watt), permet d'établir des liaisons intéressantes, à des distances assez

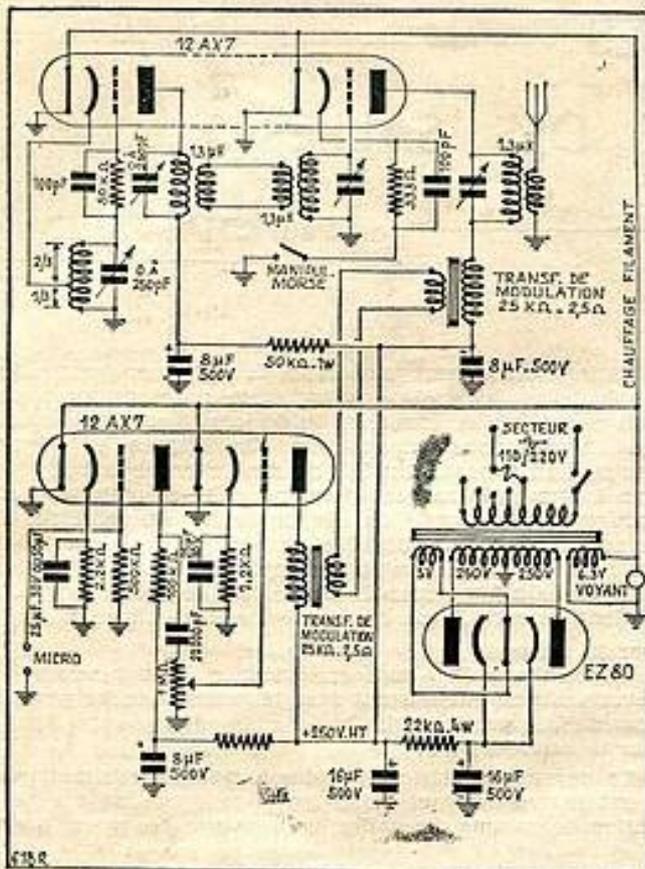


FIG. 10. — Schéma complet d'un petit émetteur 14 Mc/s, phonographique.

grandes, si l'antenne d'émission est bien accordée et bien dégagée. Rappelons, à cette occasion, que des liaisons ont été établies à des milliers de kilomètres avec des puissances inférieures, mais qu'il est interdit de procéder à de telles émissions avant d'avoir reçu l'autorisation par le ministère des Postes et Télécommunications.

Progressant pas à pas vers de plus gros émetteurs de trafic, cette étape est importante, car elle marque le début des montages qui pourront être réalisés et qui serviront réellement dans le cadre de l'émission d'amateur.

## BULLETIN D'ABONNEMENT à RADIO-PRATIQUE

N° 162

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

s'abonne à Radio-Pratique pour une durée de 1 an au prix de (France : 12 F - Etranger : 10 F).

Mode de versement (1) : mandat - virement postal  
ou C.C.P. 1358-60 - chèque bancaire

RADIO-PRATIQUE, 21, rue des Jeuneurs, Paris-2<sup>e</sup>

(1) Royer la mention inutile.



formation  
professionnelle en

## électronique

Quels que soient votre niveau d'instruction, votre formation technique ou professionnelle — voire scientifique — l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (École des Cadres de l'Industrie) vous procurera toujours un enseignement qui répond à vos aptitudes, à votre ambition, et que vous pourrez suivre chez vous, dès maintenant, quelles que soient vos occupations actuelles.

**INGÉNIEUR** Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques. Programme n° IEN 21

**AGENT TECHNIQUE** Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien). Cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur. Programme n° ELN 21

**SEMI-CONDUCTEURS - TRANSISTORS** Cours pouvant être suivi avec les mêmes connaissances que le cours précédent. Il porte, en particulier, sur :  
— Dispositifs semi-conducteurs : redresseurs, diodes Zener, éléments Peltier, diodes à pointe, de commutation, transistors, thyatron solide.  
— Détection et amplification à transistors.  
— Applications industrielles, parmi lesquelles : régulation, relais statiques, multivibrateurs, circuits de sélection, de modulation. Programme n° SCT 21

**COURS ÉLÉMENTAIRE** L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a créé un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquiescer les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie. Programme n° EB 21

**AUTRES COURS** Énergie Atomique - Mathématiques - Électricité - Froid - Dessin Industriel - Automobile - Diesel - Constructions métalliques - Chauffage ventilation - Béton armé - Formation d'ingénieurs dans toutes les spécialités ci-dessus (préciser celles-ci).

### RÉFÉRENCES

Ministère des Forces Armées	S.N.C.F. Lorraine-Escout	Burroughs Dunlop
Electricité de France	S.N.E.C.M.A.	Saint-Gobain

Nous vous conseillons de demander le programme qui vous intéresse, en précisant le N°, et qui vous sera adressé rapidement sans aucun engagement de votre part. Joindre 2 timbres

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, RUE DE CHABROL, Section RP, PARIS X<sup>e</sup>-PRO. 81-14

# NOTIONS PRATIQUES

## SUR L'ACOUSTIQUE DES SALLES \*

par Paul CHAUMOND

C'est un fait bien connu que l'exécution d'un morceau de musique revêt un aspect très différent suivant la nature des parois de la salle et ses dimensions.

Dans cet ordre d'idée, on connaît l'effet de résonance des grands volumes aux parois dures (cathédrales) et l'effet de l'exécution en plein air qui présente un aspect tout à fait différent. Cette propriété joue un rôle considérable et l'on sait que si des phénomènes de résonance se manifestent de façon trop intense, ils produisent une sensation de confusion très désagréable. On a donc été amené à étudier scientifiquement ce phénomène. On constate d'abord que la modification apportée à la musique résulte de la réflexion du son sur les parois de la salle, dans plusieurs directions.

Dans ces conditions, le même son arrive à l'oreille après avoir parcouru des trajets différents, d'où sensation de prolongation du son initial. C'est le phénomène de la réverbération. Par suite d'expériences répétées par le physicien américain Sabine il résulte que la réverbération est d'autant plus grande que le volume de la salle est plus grand et que les parois sont plus dures. On a donc été amené :

- 1° à définir physiquement la réverbération ;
- 2° à déterminer le coefficient d'absorption des différents matériaux pouvant constituer les parois de la salle ;
- 3° à allier dans une formule mathématique les éléments précédents.

### Temps de réverbération

Pour définir la durée de réverbération, on est parti de l'expérience suivante. Si on arrête brusquement la source d'un son à un instant  $t_0$ , un indicateur sensible qui représente l'oreille (ou l'oreille elle-même) n'enregistre la cessation de la perception du son qu'à l'instant  $t$  : la différence  $t-t_0$ , représente la durée de réverbération de la salle.

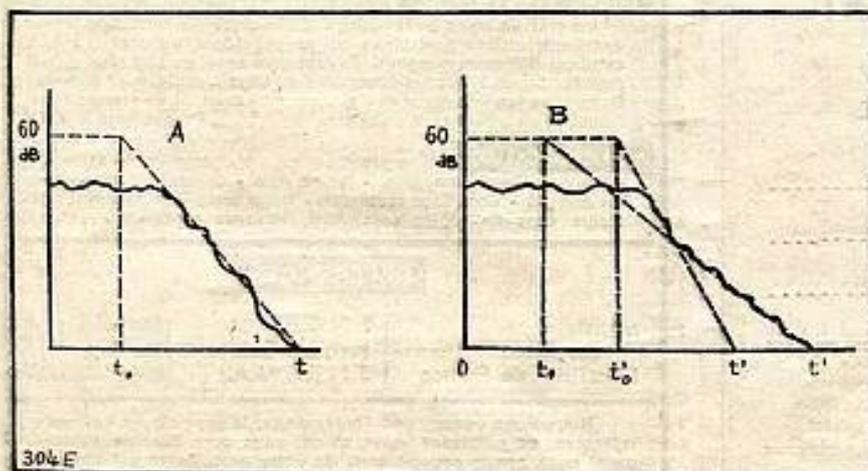


FIG. 1

\* Cet article fait suite au précédent, publié dans notre dernier numéro.

Cette mesure peut être faite de plusieurs façons. La méthode générale étant la suivante : à l'instant  $t_0$ , on fait cesser l'action sonore et on déclenche en même temps un chronographe enregistreur. On dispose en même temps d'un appareil sensible au son (microphone) et tant que le son agit sur ce détecteur, celui-ci maintient en mouvement la bande du chronographe. Au moment où le son devient imperceptible, la bande cesse de tourner ou bien encore on établit un repère sur cette bande et on peut ainsi mesurer la durée de réverbération. On obtient de cette façon des courbes ayant l'allure montrée par la figure 1.

La courbe « B » met en évidence deux périodes de réverbérations qui existent dans la même salle. La période caractérisée par la droite  $t_0 + t$  et la période caractérisée par la droite  $t'_0 + t'$ .

Le physicien américain Sabine a étudié mathématiquement la relation qui existe entre la durée de réverbération, le volume des salles et la nature des murs. Il est

arrivé à la formule très simple suivante :  $T = 0,16 \frac{V}{A}$

T est la durée de réverbération en seconde, V le volume de la salle en mètre cube et A le coefficient qui dépend de la surface des murs et de la nature des parois. Pour une salle homogène, A est simplement donné par le produit de la surface totale des parois par le coefficient caractéristique de la matière constituant celles-ci. Le coefficient est trouvé expérimentalement par rapport à une fenêtre constituant l'unité.

Le tableau inséré à la page suivante donne les valeurs de ce coefficient pour différents matériaux. Lorsque la salle n'est pas homogène, A représente simplement la somme des produits partiels de chaque surface correspondant aux matériaux donnés.

$$A = K_s + K_w + K_g + \dots \text{ etc.}$$

On remarquera, ce qui est très important, que le coefficient d'absorption varie très fortement avec la fréquence; ce sont ces différentes durées de réverbération pour les différentes fréquences qui donnent à une salle sa caractéristique acoustique. On s'efforce d'ailleurs d'obtenir une durée identique pour toutes les fréquences.

### ACOUSTIQUE DE STUDIO

Ce que nous venons de dire s'applique à toutes les salles. Lorsqu'il s'agit d'un studio pour la musique, le problème est différent, car on peut se placer à deux points de vue :

1° Insonorisation du studio, c'est-à-dire de l'isoler de tout bruit extérieur;

2° Il faut que le studio ait lui-même sa sonorité propre.

Or, on arrive souvent à ce résultat pour éviter l'action de bruit extérieur; on tend à enfermer le studio dans des caisses dont les parois ont un très grand coefficient d'absorption, ce qui a pour effet de donner une durée de réverbération très faible, c'est-à-dire de le rendre très sourd. Or, au point de vue musical, cela est nuisible. Il y a donc lieu de s'arranger pour avoir une durée suffisante de réverbération tout en insonorisant suffisamment vis-à-vis des bruits extérieurs. C'est pourquoi on est amené à disposer les matières absorbantes à l'extérieur du studio ou bien à disposer à l'intérieur même de celui-ci des panneaux à pouvoir réfléchissant.

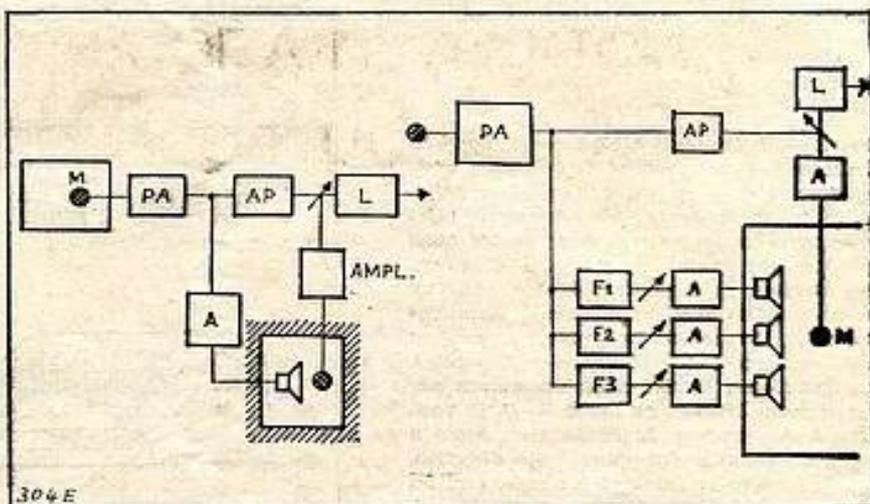


FIG. 2. — Systèmes permettant la réverbération artificielle.

### REVERBERATION ARTIFICIELLE

On peut obtenir électriquement un effet de réverbération sans agir sur la nature des parois de la salle. Le principe de la méthode est le suivant : dans le studio se trouve le microphone normal qui attaque un préamplificateur puis l'amplificateur de ligne. A la sortie du préamplificateur se trouve un amplificateur qui alimente un H.-P. Ce H.-P. est situé dans une chambre de quelques mètres cubes, dont les parois sont très résonnantes.

#### Déphasage

Dans le voisinage du H.-P. se trouve un microphone qui attaque un amplificateur. Le son sortant de celui-ci est mélangé avec celui qui sort de l'amplificateur principal. Le tout est envoyé sur la ligne. On conçoit que de cette façon on superpose à la modulation normale, une modulation déphasée par rapport à elle qui crée un

effet de réverbération artificielle et facilement dosable.

Dans certains systèmes perfectionnés (Roux) on a 3 amplificateurs indépendants alimentant 3 H.-P. dans la chambre sourde; chaque amplificateur correspond à une bande de fréquences bien déterminée (graves, moyennes, aiguës).

On peut ainsi faire varier l'effet de réverbération sur les différentes fréquences (fig. 2).

#### LA POSITION DU MICROPHONE ELEMENT FONDAMENTAL

Il est évident qu'en cette matière on ne peut déterminer *a priori* la meilleure position du microphone et il s'agit avant tout d'une question d'expérience. Toutefois, on peut toujours s'inspirer des quelques grandes règles générales suivantes :

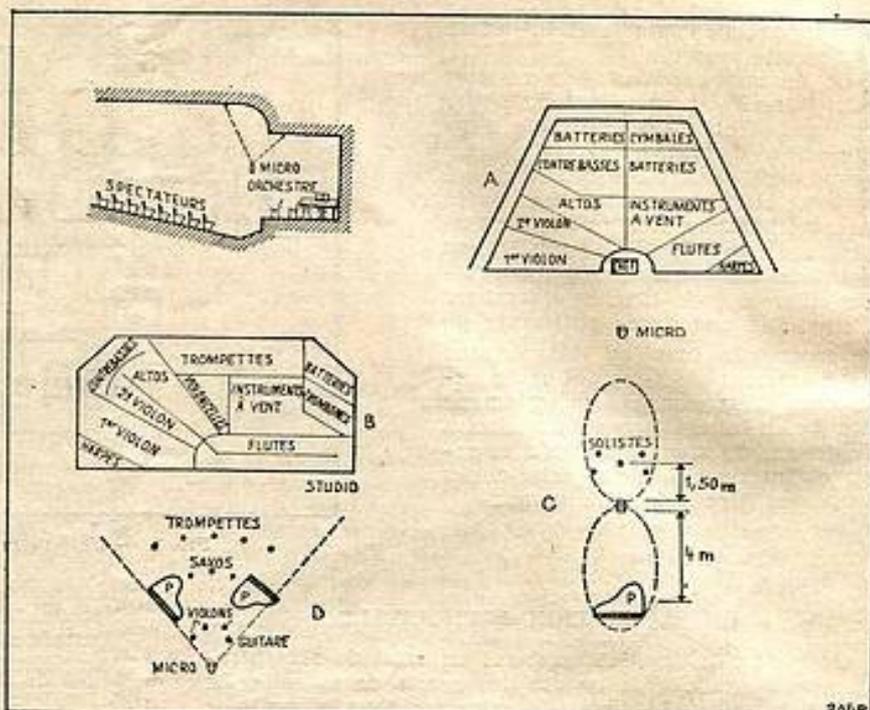
Il faut avant tout éviter la sensation de confusion, sensation qui provient souvent du fait que le microphone

### LE COEFFICIENT D'ABSORPTION DES DIVERS MATERIAUX USUELS DE CONSTRUCTION = K

	Fréquences						
	64	128	256	512	1024	2048	4096
Plein air ou fenêtres ouvertes (en principe) .....	1	1	1	1	1	1	1
Maçonnerie, plâtre, poteries :							
Mur de briques non peintes ..	0,021	0,024	0,025	0,081	0,042	0,049	0,070
Mur de briques peintes .....	0,011	0,012	0,013	0,017	0,020	0,023	0,025
Plâtre acoustolithé .....	—	0,17	0,23	0,28	0,36	0,64	—
Gypse .....	0,012	0,013	0,015	0,020	0,028	0,040	0,050
Revêtement sur bois .....	0,048	0,020	0,024	0,034	0,030	0,028	0,043
Sabinite (plâtre acoustique) ..	—	—	0,166	0,214	0,29	0,34	—
Acousti-célotex .....	—	0,22	0,32	0,84	0,80	0,87	0,87
Célotex .....	—	0,17	0,18	0,20	0,20	0,19	0,19
Liège .....	—	0,14	0,25	0,40	0,25	0,34	0,21
Insulite .....	—	0,23	0,26	0,28	0,29	0,32	—
Masonite .....	—	0,19	0,25	0,32	0,36	0,36	—
Bois .....	0,064	0,098	0,11	0,10	0,081	0,082	0,11
Feutre d'amiante .....	0,06	0,06	0,14	0,32	0,25	0,19	0,18
Feutre avec duvet .....	0,09	0,10	0,30	0,52	0,71	0,66	0,44
Jute .....	0,12	0,15	0,22	0,54	0,63	0,57	0,52
Tapis feutré .....	—	0,11	0,14	0,37	0,43	0,27	0,25
Tapis genre linoléum .....	—	0,04	0,04	0,08	0,12	0,03	0,10
Parquet en bois .....	—	0,05	0,03	0,06	0,09	0,10	0,22
Quelques objets isolés :							
Auditoire .....	17	36	43	47	47	50	50
Coussins et tentures .....	8,6	10	11	18	17	14	9,1
Sièges .....	1,5	1,5	1,8	1,7	1,8	2	2,3

Absorption moyenne A = aS par mètre carré

Fig. 3. — A. Disposition classique de l'orchestre, le micro est en avant de celui-ci, à quelques mètres. — B. Autre disposition préférable au point de vue enregistrement ; les trompettes et la batterie doivent être aussi éloignés que possible du micro. — C. Exemple classique de disposition dans le cas d'un micro à effet directionnel dans 2 directions opposées. Le soliste se trouve à environ 1,50 m du micro et le piano à 4 m de celui-ci. On évite ainsi la saturation des amplis par les attaques brutales au piano. — D. Disposition d'un orchestre de danse avec micro à effet directionnel dans une seule direction, près du micro se trouvent les violons et les instruments à faible niveau, comme la guitare ; plus loin et à la limite de la zone morte, le ou les pianos, ensuite les saxos et relativement loin des trompettes. On obtient ainsi un bon équilibre entre les instruments à faible rapport de crête (violons) et fort rapport de crête (percussion, trompettes). Particulièrement pour ensemble hot ou swing.



est excité simultanément par des sons directs et des sons réfléchis. Il y a donc lieu d'utiliser, quand cela est possible, des micros à effet directionnel prononcé, ceux-ci étant disposés à une certaine distance de la source de sons ; on évite ainsi de cette façon l'effet de variation notable de sensibilité lorsque les différents sons qui viennent frapper le microphone proviennent de distances différentes.

Une des applications classiques de ce que nous venons de dire correspond à la disposition d'un microphone directionnel unique devant un orchestre, ce microphone étant disposé à quelques mètres au-dessus du sol et à une dizaine de mètres en avant de l'orchestre.

Lorsque l'on veut mettre en évidence une exécution de solo, on dispose un 2<sup>e</sup> microphone dans le voisinage de l'exécutant, ce microphone étant relié à la ligne au moyen d'un mélangeur et de cette façon on utilise ce microphone supplémentaire seulement au moment voulu.

Bien entendu, ce microphone doit être fixé de telle façon qu'il ne puisse bouger.

Dans ce que nous venons de dire, nous supposons qu'il s'agit d'un orchestre où les instruments sont disposés suivant la méthode « concert », c'est-à-dire les cordes à gauche du chef d'orchestre et la percussion à droite. Cette disposition n'est pas celle qui convient le mieux à la reproduction et à l'enregistrement, car la percussion est à peu près à la même distance du microphone que les cordes, ce qui est défavorable.

En effet, il ne faut pas oublier que le problème de la mise en son est toujours dominé par le fait que certains sons provenant de certains instruments sont caractérisés par un rapport tension efficace (tension de crête) favorable (instruments à cordes), ce rapport étant de l'ordre de 2 à 3, ce qui est voisin du rapport 1/4 en courant sinusoïdal. D'autres instruments (piano, cymbales) ont un rapport de l'ordre de 10, ce qui, on le conçoit, rend très difficile le problème de la reproduction. Il y a donc toujours lieu d'éloigner relativement les instruments à percussion du microphone, par rapport aux instruments à cordes. C'est pourquoi dans les studios spécialisés, on adopte une disposition d'orchestre, spéciale, correspondant aux dispositions représentées par la figure 3.

N.D.L.R. — Cet article est un extrait du fameux livre de Paul Chaumont : « Les baffles », il montre la clarté et le sens pratique de cet ouvrage en vente aux éditions Leps.

## VIENT DE PARAITRE

L. PERICONE

# SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO

100

RECEPTION DE RADIO À LAMPES, ANCIENT ET MODERNE - AMPLIFICATEUR DE FREQUENCE - APPAREIL À LAMPES SUR PILES - AMPLIFICATEUR BASS-FREQUENCE - HAUTE FIDELITE - STEREOPHONIE - RECEPTEURS AUTO-RADIO - PETITS MONTAGES A LAMPES ET A TRANSISTORS - APPAREILS DE MESURE ET DE DEPANNAGE - MAGNETOPHONES ET ENREGISTREMENT A TRANSISTORS

PUBLICATIONS PERLOR RADIO-PARIS

CET ouvrage contient une sélection de plus de 100 schémas-type, anciens et modernes, chacun de ces schémas étant soigneusement expliqué et commenté.

Il constitue donc une schématisation très complète, dans laquelle les amateurs-radio trouveront un très grand choix de montages variés qu'ils pourront réaliser pratiquement avec toutes chances de succès et des schémas d'appareils anciens qui permettront souvent l'emploi de matériel de récupération.

Les étudiants en électronique y trouveront une initiation à la pratique des montages de radio et d'électronique, des schémas dont le fonctionnement est clairement décrit, une étude de montages très divers.

Pour les dépanneurs-radio, cet ouvrage constitue une précieuse collection de schémas-type, anciens et récents, à laquelle ils pourront toujours se reporter au cours de leurs travaux de dépannage.

Nomenclature des appareils décrits :  
— Récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes - Modulation de fréquence - Appareils à lampes, sur piles - Amplificateurs basse fréquence - Haute fidélité - Stéréophonie - Récepteurs auto-radio - Petits montages simples à lampes et à transistors - Appareils de mesure et de dépannage - Magnétophones - Amplificateurs et récepteurs à transistors.

Un volume, format 21 x 27, 137 pages, 110 figures, franco : 19,70 F.

En vente à la librairie CEDET  
21, rue des Jouvencs, Paris-2<sup>e</sup> - C.C.P. 18-062 76

# LA RADIO DE A à Z\*

Par GÉO-MOUSSERON

## ACCESSOIRES DE LIAISON

Nous savons désormais que ce qui est amplifié par un « étage » (la lampe et ses accessoires de liaison quels qu'ils soient) est transmis à l'étage suivant. Pas indéfiniment, car la pratique démontre que deux étages suffisent pratiquement, tant en basse qu'en haute fréquence. Mais comment réunir les dits ensembles ? En d'autres termes, comment transmettre correctement à l'entrée d'un étage, ce qui vient de la sortie du précédent ? Là est (ou plutôt « était ») le problème. Voyons comment il a été résolu : schématiquement, on peut admettre que l'on a à relier le circuit de sortie cathode-plaque de la lampe n° 1 au circuit d'entrée cathode-grille de la lampe n° 2 (figure 1). Mais comment peut-on imaginer réunir sans autre forme de procès, la plaque *P* de la lampe 1 à la grille *G* de la lampe 2 ? La première est portée à un potentiel de l'ordre de + 250 volts alors que la seconde, par la masse et la cathode, est à un potentiel voisin de 0 à quelques volts près. Cette différence vient de la présence de la résistance *R* créant la chute de tension nécessaire

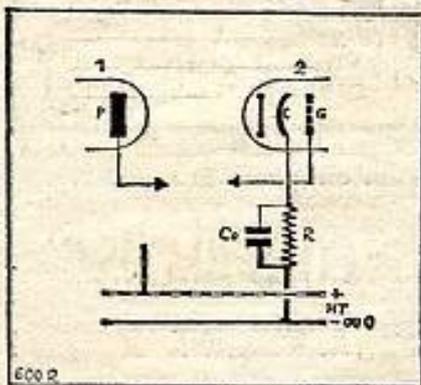


FIG. 1

à cette différence (la polarisation négative de la grille, ce qui a été vu précédemment), tandis que le condensateur *C* a pour mission de laisser passer les oscillations de haute fréquence, que bloque la résistance. On conçoit donc qu'il faut utiliser un procédé permettant de réaliser ces deux conditions :

\*Voir *Radio pratique* nos 144 à 160.

a) laisser à la plaque 1 et à la grille 2 leurs potentiels constants, en courant continu ;

b) relier malgré tout, sous l'angle oscillations HF, la plaque de la lampe 1 à la grille de la lampe 2 : autrement dit, le circuit de sortie d'une lampe à celui d'entrée de la suivante.

Plusieurs moyens :

### I. La résistance

Il n'y a pas « un » moyen, mais bien au contraire « des » moyens. Le premier de tous fut tout simplement la présence d'un condensateur et de deux résistances. Procédé abandonné en HF, car incapable de satisfaire dès que l'on « descendait » en longueur d'onde, au-dessous de 400 ou 500 mètres. En effet, la résistance de plaque (figure 2) shunte littéralement en l'amortissant, ce circuit cathode-plaque. Par le condensateur *C* passent les oscillations HF (ou BF selon le cas), mais un tel condensateur laisse à la plaque comme à la grille sa polarité respective. Quant à la résistance de grille *Rg*, on devine qu'elle est indispensable pour que la grille reste reliée, par l'intermédiaire de la résistance de cathode, à cette dernière. La figure confirme nos dires.

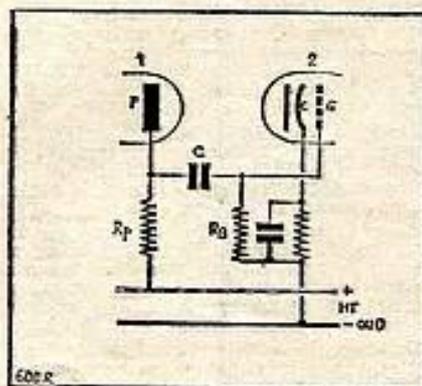


FIG. 2

### II. L'inductance

Inutile de faire une figure pour dire que la résistance de plaque *Rp* peut être remplacée tout simplement par un bobinage évidemment inductif.

Les résultats sont les mêmes, mais la résistance ohmique, en courant continu, est moindre ; il arrive donc, à la plaque, une tension supérieure à celle de la figure 2, bien que la source soit équivalente. Naturellement, le reste est inchangé, c'est-à-dire que le condensateur fixe *C* et la résistance *Rg* subsistent. Notons encore que ce bobinage inductif ou « inductance » — et non « self », ce qui n'a aucune signification — doit être « apériodique ». Entendons par là, assez amorti pour recevoir toutes les fréquences ou longueurs d'ondes, puisque l'on peut s'exprimer des deux manières. Toutefois, nous avons encore affaire à un circuit amorti, ce qui ne facilite pas la sélectivité, qualité pour un récepteur, de ne faire entendre qu'un émetteur à la fois sans soupçonner ceux dont le réglage est voisin. Un circuit accordé serait beaucoup mieux.

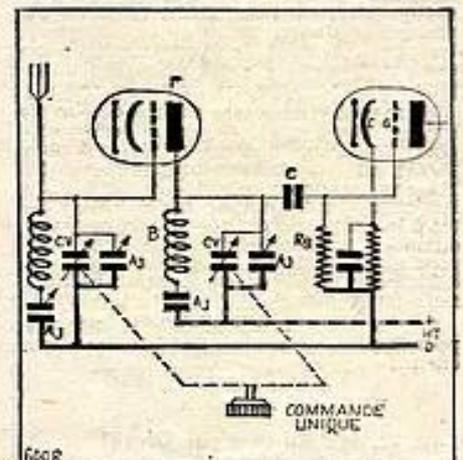


FIG. 3

### III. Le circuit accordé

Selon la figure 3, nous allons prendre un bobinage *B* aussi peu amorti et que, de ce fait, on pourra accorder avec un condensateur variable *CV*. Cette fois, nous obtenons le maximum de satisfaction ; sensibilité accrue. Mais on n'a rien sans rien, ici comme ailleurs. Ce montage fort intéressant et donnant d'heureux résultats conduit maintenant à deux réglages au lieu d'un seul. Jusqu'ici, nous n'avions que le condensateur d'accord d'anten-

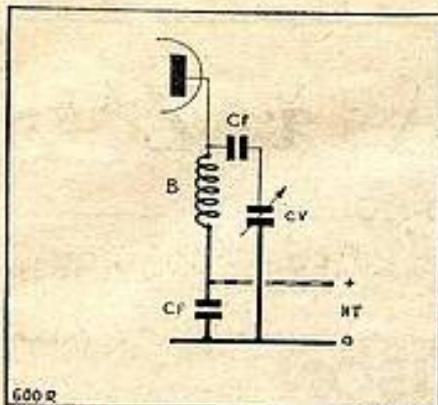


Fig. 4

ne à régler; cette fois, il y a celui de l'étage HF en plus. Tout cela, nous le voyons sur la figure. Mais nous devons savoir que si cette situation a duré des années, il a été imaginé, malgré deux ou trois circuits, de les manœuvrer par un axe unique ou une seule manœuvre si l'on préfère, grâce à une astuce : de petits condensateurs ajustables *Aj*, c'est-à-dire, ni rigoureusement fixes, ni destinés à être continuellement touchés comme les variables, sont introduits : les uns en

série dans les bobinages, les autres dans ces mêmes bobinages et sur les condensateurs variables. Ainsi, un réglage ou mise au point étant effectué préalablement, un bouton de commande peut ensuite agir à la fois sur les trois CV, ce qui accorde les deux circuits.

Mais les choses ne s'arrêtent pas là : il convient de noter que, malgré ces améliorations, le condensateur de liaison, entre plaque et grille, d'une part, et résistance pour cette grille d'autre part, doivent toujours être présents. Par ailleurs, tenant compte de ce que tous les condensateurs variables CV se trouvent à la masse de façon automatique par leur seule fixation, on voit, figure 4, que pour accorder alors le bobinage B, un condensateur fixe Cf devient nécessaire du point de vue HF. Mais un court-circuit entre lames fixes et variables de ce même CV va nous mettre la haute tension HT également en court-circuit ; ce court-circuit est radicalement empêché par l'adjonction d'un autre condensateur fixe Cf.

Après quoi, on envisagera d'autres montages qui vont supprimer ces petits accessoires dont on veut se passer par mesure de simplification.

## ÉCHOS - INFORMATIONS

### Cinq nouvelles caméras de télévision à la R.T.F.

Au Centre des Buttes-Chaumont de la Radio-Télévision Française, le studio N° 14, de 6 000 m<sup>2</sup>, consacré aux émissions à grand spectacle, a été récemment équipé de 5 caméras TV CSF du type CO-401 qui viennent notamment de servir au réalisateur Claude Barma pour les récentes prises de vues de l'œuvre célèbre de Graham Greene : « La puissance et la gloire ».

Ultra-modernes, à transistorisation poussée, ces caméras 819/625 lignes sont équipées d'une optique à focale variable 35/250 mm et d'un tube image-orthicon de 115 mm (4 pouces 1/2). La luminosité de l'objectif et sa souplesse de réglage jointes à la sensibilité du tube à images et des circuits d'amplification leur confèrent des possibilités exceptionnelles dans les cas difficiles de prises de vue en lumière atténuée ou crépusculaire.

Ces caméras seront largement utilisées pour les programmes de la deuxième chaîne.

### L'âge du moteur Diesel

Si notre revue n'est pas « mécanique », elle ne peut tout de même pas se désintéresser d'un moteur dont le rôle, bien souvent, est d'actionner des dynamos. Voilà donc une machine qui ne peut nous être étrangère.

On sait généralement que ce type de moteur fut inventé par l'ingénieur Diesel, vers 1898, mais qu'il manquait — pour le réaliser industriellement — des aciers solides. Ce n'est qu'entre les deux guerres qu'il fut vraiment adopté.

Voici pourtant qui peut redresser certaines idées à ce sujet, si l'on sait que les lignes qui suivent sont fidèlement copiées sur un mensuel dont c'était le premier numéro en avril 1913. Il y a 51 ans : le Théâtre des Champs-Élysées, avenue Montaigne, allait ouvrir ses portes et en légende d'une photo on pouvait lire :

*Cette usine électrique, établie dans le sous-sol, ne sert que pour les besoins particuliers du théâtre. De puissantes dynamos sont actionnées par deux moteurs Diesel indépendants, d'une puissance de 150 CV chacun.*

Il y a donc bien plus longtemps qu'on ne le croit généralement que des moteurs Diesel sont en service.

G. O.

### Première liaison intercontinentale de télévision Amérique du Nord-Afrique du Nord

A l'occasion des obsèques du Président Kennedy a été réalisée le 25 novembre la première liaison intercontinentale de télévision « Amérique du Nord - Afrique du Nord ».

Les images des obsèques ont été transmises des Etats-Unis en France par l'intermédiaire du satellite Relay, et la R.T.F. les a retransmises par le relais des Baléares en Afrique du Nord.

De 17 h. 35 à 18 h. 05, le reportage effectué depuis Washington par Georges de Caunes, a pu être suivi par de nombreux téléspectateurs français grâce à la netteté des images et du son.

Pour la première fois, les cent postes de télévision industrielle placés dans le bureau de l'aérogare de Paris sur lesquels s'inscrivent habituellement les horaires d'arrivée et de départ des avions avaient été branchés sur le réseau de la R.T.F.

De leur côté, les téléspectateurs algériens ont pu suivre les obsèques sur leurs écrans grâce à la retransmission par la R.T.F. des images transmises par Relay. La qualité des images reçues à Alger était excellente.

C'est la première fois, depuis l'indépendance, qu'un programme télévisé est retransmis par la R.T.F. sur Alger. Les installations de retransmission de tels programmes se trouvent aux Baléares. Elles n'avaient pas fonctionné depuis plus de quinze mois. (Corr. P.N.I.E.).

## 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... Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans,

**L'INSTITUT ELECTRO-RADIO** 26, RUE BOILEAU, PARIS (16<sup>e</sup>)

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, 70 leçons (1500 pages), à la cadence que vous choisirez.

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 facilement 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.

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

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Département \_\_\_\_\_

P

**Vous qui aimez la mer...**

## "COLS-BLEUS"

Hebdomadaire de la Marine française vous divertira chaque samedi avec ses — nombreux récits et illustrations —

En vente partout, le numéro 0,70 F.

Abonnements :

1 an : 30 F (10 % de remise aux lecteurs de « Radio TV Pratique »)

## "COLS-BLEUS"

173, bd Charles-de-Gaulle, COLOMBES (Seine)

C.C.P. Paris 1814-53 — Tél. CHA 63-79  
Spécimen gratuit sur demande

# SÉLECTION DE PIÈCES DIVERSES ET APPAREILS...

PRÉSENTÉS AU SALON DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

et sélectionnés au cours de notre visite, à l'intention de nos lecteurs

**ACCUMULATEUR AGLO** (La Pile Aglo) : sources autonomes de courant auxquelles on demande la plus longue durée et, paradoxalement, le plus faible encombrement. En restant dans un juste milieu accepté par la technique, ces fabricants y parviennent fort bien.

**A.C.R.M.** (Ateliers de Constructions Radioélectriques de Montrouge). Une firme ancienne qui va toujours de l'avant; trop connue pour lui faire l'injure de citer ce qu'elle fabrique, rappelons seulement — ce que chacun sait — qu'elle le fabrique bien.

**A.E.M. G-P** : son contacteur rotatif « Ledex » pour commande à distance et susceptible de fonctionner en sélecteur pas à pas, fig. 1. Puis, son relais subminiature licence Babcock.

**A.O.I.P.** (Association des Ouvriers en Instruments de Précision). La précision ? On la trouve, entre autres dans le grand enregistreur transistorisé; le G.P.E. Quant au transistormètre TRA 64, il est réservé à tous les semi-conducteurs de petite et grosse puissance.

**ARA** (Séfara). Pour la TV : des antennes UHF prémontées pliantes, des coupleurs et des séparateurs. Et tout pour les installations collectives, celles de l'avenir.

**ARENA** : ses CV grand public, ses modèles professionnels. Ses bobinages de TV, bobinages de déviation et THT, sélecteurs UHF (fig. 2) et ses circuits imprimés. Tous ces composants avec la qualité bien connue.

ou deux lampes, permet d'obtenir la courbe visible sur la figure 3.

**AUDIOLA** : parmi les différentes fabrications, il est à noter l'ensemble des appareils de mesure sans lesquels il n'est pas possible de faire le moindre contrôle. Grâce à cette marque, les intéressés disposent de ce dont ils ont besoin.

**BAC** (Anciens Ets) : tout ce qui se rapporte à ce que l'on appelait — hier encore — la pièce détachée, est produite ici avec le maximum de succès. Que peut-on demander de mieux ?

**BECUWE ET FILS** : tout le petit matériel dont on ne peut se passer, même et surtout dans les appareils importants : interrupteurs, contacteurs, inverseurs, etc. Le nom n'est-il d'ailleurs pas connu depuis longtemps ?

**BERNIER et Cie** : présente tout particulièrement ses relais enfichables, 100 % français et dont la robustesse de mécanique permet de garantir cent millions de manœuvres avant d'envisager la moindre détérioration. N'est-ce pas là une référence de premier ordre ? (fig. 4).

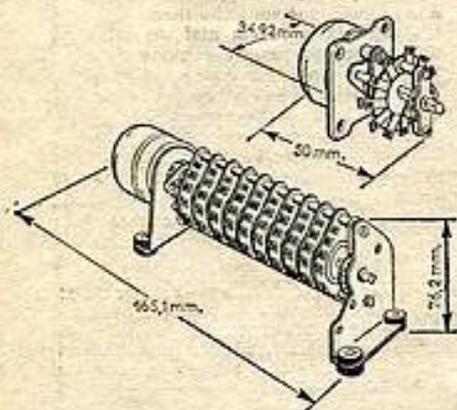


Fig. 1

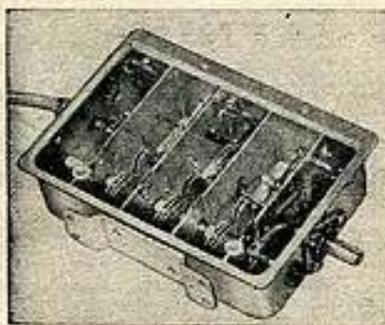


Fig. 2

**AUDAX** : un nom qui évoque aussitôt le haut-parleur sous toutes ses formes et dans tous ses emplois. A retenir, la « cellule électrostatique » qui, avec une

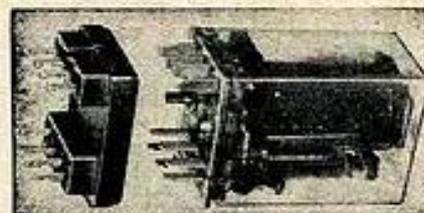


Fig. 4

**AMELEC** : le spécialiste des voyants lumineux à néon ou à incandescence pour 6, 12, 24, 127, 220 et 380 volts. A noter le boîtier rislan qui se fixe instantanément par ressorts latéraux.

**AMP. DE FRANCE (S.A.)** : présente, sortant de ses usines modernes, la gamme de ses produits et aussi la technique de sertissage qui est sienne, excellente solution valable pour tous les problèmes de connexions électriques.

**ANTENNES LECLERC (S.A.)** : voilà qui suffit à définir l'activité de cette marque. A signaler cependant un mesureur de champ, 1755, entièrement transistorisé, pour les bandes I à V, destiné aux techniciens de la TV.

**ANTENNES TONA** : des antennes pour TV, bien sûr. Mais il y a celle au fonctionnement mixte : deux antennes en une seule, pour les deux chaînes. C'est une nouveauté.

Pour la bande III : 1 dipôle, 1 directeur et 1 réflecteur.

Pour la bande IV : 3 directeurs et 1 réflecteur.

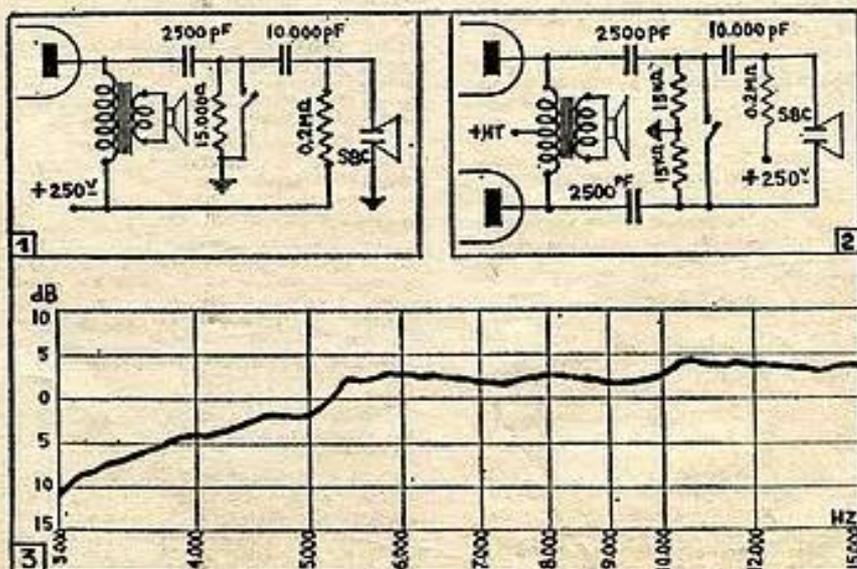


Fig. 3

**BREDILLOT Frères (Sifop)** : c'est la Sté Industrielle pour la Fabrication d'Outils de Précision. Elle peut offrir des tôles découpées sur outillages, blocs à colonnes nus, plaquettes métalliques, etc.

**BRION LEROUX** : un double nom qui évoque un succès multiple dans la fabrication de tout ce qui est accessoires de mesure : galvanomètres divers pour le professionnel ou l'amateur, mais, à coup sûr, des appareils de qualité.

**CABASSE** : le spécialiste des enceintes acoustiques pour haut-parleurs. Puisque, de Brest, que l'on ne s'étonne pas des noms ingénieux et symboliques donnés à ces belles réalisations : « Gallon », « Sampan », « Brigantin », « Escadre », « Aviso » et « Drakkar ». (fig. 5).



Fig. 5

**CEDEP** : voici un contact rapporté d'un type inédit et breveté dans tous les pays, qui présente les principaux avantages suivants : résistance inférieure à 0,002 ohm, plus de 10 000 manœuvres sans usure et contacts sérieusement protégés contre les agents extérieurs.

**CENTRAD** : parmi ses appareils de mesure, on relève l'oscilloscope 276 dont le poids n'excède pas 5,6 kg. Amplificateur continu à large bande : 0 à 3 MHz. Gain calibré de 50 mV à 50 V crête à crête par divisions de 6 mm.

**CHAUVIN-ARNOUX** : n'a-t-on pas tout dit après ce nom prestigieux ? Relais OK, voltmètre électronique S 100, détecta, scrutateur photo-électrique d'appareil à aiguille, voilà autant d'appareils indispensables de même que les micro-voltmètres électroniques allant de 2  $\mu$ V à 1 000 V.

**CICOR** : si toute la radio est le domaine de cette firme connue, signalons malgré tout, au passage, les adaptateurs FM qui, placés devant un récepteur-radio AM, lui permet de recevoir aussitôt « France-Musique ».

**CIPEL-PILES MAZDA** : ici, sous un nom plus que connu et depuis fort longtemps la pile électrique est reine et prête à tous les usages imaginables. On peut en citer quelques-uns, la liste n'en est pas close pour autant : lampes de poche, lanternes, boîtiers, torches, cor-

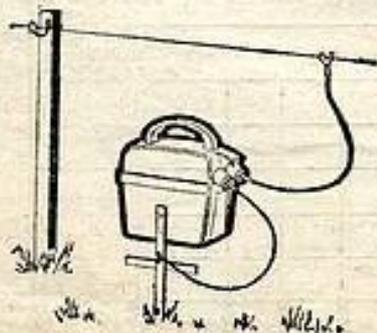


Fig. 6

rection auditive, photo, radio, et même — à retenir — électrificateur de clôture (fig. 6).

**CEHESS** : cette firme bien connue, parmi un choix important de matériel présente ses nouveaux porte-lampe Mid-geel du plus heureux effet (fig. 7).

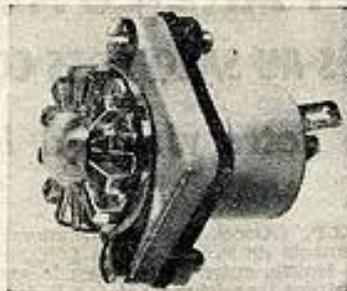


Fig. 7

**COGIE** : offre, en plus de ses diodes, thyratrons de toutes puissances, « fric-gie ». C'est le froid statique par effet Peltier avec gain en température de 100°C max. Puiss. thermique absorbée : 1,4, 2,5 et 32 watts. Alimentation 0,8 volt et 60 ampères max.

**COMPAGNIE CONTINENTALE DES COMPTEURS** : de cette fabrication, il faut signaler le « Sécurex 5 000 » à déclenchement thermique ou magnéto-thermique. C'est un disjoncteur de faible encombrement, protégeant efficacement les circuits électriques contre les surcharges et les courts-circuits.

**CONDENSATEURS PI** : spécialiste des condensateurs au mica argenté, de haute qualité. Modèles spéciaux pour circuits imprimés, pour calcul analogique, de puissance forte et moyenne et de tensions élevées. Tous avec précision jusqu'à 0,1 %.

**C.O.P.R.I.M.** : « Transco ». Un mot qui évoque la qualité parmi les matériaux magnétiques « Ferrocube » et « Ferroxdure ». De même que les pièces détachées et sous-ensembles pour équipements électroniques.

**COSEM (Cie Gle des Semi-Conducteurs)** : c'est près de Grenoble que naissent les semi-conducteurs ayant subi un contrôle sévère à tous les stades de la fabrication. Voilà qui permet de réaliser ces relais suivant la technique la plus avancée.

**COUPATAN** : ici, ce sont des minuteries à monnaie : un temporisateur synchrone établit un contact pendant un temps donné, sous l'action d'une pièce de monnaie. L'utilisation ? Location-vente de récepteurs-TV, réfrigérateurs, machines à laver, distribution d'eau, de gaz, d'électricité, etc.

**C.S.F.** : trois courtes lettres qui, en ce sigle, représentent : des centres de recherches, tubes électroniques, pièces détachées électromécaniques, piézo-électricité et transformateurs.

Après quoi et quoi que l'on en pense, la dixième partie de l'activité de cette importante firme n'a pas été énoncée.

**DADIER ET LAURENT** : spécialistes des petits composants que sont les résistances et condensateurs fixes, mais de la qualité desquels dépend le bon fonctionnement de l'appareil qui les utilise. Une marque qui, jusqu'ici, n'a jamais failli à son renom.

**DA ET DUTHIL** : ses nouveautés ? Un appareil 36 cm à collerette (Norme

DIN). Un fréquencemètre électronique, un compte-tours à 250° d'angle et un voyant pour tableau synoptique.

**DESPAUX** : des condensateurs variables, démultipliateurs et châssis, mais aussi et surtout des antennes télescopiques pour la radio AM et FM. Et tous les modèles quelconques sur demande.

**DIELA** : le nom est trop connu pour qu'il soit nécessaire de rappeler qu'il est synonyme d'antennes de toutes sortes. Et d'antennes qui, depuis toujours, donnent à leurs usagers la satisfaction qu'ils en attendent.

**DIHOR** : sa devise : de la pièce détachée à l'ensemble complet. Un bref aperçu : électrophones monauraux et stéréo, semi-conducteurs, bandes magnétiques, interphones, accessoires BP, atténuateurs, tables TV, antennes, etc.

**DIRUPTOR** : la sécurité. Un mot trop méconnu. Mais voici la protection individuelle qui « suit » la machine. Cette sécurité est assurée par la fiche protégée dont la figure 8 donne une idée approximative. L'usage, par contre, en affirme la qualité.

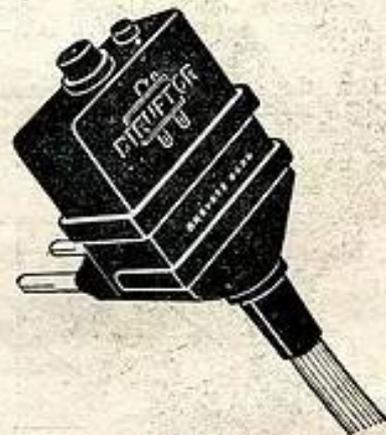


Fig. 8

**DROUET** : présente son « Isoprint » : support pour circuits imprimés, qui résout tous les problèmes de planéité et découpage. Notez ses résines phénoliques et epoxy; ses supports papier et toile de verre et son « Isofast » pour étiquettes instantanées.

**DYNA** : le fabricant, depuis longtemps, d'innombrables pièces pour commutation, signalisation, outillage, radio, etc. Noté depuis toujours ses fameux commutateurs à grand nombre de directions, coupant de 5 à 60 ampères.

**DYNATRA** : aux variations de tension des réseaux, dangereuses pour les récepteurs, cette firme répond par des solutions à tous les problèmes de tensions du secteur : régulateurs automatiques, auto-transformateurs de 1 à 50 ampères et survolteurs-dévolteurs de 1 à 50 ampères (fig. 9).

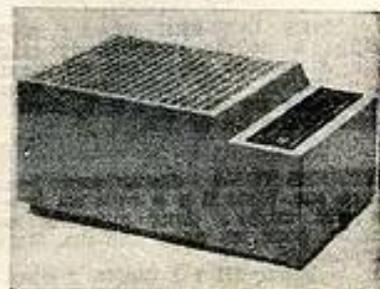


Fig. 9

**ECO (Société de Condensateurs) :** tous les condensateurs au papier et électrochimiques aux usages multiples : téléphone, amélioration du facteur de puissance, pour radio, filtrage, etc. Les condensateurs au tantale et au mylar métallisé sont autant de productions dignes d'intérêt.

**ELECTRO-PULLMAN :** spécialisée depuis plus de trente ans dans les machines tournantes, mérite de voir retenus : ses convertisseurs rotatifs, groupes électrogènes, moteur à courant continu. Mais n'oublions pas ses convertisseurs à semi-conducteurs pour installations de télé-récepteurs, enregistreurs magnétiques, réfrigérateurs, machines à laver, etc., sur batteries.

**ELNO (Ets Lallier-Pecquet et Cie) :** des productions originales, telles que : capsules omnidirectionnelles et cardioides, casques téléphoniques, microphones et laryngophones, ses microphones électrostatiques, fiches, jacks, amplificateurs et haut-parleurs. Ajoutons ses microphones et écouteurs combinés (fig. 10).



Fig. 10

**ELVECO :** un matériel électro-mécanique et électronique de précision. Condensateurs variables professionnels, condensateurs ajustables à air, au mica, etc. N'oublions pas non plus ses démultiplicateurs à double rapport, axial, radial, standard, miniature. Les figures 11 et 12 montrent mieux que toutes explications, ce dont il s'agit.

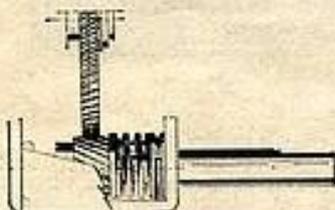


Fig. 11

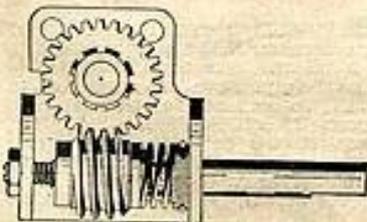


Fig. 12

**ETAIN (Cie Française de l') :** « Tinéa » et « Superspeed », les soudures bien con-

nues des spécialistes. A ne pas omettre : vernis, laques et flux pour circuits imprimés, poudres d'étain, peintures à étamer et à souder, soudure acide pour lampes.

**FILOTEX :** tous les fils et câbles pour l'électronique, la marine et l'aviation. Types pour grand public ou professionnel. Câbles coaxiaux, descentes d'antenne « téléfix », câbles de signalisation, câbles multiples, etc. Câbles et fils, c'est Pilotex.

**FRANÇAISE DE CADRANS :** la raison sociale évoque la fabrication dont la qualité est indéniable. Ses circuits imprimés à plat par estampage donnent une exacte fidélité dans la reproduction. Cadres de toute nature, aux usages les plus variés : électronique, optique, horlogerie, etc.

**GAILLARD :** ce seul nom évoque la construction irréprochable où rien n'a été laissé de côté en cours de fabrication. Le spécialiste incontesté de la haute fidélité que l'on retrouve chaque année, parfaitement à sa place, d'ailleurs : au Festival du Son.

**G.A.M. :** toute la « gamme » des condensateurs : papier, papier métallisé, mylar, mylar métallisé, polycarbonate métallisé. Pour toutes applications : de 100 pF à 500 µF. De 100 à 4 000 volts. De - 55 à + 150°C. Pour courant continu et alternatif de 50 à 400 Hertz.

**GAMMAX (antennes) :** la construction parfaite des antennes de télévision et de radio FM. Il est difficile de s'appesantir sur tel ou tel type de collecteur d'ondes, mais on peut et on doit signaler l'antenne asymétrique à réactance compensée. C'est celle des hautes performances (fig. 13).

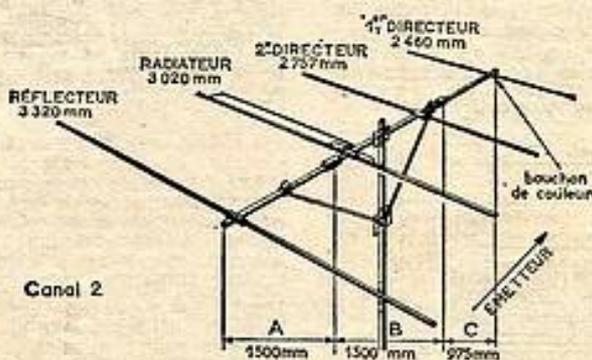


Fig. 13

**GELOSO :** une firme connue et qui s'est fait connaître pour le sérieux et le fini de ses fabrications, tant dans le domaine de l'électricité que de la radio. Il est donc tout à fait normal de la retrouver chaque année afin que l'acheteur puisse profiter des dernières applications de l'électronique (fig. 14).

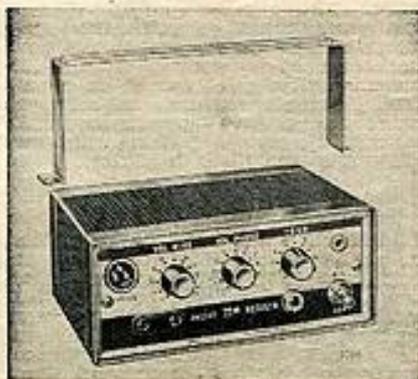


Fig. 14

**GERARD ET CIE :** nous sommes ici dans le domaine de l'habillage du matériel : armoires, coffres et tous blindages, à l'intérieur desquels les accessoires fragiles se trouvent en état de défense devant la poussière, les chocs ou l'usure.

**GIRESS :** un nom qui fait aussitôt penser aux potentiomètres de précision indispensables à toute l'industrie électronique : les émetteurs, les récepteurs AM et FM ainsi que la télévision.

**GIBE :** présentent leurs antennes auto-radio et leurs accessoires. Ces antennes, sans perçage de la carrosserie, se fixent sur la gouttière de la voiture (fig. 15). Existente en huit modèles, elles sont orientables dans tous les sens et se placent, de ce fait, à l'endroit désiré.

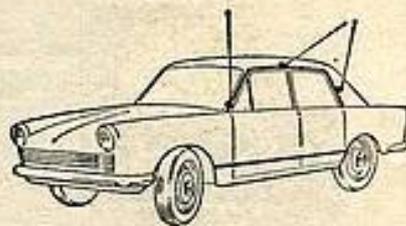


Fig. 15

**GUERPILLON :** il est vain, semble-t-il, de parler d'une fabrication connue depuis tant d'années. Elle symbolise les appareils de mesure sur lesquels on peut compter pour effectuer des expériences précises ne laissant aucune place au doute.

**HELLESENS (Piles) (Ets Cunow) :** examinons les courbes de décharge de ces batteries ou soyons seulement l'utilisateur, et nous serons tous d'accord : de telles piles triomphent de toutes les comparaisons. Pour quel usage ? « Quels usages » serait mieux : radio, photo, éclairage, acoustique, etc.

**INFRA :** une firme dont la spécialité est l'étude de travaux sur commande pour bobinages, platines, ensembles pré-montés et à l'intention de : radiodiffusion, TV, télécommunication, électronique industrielle, signalisation, télécommande, anti-parasitage, électricité médicale, contrôle et mesures, recherches spatiales, nucléaires, etc. Une longue liste qui — pourtant — ne permet pas de tout dire.

**INTERVOX :** présente un matériel de choix parmi les « représentants » desquels on peut nommer : l'interphone à semi-conducteurs, un nouvel amplificateur téléphonique. Notons donc le « portier électronique » qui commande l'ouverture de la gâche, éclaire le voyant « absent » et le tout avec sonnerie incorporée au poste d'appartement.

**ISOLECTRA-SILICORE** : d'abord des carcasses variées en presspahn pour tous bobinages radio, TV et électronique en général. Puis, ce sont les circuits coupés à grains orientés « Silicore ». Une double fabrication mais beaucoup plus de deux qualités.

**JACQUEMIN - C.E.T.** : des établissements qui, depuis 3 ans, portent leurs efforts sur la création d'une gamme complète de dissipateurs thermiques pour l'électronique (fig. 16).

**JAEGER** : une firme qui « exerce » en bien des branches, dont chacune d'elles mérite d'être félicitée, mesures et contrôles pour la Marine, coupleur électromagnétique à poudre, solution mo-

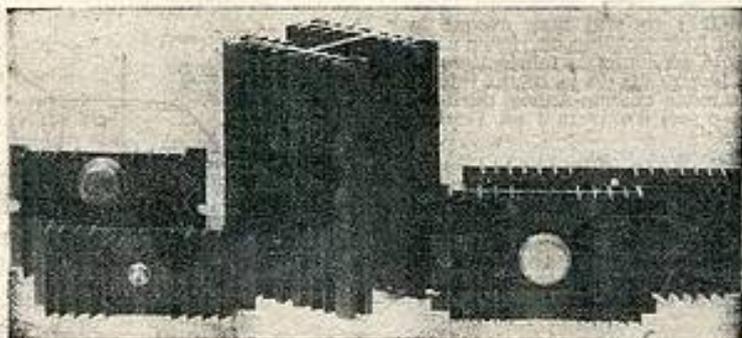


Fig. 16

derne au problème de l'embrayage, pour la route et, en complément à la série standard bien connue, les connecteurs miniature largables ainsi que les fiches à embases à 52 contacts, pour la radio. La figure 17 nous en donne une idée.

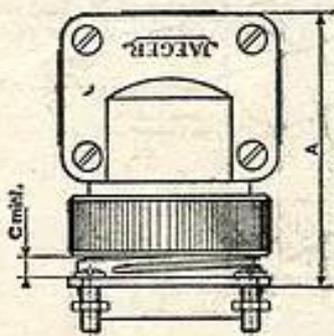


Fig. 17

**KATJI** : la qualité résumée en de nombreux appareils parfaitement au point et destinés aux mesures dont l'électronique ne peut plus se passer : oscilloscopes, alimentations, générateurs, transistomètres et ensembles électroniques spéciaux. Cette firme de La Courneuve, semble produire tout ce dont l'électronique a besoin.

**KODAK-PATHE** : un nom qui, vraiment, se passe de texte si court soit-il. Qui dit « Kodak » dit aussi « photo » et tout ce qui s'y rapporte. Disons donc plus simplement qu'il suffit de se laisser bercer parce que l'on sait de cette firme dont le nom est tout un programme.

**LAGANNE ET CIE** : tous les isolants pour l'électricité, bruts et usinés. Si l'on entre dans le détail, ce sont les isolants stratifiés à base de papier, tissu de coton, de verre. Mica brut ou usiné, mica-rite, tubes et pièces découpées. Stratifiés, pour circuits imprimés. Chez Laganne, la gamme complète des isolants les plus divers.

**LANGLADE et PICARD** : nous entrons dans la sécurité absolue du matériel de qualité « professionnelle », avec des résistances bobinées, moulées et des relais, ces derniers toutes intensités, toutes combinaisons de contacts, ampoules à mercure, protégés ou non. Ne perdons pas de vue ces petits condensateurs fixes qui ont toujours fait le renom de la marque.

**L.C.C. - STAFIX** : à considérer : ses condensateurs « grand public » : ses types I : à coefficient de température défini et ses types II à coefficient de température non défini. Les premiers pour les circuits et liaisons, les seconds comme capacités de découplage.

**LECLANCHE** : s'il y a Leclanché et Leclanché dans la fabrication, la qualité est toujours en tête. Il y a « la pile », c'est-à-dire les accumulateurs alcalins S.A.F.T., de Romainville. Mais aussi les condensateurs : à l'huile, électrolytiques, au polystyrène, au papier métallisé, au plastique métallisé, au tantale et pour tous usages en électrotechnique et électronique.

**LEGPA** : c'est l'électro-mécanisme avec ses potentiomètres de précision, linéaires ou fonctionnels à microfriction. Commutateurs à microfriction, potentiomètres bobinés, miniature, d'ajustement, résistances miniature bobinées de précision, etc.

**LEMOUZY (S.A.)** : fournisseur de 3 200 laboratoires, ce constructeur de la première heure présente ses appareils électroniques de contrôle et de mesure. A citer au hasard : contrôleurs et comparateurs de : isolement, pertes en watts, perméabilité, capacités, résistances, contacts, courants inverses, champs magnétiques, rémanence de relais. Et tout n'est pas dit, loin de là.

**LEM. (S.A.)** : une longue liste d'accessoires parfaitement au point tels que : microphones et équipement de tête pour sonorisation et télécommunications. Microphone de radiodiffusion et de sonorisation. Transformateurs subminiature enrobés ou nus pour circuits imprimés. Enfin, têtes pour enregistrements magnétiques et sur films de cinéma.

**LIE-BELIN** : un nom composé dont une partie en dit long. Comment ses fabrications pourraient-elles être autrement que le reflet de la perfection ? Il s'agit, bien sûr, de tout ce qui est basse fréquence, magnétophone, phototélégraphie (disons plutôt « bélinographie »), composants bobinés et instrumentation ; nucléaire, basse fréquence et d'enregistrement. Notons aussi le « Belimag »

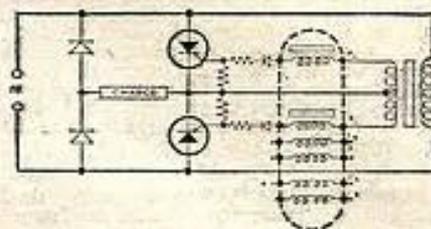


Fig. 18

dont voici le schéma-type d'utilisation (fig. 18).

**L.L.R.E.** : c'est la miniaturisation absolue des lampes à néon pour signalisation, contrôle et stabilisation.

**L.T.L.** : ce sont ici des alimentations stabilisées, des blocs régulateurs de tension, la temporisation de relais, convertisseurs. A noter les interphones sur ponts roulants et le système anti-collision pour ces mêmes ponts. On voit l'ampleur de ce genre de fabrication.

**MANOURY** : tous les transformateurs d'alimentation et enroulements de filtrage jusqu'à une puissance apparente de 500 VA maximum. Des autotransformateurs 220/110 volts de 50 à 1 500 VA. Remarqué l'autotransformateur abaisseur de tension 220-110 volts en 3 modèles : 300, 400 et 500 VA.

**MARGUET** : une fabrication qui peut se résumer en quelques mots : tous les isolants découpés, de haute précision et toutes pièces en mica pour l'électronique. Quant aux circuits imprimés, les plus difficiles trouveront là le modèle de leur choix (fig. 19).

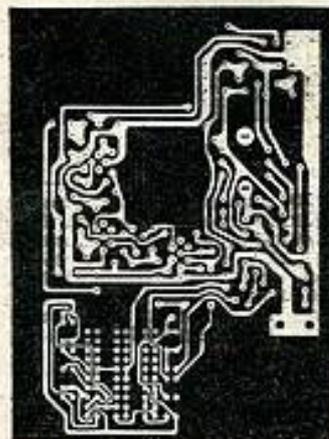
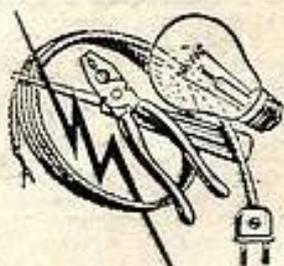


Fig. 19

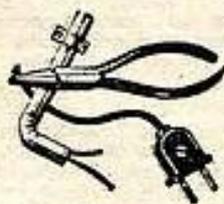
**M.C.B. et VERITABLE ALTER** : chacun connaît et utilise ses résistances, potentiomètres, condensateurs, transformateurs, régulateurs, etc. Du missile au grand public, il s'agit de composants de haute précision.

**MELODIUM** : remarqué son microphone à ruban R.M.6, du type bidirectionnel à vélocité. Ses caractéristiques principales : Impédance de sortie : 50 ohms ou 200 sur commande. Gamme de fréquences : 30 à 15 000 Hz à  $\pm 2$  dB. Aimant ticonal. Niveau de sortie, mesuré en circuit ouvert : - 61dB pour une pression de 10 baryes/cm<sup>2</sup> (référence : 1 mW dans 600 ohms).

(La suite de ce compte rendu sera publiée dans notre prochain numéro).



# TUYAUX, TOURS DE MAIN



## ALIMENTATION ÉCONOMIQUE SUR PILES POUR RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

Quelle qu'en soit la marque, les piles du type torche grand modèle (fig. 1), assurent une plus grande durée d'écoute et pour un moindre prix, que les piles de poche plates de 4,5 V du type standard. Les raisons en sont les suivantes :

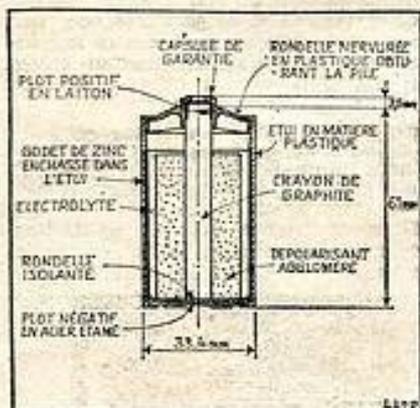


FIG. 1. — Pile torche grand modèle, tension 1,5 V (vue en coupe). (Wonder, type « marin », Cipel R.G.T., Leclanché R 20, Pertrix 232, Berea LP U2, Hellesens VII 37, Super-Pila 260, Ray-o-Vac 2 LP, Eveready 950, Burgess 2 R). Il est à noter que le charbon classique est remplacé par un crayon de graphite (ce qui est beaucoup mieux).

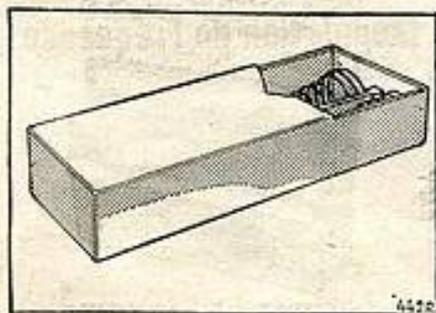


FIG. 2. — Coupleur Wonder type « Favor » en polystyrène moulé, équipé de douilles polarisées (prise « Trako »), pour six éléments torche grand modèle, de 1,5 V (tension disponible aux douilles : 9 V).

1° électrodes, dépolarisant et électrolyte ont un plus grand volume ; 2° leur fabrication est beaucoup plus soignée ; 3° les matériaux utilisés sont en général de meilleure qualité. Ce qui précède leur assure également une meilleure conservation.

Pour fixer les idées : au moment où nous écrivons cet article, deux piles de

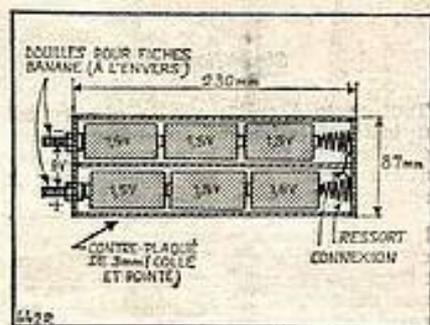


FIG. 3. — Réalisation d'un coupleur pour six éléments torche grand modèle, de 1,5 V. Longueur, 230 mm ; largeur, 87 mm ; épaisseur, 87 mm. Il est fermé par un couvercle (visé, coulissant ou à charnières) en contre-plaqué de 3 mm.

Utilisation  
(Fig. 2 et 3.)

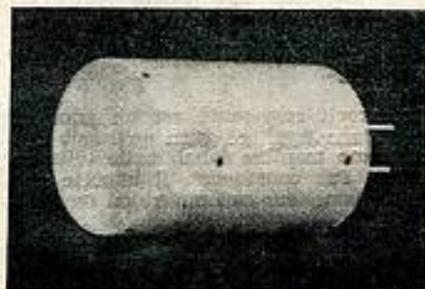
Les piles torche grand modèle n'ayant qu'une tension de 1,5 V, il est nécessaire d'en connecter six en série, pour obtenir 9 V (tension généralement adoptée pour l'alimentation des récepteurs à transistors). Pour quelques francs, il existe dans le commerce de fort jolis et pratiques coupleurs-série (fig. 2) spéciaux pour l'utilisation de ces piles sur les récepteurs à transistors alimentés sous 9 V. Pour les bricoleurs, la fig. 3 donne toutes indications utiles pour réaliser soi-même un coupleur-série, pour ces piles.

Lucien LEVEILLEY.

## UNE ATTRACTION PUBLICITAIRE : " LE FEU FOLLET "

A l'occasion des fêtes de fin d'année un grand magasin du bd Haussmann a présenté dans ses vitrines et sous ses marquises, une attraction toute nouvelle créée par les Ets Orthotron, les spécialistes bien connus en flashes industriels.

L'effet attractif sur les passants a été considérable, ils étaient intrigués par les éclats fugitifs de quelque cinquante « feu-follet » dont chacun donnait un éclair toutes les 5 secondes.



Le feu follet.

Le « feu-follet », dont les dimensions sont analogues à celles d'une lampe d'éclairage ordinaire, comprend dans un même boîtier tous les éléments nécessaires pour le fonctionnement d'une lampe à éclats TE 123 MAZDA, d'un type nouveau, à cathode renforcée. Cette amélioration a été rendue nécessaire parce qu'en vitrine, à la cadence précitée, la durée de vie de la lampe doit être très longue ; c'est ainsi que l'expérience de fin 1963 a permis de constater que de tels appareils étaient capables de dépasser 500 000 éclats. Autre raison : à un éclair par 5 secondes, la puissance libérée en un éclair de 100  $\mu$ s, d'une énergie de 3 watts-seconde, est considérable ; de l'ordre de 30 kW. Ceci permet de faire remarquer qu'il est opportun, lors de l'utilisation dans une vitrine, d'éviter d'orienter le « feu-follet » directement vers les yeux des passants. Il conviendra en conséquence de diriger le faisceau vers une surface claire diffuse. On peut également l'orienter vers un objet reposant sur un altuglas à éclat rémanent dont la phosphorescence sera exaltée à chaque éclat.

Jean des Ondes.

# GUITARE ÉLECTRIQUE POUR TOUS

Dans un récent numéro, notre estimé confrère Jean des Ondes, avait fait une étude fort remarquable et d'ailleurs remarquée sur la guitare électrique. Les solutions les plus heureuses en même temps que les plus harmonieuses, étaient données, afin qu'une débonnaire guitare devienne, sinon électrique comme on a coutume de le dire, mais du moins « électronique », ce qui paraît plus exact en même temps que plus moderne.

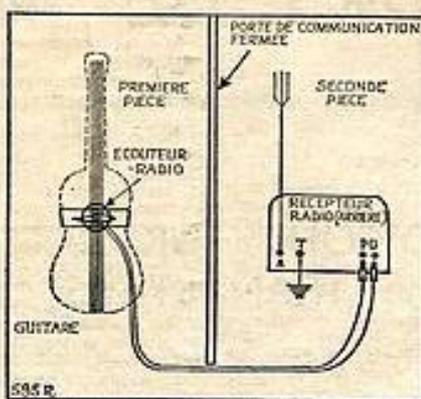
Ainsi, le problème posé était résolu à la satisfaction des oreilles délicates, mais peut-être pas à celles des bourses modestes. Ne délaissions donc pas ces dernières et pensons à elles seules cette fois. De toute évidence, l'exquise fidélité de reproduction ne sera peut-être pas la qualité première de l'ensemble ; mais ce sera du moins une solution certainement fort acceptable. Probablement, quelques professeurs du Conservatoire auraient certaines objections à faire, mais comme il n'est pas dans leur habitude de taquiner la guitare, électrique ou non, tout semble aller pour le mieux dans le meilleur des mondes musicaux.

## Comment électrifier une guitare ?

Jean des Ondes l'a dit ici même. Rappelons seulement que trois objets sont nécessaires :

1° Un microphone qui, s'il est trop sensible, risque d'enregistrer des bruits indésirables, tel le frottement de la veste contre la guitare. Le micro électromagnétique comportant 6 électro-aimants — un sous chaque corde — ne joue évidemment pas de semblables tours. Mais il coûte très cher. Or, le but du présent article est d'obtenir de bons résultats à bon mar-

ché ». Par ailleurs, tous les microphones imposent une certaine dépense, ce que personne n'ignore ; un très bon amplificateur basse fréquence et un non moins bon haut-parleur.



## Simplifions

Tout porte à croire que la plupart de nos lecteurs possèdent en même temps l'amplificateur BF et le haut-parleur dès l'instant qu'ils ont un récepteur-radio muni de la traditionnelle prise PU.

Il ne reste donc plus que le microphone à acquérir. Toutefois, rappelons qu'un bon écouteur est réversible et que si le microphone ne devient jamais un écouteur, ce dernier fait toujours un microphone de fort belle allure. Et, ce qui ne gêne rien, sans exiger la moindre source de courant pour son fonctionnement.

De telle sorte que la dépense se ramène uniquement à l'achat d'un écouteur de radio, c'est-à-dire d'une impédance comprise entre 2 000 et 4 000 ohms. Avouons que l'on ne peut guère faire mieux en matière d'économie.

## Comment placer le microphone

Il tient, partie arrière plaquée sur la guitare et sous les cordes. N'allons pas penser à clouer ou visser pour abîmer l'instrument, cela coule de source. Par contre, un morceau de chambre à air de vélo va ceinturer l'ensemble, sans détruire ni endommager quoi que ce soit. Un cordon prolongateur va permettre à l'écouteur d'avoir ses deux fils branchés dans la prise PU (appelée aussi « phono » ou « pick up ») et qui n'est autre que l'entrée de l'amplificateur BF contenu dans tout appareil-récepteur radio.

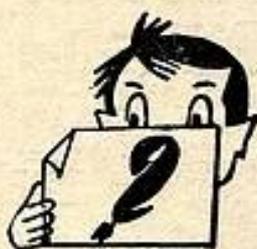
Pourquoi ce prolongateur ? Pour éviter le fameux effet « Larsen » ou de résonance acoustique qui se manifeste invariablement si le haut-parleur, inclus dans l'appareil, se trouve dans la même pièce que le microphone. Grâce à ce prolongateur, on peut se placer, avec guitare et microphone, dans une pièce, fermer la porte de communication et passer le fil sous la porte. Dans l'autre pièce, se situe l'appareil et son HP.

Est-il nécessaire de souligner que pour que « ça marche » il faut mettre le commutateur d'ondes sur la position PU et non pas le laisser sur OC, PO, GO ou autre bande d'onde radio.

Voilà donc un moyen qui permet de satisfaire bien des joueurs de guitare et, de toute façon, à des conditions financières inégalables.

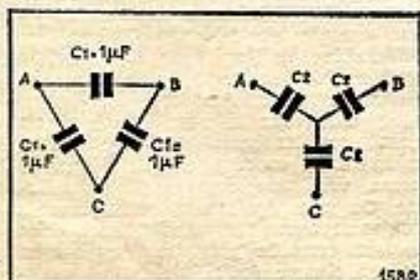
Et nous aurons ici la satisfaction d'avoir fait plaisir à un grand nombre de nos lecteurs, ce qui est l'essentiel.

GEO-MOUSSERON.



## Problème n° 6

Quelle valeur doit avoir C, pour obtenir un circuit équivalent (C'est-à-dire pour que les capacités mesurées entre A et B,



# LA COLLE ÉLECTRONIQUE DU MOIS

entre A et C, et entre B et C soient les mêmes dans les deux schémas). La solution doit être trouvée mentalement.

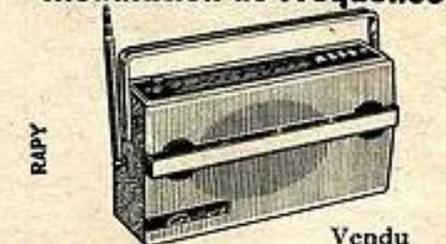
(Réponse au prochain numéro.)

Réponse au problème n° 5 du numéro précédent.

Le circuit représenté est un pont de Wheatstone équilibré, bien qu'il soit dessiné d'une manière inhabituelle (dite en treillis). Par conséquent, il importe peu que l'interrupteur soit ouvert ou fermé.

Réponse : Les quatre résistances du pont étant égales et formant un montage série-parallèle, la résistance mesurée entre A et B est de 1 Ω.

## OFFRE SENSATIONNELLE LE TRANSMÉTÉOR F.M. 65 Modulation de Fréquence



Vendu au PRIX DE FABRIQUE et avec Reprise 50,00 F

de votre ancien appareil quels qu'en soient la marque et l'état.

SUR DEMANDE CATALOGUE GÉNÉRAL 36

**Gaillard** 21, RUE CH. LECOQ PARIS-15° - VAU. 41-29



## COURRIER des lecteurs

### Règlement du Service Courrier des lecteurs

1. — Réponses dans la revue. — a) absolument gratuites pour les abonnés. Joindre la bande-adresse de la dernière livraison afin de justifier la position d'abonné. — b) pour les non abonnés joindre 6 timbres à 0,25 F; ne joindre aucune enveloppe timbrée ou non, il n'en serait pas fait usage.

2. — Réponses directes par lettre, le plus rapidement possible. — a) pour le abonné : joindre 10 timbres à 0,25 F pour les frais administratifs et techniques de recherche, plus une enveloppe timbrée à 0,25 F, libellée avec nom, prénom et adresse pour l'acheminement de la réponse. Joindre la dernière bande-adresse, afin de justifier la position d'abonné. — b) pour les non-abonnés : joindre 20 timbres à 0,25 F pour les frais administratifs et techniques de recherche, plus une enveloppe timbrée à 0,25 F libellée avec nom, prénom et adresse, pour l'acheminement de la réponse.

Le service du Courrier des lecteurs ne se charge d'aucun travail nécessitant des notes d'honoraires (recherches sur documents anciens, antériorités, exécution de plans, schémas, travaux, mesures, contrôle de matériel, essais, etc.).

Certaines semaines voient un afflux considérable de demandes diverses dont la variété nécessite une ventilation et une répartition à des techniciens spécialistes. Un temps parfois assez long peut s'écouler indépendamment de la bonne volonté que nous déployons pour essayer de toujours donner satisfaction à nos lecteurs.

**Q. 5-1. — M. J.-M. JASPERS** (Belgique).

Nous demandons le schéma d'un petit poste émetteur-récepteur portatif, d'une portée de 10 à 15 kilomètres.

R. — Ce que vous demandez n'est guère compatible... Pour un petit poste émetteur-récepteur à transistors, vous obtiendrez des portées de quelques dizaines de mètres. Nous en avons décrit à plusieurs reprises sous la plume de notre collaborateur M. Leveilly.

Un appareil à transistors de longue portée deviendrait extrêmement complexe et guère réalisable par l'amateur.

En réalité, pour obtenir d'une façon sûre une portée de 10 à 15 kilomètres, il faudrait concevoir un appareil à lampes, disposant par son alimentation, d'une puissance bien plus élevée.

**Q. 5-2. — M. M. MAZUREAU** (Loire-Atlantique).

Réalisation d'un clignoteur électronique.

R. — Nous avons déjà décrit un tel dispositif. Voyez notre numéro 154 de septembre 63. Vous y trouverez plusieurs modèles de clignoteurs électroniques, avec toutes indications quant à la réalisation pratique. Vous y trouverez également la firme pouvant vous en fournir tous les composants.

**Q. 5-3. — M. P. HINDERBERGER** (S.-et-L.).

Demande un catalogue désignant les différentes pièces détachées de radio, leur emploi, leur prix, etc.

R. — Il s'agit de bien différencier...

Pour obtenir un catalogue de pièces détachées avec leur prix, adressez-vous à un magasin spécialisé. Voyez par exemple les

annonceurs qui paraissent en publicité dans nos colonnes.

Mais vous y trouverez uniquement des prix de matériel... Pour en connaître également leur emploi, leur fonction, leur utilisation, voyez un ouvrage approprié. Par exemple : « Les Petits Montages Radio », de Périconne. A notre Service de Librairie, franco : 10,90 F.

**Q. 5-4. — M. B. BABEKER** (Algérie).

Est-il possible de fabriquer un petit émetteur en phonie avec deux transistors ?

R. — Oui, et nous avons déjà décrit de ces appareils à plusieurs reprises.

Voyez par exemple nos numéros :

- 154, de septembre 63;
- 140, de juillet 62;
- 119, d'octobre 60.

Ce sont des appareils de faible portée, établis à titre purement expérimental, et qui permettent des expériences amusantes.

**Q. 5-5. — M. Jean-Michel FRACHET** (Eure).

Questions diverses concernant l'amplificateur décrit page 16 de notre numéro 149.

R. — 1° Oui, cet amplificateur peut être utilisé pour une guitare électrique;

2° Puissance de sortie de l'ordre de 2 à 3 watts;

3° On ne peut pas utiliser inconsiderement des résistances de 1/2 watt partout... Pour la plupart, on peut mettre des 1/2 watt, mais où il passe un courant relativement important il faut mettre des « 1 watt ». C'est le cas par exemple de la résistance de polarisation des cathodes du push pull, des résistances d'anode et d'écran;

4° Utiliser des condensateurs de filtrage isolés à 200 volts;

5° Pour le haut-parleur, dia-

mètre d'au moins 21 cm, un 24 cm sera de meilleure musicalité;

6° Transformateur de sortie de circuit 50 x 60, impédance du primaire 2 x 3 000 ohms, impédance secondaire identique à celle du haut-parleur utilisé : 2,5 ou 3,5 ohms.

**Q. 5-6. — M. A. BLIN** (S.-et-O.).

Où se procurer le matériel permettant de monter le tuner U.H.F. décrit dans notre numéro 159.

R. — Voyez en fin d'article, page 20. L'auteur a bien indiqué qu'une telle réalisation n'est guère du domaine de l'amateur, en raison des difficultés de mise au point qui seront rencontrées.

Il est donc fort possible que de ce fait vous ayez des difficultés à obtenir ce matériel chez des revendeurs spécialisés, qui n'ont aucune raison de détenir des pièces qui ne leur seront pas demandées.

Dans un tel appareil, le boîtier doit être très épais, très rigide; il est souvent constitué par un seul bloc en aluminium coulé. Les C.V. et leur entraînement sont tout à fait spéciaux. Un fabricant de tuners fera faire de tels éléments pour son propre compte, pour ses fabrications; mais on ne trouvera pas ces derniers sur le marché de la pièce détachée.

**Q. 5-7. — M. LAPEYRE** (Lot-et-Garonne).

Nous demandons de s'inscrire à nos cours de radio.

R. — Nous éditons des Revues techniques et de vulgarisation, mais ne pratiquons pas de cours de radio.

Nous présumons que vous avez vu dans notre revue l'annonce publicitaire d'une école de radio. Nous vous engageons donc à vous adresser à la Direction de cette école, qui vous fournira tous les renseignements nécessaires.

**Q. 5-8. — M. Pierre PHILIPPART** (Nord).

Documentation pratique concernant la réalisation d'un interphone à transistors.

R. — Nous avons déjà décrit le montage d'un interphone, comprenant poste chef et poste secondaire, avec possibilité d'appel dans les deux sens. Voyez notre numéro 113, il contient les schémas de principe et plans de câblage.

**Q. 5-9. — M. J. MAURAS** (Seine).

Questions diverses concernant le fonctionnement des tubes de radio.

R. — Nous avons pris bonne note de vos suggestions et il est possible que nous fassions un jour paraître un article à ce sujet. Les caractéristiques qui sont généralement données pour les lampes indiquent en effet des valeurs en absence de charge anodique. Pour une EBC 81, par exemple, 250 volts indiquent la valeur limite qu'il convient de ne pas dépasser. Mais si l'on met une résistance de 100 k $\Omega$  dans l'anode il est évident qu'il n'y aura plus 250 volts appliqués. La tension de polarisation qui

est généralement indiquée est celle que l'on doit trouver pour un tube en fonctionnement.

C'est une tension continue, qui ne varie pas, qu'il y ait un signal appliqué sur la grille ou non.

Il existe des « lexiques de lampes » qui sont mis à la disposition des radiotechniciens, que ces derniers soient professionnels ou amateurs.

Ces lexiques contiennent toutes les données qui sont nécessaires en pratique, pour des tubes en fonctionnement, pour permettre le dépannage et le montage pratiques.

**Q. 5-10. — M. J. THENANCE** (Seine-et-Oise).

Adaptation du tuner 2<sup>e</sup> chaîne.

R. — Ce modèle de tuner convient pour tout récepteur de télévision, mais il ne nous est pas possible de vous indiquer exactement où se trouvent les points de liaison sur votre téléviseur. Nous vous conseillons de vous adresser à la Maison REELA, 35, rue du Poteau, PARIS, 18<sup>e</sup>.

Indiquez comme vous l'avez fait ici le type et la référence de votre téléviseur; il est même probable que cette firme aura prévu un modèle de tuner s'adaptant à ce récepteur.

**Q. 5-11. — M. G. DHENIN** (S.-et-L.).

Adaptation sur une caméra du « CELL-MATIC » décrit dans notre numéro 158.

R. — Cet appareil s'adapte sur toute caméra 8 millimètres, il doit donc également pouvoir s'adapter à la vôtre.

De toute façon et ainsi que vous nous le demandez, nous vous communiquons l'adresse du fabricant: Etablissements CHAUVIN-ARNOUX, 190, rue Champonnet, PARIS, 18<sup>e</sup>.

**Q. 5-12. — M. Régis OLLIER** (Ardèche).

Nous demandons de faire paraître un schéma de relais de télévision.

R. — Nous présumons que c'est bien d'un réémetteur qu'il s'agit. Nous ne pensons pas pouvoir donner suite à une telle demande. L'installation et l'exploitation de réémetteurs sont du ressort de l'Administration de la R.T.P. Rien ne peut être établi à titre privé.

**Q. 5-13. — M. Jean ROMARY** (M.-et-M.).

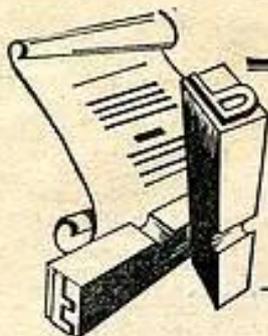
Où se procurer le Bloc Colonial SUPER 63.

R. — Nous n'en voyons plus guère la possibilité. Cet élément était fabriqué par la Maison SUPERSONIC qui a, en définitive, cessé toute fabrication. C'est d'ailleurs fort probablement pour cette raison que vous n'avez jamais obtenu de réponse.

**Q. 5-14. — M. Amar NOUFEL** (Algérie).

Demande l'adresse de la Maison fabriquant les récepteurs SONOLOR.

R. — Réponse très facile: Etablissements SONOLOR, 182, avenue P.-V.-Couturier, La Courneuve (Seine).



## petites annonces

4 F. la ligne de 34 lettres, signes ou espaces.  
Supplément de 1 F. de domiciliation à la Revue

Le montant de votre abonnement vous sera plus que remboursé.

Nous offrons à nos abonnés l'insertion gratuite de 6 lignes pour un abonnement d'un an.

Toutes les annonces doivent nous parvenir avant le 5 de chaque mois. Joindre au texte le montant des annonces en un mandat-poste ordinaire établi au nom de « RADIO-PRACTIQUE », ou au C.C.P. Paris 1358-60.

Par suite de manque de place dans nos entrepôts, vente à des prix incroyables réfrigérateurs de grand luxe d'importation italienne, contre-porte aménagée et cuve émail, contenance 140 l, 590 F franco de port et d'emballage. F. 6201

Moteur LILLIPUT universel 1/100 ch - 110 volts. Prix : 49 F. F. 6202

IMPORTANTE FIRME FRANÇAISE  
RADIO-TELEVISION, Gd PUBLIC  
Filiale d'un puissant  
Groupe Industriel  
recherche pour  
USINE 200 km SUD-EST PARIS

### INGÉNIEUR ADJOINT A CHEF DE LABORATOIRE

Situat. intéress. et avenir pour  
INGÉNIEUR TECHNICIEN  
TRES CONFIRME RADIO  
et TELE GRAND PUBLIC  
Diplômé ISEP - ISEN - ECTSF  
ou équival. ayant acquis  
solide expérience pratique  
Logement assuré

Ecrire sous référence DW 412 A

### E.T.A.P.

4, rue Massenet  
PARIS-10<sup>e</sup>  
DISCRETION ASSURÉE

6203

Vends mes réalisations parues dans  
Radio T.V. Pratique, Lucien LÉVEIL-  
LEY, Sablons-de-Guitres (Gironde).

6209

Vds cours Radio Eurelec AM/FM.  
complet avec générateur HF, lampe-  
mètre. Tél. : MAR. 03-85, après  
17 h.

6210

PLUS DE GROSSES DEPENSES  
Achet. tout votre matériel électro-  
n. à la pièce : tubes, transist., diodes  
cond., etc. Pas de minim. d'expédition.  
Crédit. Ecr. MESSID, 8, rue Ste-Beuve,  
MOREUIL (Somme).

6211



Tiré sur rotatives à  
L'Imprimerie Centrale du Croissant  
19, rue du Croissant, Paris-2<sup>e</sup>

Le Directeur-Gérant Maurice LORACB  
Dépôt légal 2<sup>e</sup> trimestre 1964.

© La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Radio-Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que par tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique (photostats-tirages, photographie, microfilm, etc.).

Toute demande d'autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée aux Editions LEPS.

### URGENT :

Proximité Emetteur, Région industrielle du Pas-de-Calais, avant démarrage 2<sup>e</sup> chaîne. Cède fonds Télé-Radio-Ménager. Grandes Marques. Possibilité murs. Ecrire à la revue qui transmettra. 6212

OFFRE D'EMPLOI (CADRES)  
ACTIVE AFFAIRE T.V.  
ACCESS. RECEPT.

recherche :

### CHEF D'ATELIER

ORGANISANT FABRICATION  
Connaissance travail Alu, Cuivre et Acier. Age 35-45 ans. Poste de confiance pour constituer promotion pr Chef Equipe ay1 déjà expér. gestion. Fabrication. - Région MONTEAU. - Ecrire avec Curriculum Vitae manuscrit à N° 17.618.

### CABINET LECONTE

4, rue Amiral-Courbet, PARIS  
62 13

### FILIALE C.S.F.

Radio-Télévision Grand public  
recherche  
pour son laboratoire d'études à PARIS

### 1<sup>er</sup> AGENT TECHNIQUE

A.T.2 ou A.T.3  
(ou DESSINATEUR PROJETEUR)  
pour études et réalisations maquettes électroniques et mécaniques tous appareils grand public. Solide expér. nécess. dans la partie. Disponible début avril.

### 2<sup>em</sup> MAQUETTISTE CABLEUR-DEPANN. P.3

pour réalisation maquettes électroniques. Disponible début septembre. Adr. C.V. détaillé à N° 1.344. S.P.L., 9, rue Arsène-Houssaye, PARIS-8<sup>e</sup>, qui transmettra. 6214

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS. Protégez vos idées nouvelles. Notice détaillée N° 104 contre 2 timbres, ROPA, B.P. 41, CALAIS. 62 15

## DEVENEZ TECHNICIEN EN RADIO ET TÉLÉVISION !

Un grand nombre de spécialistes sera nécessaire dans un proche avenir pour faire face aux exigences de la technique et de l'industrie. Dans le domaine de l'électronique, les connaissances pratiques ne suffisent plus ; seule une formation théorique solide donne accès à des situations intéressantes.

Utilisez vos loisirs et profitez de notre cours de radio + télévision qui donne à chacun la possibilité d'acquérir les connaissances nécessaires dans la science de la haute fréquence. Ce cours donne les bases théoriques complètes pour ceux qui désirent se spécialiser dans le domaine de l'automatisme. Il comporte 26 fascicules, contient 2100 figures, environ 300 formules, de nombreux tableaux et tables de calcul, et traite les domaines suivants :

- Base de l'électronique. ● Electrotechnique générale.
- Dessin de schémas. ● Magnétisme et électromagnétisme.
- Technique de la radio-électricité. ● Télévision. ● Radio-transmission des images et radar. ● Acoustique électro-acoustique. ● Tubes électroniques. ● Technique du câblage.
- Technique des mesures. ● Mathématiques.

Autres cours enseignés :

- Mécanique appliquée - Bâtiment - Electrotechnique - Règle à calcul.

Demandez aujourd'hui même, sans engagement de votre part, la brochure RA 3, à l'adresse suivante :

**INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC**  
SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)

## RADIO STOCK



TOUS LES  
TUBES



ÉLECTRONIQUES

TOUS LES SEMI-CONDUCTEURS  
(Diodes et Redresseurs)

**PHILIPS - TÉLÉFUNKEN**

Prix sans concurrence

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Catalogue général contre 1,50 F. pour frais de participation

6, RUE TAYLOR - PARIS-X<sup>e</sup> NOR. 83-90 et 05-09

Métro : Bonsergent      Autobus : 54-56-65  
Ouvert du Lundi au Samedi de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h.  
R.A.P.Y.

# L'ÉQUIPEMENT COMPLET DE VOTRE ATELIER DE DÉPANNAGE

## CONTROLEUR VOC CENTRAD



**CONTROLEUR MINIATURE A 16 SENSIBILITES**, avec une résistance de 40 Ω par volt ; destiné à rendre d'utiles services à tous les usagers de l'électricité et de la Radio.

### CARACTERISTIQUES

Volts continus : 0 à 600.  
Volts alternatifs : 0 à 600.  
Millis alternatifs : 0 à 30 - 300. Résistances. Condensateurs.

Résistances : 50 Ω à 100.000 Ω.

Alimentation : 110-130 volts.

Pour le secteur 220 volts, prière de le spécifier à la commande.

Livré avec mode d'emploi et cordons.

Dimensions : 15 x 75 x 30 mm. — Poids : 330 gr

Prix ..... **51,00 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## CONTROLEUR 715 CENTRAD



Le contrôleur 715 mesure toutes les tensions continues et alternatives, depuis 4 millivolts jusqu'à 750 volts, avec une résistance interne de 10.000 Ω par volt et les intensités continues et alternatives de quelques micro-ampères à 3 ampères.

### Caractéristiques :

- Tensions continues et alternatives 0 - 3 - 1,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 volts.
- Intensités continues et alternatives 0, 300 μA - 3, 30 - 300 mA - 2 ampères.

- Ohmmètre 0 à 20.000 Ω - 0 à 2 mégohms - 35 sensibilités.

Livré avec cordons et notice d'emploi. Dimensions 100x150x45 mm.

Prix ..... **158 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## CONTROLEUR UNIVERSEL

25 000 ohms/volt S.C.O.



Super contrôleur. Tensions continues.

- 8 sensibilités. Tensions alternatives.
- 6 sensibilités. Intensités continues.
- 6 sensibilités. Intensités alternatives.
- 5 sensibilités. Résistances 4 sensibilités.

jusqu'à 10 MΩ caractéristiques spéciales, sensibilités de 0 à 300 millivolts et 0 à 1 volt à 25.000 ohms par volt, indispensables pour le dépannage des transistors.

Dimensions : 162 x 115 x 56 mm.

Prix avec cordons ..... **185 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## VOLTMETRE ELECTRONIQUE CENTRAD 841



Mesure des tensions continues en 7 gammes. Mesure des résistances en 7 gammes. Mesure des tensions alternatives BF et HF de 50 Hz à 50 MHz en 5 gammes. Les surtensions éventuelles sont sans dommage pour l'appareil. Grande stabilité par montage symétrique à contre-réaction totale. Alimentation secteur alternatif de 110 à 240 V. Présentation coffret bakélite avec poignée cuir. Béquille pour lecture dans la position inclinée. Dimensions 207 x 155 x 106.

Le 841 avec cordons et sondes de découplage ..... **450**

Sonde THT 15 000 volts ..... **72**

Sonde THT 30 000 volts ..... **80**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## GRANDE NOUVEAUTE OSCILLOSCOPE 377 CENTRAD



**OSCILLOSCOPE DE DIMENSIONS REDUITES** permettant de nombreuses applications en électronique, radio, télévision, etc. Tube cathodique D 97/32 de 7 cm. Alimentation tension alternative 110 - 127 - 220 - 240 volts.

Dimensions : 100 x 150 x 300 mm. Poids : 5 kg 200

D'une conception et de présentation originale.

Prix ..... **700 F**

En pièces détachées ..... **585 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## GENERATEUR H.F. « HETERVOC » CENTRAD

HETERODYNE miniature pour le DEPANNAGE muni

d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz. Trois gammes plus une gamme M.F. étalée : GO de 140 à 410 khz - 750 à 2.000 mètres - PO de 500 à 1.600 khz - 190 à 600 mètres - OC de 5 à 21 mkz - 15 à 50 mètres - 1 gamme M.F. étalée graduée de 400 à 500 khz - Présenté en coffret tôle givrée - Dimensions 200 x 145 x 60 mm. Poids : 1 kg



Prix au magasin ..... **132 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

Adaptateur pour alimentation sur 220-240 volts ..... **6 F**

## LAMPOMETRE SERVICEMAN UNIVERSEL, TYPE S5



### MODELE PORTABLE A

deux voltmètres. Permet l'essai de tous les tubes anciens et modernes Radio et Télévision Filament C.C. internes. Emission cathodique. Isolation filament cathode, etc. S. Voltmètre prévu pour survolteur - dévolteur incorporé. Analyseur point

par point incorporé, essais de 0 à 119 volts. Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 250 volts 50 ps.

Présenté en coffret métallique givré.

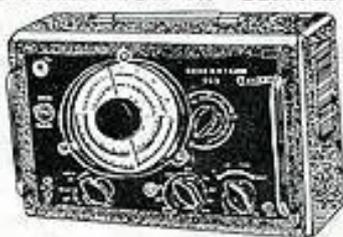
Dimensions : 425 x 360 x 100 mm.

Poids 8 kg. Livré avec mode d'emploi.

Prix ..... **437 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## GENERATEUR HF CENTRAD



**MODELE 923** de service, destiné à l'alignement et au dépannage des récepteurs ainsi qu'aux réglages fondamentaux pratiqués en FM et en Télévision. 9 gammes HF de 100 KHZ à 226 MHz sans trou. Précision d'étalonnage en fréquence ± 1 %. Sorties MF et BF et diverses applications. Marquage de modulateur. Relève des courbes de réponse, etc. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm. Poids : 6,3 kg. Jeu de 5 sondes et cordon coaxial.

Prix ..... **628 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

Magasin ouvert tous les jours (sauf le dimanche)

## LAMPOMETRE DE SERVICE CENTRAD 751

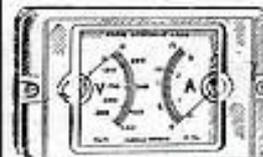


MESURE toutes les lampes par débit cathodique quel que soit le modèle. Dispositif spécial de branchement des électrodes et du filament 16 tensions de chauffage de 1,4 à 117 volts. Fonctionne sur courant alternatif 110 à 245 volts 50 périodes avec ajustage du secteur volt par volt. Se livre monté sur Rack en tubes chromés. Dimensions : H. 450, L. 340, Pr. 165. Livré avec notice d'emploi.

Prix ..... **495**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## VOLTAMPEROMETRE DE POCHE Radio contrôlé



Comportant deux instruments électromagnétiques. Mesure simultanée des tensions et intensités

Voltmètre à 2 sensibilités : 0-250 et 0-500 V. Ampèremètre à 2 sensibilités : 0-3 et 0-15 A. Commutation par douilles. Grande facilité d'emploi. Livré en boîtier matière plastique avec mode d'emploi et cordons.

Dimensions : 135 x 85 x 35 mm. Poids : 0 kg 250.

Le voltampèremètre ..... **59,90 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## GENERATEUR H.F. G.H. 12 ENB



Générateur le plus complet sous un faible volume et courant (sans trous) de 100 kc/s à 42 Mc/s 3 000 m à 7,15 m en 6 gammes. Chaque appareil est étalonné séparément à partir d'un std de fréquence à quartz. Précision : 1 % pour toutes les gammes. Présenté en coffret

métallique 26 x 20 x 10 cm, muni d'une poignée pour le transport.

Prix ..... **350 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

## LAMPOMETRE AUTOMATIQUE L. 16



permettant le contrôle intégral de toutes les lampes Radio américaines et européennes anciennes et modernes. Il comporte 15 tensions de chauffage de 1,4 à 117 volts.

L'appareil fonctionne sur secteur alternatif et il permet également d'effectuer une multitude de mesures accessoires.

Présenté en coffret-pupitre de 33 x 28 x 10 et 15 cm.

Prix ..... **400 F**

+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

# MAGNÉTOPHONES - ELECTROPHONES

## GRANDES MARQUES MONDIALES

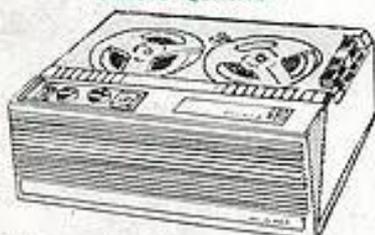
### GELOSO



Enregistreur à bande. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. Enregistrement sur 2 pistes. Commandes à 5 touches d'un emploi très facile. Indicateur linéaire à grande échelle de déroulement. Alimentation pour courant alternatif de 110 à 230 volts. Livré avec microphone de haute qualité ainsi qu'une bande et une bobine pleine et vide. Belle présentation. Dimensions : 260 x 170 x 100 mm. Poids : 2,900 kg. Prix ..... **399 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

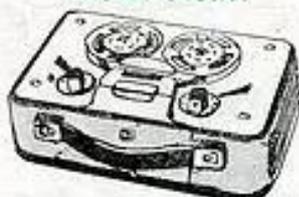
### GELOSO

- HAUTE QUALITE -



Magnétophone alimentation secteur 110-240 volts. Vitesse 9,5-4,75, 2,38 cm. Diamètre des bobines 12,7 cm. Livré avec microphone dynamique, compteur de précision à 3 chiffres, double piste. Présenté coffret plastique. Dimensions : 32 x 27 x 12,5 cm. Poids 4,800 kg. Livré avec microphone. Prix ..... **796 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

### TESLA START



Magnétophone à transistors, double piste, alimenté par 6 piles 1,5 V. Vitesse 4,76 cm/s. Gamme de fréquence 150-5 000 c/s. Emploi dans toutes les positions. Bobines de 75 mm. Excellente qualité de reproduction. Dimensions : 260 x 160 x 100 mm. Poids 2,9 kg. Livré avec micro et bande ..... **389 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

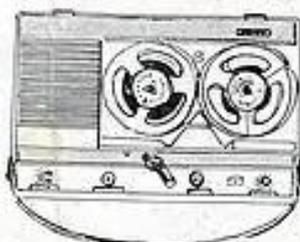
### TESLA (Secteur)



Magnétophone de haute qualité d'importation. Fonctionne sur secteur alternatif 110-220 volts. L'entraînement des bobines se fait en prise directe par roue pneumatique. Système de commandes par touches d'un maniement facile et excluant toutes manœuvres incorrectes. Livré avec un microphone dynamique. Gamme de fréquence : en 4,75, 50 à 6 000 HZ en 9,5, 50 à 12 000 HZ. 3 entrées micro. Radio. Pick up. Prise de casque. Prise H.P. extérieure. Compteur avec remise à zéro instantanée. 5 lampes novol. Présenté en coffret métal. Livré avec bande et bobine vide. Le magnétophone Tesla à 2 vitesses, 9,5 cm, 4,7 cm. Dimensions : 384 x 287 x 185 mm. Poids : 12 kg environ. Prix MB ..... **650 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

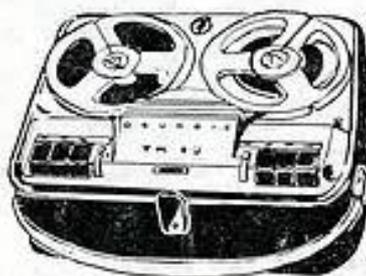
### GRUNDIG

#### TK 4



Portatif à transistors, piles-secteur. Vitesse 9,5 cm/s, double piste. Bobine de 11 cm. Prémagnétisation HF. Contrôle simultané de l'enregistrement. Tonalité réglable. Alimentation par secteur et 6 piles 1,5 V, prise pour batterie auto. Dimensions : 34,7 x 10,5 x 22,5 cm. Poids environ 5 kg. Prix MB ..... **659 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

#### TK 17



Enregistreur secteur 110-220 V. Vitesse 9,5 cm/s, 4 pistes, bande passante de 40 à 12 000 HZ. Puissance de sortie 4 watts. Indicateur d'enregistrement visuel, dispositif de stop instantané, commandes par clavier à touches, bobines de 150 mm. Prises de raccordement. Entrée et sortie radio. Entrée disques. Prise écouteur, interrupteur de coupure du haut-parleur. Livré avec micro et bande. Dimensions : 350 x 290 x 175 mm. Prix MB ..... **695 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

#### TK 40



Enregistreur de haute qualité sur secteur 110-220 V. Trois vitesses : 19 cm/s, 9,5 cm/s, 4,75 cm/s, 4 pistes (aux normes internationales), dépoussiéreur de bande incorporé. Contrôle de niveau d'enregistrement. Gamme de fréquence 40 à 18 000 HZ, 40 à 15 000 HZ, 40 à 9 000 HZ. Compteur de repérage avec remise à zéro, bobine de 160 mm. Dimensions : 410 x 360 x 195 mm. Poids environ 12,5 kg. Prix MB ..... **1 250 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

### ELECTROPHONE STEREO



Mallette bois, gainée 2 tons. Equipée d'une platine 4 vitesses. 110-220 V., avec réglage de tonalité et balance d'équilibrage. Deux couvercles détachables comportant 2 haut-parleurs de 17 cm. Dimensions : 435 x 280 x 150 mm. Prix sensationnel ..... **250 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

### ELECTROPHONE A TRANSISTORS



Electrophone à transistors équipé d'une platine 4 vitesses. Contrôle tonalité : graves, aigus. Haut-parleur 17 cm. Mallette bois gainée. Grandes performances. Dimensions 330 x 250 x 140 mm. Prix ..... **195 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

### ELECTROPHONE Radio-Phono à transistors



Electrophone portatif. Equipé d'une platine, 4 vitesses. Contrôle de tonalité. Graves, aigus. Partie radio : comportant gammes PO - GO. Musicalité parfaite. En mallette gainée. Encombrement : 320 x 245 x 160 mm. Prix ..... **278 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

### AMPLIFICATEUR



Amplificateur 5 watts, châssis de 3 lampes. Tonalité séparée grave et aigus, prise H.P. secteur alternatif 110/220. Prix P.U. et micro. Dimensions hors tout 310 x 90 x 120 mm. Prix ..... **159 F**  
Modèle avec capot ..... **179 F**  
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

Magasin ouvert tous les jours (sauf le dimanche)